

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 488**

51 Int. Cl.:

B01D 61/18 (2006.01)

B01D 63/08 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2012 PCT/EP2012/068622**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14044319**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2012 E 12772738 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2897715**

54 Título: **Pila de bolsas de filtro de membrana encapsuladas en común en sus esquinas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.03.2017

73 Titular/es:
**WTA VOGTLAND GMBH (100.0%)
Reißiger Gewerbering 11
08525 Plauen, DE**

72 Inventor/es:
**VOIGT, REINHARD;
BOCK, KURT;
SEMMLER, EBERHARD;
ALBRECHT, VOLKER y
ZIMMERMANN, BARBARA**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 607 488 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

Pila de bolsas de filtro de membrana encapsuladas en común en sus esquinas

- 5 La invención se refiere a un elemento de filtro y a una disposición de filtro para limpiar un líquido, por ejemplo aguas residuales.

Los sistemas de filtro convencionales para limpiar aguas residuales consisten en unidades de filtro con un armazón que comprende varios cartuchos de membrana de filtro, que están separados entre sí.

- 10 El documento WO 03/037489 A1 da a conocer un módulo de filtración para purificar aguas residuales. Dicho módulo comprende una pluralidad de bolsas de membrana de filtro que tienen al menos una abertura para drenar su zona interna. Dichas bolsas están dispuestas en vertical en un elemento de soporte rígido de una manera paralela, preferiblemente a la misma distancia entre sí, de modo que un líquido puede atravesar con intensidad los intersticios entre bolsas de membrana de filtro adyacentes. Según la invención, el módulo de filtración está caracterizado por que las bolsas de membrana de filtro son esencialmente planas y flexibles y están fijadas al elemento de soporte en lados opuestos, comprendiendo dicho elemento de soporte al menos un conducto de evacuación para evacuar el líquido que se aspira a través de las aberturas de bolsa de membrana de filtro. Además, las bolsas de membrana de filtro tienen un núcleo flexible, permeable al líquido y una pluralidad de elementos de núcleo flexibles, permeables al líquido.

- 25 El documento WO 95/06514 A1 da a conocer un módulo de membrana de separación para llevar a cabo diversos tipos de operaciones de separación tales como filtración de precisión, ultrafiltración, filtración por ósmosis inversa, etc., usando membranas planas inorgánicas. El módulo de membrana de separación comprende una pluralidad de membranas planas inorgánicas, una carcasa que alberga estas membranas planas en paralelo y en yuxtaposición una con otra, pasos de flujo definidos entre las membranas planas, un orificio de alimentación para una disolución tratada, dispuesto en la carcasa y que se comunica con los pasos de flujo, un orificio de descarga para una disolución no penetrante, medios para recuperar la disolución filtrada que penetra a través de la membrana plana y medios de soporte dispuestos en los pasos de flujo, para soportar la superficie de las membranas planas hacia el lado de carcasa. Cada medio de soporte soporta la presión del fluido que aguanta la superficie de cada membrana plana en el lado de carcasa, de este modo refuerza la membrana plana, impide que oscile y mejora la resistencia a la presión en la membrana plana.

- 35 El documento US 2011/240538 A1 da a conocer un elemento de membrana que incluye membranas de filtración en la parte plana del elemento de membrana. Unos elementos de separación mantienen la separación entre las membranas de filtración entre los elementos de membrana cuando los elementos de membrana están dispuestos con las membranas de filtración opuestas entre sí. Los elementos de separación tienen cada uno secciones de separador que mantienen la separación entre las membranas de filtración entre los elementos de membrana en la dirección de una corriente de limpieza de superficie de membrana que fluye a lo largo de la superficie de la membrana de filtración.

Según el documento WO 2009/10 93 08 unas envolturas de membrana están conectadas sólo en las esquinas, aunque meramente por medios mecánicos.

- 45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un elemento de filtro mejorado y una disposición de filtro mejorada para limpiar un líquido, por ejemplo aguas residuales.

El objeto se consigue mediante un elemento de filtro según la reivindicación 1.

- 50 Son objeto de las reivindicaciones dependientes formas de realización ventajosas.

- Según la invención un elemento de filtro para limpiar líquidos comprende una pila de al menos dos bolsas de membrana de filtro, que son sustancialmente planas y comprenden un material de filtro flexible, permeable al líquido adecuado para retener partículas de residuos y/o microbios, en el que cada bolsa de membrana de filtro tiene una forma sustancialmente poligonal con al menos tres esquinas y un número correspondiente de bordes, en el que las bolsas de membrana de filtro están apiladas con una distancia definida y alineadas entre sí, en el que las esquinas alineadas de las bolsas de membrana de filtro están encajadas en una pieza moldeada que cubre sólo parte de los bordes adyacentes, de modo que la pieza moldeada para cada esquina está separada de las piezas moldeadas de las esquinas contiguas.

- 60 La pieza moldeada puede consistir en o comprender un plástico tal como resina sintética.

La pila puede comprender más de dos bolsas de membrana de filtro, por ejemplo 25 o 50 bolsas de membrana de filtro.

- 65

Normalmente, las bolsas de membrana de filtro comprenden respectivamente dos membranas planas y lisas que están conectadas entre sí alrededor de sus bordes de manera hermética a la presión. El interior de la bolsa de membrana es accesible por una abertura para permitir realizar una succión en la bolsa de membrana de filtro. Un elemento de drenaje plano y liso puede estar dispuesto entre las membranas dentro de la bolsa. El elemento de drenaje puede estar fijado parcial o completamente a las membranas, por ejemplo alrededor de los bordes de la bolsa de membrana. Asimismo las membranas pueden colocarse directamente sobre el elemento de drenaje. El elemento de drenaje puede ser flexible o rígido.

Normalmente, cuando se exponen al líquido que va a limpiarse, las bolsas de membrana de filtro se empapan y por tanto, tienden a expandirse. En los elementos de filtro convencionales, en los que una pieza moldeada cubre un borde y las dos esquinas adyacentes de una bolsa de membrana de filtro, el empapamiento da como resultado tensiones, arrugas y finalmente la rotura u otro daño de los elementos de filtro, por ejemplo cerca de las piezas moldeadas, al menos con un funcionamiento a largo plazo.

Por el contrario, el elemento de filtro según la invención permite cambios en la longitud de la bolsa de membrana de filtro entre las esquinas, de modo que el elemento de filtro puede ajustarse incluso cuando se expande debido a un empapamiento o deformación. Por tanto, se reduce notablemente el riesgo de un daño mecánico en los elementos de filtro y la distancia entre las bolsas de membrana de filtro puede definirse y mantenerse sustancialmente constante. En particular, todas las bolsas de membrana de filtro pueden mantenerse equidistantes con respecto a sus bolsas de membrana de filtro contiguas dentro del elemento de filtro. Esto permite un flujo transversal uniforme del líquido que va a limpiarse entre y en paralelo a las caras de todas las bolsas de membrana de filtro contiguas. Además, en el elemento de filtro según la invención una parte sustancial de los bordes permanece en el flujo transversal, aumentando así la superficie eficaz del elemento de filtro.

El flujo transversal del líquido que va a limpiarse puede mejorarse mediante ventilación con un gas tal como aire.

En una forma de realización a modo de ejemplo al menos una de las piezas moldeadas comprende una abertura para acceder al interior de las bolsas de membrana de filtro. Asimismo, la abertura puede disponerse en la cara de la bolsa de membrana de filtro; sin embargo, se prefiere la abertura en la pieza moldeada porque la abertura en la cara de la bolsa de membrana da como resultado un sistema estáticamente indeterminable, de modo que no todas las partes del elemento de filtro pueden ajustarse. Esta configuración convencional puede dar como resultado tensiones, arrugas y finalmente una rotura u otro daño en los elementos de filtro, al menos en un funcionamiento a largo plazo. Además, la disposición de la abertura en la cara de la bolsa de membrana de filtro afecta al flujo transversal uniforme del líquido que va a limpiarse puesto que la parte terminal de la abertura varía localmente el flujo transversal. Esto se evita disponiendo la abertura a través de la pieza moldeada en la esquina dando como resultado una mejora en la eficacia de limpieza. Además, se reduce notablemente el esfuerzo para disponer la abertura en el elemento de filtro y los costes relacionados.

La abertura en la pieza moldeada puede obtenerse mediante mecanizado, por ejemplo fresado o perforación.

El elemento de filtro puede comprender al menos dos aberturas, permitiendo así purgar el interior, también denominado volumen de penetración, de las bolsas de membrana de filtro para limpiar y desinfectar el elemento de filtro. Por el contrario, las bolsas de membrana de filtro con sólo una abertura sólo pueden limpiarse mediante retrolavado. Cuantas más aberturas se prevean, más direcciones (diagonal, horizontal, vertical) estarán disponibles dentro de la bolsa de membrana de filtro para purgarla, mejorando adicionalmente la eficacia de limpieza.

Pueden variarse el número y la sección transversal de las aberturas y las partes terminales respectivas para adaptar el elemento de filtro a diferentes aplicaciones de filtrado.

En una forma de realización a modo de ejemplo la abertura está prevista como perforación sustancialmente dispuesta en ángulos rectos con respecto a un plano en el que se extienden las bolsas de membrana de filtro.

En una forma de realización a modo de ejemplo cada pieza moldeada cubre como mucho el 25%, preferiblemente como mucho el 10% de la longitud de cada borde adyacente a la respectiva esquina.

En una forma de realización a modo de ejemplo al menos una de las aberturas está dispuesta en un borde superior para ventilar el filtro. El borde superior se define como el borde del elemento de filtro o bolsa de membrana de filtro, previsto para apuntar hacia arriba cuando se aplica en una disposición de filtro. Esta configuración permite ventilar completamente el elemento de filtro, en particular en comparación con elementos de filtro, que tienen la abertura en la cara de la bolsa de membrana de filtro dando como resultado un volumen por encima de la abertura que no puede evacuarse, de modo que el filtro es menos eficaz debido a su superficie reducida.

En una forma de realización a modo de ejemplo al menos una de las piezas moldeadas comprende una perforación sustancialmente dispuesta en ángulos rectos con respecto a un plano en el que se extienden las bolsas de membrana de filtro, en la que la perforación está prevista para recibir una varilla para suspender el elemento de filtro. En algunos elementos de filtro convencionales cada bolsa de membrana de filtro tiene elementos de fijación

individuales con perforaciones en las esquinas para recibir una varilla similar. Sin embargo, para conseguir una tensión uniforme de todas las bolsas de membrana de filtro cuando se pretensan, esta configuración convencional requiere de tolerancias de posicionamiento muy bajas y por tanto, aumentan los costes de fabricación cuando se unen los elementos de fijación. Debido a las esquinas alineadas, encajadas en la pieza moldeada de las bolsas de membrana de filtro según la invención, es inherente la tensión uniforme, de modo que pueden reducirse los costes de fabricación y puede mejorarse la fabricación con un alto nivel de automatización.

En una forma de realización a modo de ejemplo al menos una de las piezas moldeadas comprende la perforación y las piezas moldeadas restantes comprenden respectivas estructuras de retención para acoplarse con elementos de pretensado, de modo que el elemento de filtro pueda ajustarse en cada esquina con respecto a las esquinas contiguas. Por tanto, la distancia entre las piezas moldeadas es variable para permitir que se sujete el elemento de filtro a diferencia de las disposiciones convencionales con esquinas interconectadas de manera rígida que no permiten ajustar los elementos de filtro cuando se expanden debido a la humedad, dando como resultado arrugas y oscilaciones en el flujo transversal. Las turbulencias resultantes tienden a intensificar las oscilaciones dando lugar a una eficacia de limpieza reducida y un desgaste acelerado del elemento de filtro.

El elemento de filtro puede estar previsto como elemento adaptador con una brida dirigida hacia arriba con un tubo en comunicación de fluido, estando dispuesta la abertura en al menos una de las piezas moldeadas. El elemento adaptador puede estar dispuesto entre dos de los demás elementos de filtro para conectar los elementos de filtro mediante las bridas dirigidas hacia arriba. Esto permite ahorrar espacio a diferencia de una conexión lateral en las aberturas de los elementos de filtro.

La pieza moldeada o las piezas moldeadas con la brida en el elemento adaptador puede/n comprender una segunda abertura en paralelo a la abertura, estando interconectadas las dos aberturas por una perforación de conexión. La segunda abertura sirve para permitir el acceso al interior de las bolsas de membrana de filtro independientemente del espacio necesario para las juntas de estanqueidad radiales y el tubo de la brida que puede extenderse considerablemente al interior de la pieza moldeada.

Al menos un elemento de filtro puede estar contenido en una disposición de filtro, que comprende además un armazón para recibir el elemento de filtro o los elementos de filtro. El armazón puede estar dimensionado para proporcionar una distancia entre las bolsas de membrana de filtro más externas de la pila y una pared del armazón que es igual que la distancia entre las bolsas de membrana de filtro contiguas dentro de la pila.

En una forma de realización a modo de ejemplo la disposición de filtro comprende al menos una varilla prevista para acoplarse con una respectiva perforación en una de las piezas moldeadas del elemento de filtro, en la que la varilla está retenida en el armazón, en la que al menos un elemento de pretensado está previsto para acoplarse con la estructura de retención y ajustar el elemento de filtro. Por tanto, la distancia entre las piezas moldeadas es variable para permitir que se ajuste el elemento de filtro.

En una forma de realización el elemento de filtro tiene tres esquinas con respectivas piezas moldeadas. Una de las esquinas puede sujetarse con la varilla en el armazón mientras que las otras dos esquinas pueden ajustarse mediante los elementos de pretensado.

En una forma de realización a modo de ejemplo unas respectivas perforaciones están dispuestas en dos piezas moldeadas contiguas.

En una forma de realización a modo de ejemplo dos varillas están previstas para acoplarse con perforaciones en dos piezas moldeadas contiguas, en la que las dos varillas están guiadas radialmente sobre superficies inclinadas, de modo que el borde del elemento de filtro entre estas piezas moldeadas contiguas se ajusta cuando los elementos de pretensado tiran de las piezas moldeadas restantes del elemento de filtro. Esto permite una disposición con autoajuste de los elementos de filtro de modo que los requisitos respecto a la precisión de fabricación tanto del armazón como del elemento de filtro pueden ser menos estrictos, reduciendo así los costes. Además, esta disposición con autoajuste permite mantener una tensión constante del elemento de filtro durante toda su vida útil y reduce el estrés estático del armazón producido por una sobretensión como en el caso de algunas disposiciones de filtro convencionales.

En una forma de realización el elemento de filtro tiene tres esquinas con respectivas piezas moldeadas. Dos de las esquinas pueden sujetarse con varillas en las superficies inclinadas en el armazón mientras que la esquina restante puede ajustarse mediante el elemento de pretensado.

En otra forma de realización el elemento de filtro tiene cuatro esquinas con respectivas piezas moldeadas. Dos de las esquinas pueden sujetarse con varillas en las superficies inclinadas en el armazón mientras que las otras dos esquinas restantes pueden ajustarse mediante respectivos elementos de pretensado.

Asimismo pueden fabricarse elementos de filtro con cinco o más esquinas.

En una forma de realización a modo de ejemplo los elementos de pretensado son conmutables. Para ello, los elementos de pretensado pueden estar previstos como cilindros neumáticos que, por ejemplo, pueden estar alimentados con aire comprimido. Esto permite relajar los elementos de filtro antes de su uso o cuando no se usan temporalmente, evitando así una deformación desconectando los elementos de pretensado. Los elementos de pretensado pueden conectarse para pretensar el elemento de filtro cuando se inicia el funcionamiento. Por el contrario, un elemento de pretensado convencional tal como un resorte de acero pretensa permanentemente los elementos de filtro. Teniendo en cuenta el empapamiento del elemento de filtro cuando se expone a la humedad, los resortes de acero tienen que sobretensar el elemento de filtro seco para proporcionar una tensión suficiente al elemento de filtro mojado y por tanto expandido. Esta sobretensión puede dar como resultado una deformación de los elementos de filtro antes de su uso y por tanto, una tensión insuficiente durante el funcionamiento, arrugas, roturas y un flujo transversal no uniforme.

En una forma de realización a modo de ejemplo al menos dos elementos de filtro están dispuestos en serie, en la que las aberturas de los elementos de filtro están interconectadas respectivamente por una junta de estanqueidad radial. Por tanto, pueden combinarse elementos de filtro para formar unidades de filtro más grandes.

En una forma de realización a modo de ejemplo la junta de estanqueidad radial comprende una superficie externa cónica. Esto permite sellar e interconectar de manera fiable las aberturas de elementos de filtro contiguos dispuestos en serie.

En una forma de realización a modo de ejemplo el armazón comprende estructuras de guiado para guiar el flujo transversal del líquido.

En una forma de realización a modo de ejemplo al menos una unidad de ventilación de aire está dispuesta en el armazón. Asimismo la unidad de ventilación de aire puede formar parte de un adaptador que se ajusta al armazón.

El armazón puede estar dimensionado para recibir más de un elemento de filtro o una serie de elementos de filtro dispuestos uno encima de otro para aumentar la superficie de filtro con respecto al espacio ocupado por la disposición de filtro.

El alcance adicional de aplicabilidad de la presente invención resultará evidente a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación en el presente documento. Sin embargo, se entenderá que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican formas de realización preferidas de la invención, se proporcionan sólo a modo de ilustración, puesto que para los expertos en la técnica, a partir de esta descripción detallada, resultarán evidentes diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la invención. La presente invención se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada que se proporciona más abajo en el presente documento y los dibujos adjuntos que se proporcionan sólo a modo de ilustración, y por tanto, no limitan la presente invención, y en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un elemento de filtro,

la figura 2 es una vista frontal detallada esquemática del elemento de filtro,

la figura 3 es una vista lateral detallada esquemática del elemento de filtro,

la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de un soporte,

la figura 5 es una vista lateral esquemática de una disposición de filtro,

la figura 6 es una vista superior esquemática de la disposición de filtro,

la figura 7 es una vista frontal esquemática de la disposición de filtro y

la figura 8 es una vista lateral esquemática de un elemento adaptador.

Las partes correspondientes están marcadas con los mismos números de referencia en todas las figuras.

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un elemento de filtro 1 para limpiar líquidos tales como aguas residuales. El elemento de filtro 1 comprende una pila de bolsas de membrana de filtro 2, que son sustancialmente planas y comprenden un material de filtro flexible, permeable al líquido para retener partículas de residuos y/o microbios. Cada bolsa de membrana de filtro 2 tiene una forma rectangular con cuatro esquinas 3 y un número correspondiente de bordes 4. Las bolsas de membrana de filtro 2 están apiladas con una distancia definida y alineadas entre sí. Las esquinas alineadas 3 de las bolsas de membrana de filtro 2 están encajadas en una respectiva pieza moldeada 5 que cubre sólo parte de los bordes adyacentes 4, de modo que la pieza moldeada 5 para cada esquina 3 está separada de las piezas moldeadas 5 de las esquinas contiguas 3.

Las piezas moldeadas 5 comprenden una respectiva abertura 6 para acceder al interior de las bolsas de membrana de filtro 2.

5 Las aberturas 6 están previstas como perforaciones sustancialmente dispuestas en ángulos rectos con respecto a un plano en el que se extienden las bolsas de membrana de filtro 2. Las perforaciones se extienden tanto a través de la pieza moldeada 5 como a través de parte de la bolsa de membrana de filtro 2 en el área de la esquina 3.

10 Dos de las piezas moldeadas 5 que son contiguas y que se dirigen hacia arriba en la figura 1 comprenden respectivas perforaciones sustancialmente dispuestas en ángulos rectos con respecto al plano en el que se extienden las bolsas de membrana de filtro 2, estando previstas estas perforaciones para recibir respectivas varillas 7 para suspender el elemento de filtro 1. Las varillas 7 pueden estar previstas para insertarse de manera suelta o moldearse en la pieza moldeada 5.

15 Las dos piezas moldeadas 5 restantes en la parte inferior de la figura 1 comprenden respectivas estructuras de retención 8, previstas por ejemplo como muescas con un borde de sección decreciente posterior para acoplarse con elementos de pretensado (compárese con la figura 5), de modo que el elemento de filtro 1 pueda ajustarse en cada esquina 3 con respecto a las esquinas contiguas 3.

20 La figura 2 es una vista frontal detallada esquemática que muestra una esquina 3 de un elemento de filtro 1 con la pieza moldeada 5, la abertura 6 y la varilla 7. La figura 3 es una vista lateral detallada esquemática relacionada. La varilla 7 está acoplada con un soporte 9. El soporte se ilustra en más detalle en la figura 4. El soporte 9 se acopla con ambas varillas 7 en las dos piezas moldeadas superiores 5 del elemento de filtro 1 y sirve para suspender el elemento de filtro 1 cuando no está instalado en un armazón de una disposición de filtro, evitando así que el elemento de filtro 1 se aplaste y que se produzcan daños en el elemento de filtro 1. Un respectivo soporte 9 está
25 dispuesto en la zona de los dos extremos de la pila de bolsas de membrana de filtro 2. Un soporte de conexión 10 está dispuesto entre los dos soportes 9 para facilitar el manejo y almacenamiento del elemento de filtro cuando no está en uso o durante su inserción en o la retirada de un armazón. Los soportes 9 pueden estar moldeados en la pieza moldeada 5. Los soportes 9 son lo suficientemente elásticos como para permitir que las varillas 7 se separen para ajustar adicionalmente el elemento de filtro 1. Para ello los soportes 9 pueden estar curvados (no se ilustra)
30 entre sus extremos conectados a las varillas 7 presentando una forma arqueada.

Con referencia de nuevo a las figuras 2 y 3, la abertura 6 del elemento de filtro 1 está dotada de una junta de estanqueidad radial 22 para su conexión a un conducto o tubo o a otro elemento de filtro 1 que se dispondrá en serie. La junta de estanqueidad radial 22 comprende una superficie externa cónica 11. La junta de estanqueidad radial 22 puede estar prevista como pieza independiente o moldeada en la pieza moldeada 5.
35

La figura 5 es una vista lateral esquemática de una disposición de filtro 12 que comprende dos elementos de filtro 1 dispuestos en serie y el armazón 21 para recibir los elementos de filtro 1. La figura 6 es una vista superior relacionada; la figura 7 es una vista frontal relacionada. Un elemento adaptador 13 está dispuesto entre los dos
40 elementos de filtro 1. El elemento adaptador 13 (véase la figura 8 para más detalle) está dispuesto de manera similar a los elementos de filtro 1 que comprenden una pila de bolsas de membrana de filtro 2, que son sustancialmente planas y comprenden un material de filtro flexible, permeable al líquido para retener partículas de residuos y/o microbios. Cada bolsa de membrana de filtro 2 tiene una forma rectangular con cuatro esquinas 3 y un número correspondiente de bordes 4. Las bolsas de membrana de filtro 2 están apiladas con una distancia definida y
45 alineadas entre sí. Las esquinas alineadas 3 de las bolsas de membrana de filtro 2 están encajadas en una respectiva pieza moldeada 5 que cubre sólo parte de los bordes adyacentes 4, de modo que la pieza moldeada 5 para cada esquina 3 está separada de las piezas moldeadas 5 de las esquinas contiguas 3. El número de bolsas de membrana de filtro 2 en el elemento adaptador 13 es normalmente menor que en los elementos de filtro 1. Las piezas moldeadas 5 del elemento adaptador 13 comprenden una respectiva abertura 6 para acceder al interior de las bolsas de membrana de filtro 2. Las aberturas 6 en las piezas moldeadas 5 del elemento adaptador 13 están
50 previstas como perforaciones sustancialmente dispuestas en ángulos rectos con respecto a un plano en el que se extienden las bolsas de membrana de filtro 2. Las perforaciones se extienden tanto a través de la pieza moldeada 5 como a través de parte de la bolsa de membrana de filtro 2 en el área de la esquina 3. Las piezas moldeadas superiores 5 pueden comprender perforaciones 18 para recibir las varillas 7 de elementos de filtro contiguos 1. Asimismo, el elemento adaptador 13 puede tener sus propias varillas 7. El elemento adaptador 13 es una forma de
55 realización particular del elemento de filtro 1.

Con referencia de nuevo a las figuras 5 a 7, las aberturas 6 de las piezas moldeadas 5 en los elementos de filtro 1 que se dirigen hacia el elemento adaptador 13 están conectadas al elemento adaptador 13 mediante respectivas juntas de estanqueidad radiales 22. Las aberturas 6 de las piezas moldeadas 5 en los elementos de filtro 1 que se dirigen en sentido opuesto al elemento adaptador 13 están selladas mediante respectivos tapones 14. Las piezas moldeadas superiores 5 del elemento adaptador 13 comprenden además bridas dirigidas hacia arriba 15 con respectivos tubos 15.1 en comunicación de fluido con la abertura 6 para su conexión a una tubería (no ilustrada). La conexión de la disposición de filtro 12 mediante las bridas dirigidas hacia arriba 15 permite ahorrar espacio a
60 diferencia de una conexión lateral en las aberturas 6 de los elementos de filtro 1.
65

5 Las piezas moldeadas superiores 5 del elemento adaptador 13 pueden comprender una segunda abertura 19 en paralelo a la abertura 6. Las dos aberturas 6, 19 están interconectadas por una perforación de conexión 20, que puede estar alineada con la brida 15. La segunda abertura 19 y la perforación de conexión 20 pueden obtenerse mediante mecanizado, por ejemplo fresado o perforación. Después se cierra la segunda abertura 19 en los extremos.

10 La segunda abertura 19 sirve para permitir el acceso al interior de las bolsas de membrana de filtro 2 independientemente del espacio necesario para las juntas de estanqueidad radiales 22 y el tubo de la brida 15 que puede extenderse considerablemente al interior de la pieza moldeada 5.

La previsión del elemento adaptador 13 como elemento de filtro aumenta además la superficie de filtro con respecto al espacio ocupado por la disposición de filtro 12.

15 Se prevén varios elementos de pretensado 16 para su acoplamiento con las estructuras de retención 8 de los elementos de filtro 1 y, si procede, del elemento adaptador 13 y ajustarlas. Los elementos de pretensado 16 son conmutables. Para ello, los elementos de pretensado 16 están previstos como o comprenden cilindros neumáticos 16.1 y una palanca 16.2 con ganchos para su acoplamiento con las estructuras de retención 8. Los cilindros neumáticos 16.1 pueden estar alimentados con aire comprimido. Por tanto, los elementos de pretensado 16 pueden conectarse para pretensar el elemento de filtro 1 cuando se inicia el funcionamiento. Cuando los cilindros 20 neumáticos 16.1 no están alimentados con aire comprimido y por tanto, están desconectados, los elementos de filtro 1 están relajados, por ejemplo antes de su uso o cuando no se usan temporalmente, evitando así una deformación.

25 Las dos varillas 7 están guiadas radialmente sobre superficies inclinadas 17, de modo que se ajusta el borde del elemento de filtro 1 o elemento adaptador 13, respectivamente entre las dos piezas moldeadas superiores 5 con las varillas 7 cuando los elementos de pretensado 16 tiran de las piezas moldeadas inferiores 5. Las superficies inclinadas 17 están dispuestas en respectivos salientes que pueden plegarse entrando y saliendo del armazón 21 para facilitar la inserción y retirada de los elementos de filtro 1. Un tope 17.1 en la superficie inclinada 17 sirve para limitar la extensión de la tensión sobre el elemento de filtro 1.

30 El elemento de filtro 1 puede estar compuesto asimismo por bolsas de membrana de filtro con tres, cinco o más esquinas 3 y bordes 4.

35 En formas de realización alternativas sólo una o una parte de las piezas moldeadas 5 puede tener una abertura para acceder al interior de las bolsas de membrana de filtro 2.

Lista de números de referencia

- 1 elemento de filtro
- 40 2 bolsa de membrana de filtro
- 3 esquina
- 4 borde
- 45 5 pieza moldeada
- 6 abertura
- 50 7 varilla
- 8 estructura de retención
- 9 soporte
- 55 10 soporte de conexión
- 11 superficie externa cónica
- 60 12 disposición de filtro
- 13 elemento adaptador
- 14 tapón
- 65 15 brida

	15.1	tubo
5	16	elementos de pretensado
	16.1	cilindro neumático
	16.2	palanca
10	17	superficie inclinada
	18	perforación
	19	segunda abertura
15	20	perforación de conexión
	21	armazón
20	22	junta de estanqueidad radial

REIVINDICACIONES

1. Elemento de filtro (1) para limpiar líquidos, que comprende una pila de al menos dos bolsas de membrana de filtro (2), que son sustancialmente planas y comprenden un material de filtro flexible, permeable al líquido para retener partículas de residuos y/o microbios, en el que cada bolsa de membrana de filtro (2) tiene una forma sustancialmente poligonal con al menos tres esquinas (3), cada una encajada en una pieza moldeada (5), y un número correspondiente de bordes (4), en el que las bolsas de membrana de filtro (2) están apiladas con una distancia definida y alineadas entre sí, caracterizado por que todas las esquinas alineadas (3) de las bolsas de membrana de filtro (2) están encajadas en una respectiva pieza moldeada común (5) que cubre sólo parte de los bordes adyacentes (4), de modo que la pieza moldeada (5) para cada esquina (3) está separada de las piezas moldeadas (5) de las esquinas contiguas (3).
2. Elemento de filtro (1) según la reivindicación 1, en el que al menos una de las piezas moldeadas (5) comprende una abertura (6) para acceder al interior de las bolsas de membrana de filtro (2).
3. Elemento de filtro (1) según la reivindicación 2, en el que la abertura (6) está prevista como perforación sustancialmente dispuesta en ángulos rectos con respecto a un plano en el que se extienden las bolsas de membrana de filtro (2).
4. Elemento de filtro (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada pieza moldeada (5) cubre como mucho el 25% de la longitud de cada borde (4) adyacente a la respectiva esquina (3).
5. Elemento de filtro (1) según una de las reivindicaciones 2 a 4, en el que al menos una de las aberturas (6) está dispuesta en un borde superior (4) para ventilar el elemento de filtro (1).
6. Elemento de filtro (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una de las piezas moldeadas (5) comprende una perforación sustancialmente dispuesta en ángulos rectos con respecto a un plano en el que se extienden las bolsas de membrana de filtro (2), en el que la perforación está prevista para recibir una varilla (7) para suspender el elemento de filtro (1).
7. Elemento de filtro (1) según la reivindicación 6, en el que unas respectivas perforaciones están dispuestas en dos piezas moldeadas contiguas (5).
8. Elemento de filtro (1) según una de las reivindicaciones 6 o 7, en el que al menos una de las piezas moldeadas (5) comprende la perforación y las piezas moldeadas restantes (5) comprenden respectivas estructuras de retención (8) para acoplarse con elementos de pretensado (16), de modo que el elemento de filtro (1) puede ajustarse en cada esquina (3) con respecto a las esquinas contiguas (3).
9. Elemento de filtro (1) según una de las reivindicaciones 2 a 8, en el que una brida dirigida hacia arriba (15) con un tubo (15.1) en comunicación de fluido con la abertura (6) está dispuesta en al menos una de las piezas moldeadas (5).
10. Elemento de filtro (1) según la reivindicación 9, en el que la pieza moldeada (5) con la brida (15) comprende una segunda abertura (19) en paralelo a la abertura (6), en el que las dos aberturas (6, 19) están interconectadas por una perforación de conexión (20).
11. Disposición de filtro (12) que comprende al menos un elemento de filtro (1) según la reivindicación 8 y un armazón (21) para recibir el elemento de filtro (1) y al menos una varilla (7) prevista para acoplarse con una respectiva perforación en una de las piezas moldeadas (5) del elemento de filtro (1), en la que la varilla (7) está retenida en el armazón (21), en la que al menos un elemento de pretensado (16) está previsto para acoplarse con la estructura de retención (8) y ajustar el elemento de filtro (1), en la que el armazón (21) comprende estructuras de guiado para guiar un flujo transversal del líquido.
12. Disposición de filtro (12) según la reivindicación 11, en la que dos varillas (7) están previstas para acoplarse con perforaciones en dos piezas moldeadas contiguas (5), en la que las dos varillas (7) están guiadas radialmente sobre superficies inclinadas (17), de modo que se ajusta el borde (4) del elemento de filtro (1) entre estas piezas moldeadas contiguas (5) cuando los elementos de pretensado (16) tiran de la pieza moldeada restante o las piezas moldeadas restantes (5) del elemento de filtro (1).
13. Disposición de filtro (12) según una de las reivindicaciones 11 o 12, en la que los elementos de pretensado (16) son conmutables.
14. Disposición de filtro (12) según una de las reivindicaciones 11 a 13, en la que al menos dos elementos de filtro (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9 están dispuestos en serie, en la que las aberturas de los elementos de filtro (1) están interconectadas respectivamente por una junta de estanqueidad radial (22) que comprende una superficie externa cónica (11).

15. Disposición de filtro (12) según una de las reivindicaciones 11 a 14, en la que al menos una unidad de ventilación de aire está dispuesta en el armazón (21).

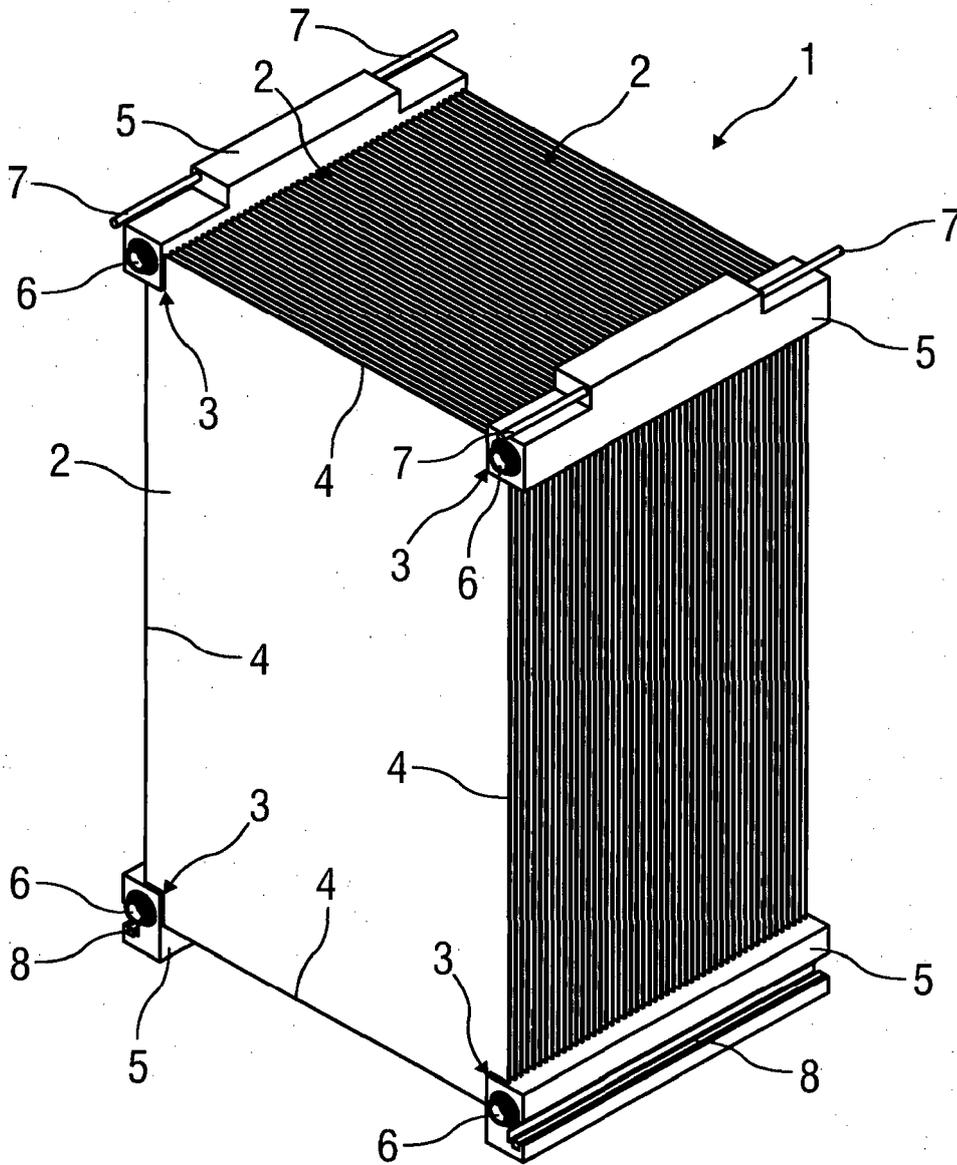


FIG 1

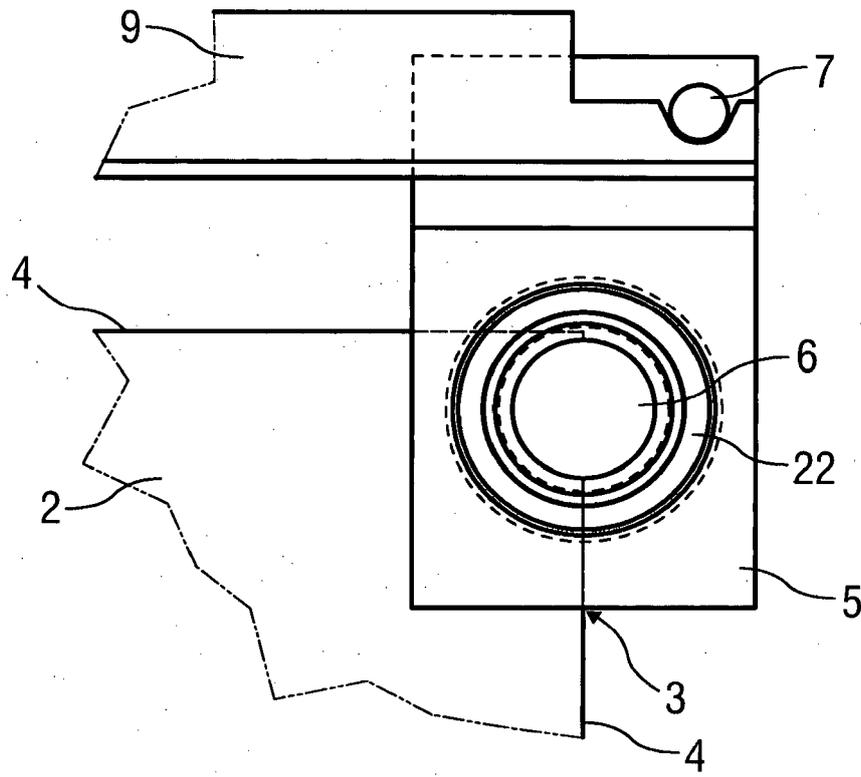


FIG 2

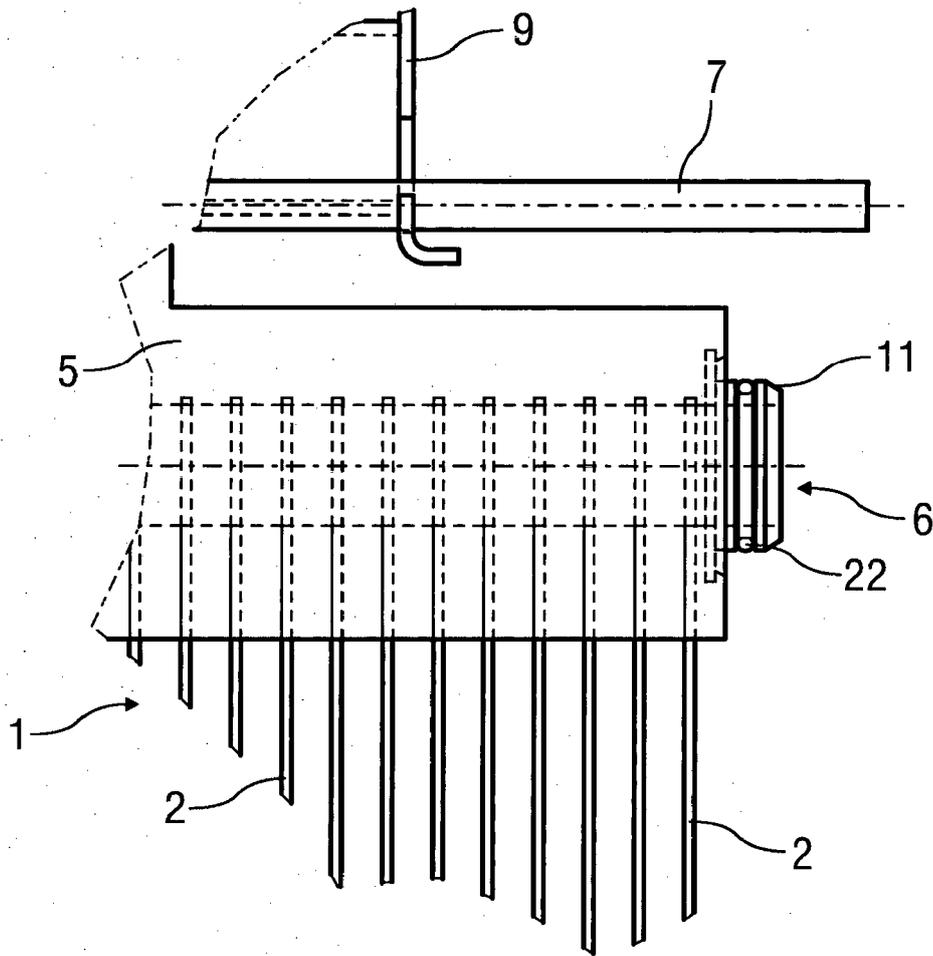


FIG 3

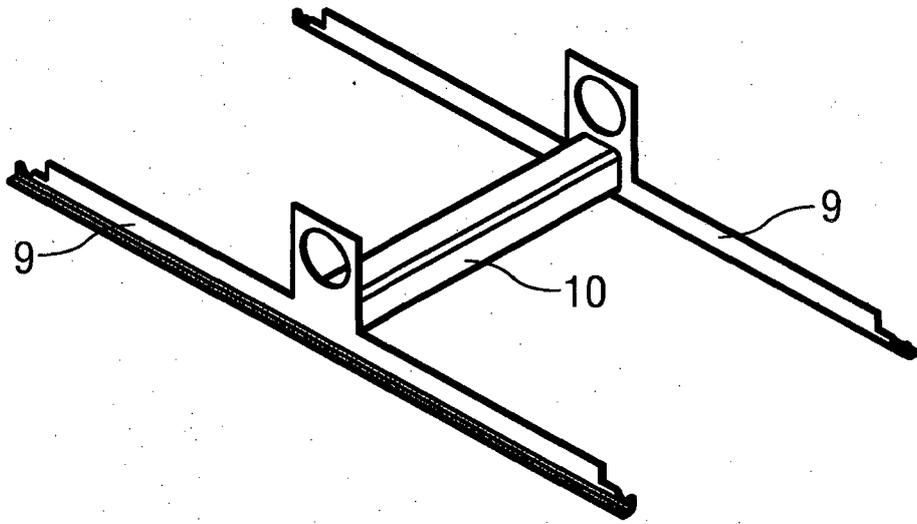


FIG 4

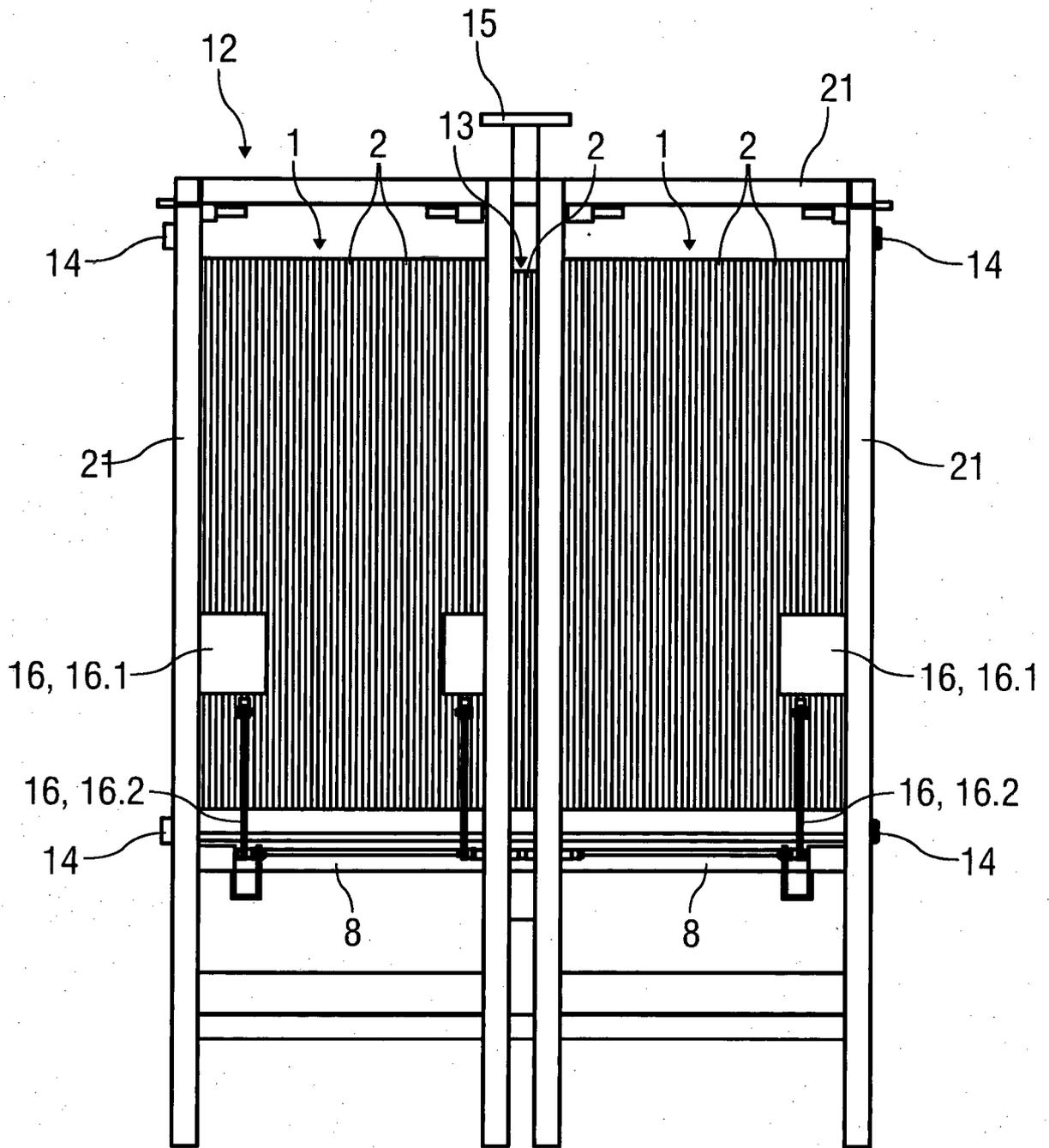


FIG 5

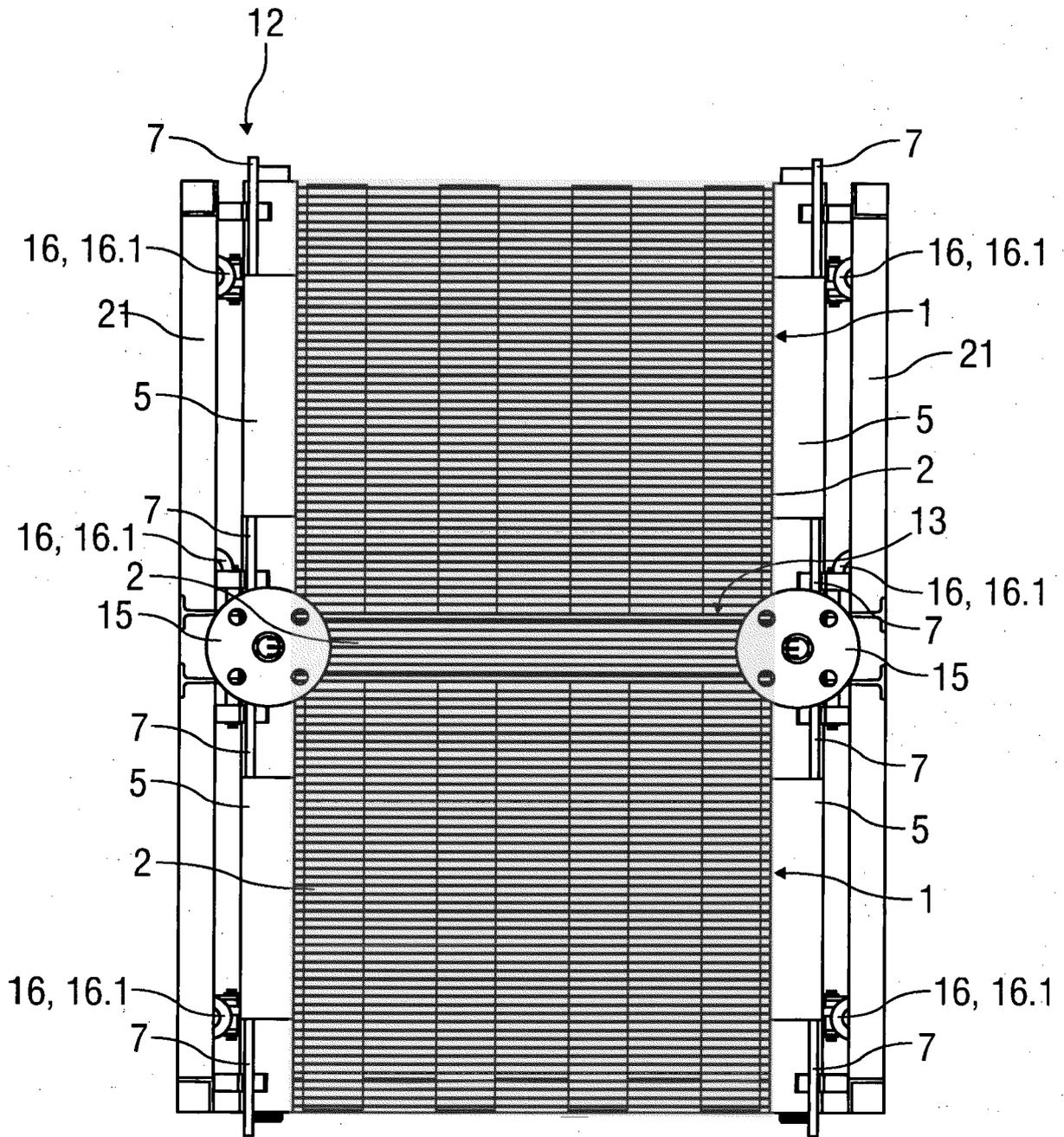


FIG 6

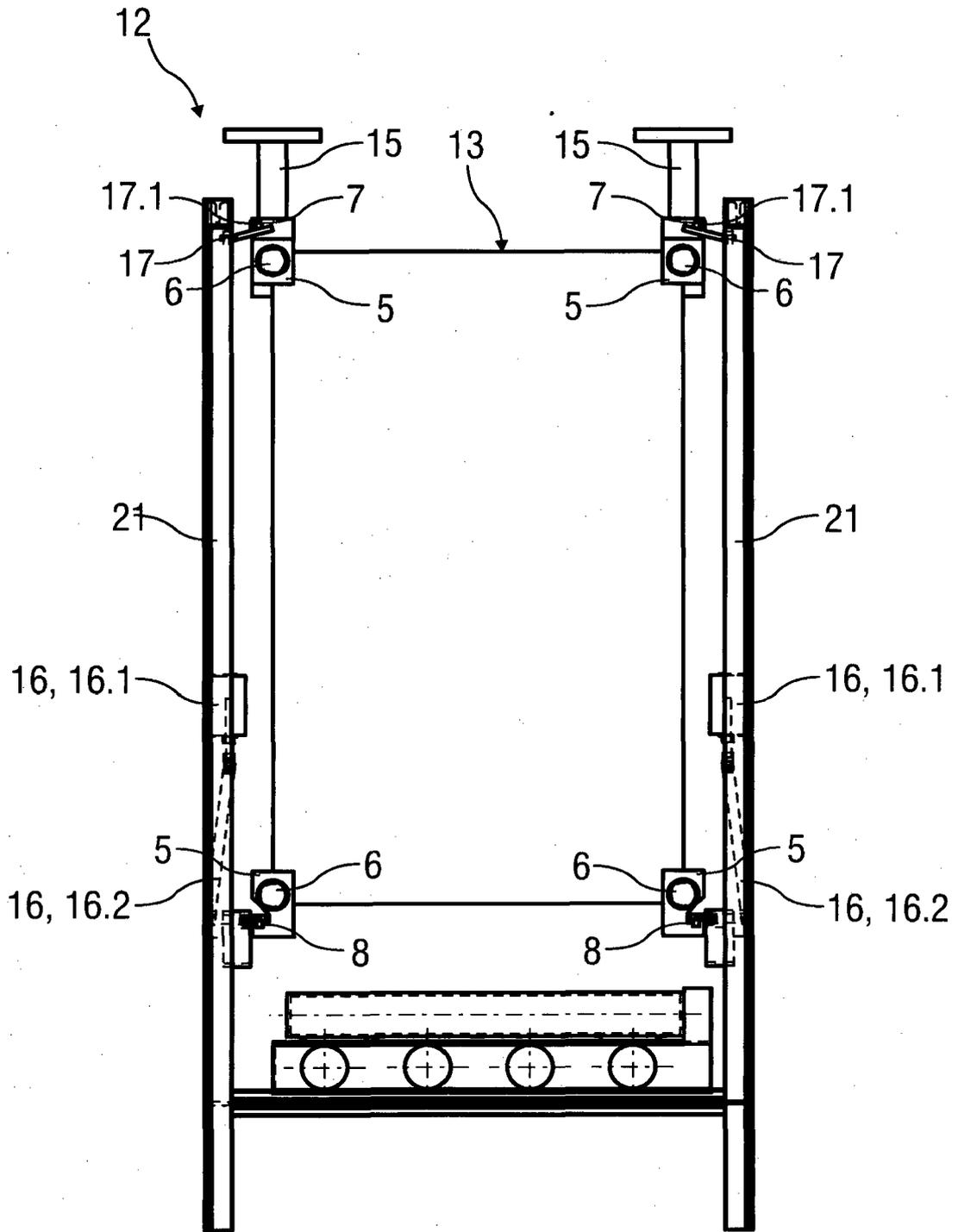


FIG 7

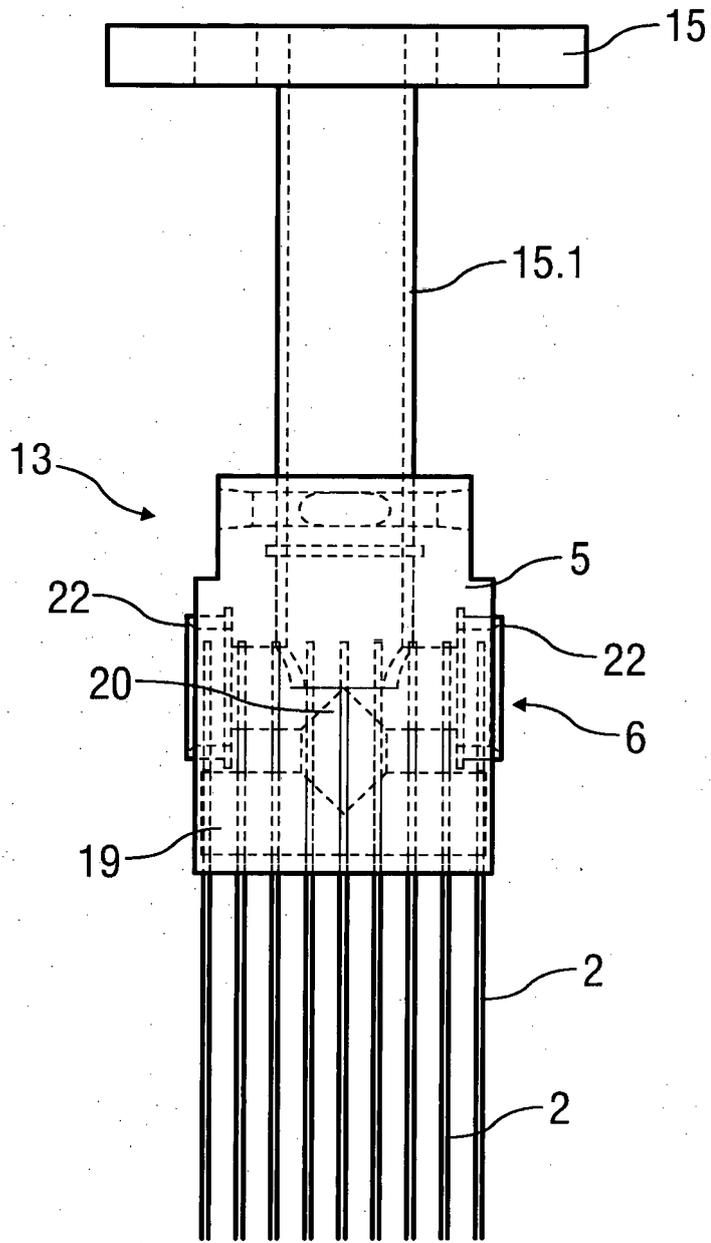


FIG 8