

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 142**

51 Int. Cl.:

B01J 19/24 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2010 E 10168122 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013 EP 2402077**

54 Título: **Unidad de aislador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.01.2014

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
Box 73
221 00 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**HÖGLUND, KASPER y
LINGVALL, MAGNUS**

74 Agente/Representante:

ES 2 438 142 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

Unidad de aislador

5 **Antecedentes de la invención y técnica anterior**

La presente invención se refiere a una unidad de aislador para un módulo de flujo multiusos, tal como un reactor de placa continua, y al uso de una unidad de aislador de este tipo en un módulo de flujo multiusos.

10 En un reactor de placa continua, o un módulo de flujo con otros fines, una pila de dos o más placas de flujo se fijan entre sí con placas de intercambiador de calor, placas de barrera y/o placas de extremo opcionales, formando uno o más canales de flujo. Las placas se fijan entre sí a alta presión con el fin de garantizar un buen sellado de los canales de flujo. Puede ser necesario aislar térmicamente diferentes partes del reactor con respecto a partes adyacentes del reactor para reducir los problemas asociados con la transferencia de calor. Puede ser necesario aislar canales de flujo adyacentes unos de otros con el fin de minimizar cualquier interferencia térmica entre los canales de reacción. Puede ser necesario aislar térmicamente las placas de extremo del reactor con respecto al resto de la pila de placas con el fin de mantener un buen sellado de los canales de flujo en la pila. Al someterlas a gradientes de temperatura pronunciados, tal como durante el calentamiento o enfriamiento rápido de una placa de flujo, tales placas de extremo pueden deformarse y, de ese modo, no consiguen mantener una distribución de presión uniforme y por tanto un buen sellado en la pila de placas.

El documento US 2002/0071797 A1 da a conocer un ejemplo de un reactor de placa que comprende espaciadores de aislamiento que pueden llenarse con material aislante.

25 Las placas de aislador hechas de materiales poliméricos con propiedades aislantes adecuadas, tales como PTFE (politetrafluoroetileno), sufren el inconveniente de que pueden deformarse plásticamente a alta presión y alta temperatura, lo que lleva a un rendimiento y una capacidad de reutilización reducidos.

30 **La invención**

Por consiguiente, es un objeto de la invención proporcionar un aislador térmico que pueda soportar la combinación de alta presión y alta temperatura en un módulo de flujo multiusos. Son objetivos adicionales proporcionar un aislador térmico de este tipo que sea fácil de manejar, resistente y que pueda reutilizarse.

35 Por tanto, la presente invención se refiere a una unidad de aislador para un módulo de flujo multiusos, que comprende una pluralidad de capas térmicamente aislantes dispuestas en una estructura de tipo sándwich con una pluralidad de placas, de modo que se proporciona aislamiento térmico a través de la estructura de tipo sándwich. Preferiblemente, la unidad comprende unas placas primera y segunda, que definen unos lados externos primero y segundo de la estructura de tipo sándwich, estructura de tipo sándwich en la que las capas térmicamente aislantes están dispuestas para proporcionar aislamiento térmico entre dichos lados externos primero y segundo. La unidad de aislador comprende además medios de sujeción que mantienen la estructura de tipo sándwich junta. La unidad puede ser similar a una placa, en forma de placa de aislador, que tiene una extensión lateral mayor o mucho mayor que el grosor a través de la estructura de tipo sándwich.

45 Como efecto de la estructura de tipo sándwich que comprende dichas placas y capas aislantes, se proporciona una unidad de aislador que es fácil de manejar, que puede utilizarse y reutilizarse incluso sometiendo a altas presiones y temperaturas, y que puede insertarse y retirarse de un módulo de flujo multiusos de manera sustancialmente protegida.

50 La estructura de tipo sándwich comprende además al menos un elemento elástico, al menos un elemento elástico que es uno o más de la pluralidad de capas aislantes. Por tanto, el aislador térmico puede proporcionar una distribución de presión cuando se somete a una distribución de presión ligeramente irregular. Las capas aislantes son además preferiblemente dúctiles, disminuyendo de ese modo el riesgo de agrietamiento al someterse a altas tensiones.

55 Las placas son preferiblemente más rígidas que las capas aislantes, y pueden tener un módulo de Young por encima de 10 GPa, preferiblemente por encima de 100 GPa. Por tanto, se mejoran el manejo de la unidad de aislador y las propiedades de distribución de presión de la unidad. Las placas están hechas preferiblemente de materiales resistentes a la fluencia.

60 Las placas pueden estar hechas además de un material que proporciona transferencia de calor a lo largo de la placa, que distribuye de ese modo el calor en la dirección lateral de la estructura de tipo sándwich.

65 Cada capa aislante puede ser en forma de lámina continua de un material aislante. Las capas aislantes son más delgadas en relación con sus dimensiones laterales. El material aislante tiene preferiblemente un límite de elasticidad alto, un nivel de fluencia bajo y/o puede resistir temperaturas de entre 60°C y 200°C. Los materiales

adecuados para las capas aislantes incluyen PTFE expandido (politetrafluoroetileno expandido), PEEK (polieteretercetona) y PPS (poli(sulfuro de fenileno)).

5 Al menos una de las placas puede configurarse con un patrón de modo que retiene una capa aislante adyacente en la estructura de tipo sándwich tras la compresión de la estructura. El patrón puede ser regular o irregular y se dispone de modo que se mejora el agarre al someterla a fuerzas de cizallamiento entre la placa configurada con un patrón y una capa aislante adyacente en la estructura de tipo sándwich. De ese modo, dicha capa aislante se retiene mejor en la estructura de tipo sándwich. Preferiblemente, una pluralidad de las placas en la estructura de tipo sándwich se configuran con un patrón.

10 La placa configurada con un patrón puede estar dotada de una pluralidad de aberturas que se extienden a través de la misma placa, aberturas que se distribuyen por la placa. De ese modo, las placas pueden estar dotadas fácilmente de dicho patrón a ambos lados de las placas. Las aberturas pueden aumentar adicionalmente las propiedades de aislamiento térmico de la unidad. Al menos una placa que define un lado externo de la estructura de tipo sándwich puede estar formada esencialmente sin tales aberturas con el fin de proteger la capa aislante cubierta por la placa frente a los alrededores.

15 El área de las aberturas puede constituir al menos el 5 por ciento del área superficial de la placa configurada con un patrón. El área de las aberturas puede constituir además menos del 20 por ciento del área superficial de la placa configurada con un patrón. Preferiblemente, el área de las aberturas puede ocupar el 6-10% del área superficial de la placa configurada con un patrón. El área de las aberturas en las placas configuradas con un patrón se elige de modo que por un lado se consigue un buen efecto de retención, y por otro lado se limita la presión de contacto proporcionada mediante la placa a la capa aislante.

25 Al menos una de las capas aislantes puede comprender PTFE expandido (politetrafluoroetileno expandido). De ese modo se proporcionan capas aislantes que tienen buenas propiedades aislantes y que pueden usarse a altas presiones y altas temperaturas. Además, se mantiene la forma de las capas de PTFE expandido al someterlas a ciclos de presión debido a la estructura de tipo sándwich. Preferiblemente, todas las capas aislantes en la estructura de tipo sándwich están hechas de PTFE expandido. El material de las capas aislantes es además preferiblemente resistente a procesos químicos.

30 Al menos una de las placas puede ser una placa de metal, preferiblemente una placa de acero inoxidable. Alternativamente, al menos una placa puede estar hecha de una aleación a base de níquel, tal como una aleación conocida con la marca comercial Hastelloy®. Otros materiales posibles pueden ser titanio, tantalio o cualquier otra aleación o metal que tenga un alto grado de resistividad a la corrosión. De ese modo, la unidad puede hacerse resistente a diversos procesos químicos.

35 Dichos medios de sujeción pueden comprender al menos un remache que se extiende al menos parcialmente a través de la estructura de tipo sándwich, y comprendiendo o consistiendo dicho remache en un material térmicamente aislante, preferiblemente PTFE. De ese modo se minimiza el riesgo de puentes térmicos a través de la estructura de tipo sándwich.

40 Dichos medios de sujeción pueden comprender al menos un elemento rígido que se extiende al menos parcialmente a través de la estructura de tipo sándwich, elemento rígido que se dispone para proporcionar un intersticio térmicamente aislante a las placas primera o segunda al comprimir la unidad de aislador. El elemento rígido puede proporcionarse en forma de tornillo para sujetar la unidad de aislador a un módulo de flujo multiusos.

45 La invención se refiere además a un módulo de flujo que comprende una o más placas de flujo, teniendo cada placa de flujo un canal de flujo, canal de flujo que tiene al menos una entrada y al menos una salida en cada extremo del canal de flujo, y una unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

50 En un aspecto adicional de la invención, se refiere al uso de una unidad de aislador en un módulo de flujo que comprende una o más placas de flujo, para aislar térmicamente partes del módulo de flujo multiusos unas de otras.

55 Pueden encontrarse ejemplos de módulos de flujo o reactores de placa u otras disposiciones que pueden comprender una unidad de aislador según la invención o en las que puede usarse una unidad de aislador de este tipo en los documentos WO2007050013, WO2007073281, PCT/SE2010/050397, WO2008066447 y WO2009142579.

60 La unidad de aislador según la invención es adecuada también para otros módulos de flujo tales como otros reactores de placa o intercambiadores de calor.

65 Se definen realizaciones alternativas adicionales de la presente invención en las reivindicaciones. Se explicarán ahora diversas realizaciones de la invención en más detalle con referencia a los dibujos. Los dibujos tienen el propósito de ilustrar la invención y no pretenden limitar su alcance.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en despiece ordenado de una unidad de aislador según una realización de la invención.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal de parte de una unidad de aislador según otra realización de la invención.

Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

Una unidad 1 de aislador, en una vista en despiece ordenado, se muestra en la figura 1, en la que tres capas 2, 3 y 4 aislantes están ubicadas entremedias de cuatro placas 5, 6, 7 y 8. Las capas aislantes y las placas forman una estructura 9 de tipo sándwich. Las capas aislantes están hechas de PTFE expandido (politetrafluoroetileno expandido) que tiene un grosor de 1 mm en un estado no comprimido. Las placas 5, 6, 7 y 8 son placas metálicas hechas de acero inoxidable resistente al ácido. La placa 5 que define uno de los lados externos de la estructura 9 de tipo sándwich tiene un grosor de 2 mm. Las placas 6 y 7, y la placa 8 que define el otro lado externo de la estructura de tipo sándwich, tienen 1 mm de grosor. El tamaño lateral de la unidad aislante es mayor de 100 mm, preferiblemente está dentro del intervalo de 200-600 mm, pero posiblemente es mayor de 1000 mm.

Cada una de las placas 5, 6 y 7 está dotada de superficies configuradas con un patrón a ambos lados de las placas, por medio de una pluralidad de orificios 10 distribuidos por cada placa. Los orificios constituyen aproximadamente el 9% del área superficial de cada una de las placas 5, 6 y 7. Los orificios son circulares y están espaciados regularmente por las superficies de las placas configuradas con un patrón. La parte principal de la placa 8, placa que define una superficie externa de la estructura de tipo sándwich, está libre de tal patrón en forma de orificios. De ese modo, la placa 8 protege la capa 2 aislante subyacente frente a daño, y define preferiblemente un lado externo de la unidad de aislador cuando está montada.

La estructura 9 de tipo sándwich se mantiene junta mediante medios de sujeción en forma de una pluralidad de remaches 11 de PTFE, insertados a lo largo de la línea AB a través de los orificios 12, 13 y 14 en las placas y los orificios 15 en las capas aislantes. En la figura 2, se muestra en sección transversal un primer plano de una estructura 9 de tipo sándwich de una unidad 1 aislante, que describe un medio de sujeción de este tipo más detalladamente. La estructura de tipo sándwich todavía comprende tres capas 2, 3 y 4 aislantes ubicadas entremedias de cuatro placas 5, 6, 7 y 8. Un remache 11 que se extiende a través de los orificios 12, 13, 14 y 15 en la estructura 9 de tipo sándwich mantiene la estructura de tipo sándwich junta por medio de una parte 16 de cabeza cónica que se engancha con la placa 5 que define uno de los lados externos de la estructura de tipo sándwich y una parte 17 de extremo que se deforma para engancharse con la placa 8, que define el otro lado externo de la estructura de tipo sándwich. Las placas 5 y 8 externas están dotadas adecuadamente de superficies 18 y 19 cónicas que rodean los orificios 12 y 14, para el enganche con los remaches. Las superficies cónicas pueden proporcionarse por medio de una perforación 18 cónica, tal como se muestra alrededor del orificio 12, o por medio de una depresión 19 cónica, tal como se muestra alrededor del orificio 14. La placa 5 dotada de una perforación es adecuadamente más gruesa que la placa 8 dotada de la depresión. El tamaño de la depresión en la placa 8, y el tamaño de los orificios 13 en las placas 6 y 7 es tal que se impide cualquier contacto físico entre las placas en la estructura de tipo sándwich, con el fin de minimizar cualquier puente térmico a través de la unidad de aislador. Por tanto el tamaño de los orificios 13 es aproximadamente el mismo que el tamaño externo de la depresión que rodea el orificio 14. La profundidad de la depresión es menor que el grosor total de las placas 6 y 7 y las capas 2, 3 y 4 aislantes, cuando están totalmente comprimidas.

Al ensamblar la estructura de tipo sándwich, se inserta un remache 11 a través de los orificios 12, 13, 14 y 15, a lo largo de la línea AB, y la parte 17 de extremo del remache se deforma para engancharse con la placa 8 aplicando presión.

Cuando se usa en un reactor de placa, la unidad de aislador se expone a tensión de compresión. La presión en un reactor de placa de este tipo puede estar dentro de 10-30 MPa, normalmente es de 20 MPa. La temperatura en un reactor de placa de este tipo puede estar además dentro del intervalo de desde 60°C hasta 200°C. Las capas 2, 3 y 4 aislantes se comprimirán aproximadamente hasta el 30% del grosor inicial cuando se someten a una presión de aproximadamente 7-8 MPa. Por tanto, en las regiones en las que las capas aislantes se someten a una tensión de compresión transferida por las placas circundantes, las capas se comprimirán. En la región de un orificio 10, la capa aislante no se comprimirá en mayor medida. De ese modo, los orificios bloquearán las capas aislantes en posición lateral durante la compresión y disminuirán el efecto de las tensiones de cizalladura sobre las capas aislantes durante la compresión, que de otro modo pueden provocar que el material en la capa aislante fluya plásticamente. Sin embargo, incluso sin los orificios, la propia estructura de tipo sándwich contendrá las capas aislantes delgadas dentro de la estructura por medio de interbloqueo mecánico con las superficies de las placas.

La unidad de aislador mostrada en la figura 1 comprende además orificios para montar la unidad de aislador en una placa, por ejemplo de un reactor de placa. Tales orificios 20, 21, 22 y 23 para el montaje se extienden a lo largo de la línea CD a través de las placas y las capas aislantes en la estructura de tipo sándwich, de manera similar a los

5 orificios 12, 13, 14 y 15 para los remaches. El orificio 22 en la placa 8, que define un lado externo de la unidad de aislador cuando está montada, está dotado de una depresión cónica o una perforación cónica similar a los orificios para los remaches. La unidad de aislador se monta preferiblemente insertando y apretando un perno o tornillo (no mostrado), que tiene una cabeza cónica, a lo largo de la línea CD a través de los orificios para el montaje. Durante la compresión de la unidad de aislador usada en un reactor de placa, las capas aislantes de PTFE expandido elásticas se comprimirán, disminuyendo de ese modo el grosor total de la estructura de tipo sándwich. Las cabezas de los tornillos o pernos usados para el montaje dejarán entonces de estar en contacto con la parte de depresión que rodea los orificios 22. El tamaño de la depresión y/o el tamaño de la cabeza del perno o tornillo es tal que la cabeza no se extenderá hasta la superficie externa de la placa 8 en el estado comprimido. Debido a estas características, el 10 tornillo o perno aún no pondrá en peligro el aislamiento térmico por medio de efectos de puente térmico entre las superficies externas de la estructura de tipo sándwich. Como alternativa, la placa de aislador puede montarse mediante pernos o similares que ya tengan propiedades térmicamente aislantes, tales como hechos de un material térmicamente aislante.

REIVINDICACIONES

1. Unidad (1) de aislador para un módulo de flujo multiusos, que comprende una pluralidad de capas (2, 3, 4) térmicamente aislantes dispuestas en una estructura de tipo sándwich con una pluralidad de placas (5, 6, 7, 8), para proporcionar aislamiento térmico a través de la estructura de tipo sándwich, comprendiendo además la unidad de aislador medios de sujeción que mantienen la estructura de tipo sándwich junta, en la que la estructura de tipo sándwich comprende al menos un elemento elástico, y en la que dicho al menos un elemento elástico es al menos una capa aislante.
2. Unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada capa aislante es en forma de lámina continua de un material aislante.
3. Unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una de las placas está configurada con un patrón de modo que retiene una capa aislante adyacente en la estructura de tipo sándwich tras la compresión.
4. Unidad de aislador según la reivindicación 3, en la que la placa configurada con un patrón está dotada de una pluralidad de aberturas (10) que se extienden a través de la misma placa, aberturas que se distribuyen por la placa.
5. Unidad de aislador según la reivindicación 4, en la que el área de las aberturas constituye al menos el 5 por ciento y preferiblemente menos del 20 por ciento del área superficial de la placa configurada con un patrón.
6. Unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una de las capas aislantes comprende PTFE expandido o un material seleccionado de uno o más de los materiales en el grupo que consiste en PTFE expandido, PEEK y PPS.
7. Unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una de las placas es una placa de metal, preferiblemente una placa de acero inoxidable.
8. Unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos medios de sujeción comprenden al menos un remache (11) que se extiende al menos parcialmente a través de la estructura de tipo sándwich, y en la que dicho remache comprende o consiste en un material térmicamente aislante, preferiblemente PTFE.
9. Unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos medios de sujeción comprenden al menos un elemento rígido que se extiende al menos parcialmente a través de la estructura de tipo sándwich, elemento rígido que está dispuesto para proporcionar un intersticio térmicamente aislante a la primera o a la segunda placa tras la compresión de la unidad de aislador.
10. Unidad de aislador según la reivindicación 9, en la que dicho al menos un elemento rígido es en forma de tornillo para sujetar la unidad de aislador a un módulo de flujo multiusos.
11. Módulo de flujo multiusos que comprende una o más placas de flujo, teniendo cada placa de flujo un canal de flujo, canal de flujo que tiene al menos una entrada y al menos una salida en cada extremo del canal de flujo, y una unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
12. Uso de una unidad de aislador según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 en un módulo de flujo multiusos que comprende una o más placas de flujo, para aislar térmicamente partes del módulo de flujo multiusos unas de otras.

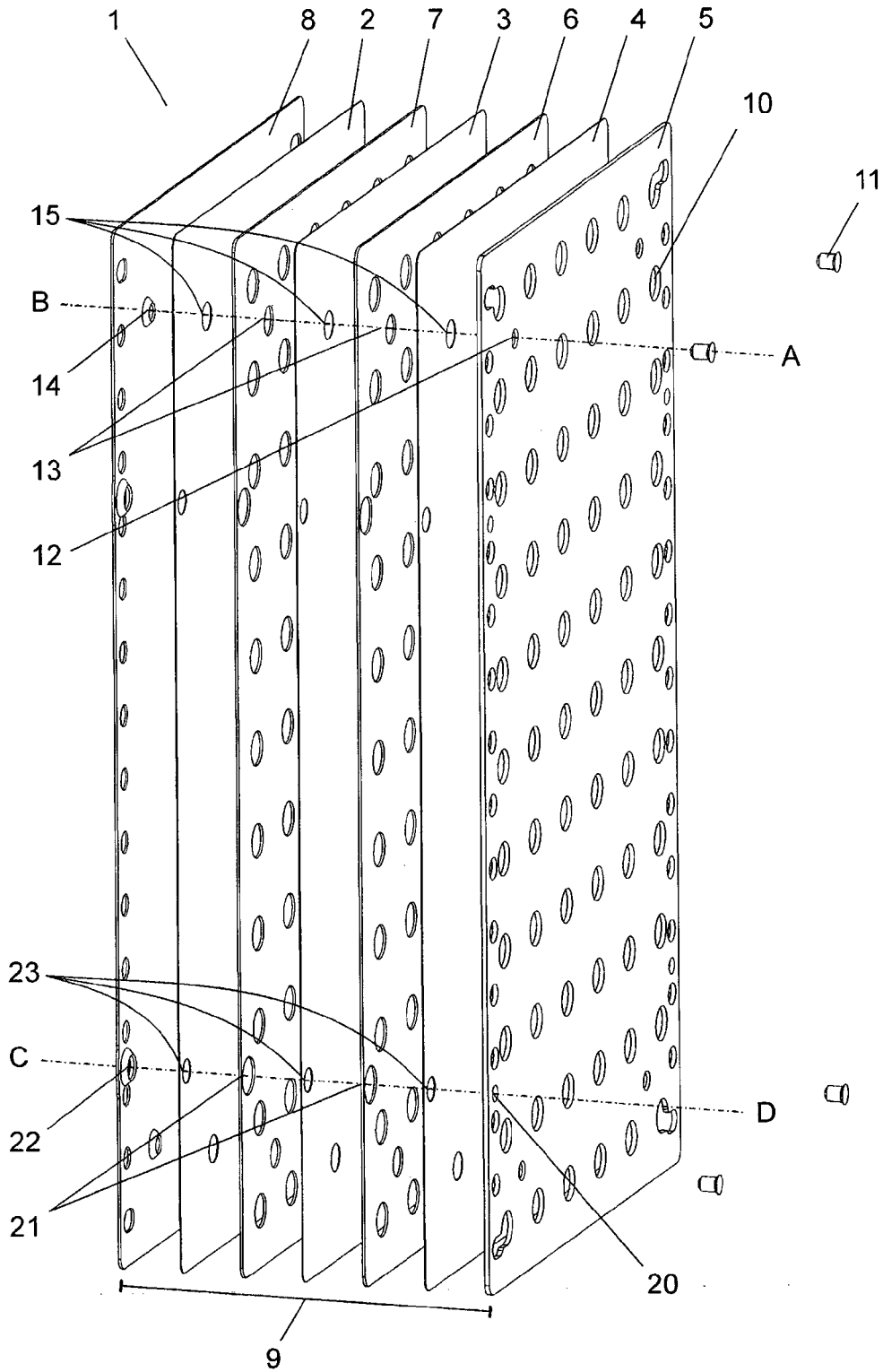


Fig. 1

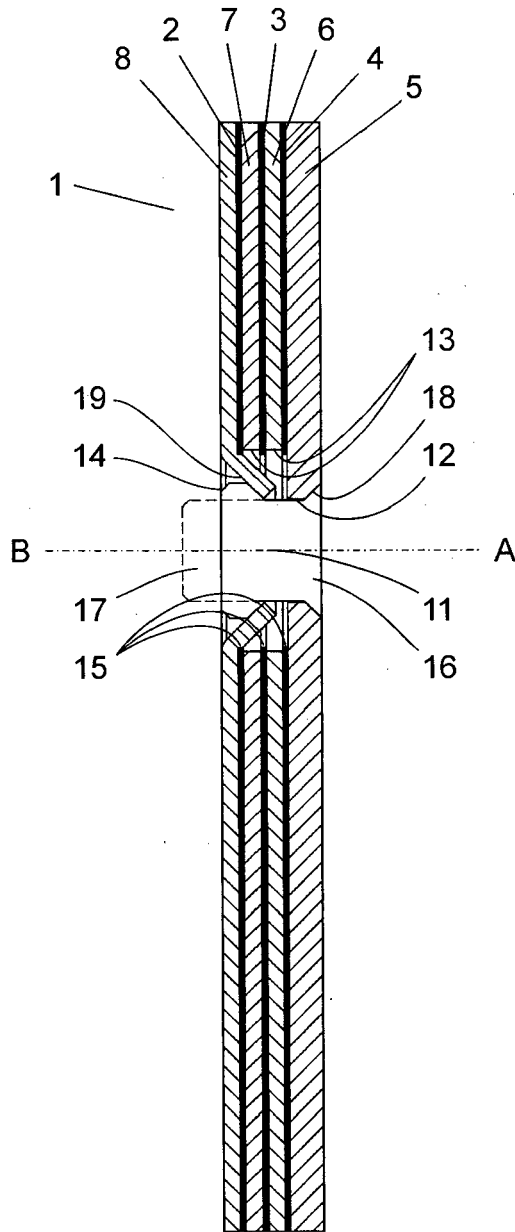


Fig. 2