

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 439**

51 Int. Cl.:

B01D 46/52

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2016** **E 21191797 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 3957383**

54 Título: **Módulo de filtro para separar impurezas de un flujo de gas crudo**

30 Prioridad:

24.07.2015 DE 102015112113

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

05.05.2025

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS AG (100.00%)
Carl-Benz-Str. 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**SEYBOTH, OLIVER y
SCHÖTTLE, FRANK**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 015 439 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

Módulo de filtro para separar impurezas de un flujo de gas crudo

Campo técnico

5 La invención se refiere a un módulo de filtro para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas, en particular para su uso en un sistema de pintura para pintar piezas de trabajo, en particular carrocerías de vehículos.

Estado de la técnica

10 El documento DE 102011050915 A1 describe un módulo de filtro de malla de papel con un marco exterior y un filtro de malla de papel dispuesto tridimensionalmente con espaciadores dispuestos entre secciones individuales del filtro de malla de papel. El uso del filtro de malla de papel aumenta el área efectiva del módulo de filtro o de un módulo de separación de niebla de pintura.

15 El documento DE 102011050915 A1 describe además un módulo de filtro de malla de papel con un marco exterior y un filtro de malla de papel dispuesto tridimensionalmente en forma de una banda con múltiples pliegues. El filtro de malla de papel se fija al marco en la zona de los puntos de giro de la banda con múltiples pliegues, las llamadas curvas. En esta forma de realización, el área efectiva del módulo de filtro también aumenta mediante el uso de un filtro de malla de papel.

20 El documento DE 2615884 A1 divulga un módulo de filtro con una estera de filtro en forma de zigzag, que está dispuesta de forma reemplazable en una jaula que la mantiene en una trayectoria en forma de zigzag y se puede quitar del ventilador. La estera de filtro sobresale por los lados de la jaula, de modo que se sella alrededor de toda la circunferencia de la jaula en la sección de la tubería y el aire de transporte debe fluir a través de la estera de filtro.

Para garantizar una distancia entre los lados enfrentados entre sí de la banda de filtro de malla de papel con múltiples pliegues, no se requieren espaciadores, sino que dicha distancia se logra fijando la banda de filtro de malla de papel con medios de fijación adecuados a intervalos regulares en el marco en la zona de las curvas resultantes del plegado.

Descripción de la invención

25 El objeto de la invención es proporcionar un módulo de filtro con un cuerpo de estructura de filtro que comprende un pequeño número de piezas individuales en una gran superficie de filtro y es fácil de montar.

El objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación independiente. Las configuraciones favorables y las ventajas de la invención se desprenden de las reivindicaciones adicionales, de la descripción y de los dibujos.

30 Se propone un módulo de filtro para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas, que comprende un cuerpo de estructura de filtro tridimensional a través del cual se puede conducir la corriente de gas crudo y que tiene una estructura de soporte dividida en segmentos y una capa de filtro dispuesta sobre la misma, en particular fijada a la misma. En particular, el cuerpo de estructura de filtro puede tener una estructura de soporte inherentemente rígida dividida en segmentos inherentemente rígidos y una capa de filtro dispuesta sobre la misma, en particular fijada sobre la misma.

35 Al menos dos de los segmentos están conectados a través de una zona de unión. El módulo de filtro comprende además un marco exterior para alojar el cuerpo de estructura de filtro. Los segmentos con la capa de filtro dispuesta sobre ellos están dispuestos con sus lados planos de segmento uno sobre otro en una dirección de apilamiento.

El cuerpo de estructura de filtro está fijado a presión en el marco exterior.

40 Los segmentos tienen elementos espaciadores y/o de refuerzo que se pueden plegar transversalmente a los lados planos de los segmentos y/o elementos espaciadores y/o de refuerzo que se pueden plegar desde los lados planos de los segmentos.

45 Con ayuda de elementos espaciadores y/o de refuerzo plegables, que están dispuestos dentro de los lados planos de los segmentos opuestos a la capa de filtro, los segmentos individuales pueden mantenerse a una distancia mutua. En particular, el cuerpo de estructura de filtro se puede reforzar significativamente para que los segmentos individuales se puedan mantener fijos en su posición en el marco exterior. Ventajosamente, los elementos espaciadores y/o de refuerzo se pueden estampar y/o perforar previamente en los lados planos del segmento y/o en las zonas de borde de los lados planos del segmento. Además, los segmentos también se pueden mantener a distancia mediante elementos espaciadores y/o de refuerzo plegables, que apuntan al mismo lado que la capa de filtro, y todo el cuerpo de estructura de filtro se refuerza y se fija en el marco exterior. Además, cuando el cuerpo de estructura de filtro está
50 instalado en un borde, los elementos espaciadores y/o de refuerzo plegables están alineados con el marco exterior cuando se instalan según lo previsto en el marco exterior de un módulo de filtro de tal manera que una apertura del módulo de filtro en el lado del gas crudo está separada de una apertura del marco exterior en el lado del gas limpio de una manera hermética al gas y el gas crudo puede fluir a través de la capa de filtro.

- 5 En una realización ventajosa, la estructura del módulo de filtro comprende solo dos componentes, el cuerpo de estructura de filtro y el marco exterior, lo que representa una reducción considerable de componentes en comparación con el estado de la técnica y, por tanto, ofrece una clara ventaja en términos de esfuerzo logístico y susceptibilidad a errores durante el montaje, especialmente cuando los módulos de filtro se utilizan globalmente. En una configuración favorable, solo dos componentes, por ejemplo, el cuerpo de estructura de filtro y el marco exterior, pueden enviarse desde una ubicación de envío central al lugar de destino y ensamblarse en el sitio. Además, los componentes utilizados se pueden montar fácilmente. Reemplazar componentes durante el mantenimiento también es relativamente fácil, ya que solo es necesario reemplazar el cuerpo de estructura de filtro.
- 10 Ventajosamente, incluso el cuerpo de estructura de filtro con segmentos opcionales aún no ensamblados en perfiles en U o en V podría transportarse al destino para el ensamblaje final del módulo de filtro como una estructura de soporte plana o como una estructura de soporte en forma de banda enrollada como un rollo con una capa de filtro. Esto significa que solo se puede desenrollar del rollo durante el montaje final y completarlo como cuerpo de estructura de filtro configurando los segmentos en forma de perfil en U o en V, para su posterior instalación en el marco exterior.
- 15 Al fijar el cuerpo de estructura de filtro en el marco exterior a presión, el cuerpo de estructura de filtro se puede fijar de manera ventajosa en el marco exterior sin necesidad de medios de unión.
- Preferiblemente, el cuerpo de estructura de filtro se inserta en el marco exterior de tal manera que el marco exterior recibe el cuerpo de estructura de filtro en forma de ajuste a presión. Gracias al ajuste a presión circunferencial entre el marco exterior y el cuerpo de estructura de filtro, opcionalmente se puede prescindir de una unión positiva adicional entre los dos componentes para su fijación.
- 20 Luego, simplemente cerrando el marco exterior se puede proporcionar suficiente soporte y fijación a la estructura interna. Durante el funcionamiento del módulo de filtro se pueden reducir o eliminar por completo las fugas no deseadas entre el cuerpo de estructura de filtro y el marco exterior, ya que estos pueden obstruirse con depósitos de la corriente de gas crudo.
- 25 Un cuerpo de estructura de filtro favorable para un módulo de filtro según la invención para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas tiene una estructura de soporte dividida en segmentos y una capa de filtro dispuesta sobre la misma, en particular fijada a la misma. En particular, el cuerpo de estructura de filtro puede presentar una estructura de filtro dividida en segmentos inherentemente rígidos, que presenta una estructura de soporte inherentemente rígida y una capa de filtro dispuesta sobre la misma, en particular fijada a la misma.
- 30 Los segmentos se pueden disponer uno sobre otro en dirección de apilamiento con sus lados planos de segmento para la instalación en un marco con la capa de filtro dispuesta encima. Ventajosamente, en los segmentos, la estructura de soporte y la capa de filtro se sitúan planas una contra la otra, preferiblemente sobre una gran superficie, en particular sobre toda la superficie.
- Se pueden conectar dos o más segmentos. Opcionalmente, dos o más de los segmentos también pueden ser elementos individuales que se pueden conectar posteriormente entre sí.
- 35 El cuerpo de estructura de filtro puede presentar ventajosamente una capa de filtro sobre una estructura de soporte, preferiblemente de cartón, que puede seleccionarse en función de las propiedades de las impurezas y/o partículas de la corriente de gas crudo que se van a separar y que está fijada a la estructura de soporte, por ejemplo, mediante abrazaderas, costuras, remaches, adhesivo o similares. Esta estructura de soporte, que está dividida en segmentos individuales, se puede llevar preferiblemente a tal geometría mediante un simple plegado, de modo que la superficie de filtro efectiva aumenta significativamente en comparación con un flujo vertical sobre la capa de filtro. Para ello, los segmentos individuales se colocan y disponen, por ejemplo, en forma de perfiles en U, en paralelo, con sus lados planos uno al lado del otro en la dirección de apilamiento y con una superficie frontal orientada hacia el gas crudo entrante. Ventajosamente, los lados planos de los segmentos se pueden atravesar al menos parcialmente cuando el módulo de filtro está completamente ensamblado, de modo que se dispone de una gran superficie de filtro.
- 40 Este cuerpo de estructura de filtro diseñado de esta manera, en adelante también denominado estructura interna, se puede montar según lo previsto en un marco exterior, que representa la carcasa de un módulo de filtro, de modo que sea posible la separación más eficaz posible de las impurezas de la corriente de gas crudo.
- 50 Mediante un ajuste a presión entre las superficies de contacto del cuerpo de estructura de filtro y el marco exterior, se puede garantizar opcionalmente durante el montaje que el flujo de gas crudo siga una trayectoria predeterminada a través del módulo de filtro.
- Como alternativa o además de un ajuste a presión, se puede utilizar un elemento de sellado en forma de sellador y/o cinta adhesiva para sellar las zonas de transición entre el cuerpo de estructura de filtro y el marco exterior.
- 55 Las fugas no deseadas entre el cuerpo de estructura de filtro y el marco exterior se pueden reducir o eliminar por completo durante el funcionamiento del módulo de filtro mediante depósitos de la corriente de gas crudo en estas fugas.

De este modo se describe la estructura de un cuerpo de estructura de filtro en la que se pueden utilizar como capa de filtro diferentes separadores de filtro, en particular filtros de fibra como esteras de fibras aleatorias, vellones de papel o de plástico, pero también esteras de malla de papel o similares. El montaje del cuerpo de estructura de filtro es sencillo y se puede realizar fuera del marco exterior del módulo de filtro. Además, se aumenta la zona libre de filtro del módulo de filtro al requerirse la menor cantidad posible u, opcionalmente, ninguna estructura de soporte o sujeción separada del módulo de filtro que pueda cubrir o bloquear la superficie de filtro. Además, se pueden utilizar materiales reciclables que son relativamente fáciles de eliminar y que, por ejemplo, se pueden quemar en gran medida sin dejar residuos.

Se ha demostrado que ajustar la relación entre la superficie de filtro y la sección transversal del flujo del lado del gas crudo, que representa el espacio aguas arriba frente al cuerpo de estructura de filtro, dependiendo de las propiedades de las impurezas y/o partículas que se van a filtrar y, por lo tanto, por ejemplo, dependiendo del tipo de pintura atomizada cuando se utiliza en un sistema de pintura, la aplicación utilizada y las condiciones del aire predominantes, puede tener un efecto beneficioso en la vida útil del filtro. Por lo tanto, en la solución según la invención resulta ventajoso poder adaptar esta relación de la forma más sencilla posible a las propiedades de las partículas que se van a separar. También es ventajoso poder adaptar lo más fácilmente posible la estructura, el tipo y el número de capas de filtro utilizadas a las propiedades de las partículas que se van a separar.

A continuación, se describen diversas formas de realización de cuerpos de estructura de filtro, todos los cuales se basan en el mismo concepto y también se ensamblan de la misma manera. Se trata, por tanto, de diferentes variantes de un cuerpo de estructura de filtro, que permiten una adaptación flexible de las propiedades de filtro más importantes a las partículas que se van a separar.

Las principales ventajas son, por un lado, un diseño flexible del cuerpo de estructura de filtro, que permite el uso de una amplia variedad de filtros de fibra y/o filtros de malla de papel como capa de filtro. Se pueden montar/fijar una o más capas de filtro en la estructura de soporte, que luego se puede plegar fácilmente dentro del cuerpo de estructura de filtro. Cada capa de filtro puede constar de una o más capas de filtro. Por ejemplo, se pueden conectar de forma flexible varios cuerpos de estructura de filtro en serie. Es posible ajustar la sección transversal de flujo tanto del lado del gas crudo como del lado del gas limpio sin cambiar la estructura. Por ejemplo, lo único que se necesita es adaptar el troquelado de una caja de cartón como estructura de soporte.

Si se utiliza, por ejemplo, una caja de cartón como estructura de soporte, prácticamente no se generan residuos en la producción de la estructura de soporte, ya que las secciones troqueladas se pueden utilizar para reforzar el módulo de filtro. De esta forma se pueden conseguir costes unitarios bajos en la producción del módulo de filtro. El cuerpo de estructura de filtro se puede premontar fuera del marco exterior del módulo de filtro, lo que permite un montaje sencillo, por ejemplo, directamente en el lugar de uso. Los cuerpos de las estructuras de filtro también se pueden sustituir fácilmente in situ.

En una configuración favorable, no es necesario ningún soporte o refuerzo (adicional) en el lado del gas crudo. Esto garantiza que el flujo de aire hacia la superficie del filtro sea lo más libre posible.

Se pueden ensamblar diferentes variantes del cuerpo de estructura de filtro de la misma manera. Si es necesario, se puede tener en cuenta una dirección de flujo preferida de la capa de filtro. También es posible ampliar el módulo de filtro con uno o más cuerpos de estructura de filtro idénticos.

Ventajosamente, una pluralidad de segmentos sucesivos también se pueden conectar mediante una zona de unión, cada una de las cuales está doblada hacia atrás y hacia adelante en forma de zigzag en forma de perfiles en U o perfiles en V. De este modo, los perfiles en U o en V se disponen uno al lado del otro, de forma que se puedan alinear con una superficie frontal en la dirección del flujo o en contra de la dirección del flujo. Es conveniente que la estructura de soporte en la zona de unión de dos segmentos, que como superficie frontal se opone a la dirección de flujo, esté provista de perforaciones o aperturas más pequeñas que la estructura de soporte de una zona de unión que está dispuesta en el lado de salida, para lograr un efecto de filtro y separación favorable. Al disponer los segmentos en forma de perfiles en U o en V, la superficie de filtro efectiva aumenta significativamente en comparación con el uso de una capa de filtro que fluye verticalmente, aumentando así significativamente la eficacia y la vida útil del cuerpo de estructura de filtro.

La capa de filtro se dispone preferiblemente en un lado de la estructura de soporte. Después de doblar y/o plegar la estructura de soporte en forma de U o de V e instalar el cuerpo de estructura de filtro en el marco exterior, la capa de filtro se dispone alternativamente en un lado interior y en un lado exterior de la zona de unión doblada y/o plegada de la estructura de soporte.

Según una configuración ventajosa, se puede prever que elementos espaciadores y/o de refuerzo de segmentos adyacentes, situados uno frente al otro, se puedan unir entre sí al menos parcialmente, en particular se puedan bloquear o sujetar. Otra posibilidad para espaciar y reforzar los segmentos individuales entre sí es diseñar los elementos espaciadores y/o de refuerzo de tal manera que se puedan conectar entre sí, en particular de tal manera que se puedan bloquear o sujetar juntos.

Esto también facilita el montaje del cuerpo de estructura de filtro, por ejemplo, mediante el plegado de la estructura de

soporte, ya que los segmentos se pueden conectar entre sí por medio de los elementos espaciadores y/o de refuerzo durante el montaje de los segmentos a partir de la estructura de soporte originalmente plana y, por lo tanto, permanecen en la posición desplegada por sí mismos hasta que todo el cuerpo de estructura de filtro está montado de tal manera que se puede instalar en el marco exterior.

5 Según una configuración ventajosa, se puede prever que elementos espaciadores y/o de refuerzo enfrentados entre sí de segmentos adyacentes presenten al menos un elemento de enclavamiento que, en un estado correctamente desplegado, se pueda bloquear con un contraelemento de enclavamiento de un elemento espaciador y/o de refuerzo opuesto de un segmento adyacente. La disposición de elementos de enclavamiento y contraelementos de enclavamiento en los elementos espaciadores y/o de refuerzo permite conectar los segmentos individuales sin
10 necesidad de elementos de unión adicionales, lo que representa una ventaja logística significativa al montar el cuerpo de estructura de filtro. Además, esto también minimiza el riesgo de que los elementos de enclavamiento se aflojen y se caigan durante la vida útil del cuerpo de estructura de filtro, lo que potencialmente podría perjudicar los procesos posteriores en el lado del gas limpio.

15 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la capa de filtro esté formada con una orientación superficial preferida en términos de flujo. Se da una orientación superficial preferida para el flujo cuando se proporciona una dirección preferida para una separación y/o flujo particularmente eficiente.

20 En una configuración ventajosa, la orientación de la superficie puede, por ejemplo, provocar que el flujo de gas crudo fluya a través de la capa de filtro de forma oblicua en un ángulo con respecto a la superficie de la capa de filtro y no perpendicularmente, lo que corresponde efectivamente a un aumento del espesor de la capa de filtro y da como resultado un efecto de filtro mejorado. Dependiendo de la estructura de la capa de filtro utilizada, puede ser ventajoso hacer fluir el filtro siempre en contracorriente a la orientación de la superficie de la capa de filtro para mejorar las propiedades de filtro del cuerpo de estructura de filtro, como la tasa de separación y la capacidad de absorción. La capa de filtro puede comprender en particular una capa de filtro de fibra, como una estera de filtro de fibra, una estera de fibra aleatoria, una estera de fibra de papel, una estera de vellón de plástico o una capa de filtro de malla, como
25 una estera de malla de papel.

30 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la capa de filtro presente una orientación superficial de la capa de filtro que va alternando con el flujo en los lados planos del segmento adyacente siguiente. De esta manera, se consigue ventajosamente un flujo simétrico a través de un par de segmentos dispuestos, por ejemplo, en forma de perfil en U o en V, si los lados planos del segmento adyacente están alineados paralelos entre sí y paralelos a la dirección de flujo del gas crudo. De este modo se consiguen las mismas condiciones de filtro y de separación para ambos lados de un perfil en U o en V de dos segmentos, lo que permite de forma ventajosa una homogeneidad de los parámetros de filtro y/o de separación del cuerpo de estructura de filtro. De este modo también se puede conseguir de forma ventajosa una homogeneización favorable de la corriente de gas a medida que fluye a través del cuerpo de estructura de filtro.

35 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la capa de filtro esté interrumpida entre segmentos. Convenientemente, la orientación de la superficie de la capa de filtro entre los segmentos se puede cambiar interrumpiendo la capa de filtro. Luego se puede lograr una orientación superficial alternada por segmentos de la capa de filtro disponiendo una pieza de capa de filtro adyacente con orientación superficial opuesta en el lado plano del segmento.

40 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la capa de filtro esté formada por al menos dos niveles de capa de filtro. Esto permite adaptar y diseñar el cuerpo de estructura de filtro de forma extremadamente flexible con respecto a la capa de filtro utilizada, en función de las partículas que se van a separar. Si es necesario, se pueden disponer varias capas de filtro diferentes una detrás de otra en la dirección del flujo y fijarlas juntas en la estructura de soporte. Debido a la sección transversal de flujo libre limitada en el lado del gas crudo, el espesor total de las distintas
45 capas de filtro debe dimensionarse en consecuencia.

50 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la zona de unión presente aperturas separadas transversalmente a una extensión longitudinal por nervaduras, estando dispuestas las nervaduras preferiblemente de forma que estén sustancialmente alineadas con los elementos espaciadores y/o de refuerzo desplegados. En particular, los elementos espaciadores y/o de refuerzo desplegados de las zonas de unión en el cuerpo de estructura de filtro están dispuestos en la dirección del flujo de manera favorable al flujo a la sombra de las nervaduras, preferiblemente en una sombra de flujo de las nervaduras.

55 En un estado de montaje previsto a modo de ejemplo del cuerpo de estructura de filtro en el módulo de filtro y del módulo de filtro en el lugar de instalación, en el que las zonas de unión con las nervaduras están dispuestas verticalmente, las nervaduras pueden presentar una extensión vertical mayor que los elementos espaciadores y/o de refuerzo desplegados. En este caso, las nervaduras y los elementos espaciadores y/o de refuerzo desplegados están, salvo una mayor extensión de las nervaduras, a la misma altura en relación con la gravedad.

En un estado de montaje previsto a modo de ejemplo del cuerpo de estructura de filtro en el módulo de filtro y del módulo de filtro en el lugar de instalación, en el que las zonas de unión con las nervaduras están dispuestas

horizontalmente, las nervaduras pueden presentar una extensión horizontal mayor que los elementos espaciadores y/o de refuerzo desplegados.

- 5 Dependiendo de las partículas que se van a filtrar y, por tanto, dependiendo del tipo de pintura atomizada al utilizar el cuerpo de estructura de filtro en un sistema de pintura, la aplicación utilizada y las condiciones del aire predominantes, puede ser útil proporcionar aperturas en la zona de unión de la estructura de soporte para lograr una menor resistencia al flujo. Estas aperturas están separadas por nervaduras. Para reducir aún más la resistencia al flujo y conseguir un refuerzo favorable del cuerpo de estructura de filtro, es ventajoso disponer estas nervaduras a la altura de los elementos espaciadores y/o de refuerzo desplegados. Para ello, basta con adaptar la perforación de la estructura de soporte en consecuencia según el diseño propuesto del cuerpo de estructura de filtro.
- 10 Según una configuración ventajosa, se puede prever que las aperturas en una zona de unión orientada hacia un lado de gas crudo presenten una sección transversal menor que en una zona de unión orientada hacia un lado de gas limpio. De esta manera se consigue el mejor caudal posible y la mejor tasa de separación de la capa de filtro y, con ello, también una alta eficiencia del cuerpo de estructura de filtro debido a la menor resistencia al flujo resultante de dicha disposición.
- 15 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la estructura de soporte esté realizada en cartón. El cartón es económico de procesar, por ejemplo, mediante perforación, y es liviano. Además, se puede fijar fácilmente una capa de filtro mediante grapas, costura, remaches, adhesivo o similar, ya que el material es relativamente blando. Además, el cartón es reciclable y puede quemarse prácticamente sin dejar residuos.
- 20 Los segmentos formados en la estructura de soporte del cuerpo de estructura de filtro están separados por bordes plegables, especialmente en las zonas de unión de los segmentos, lo que permite colocar los segmentos en los bordes plegables y disponerlos en forma de perfiles en U o perfiles en V. Para este fin, los bordes plegables de los segmentos montados se disponen ventajosamente de forma oblicua, en particular perpendicularmente a la dirección del flujo.
- 25 En una configuración alternativa, un cuerpo de estructura de filtro para un módulo de filtro para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas puede comprender una estructura de filtro inherentemente rígida dividida en segmentos inherentemente rígidos, que comprende al menos una capa de filtro inherentemente rígida, pudiendo los segmentos estar dispuestos uno después del otro con sus lados planos de segmento en una dirección de apilamiento para su instalación en un marco exterior con la capa de filtro.
- 30 La propia capa de filtro puede formar la estructura del filtro. Es posible que no sea necesaria una estructura de soporte adicional. La capa de filtro puede comprender ventajosamente metal expandido y/o malla metálica. Al menos dos de los segmentos se pueden formar conectados a través de una zona de unión, pudiendo conformar al menos dos de los segmentos sucesivos dispuestos en la dirección de apilamiento patas de un perfil en U o de un perfil en V con sus lados planos de segmento. La capa de filtro se puede diseñar con una orientación superficial que favorezca el flujo.
- La capa de filtro puede interrumpirse entre segmentos. La capa de filtro puede estar formada por al menos dos niveles de capa de filtro.
- 35 Según una configuración ventajosa, se puede prever que dos o más cuerpos de estructura de filtro estén dispuestos en serie en la dirección de flujo de forma transversal, en particular perpendicular, a la dirección de apilamiento. En particular, si la separación de partículas tiene lugar principalmente en la profundidad de la capa de filtro (filtro de profundidad) en lugar de en la superficie, la capacidad de absorción de la capa de filtro depende directamente del espesor de la capa de filtro. Para conseguir un espesor de capa de filtro elevado y al mismo tiempo una sección transversal de flujo suficientemente amplia en el lado del gas crudo, un segundo cuerpo de estructura de filtro del módulo de filtro se puede conectar directamente al lado de salida del primer cuerpo de estructura de filtro.
- 40 Según una configuración ventajosa, se puede prever que los dos o más cuerpos de estructura de filtro estén dispuestos uno detrás del otro en la dirección de flujo de forma simétrica especular respecto a su superficie de contacto. Para conseguir una conducción de flujo favorable, es conveniente disponer los cuerpos de la estructura de filtro uno detrás del otro en la dirección de flujo de tal manera que, por ejemplo, el flujo de gas entre en un perfil en U del cuerpo de estructura de filtro a través de la capa de filtro delantera en la dirección de flujo y salga del perfil en U del cuerpo de estructura de filtro siguiente en la dirección de flujo a través de la capa de filtro. Esto permite conseguir la menor resistencia de flujo posible.
- 45 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la zona de unión presente aperturas separadas por nervaduras transversalmente a una extensión longitudinal y que las aperturas presenten una sección transversal menor en una zona de unión orientada hacia un lado de gas crudo que en una zona de unión orientada hacia un lado de gas limpio. En el cuerpo de estructura de filtro, la capa de filtro está dispuesta alternativamente en los lados interior y exterior, con respecto a los respectivos perfiles, mediante el plegado de la estructura de soporte en perfiles en U y/o perfiles en V. En las curvas en las que la capa de filtro está dispuesta en el interior, las aperturas entre las nervaduras de las respectivas zonas de unión son ventajosamente más grandes que en las curvas en las que la capa de filtro está dispuesta en el exterior. De esta manera se consigue el mejor caudal posible y la mejor tasa de separación de la capa de filtro y, con ello, también una alta eficiencia del módulo de filtro gracias a la menor resistencia al flujo resultante de dicha disposición.
- 50
- 55

También puede ser ventajoso disponer varios módulos de filtro en forma de una pared de módulos de filtro para satisfacer mayores necesidades de filtro y, sobre todo, para garantizar una facilidad de mantenimiento favorable de la disposición de filtro en disposiciones de filtro grandes con la modularidad resultante.

5 En una configuración alternativa, un módulo de filtro puede comprender un cuerpo de estructura de filtro para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas, una estructura de filtro inherentemente rígida dividida en segmentos inherentemente rígidos, que comprende al menos una capa de filtro inherentemente rígida, pudiendo los segmentos estar dispuestos uno después del otro con sus lados planos de segmento en una dirección de apilamiento para su instalación en un marco exterior con la capa de filtro. La propia capa de filtro puede formar la estructura del filtro. Es posible que no sea necesaria una estructura de soporte adicional. La capa de filtro puede
10 comprender metal expandido y/o malla metálica.

Según una configuración ventajosa del módulo de filtro, se puede prever un dispositivo colector en su parte inferior. El dispositivo colector puede estar fabricado en particular de material resistente al desgarro y a los líquidos, por ejemplo, en forma de un recipiente dimensionalmente estable, en forma de bolsas, sacos, recortes de láminas o similares adecuadamente formados y fijados.

15 Dependiendo de las propiedades de la pintura y de las condiciones del proceso, la consistencia de la pintura depositada en el módulo de filtro puede seguir siendo fluida, lo que puede provocar que la pintura depositada se escape del filtro. El dispositivo colector hermético al agua y a los líquidos, por ejemplo, una bandeja que encierra la zona inferior del módulo de filtro en uso, puede formar un depósito agrandado y a prueba de fugas que aumenta la capacidad de almacenamiento de pintura del módulo de filtro y al mismo tiempo evita la contaminación del entorno del
20 filtro. La vida útil del módulo de filtro se incrementa gracias al dispositivo colector en comparación con el volumen de almacenamiento intrínseco limitado del módulo de filtro para pintura separada aún fluida.

En una forma de realización favorable se puede utilizar una bandeja de una sola pieza, que se puede adaptar a una geometría deseada, en particular mediante plegado. La bandeja se puede formar doblando una pieza rectangular o cuadrada de material de bandeja de una manera conocida de por sí, de modo que tenga una forma perfectamente
25 cerrada que encierre estrechamente el marco exterior del módulo de filtro.

El dispositivo colector puede consistir ventajosamente en un material suficientemente resistente al desgarro y a los líquidos, que preferiblemente es tan fino que las dimensiones externas del cuerpo de estructura de filtro o del módulo de filtro no se modifican significativamente. Preferiblemente, el dispositivo colector está hecho de material de papel recubierto impermeable o de material de cartón o de plástico delgado. Convenientemente, el material utilizado para el
30 dispositivo colector puede ser un material de cartón recubierto con polietileno en una o ambas caras, que a menudo también se denomina papel de cartón de leche o cartón de cartón de leche.

Convenientemente, el dispositivo colector se puede deslizar sobre el marco exterior del módulo de filtro después de que el cuerpo de estructura de filtro se haya montado en el marco exterior. Opcionalmente se pueden utilizar varios módulos de filtro en un dispositivo colector común. Opcionalmente, se puede utilizar un módulo de filtro como etapa de filtro principal junto con cualquier etapa de filtro posterior asociada en un dispositivo colector. Alternativamente, el dispositivo colector también puede integrarse en el módulo de filtro, por ejemplo, disponiéndose en el marco exterior.
35

En otra forma de realización, el dispositivo colector también puede estar diseñado para sobresalir del marco exterior en el lado de entrada del módulo de filtro, de modo que se recogen la pintura que cae por el lado de entrada, así como la pintura que gotea o cae desde arriba del módulo de filtro y se aumenta nuevamente el volumen de almacenamiento.

40 En otra forma de realización, el dispositivo colector puede estar diseñado con un rebosadero o drenaje a través del cual la pintura separada que todavía puede fluir fácilmente puede drenarse desde el módulo de filtro en una ubicación definida.

El drenaje puede realizarse hacia un módulo de filtro o hacia un contenedor recolector ubicado debajo. También es posible descargar directamente la pintura que sale de la cabina de pintura mediante un dispositivo de transporte, como un sifón, una bomba, un sinfín o similar. En esta forma de realización se utiliza preferiblemente un dispositivo colector, por ejemplo, una bandeja, que sobresale del marco exterior del módulo de filtro en el lado de entrada, pudiendo realizarse el drenaje a través de un orificio en la parte inferior de la parte saliente del dispositivo colector.
45

En una configuración favorable, se puede prever al menos una etapa de filtro adicional en el lado de salida del módulo de filtro, como etapa de filtro posterior. Preferiblemente, el medio de filtro de la etapa de filtro posterior se inserta en un marco exterior separado. Por ejemplo, se pueden utilizar separadores de filtro, especialmente filtros de fibra como esteras de fibras aleatorias o vellones sintéticos. Estos pueden fijarse a una estructura de soporte análoga a la estructura del módulo de filtro e insertarse en el marco exterior correspondiente. Lo ideal en este caso es que el marco exterior de la etapa de filtro posterior sea más profundo en comparación con los segmentos del cuerpo de estructura de filtro, preferiblemente unos centímetros, por ejemplo, de 5 cm a 15 cm. La estructura de soporte de la etapa de filtro posterior se puede mover luego en el marco exterior hacia el lado de salida de la etapa de filtro posterior en el lado del gas limpio. Así se consigue la ventaja de que entre el punto de salida del medio de filtro del módulo de filtro como etapa de filtro principal y el punto de entrada al medio de filtro de la etapa de filtro posterior se forma un espacio libre en el que se puede equilibrar el flujo de aire. Esto garantiza que la superficie del filtro de la etapa de filtro posterior
50
55

esté cargada de manera uniforme.

Alternativamente, el material de filtro de la etapa de filtro posterior se puede instalar o insertar simplemente en un marco externo de manera plana y transversal a la dirección del flujo. Dependiendo de la naturaleza del material del filtro, puede ser suficiente mantenerlo en su lugar si el marco exterior en el lado de salida/lado de gas limpio puede diseñarse en forma de rejilla. En este caso se puede prescindir del uso de una estructura de soporte.

Si se requiere un soporte para el material de filtro instalado de forma plana, se puede utilizar un marco en el lado del gas crudo o pasadores de retención o clips de retención, que se fijan a la rejilla del lado del gas limpio, para fijar el medio de filtro. Incluso cuando se instala la estera de filtro de forma plana en la etapa de filtro posterior, es preferible dejar una cierta distancia entre el lado de salida del módulo de filtro y el lado de entrada de la etapa de filtro posterior. Esta distancia se puede conseguir ventajosamente mediante un marco exterior de la etapa de filtro posterior más profundo en comparación con el medio de filtro.

Sin embargo, la altura y la anchura de los marcos exteriores de las etapas de filtro posteriores pueden ser preferiblemente idénticos a los de la etapa de filtro principal con uno o más módulos de filtro. Esto significa que las etapas de filtro posteriores se pueden instalar junto con la etapa de filtro principal en un soporte de módulo de filtro, es decir, un marco de filtro. Las etapas de filtro se pueden instalar individualmente, es decir, una detrás de otra, o juntas como un solo componente en el soporte del módulo de filtro. Preferiblemente, las etapas de filtro se insertan en el soporte del módulo de filtro como un solo componente y se conectan entre sí, por ejemplo, con cinta adhesiva, idealmente de forma hermética antes de la instalación.

Opcionalmente, para un fácil desmontaje de un soporte de módulo de filtro y/o para proteger el soporte de módulo de filtro contra la contaminación, uno o más módulos de filtro se pueden colocar en una cubierta protectora, por ejemplo, un saco, bolsa o similar.

La cubierta protectora, que está abierta por ambos lados, lado de gas limpio y lado de gas crudo, después de la instalación del módulo de filtro o módulos de filtro en el soporte del módulo de filtro, se puede cerrar preferiblemente en el lado de entrada, es decir, el lado de gas crudo, antes de desmontar el módulo de filtro saturado. Tirando del cierre, por ejemplo, se puede retirar la cubierta protectora junto con el módulo o los módulos de filtro del soporte del módulo de filtro. Para ello se puede disponer convenientemente en el lado de gas limpio en la cubierta protectora una nervadura para la transmisión de fuerza al módulo de filtro o a los módulos de filtro. Para aumentar la estabilidad de la cubierta protectora, esta puede estar hecha de un material textil, por ejemplo, tela plástica. Como alternativa, se pueden agrupar varios módulos de filtro o etapas de filtro, por ejemplo, mediante correas de palé, al instalarlos en el soporte del módulo de filtro y, una vez saturados, se pueden extraer del soporte del módulo de filtro junto con la cubierta protectora.

Opcionalmente la cubierta protectora puede ser reutilizable. Alternativamente, se pueden utilizar cubiertas protectoras desechables. En este caso, el módulo de filtro o los módulos de filtro se pueden insertar en el soporte del módulo de filtro ya en la cubierta protectora.

Preferiblemente, varios módulos de filtro se colocan juntos en una cubierta protectora. Para distribuir uniformemente el peso de los módulos de filtro dispuestos verticalmente uno sobre otro, se utilizan elementos separadores horizontales hechos de metal, madera o cartón, por ejemplo. Si se integran varias filas verticales de módulos de filtro en una cubierta protectora, también se pueden instalar elementos separadores verticales adicionales. Estos, junto con los elementos separadores horizontales, forman preferiblemente una cruz de refuerzo, de modo que los módulos de filtro apilados uno sobre otro siguen siendo una unidad estable incluso a medida que aumenta la saturación.

Para el alojamiento por unión positiva del módulo de filtro en el soporte del módulo de filtro o en el marco del módulo de filtro, puede ser ventajoso que la sección transversal del marco exterior tenga una forma cónica en la dirección del flujo. Esto garantiza que el módulo de filtro quede fijado de forma efectiva incluso cuando hay alta presión negativa. Alternativamente, el módulo de filtro también puede tener una forma expansible.

Un soporte de módulo de filtro puede disponerse de forma fija o móvil. En particular, un soporte de módulo de filtro dispuesto de forma móvil puede estar diseñado, por ejemplo, como un carro y/o un carrito con ruedas. El carro y/o carrito se puede mover entonces de forma manual o automática entre diferentes posiciones con uno o más módulos de filtro dispuestos en él.

Un método favorable para producir un cuerpo de estructura de filtro para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas comprende aplicar y fijar una capa de filtro al menos en los lados planos de los segmentos de una estructura de soporte en forma de banda, habiendo al menos dos segmentos conectados por medio de zonas de unión.

En un primer paso, una capa de filtro seleccionada en función de las propiedades de las partículas que se van a separar se fija a una estructura de soporte, preferiblemente de cartón, por ejemplo, mediante grapas, costuras, remaches, adhesivo o similares, fuera del marco exterior del módulo de filtro. La estructura de soporte se puede desenrollar de un rollo y rebobinar inmediatamente después de aplicar la capa de filtro. Por ejemplo, la estructura de soporte podría ser suministrada como una especie de producto semiacabado por un proveedor para el ensamblaje

final del módulo de filtro.

En particular, se pueden utilizar segmentos inherentemente rígidos.

5 Según una configuración ventajosa, se puede prever que la capa de filtro se aplique sobre la estructura de soporte de forma continua en forma de banda y/o pieza por pieza sobre cada segmento, en particular en el caso de una aplicación pieza por pieza con una orientación superficial alternada segmento por segmento de la capa de filtro.

10 Según una configuración ventajosa, se puede prever además que, después de fijar la capa de filtro sobre la estructura de soporte, se coloquen elementos espaciadores y/o de refuerzo preestampados y/o al menos parcialmente preperforados dispuestos sobre y/o en los lados planos de los segmentos de la estructura de soporte, y que a continuación se pliegue la estructura de soporte para formar un cuerpo de estructura de filtro tridimensional, de modo que los lados planos de los segmentos queden dispuestos uno sobre otro transversalmente a una dirección de apilamiento.

15 El cuerpo de estructura de filtro, también llamado estructura interna, se lleva preferiblemente a una geometría tal mediante un simple plegado que la superficie de filtro efectiva aumenta significativamente en comparación con un flujo vertical del módulo de filtro. Un espaciado mutuo de los segmentos individuales concebidos así como un refuerzo del cuerpo de estructura de filtro se logra mediante la colocación de elementos espaciadores y/o de refuerzo previamente estampados y/o al menos parcialmente preperforados dispuestos sobre y/o en los lados planos de los segmentos de la estructura de soporte. Estos elementos espaciadores y/o de refuerzo también pueden provocar que los segmentos individuales se bloqueen o sujeten entre sí mediante elementos de enclavamiento adecuados.

20 Para este fin, estos elementos de enclavamiento, así como los contraelementos de enclavamiento en los elementos espaciadores y/o de refuerzo, están diseñados para poder plegarse y/o sacarse de los lados planos del segmento. El cuerpo de estructura de filtro completamente ensamblado se monta luego de forma hermética en el marco exterior de un módulo de filtro.

25 Se puede prever ventajosamente que la estructura de soporte se desenrolle y se extienda para fijar la capa de filtro. De esta manera, la capa de filtro se puede extender y fijar de forma fácil y cómoda sobre la estructura de soporte. Esto también hace que sea más fácil aplicar y fijar piezas individuales de la capa de filtro. De este modo se garantiza un proceso de fabricación especialmente eficaz para la producción del cuerpo de estructura de filtro, ya que después solo es necesario doblar la estructura de soporte de forma adecuada para formar una geometría tridimensional compuesta de segmentos instalados.

30 Ventajosamente, el cuerpo de estructura de filtro podría enviarse al destino para el ensamblaje final del módulo de filtro como una estructura de soporte plana o como una estructura de soporte en forma de banda enrollada en un rollo y desenrollada del rollo solo durante el ensamblaje final y completada como un cuerpo de estructura de filtro configurando los segmentos en forma de perfil en U o en forma de perfil en V.

35 Ventajosamente, al plegar la estructura de soporte para formar un cuerpo de estructura de filtro tridimensional, también se pueden formar perfiles en forma de U o de V, que permiten un filtrado especialmente eficaz del gas crudo y la separación de impurezas.

Dibujos

40 Otras ventajas se desprenden de la siguiente dirección de los dibujos. Los dibujos muestran ejemplos de realización de la invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. La persona experta en la materia también considerará convenientemente las características individualmente y las combinará en otras combinaciones significativas.

Se muestra a título de ejemplo en la:

- Fig. 1 una estructura de soporte desarrollada de un módulo de filtro según un ejemplo de realización de la invención en vista en planta;
- 45 Fig. 2 una estructura de soporte con una capa de filtro fijada sobre la misma según un ejemplo de realización de la invención en una vista isométrica;
- Fig. 3 un cuerpo de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con dos segmentos dispuestos para formar un perfil en U en una vista isométrica;
- Fig. 4 un cuerpo de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con tres perfiles en U en vista en planta;
- 50 Fig. 5 el montaje de un cuerpo de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con tres perfiles en U en un marco exterior;
- Fig. 6 un marco exterior de un módulo de filtro según un ejemplo de realización de la invención con un cuerpo de

- estructura de filtro montado sin capa de filtro en vista isométrica;
- Fig. 7 una sección transversal a través del marco exterior de la Fig. 6 con una vista en la dirección del flujo;
- Fig. 8 un cuerpo de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa de filtro que consiste en dos niveles de capa de filtro en vista en planta;
- 5 Fig. 9 un módulo de filtro según un ejemplo de realización de la invención con un cuerpo de estructura de filtro formado por tres perfiles en U en vista isométrica;
- Fig. 10 un módulo de filtro según un ejemplo de realización de la invención con un cuerpo de estructura de filtro formado por dos perfiles en U en vista isométrica;
- 10 Fig. 11 una parte de un perfil en U de un cuerpo de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa de filtro continua en vista en planta;
- Fig. 12 una parte de un perfil en U de un cuerpo de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa de filtro interrumpida en la zona de unión en vista en planta;
- Fig. 13 un cuerpo de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa de filtro formada por dos niveles de capa de filtro de gran espesor en vista en planta;
- 15 Fig. 14 dos cuerpos de estructura de filtro dispuestos uno detrás del otro según un ejemplo de realización de la invención con orientación opuesta en vista en planta;
- Fig. 15 una etapa de filtro posterior para un módulo de filtro;
- Fig. 16 una disposición con módulo de filtro y etapa de filtro posterior;
- Fig. 17 una disposición con un módulo de filtro y un dispositivo colector de pintura fluida; y
- 20 Fig. 18 una disposición con módulo de filtro y cubierta protectora.

Formas de realización de la invención

En las figuras, los componentes del mismo tipo o con el mismo efecto están numerados con los mismos signos de referencia. Las Figuras son solo ejemplos y no deben entenderse como limitativas.

25 Un módulo 10 de filtro según la invención para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas, como se muestra por ejemplo, en la Figura 5 durante el montaje, comprende un cuerpo 12 de estructura de filtro tridimensional a través del cual se puede conducir la corriente de gas crudo, que tiene una estructura 14 de soporte dividida en segmentos 18 y una capa 50 de filtro dispuesta sobre la misma, en particular fija, estando al menos dos de los segmentos 18 conectados a través de una zona 34, 35 de unión. La estructura 14 de soporte y la capa 50 de filtro dispuesta sobre ella forman una estructura 13 de filtro. El módulo 10 de filtro comprende además un marco 60 exterior para recibir el cuerpo 12 de estructura de filtro. Los segmentos 18 están dispuestos con la capa 50 de filtro dispuesta sobre ellos en una dirección 44 de apilamiento con sus lados 20, 22 planos de segmento uno sobre otro.

30 En una configuración alternativa, la estructura 13 de filtro, que está formada en el cuerpo 12 de estructura de filtro, también puede comprender un medio de filtro inherentemente rígido, por ejemplo, metal expandido y/o malla metálica.

35 La Figura 1 muestra una estructura 14 de soporte desarrollada de un módulo 10 de filtro según un ejemplo de realización de la invención en vista en planta. En una extensión 36 longitudinal de la estructura 14 de soporte se forman segmentos 18 sucesivos, cada uno de ellos conectados a través de una zona 34, 35 de unión, de modo que dos segmentos 18 conectados en forma de perfil en U o en V se pueden plegar en las zonas 34, 35 de unión. Los segmentos 18 tienen lados 20, 22 planos de segmento. Entre las zonas 34, 35 de unión y los lados 20, 22 planos de los segmentos se disponen unos bordes 16 plegables para plegar la estructura 14 de soporte y erigir los segmentos 18. Transversalmente a los lados 20, 22 planos de segmento se forman elementos 28, 30, 32 espaciadores y/o de refuerzo plegables, así como elementos 24, 26 espaciadores y/o de refuerzo plegables que se pliegan hacia fuera de los lados 20, 22 planos de los segmentos. Los elementos 24, 26, 28, 30, 32 espaciadores y/o de refuerzo de segmentos 18 adyacentes enfrentados entre sí se pueden conectar al menos parcialmente entre sí, en particular por enclavamiento o sujeción, cuando los segmentos se despliegan para formar perfiles en U o en V. Los elementos 30, 32 espaciadores y/o de refuerzo de un segmento de borde de la estructura 14 de soporte están diseñados cada uno de ellos de forma diferente a los otros elementos 28 espaciadores y/o de refuerzo, ya que sirven para fijar y reforzar el cuerpo 12 de estructura de filtro en el marco 60 exterior.

40 La estructura 14 de soporte puede estar hecha, por ejemplo, ventajosamente, de cartón. Para ahorrar espacio durante el transporte, la estructura 14 de soporte se puede plegar a lo largo de los bordes 16 plegables marcados, de modo que se crea un elemento compacto y menos voluminoso. Como alternativa, la estructura 14 de soporte también se puede enrollar para su transporte en un rollo, en particular con la capa 50 de filtro ya fijada, y luego solo se desenrolla

50

del rollo para completar el cuerpo 12 de estructura de filtro configurando los segmentos 18 para formar perfiles en U o perfiles en V.

Las zonas 34, 35 de unión tienen aperturas 40 separadas por nervaduras 38 transversalmente a una extensión 36 longitudinal, estando las nervaduras 38 colocadas preferiblemente de tal manera que están dispuestas sustancialmente a ras con los elementos 24, 26 espaciadores y/o de refuerzo desplegados. Las aperturas 40 en una zona 34 de unión orientada hacia un lado 80 de gas crudo en el estado de montaje previsto presentan una sección transversal más pequeña que en una zona de unión 35 orientada hacia un lado 82 de gas limpio para poder diseñar los perfiles en U formados a partir de los segmentos 18 de una manera más favorable de cara al flujo.

La Figura 2 muestra un detalle de la estructura 13 de filtro, que comprende una estructura 14 de soporte con una capa 50 de filtro fijada sobre ella (mostrada de forma transparente) según un ejemplo de realización de la invención en una vista isométrica. La estructura 14 de soporte se desenrolla y extiende convenientemente para fijar la capa 50 de filtro. La capa 50 de filtro, por ejemplo, una estera de filtro de fibra, se extiende plana, como se muestra en la Figura 2, a lo largo de la extensión 36 longitudinal de la estructura 14 de soporte en forma de banda sobre los lados 20, 22 planos de los segmentos de los segmentos 18 conectados a las zonas 34, 35 de unión y se fija a las mismas, por ejemplo, con la ayuda de abrazaderas como elemento 58 de fijación. El tipo de fijación puede variar dependiendo, entre otras cosas, del tipo de capa 50 de filtro utilizada (filtro de fibra, filtro de papel, etc.).

A continuación, la estructura 13 de filtro se lleva a la geometría prevista del cuerpo 12 de estructura de filtro desplegando la estructura 14 de soporte que incluye la capa 50 de filtro y doblándola sucesivamente. El conjunto da como resultado una estructura tridimensional del cuerpo 12 de estructura de filtro, preferiblemente en forma de perfiles en U o perfiles en V, con lo que la superficie de filtro efectiva se puede aumentar significativamente en comparación con el uso de una capa 50 de filtro con un flujo vertical. Para ello se disponen en primer lugar elementos 24, 26, 28, 30, 32 espaciadores y/o de refuerzo previamente estampados y/o al menos parcialmente preperforados sobre y/o en los lados 20, 22 planos de los segmentos de los segmentos 18 de la estructura 14 de soporte. Para ello, los elementos 24 espaciadores y/o de refuerzo enfrentados entre sí de los segmentos 18 adyacentes presentan convenientemente al menos un elemento 90 de enclavamiento que, en un estado correctamente desplegado, se puede bloquear con un contraelemento 92 de enclavamiento de un elemento 26 espaciador y/o de refuerzo opuesto de un segmento 18 adyacente.

Después de colocar los elementos 24, 26, 28, 30, 32 espaciadores y/o de refuerzo, la estructura 14 de soporte se pliega formando un cuerpo 12 de estructura de filtro tridimensional, de manera que los segmentos 18 quedan dispuestos transversalmente a la dirección 44 de apilamiento.

La Figura 3 muestra un cuerpo 12 de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con dos segmentos 18 dispuestos para formar un perfil en U en una vista isométrica. Los elementos 28, 30, 32 espaciadores y/o de refuerzo desplegados de los segmentos 18 se pueden ver claramente en su estado previsto para separar y/o reforzar los segmentos 18 individuales. Los segmentos 18 forman con sus lados 20, 22 planos de segmento las patas del perfil en U.

La Figura 4 muestra un cuerpo 12 de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con tres perfiles en U en vista en planta. En la vista en planta se pueden ver entre los segmentos 18 los elementos 24, 26 espaciadores y/o de refuerzo desplegados que mantienen los segmentos 18 a distancia y contribuyen a reforzar los perfiles en U.

Una vez que el cuerpo 12 de estructura de filtro está completamente plegado y ensamblado, el cuerpo 12 de estructura de filtro se puede instalar en el marco 60 exterior. Preferiblemente, el cuerpo 12 de estructura de filtro se introduce en el marco 60 exterior de tal manera que este último recibe el cuerpo 12 de estructura de filtro por unión a presión en forma de un ajuste a presión. Gracias al ajuste a presión circunferencial entre el marco 60 exterior y el cuerpo 12 de estructura de filtro, se puede prescindir de una unión positiva adicional entre los dos componentes para su fijación. Opcionalmente, el cierre del marco exterior, por ejemplo, mediante piezas 68 de cierre, como se muestra en la Figura 5, ya puede garantizar una sujeción o fijación suficiente del cuerpo 12 de estructura de filtro.

En una configuración alternativa, la estructura 13 de filtro, que se pliega para formar el cuerpo 12 de estructura de filtro, también puede comprender una capa de filtro inherentemente rígida sin un cuerpo de soporte, por ejemplo, metal expandido y/o malla metálica.

La Figura 5 muestra el montaje de un cuerpo 12 de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con tres perfiles en U en un marco 60 exterior. El cuerpo 12 de estructura de filtro se introduce en el interior 66 del marco 60 a través de las piezas 68 de cierre abiertas del marco 60 exterior. A continuación, se cierran las piezas 68 de cierre. De este modo, el cuerpo 12 de estructura de filtro también se puede sustituir en caso necesario durante el mantenimiento, de modo que no es necesario sustituir el módulo 10 de filtro en su totalidad. Gracias al cuerpo 12 de estructura de filtro instalado, la apertura 62 del lado del gas crudo del marco 60 exterior está separada de la apertura 64 del lado del gas limpio del marco 60 de una manera en gran medida hermética al gas. Cualquier fuga no deseada puede obstruirse con depósitos del flujo de gas crudo durante el funcionamiento y puede eliminarse parcial o totalmente. La capa 50 de filtro puede ser atravesada por el gas crudo.

El módulo 10 de filtro se puede insertar luego en un soporte de módulo de filtro fijo o móvil (no mostrado).

5 Para el alojamiento por unión positiva del módulo 10 de filtro en el soporte del módulo de filtro, puede ser ventajoso que la sección transversal del marco 60 exterior presente una forma cónica en la dirección 70 del flujo. Esto fija eficazmente el módulo 10 de filtro incluso cuando se aplica una alta presión negativa. Alternativamente, el módulo 10 de filtro también puede tener una forma que se ensancha en la dirección 70 del flujo.

La Figura 6 muestra un marco 60 exterior de un módulo 10 de filtro según un ejemplo de realización de la invención con un cuerpo 12 de estructura de filtro montado sin capa 50 de filtro en una vista isométrica. La Figura 7 es una sección transversal a través del marco 60 exterior de la Figura 6 con una vista en la dirección 70 de flujo.

10 En las Figuras 6 y 7 se muestran a modo de ejemplo cómo se puede realizar el ajuste a presión descrito entre el marco 60 exterior y el cuerpo 12 de estructura de filtro. Para este fin se utilizan como refuerzos transversales entre los segmentos 18 elementos 24, 26, 28, 30, 32 espaciadores y/o de refuerzo tanto del lado del gas crudo como del lado del gas limpio, que por un lado sirven para reforzar holísticamente ambos componentes en dirección transversal, pero por otro lado también para estabilizar la geometría formada, por ejemplo, los perfiles en U, con una carga de filtro creciente debido a una mayor diferencia de presión y absorción de partículas. En la dirección longitudinal del módulo 15 10 de filtro, la dirección 70 de flujo, la fijación del cuerpo 12 de estructura de filtro también se realiza mediante un ajuste a presión entre el marco 60 exterior y el cuerpo 12 de estructura de filtro.

Gracias al diseño propuesto del módulo 10 de filtro, además de aumentar la superficie de filtro efectiva gracias a la estructura tridimensional, también se incrementan significativamente la sección 72 transversal de flujo en el lado del gas crudo y, por lo tanto, el volumen de absorción.

20 Además, es posible disponer varios niveles de capas de filtro de diferentes filtros de fibra y/o filtros de malla de papel una encima de otra y luego fijarlas juntas sobre la estructura 14 de soporte. Esto permite adaptar y diseñar el módulo 10 de filtro de forma extremadamente flexible con respecto a la capa 50 de filtro utilizada, en función de las partículas que se van a separar.

25 La Figura 8 muestra un cuerpo 12 de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa 50 de filtro formada por dos niveles 52, 54 de capa de filtro uno sobre otro en vista en planta.

30 Dependiendo de las partículas que se van a filtrar y, por tanto, dependiendo, por ejemplo, del tipo de pintura atomizada utilizada en un sistema de pintura, de la aplicación utilizada y de las condiciones del aire predominantes, puede tener sentido aumentar la sección transversal de flujo en el lado del gas crudo y, por tanto, el volumen de absorción de partículas separadas a expensas de la superficie de filtro para lograr una mayor capacidad de absorción. Para ello, basta con adaptar la perforación de la estructura 14 de soporte en función de la estructura del módulo de filtro propuesta. Por ejemplo, en lugar de tres perfiles en U, solo se pueden utilizar dos perfiles en U por módulo 10 de filtro. Los módulos 10 de filtro con una sección transversal de flujo ampliada en el lado del gas crudo son especialmente adecuados para partículas que inciden en la capa 50 de filtro de forma seca o se secan rápidamente y/o se acumulan o se hinchan en la capa 50 de filtro y bloquean así la sección transversal de flujo en el lado del gas crudo de forma comparativamente rápida. 35

40 Por ejemplo, en la Figura 9, se muestra en una vista isométrica un módulo 10 de filtro según un ejemplo de realización de la invención con un cuerpo 12 de estructura de filtro hecho de tres perfiles en U, mientras que en la Figura 10 se muestra en una vista isométrica un módulo 10 de filtro con un cuerpo 12 de estructura de filtro hecho de dos perfiles en U. En el módulo 10 de filtro de la Figura 10 se puede ver claramente la sección 72 transversal de flujo agrandada como un espacio libre entre los perfiles en U de los segmentos 18.

Como alternativa, también puede ser útil aumentar aún más la superficie de filtro en comparación con una versión básica y, en consecuencia, reducir la sección 72 transversal de flujo del lado de gas crudo y/o del lado de gas limpio.

45 Dependiendo del material utilizado, la capa 50 de filtro puede diseñarse con una orientación 56 superficial preferida para el flujo. Dependiendo de la estructura de la capa 50 de filtro utilizada, como, por ejemplo, filtros de fibra o filtros de malla de papel, puede ser ventajoso hacer fluir siempre la capa 50 de filtro en contracorriente respecto de su orientación superficial, por ejemplo, para mejorar las propiedades del filtro como la tasa de separación y la capacidad de absorción. Sin embargo, esto no es posible cuando se utiliza una estera de filtro de fibra que discurre continuamente alrededor del perfil en U, como se muestra en la Figura 11. La Figura 11 muestra una parte de un perfil en U de un cuerpo 10 de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa 50 de filtro continua en vista en planta. La orientación 56 superficial está marcada en la capa 50 de filtro mediante un rayado que está alineado en la dirección 70 de flujo en un lado 20 plano de segmento y contra la dirección 70 de flujo en el otro lado 22 plano de segmento. Para este propósito, se muestran las trayectorias 74 de flujo de las partículas que inciden sobre la superficie 42 frontal en la dirección 70 de flujo. Se puede observar que las trayectorias 74 de flujo son bastante diferentes dependiendo del segmento 18 del perfil en U a través del cual fluye el gas, lo que da como resultado un perfil de flujo no homogéneo del flujo de gas guiado a través del cuerpo 12 de estructura de filtro. 55

Para tales capas 50 de filtro se propone, por ejemplo, no fijarlas en una sola pieza en forma de una banda continua sobre la estructura 14 de soporte, sino subdividir las en varias partes y aplicarlas pieza por pieza sobre los segmentos

18. De esta manera, la capa 50 de filtro puede interrumpirse entre los segmentos 18. La orientación 56 superficial se puede tener en cuenta durante el montaje según el flujo óptimo seleccionando la orientación 56 superficial, por ejemplo, en segmentos alternos.

5 La Figura 12 muestra una parte de un perfil en U de un cuerpo 10 de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa 50 de filtro interrumpida en la zona 34 de unión en vista en planta. La capa 50 de filtro presenta así una orientación 56 superficial que alterna el flujo a lo largo de los segmentos de la capa 50 de filtro en los lados 20, 22 planos de segmento adyacentes. Se muestran las trayectorias 74 de flujo de las partículas que inciden en la superficie 42 frontal en la dirección 70 de flujo para ilustrar el efecto. Para lograr el efecto deseado, la superficie 42 frontal formada por la zona 34 de unión debe ser impermeable al flujo de gas crudo.

10 Para adaptar el cuerpo 12 de estructura de filtro utilizado en el módulo 10 de filtro a las partículas que se van a separar, es posible modificar el propio cuerpo 12 de estructura de filtro. Alternativamente, si es necesario, se pueden disponer varias capas de filtro diferentes una detrás de otra y luego fijarlas juntas sobre la estructura 14 de soporte. Debido a la sección transversal de flujo libre limitada en el lado del gas crudo, el espesor total de las capas de filtro es limitado. Para mayor claridad, la Figura 13 muestra un cuerpo 12 de estructura de filtro según un ejemplo de realización de la invención con una capa 50 de filtro compuesta por dos niveles 52, 54 de capa de filtro con un gran espesor en vista en planta. Es aparente que, a medida que aumenta el espesor total de la capa de filtro, la sección 72 transversal de flujo en el lado del gas crudo se reduce. Durante la separación de partículas, estas pequeñas aperturas pueden bloquearse, de modo que se puede encontrar un equilibrio razonable entre el espesor de las niveles 52,54 de las capas de filtro y la sección 72 transversal de flujo libre.

20 En particular, si la separación de partículas tiene lugar principalmente en la profundidad de la capa 50 de filtro (filtro de profundidad) en lugar de en la superficie, la capacidad de absorción del módulo 10 de filtro depende directamente del espesor de la capa 50 de filtro. Para conseguir un espesor elevado de la capa 50 de filtro y al mismo tiempo una sección 72 transversal de flujo suficientemente amplia en el lado del gas crudo, se propone conectar un segundo cuerpo 12 de estructura de filtro del módulo 10 de filtro directamente al lado de salida del primer cuerpo 12 de estructura de filtro de manera simétrica en espejo con respecto a su superficie de contacto, es decir, girado 180° alrededor del eje vertical del cuerpo 12 de estructura de filtro. En caso necesario, los dos cuerpos 12 de estructura de filtro se pueden conectar entre sí a través de piezas 46 de unión, por ejemplo, abrazaderas, antes del montaje en el marco 60 exterior.

30 La Figura 14 muestra dos cuerpos 12 de estructura de filtro dispuestos uno detrás de otro según un ejemplo de realización de la invención con orientación opuesta en una vista en planta. Dos cuerpos 12 de estructura de filtro están dispuestos en serie en la dirección 70 de flujo, perpendicularmente a la dirección 44 de apilamiento de los segmentos 18. De este modo, los dos cuerpos 12 de estructura de filtro quedan alineados uno detrás del otro en la dirección 70 de flujo, aunque la orientación 56 superficial de las capas 50 de filtro sea opuesta. Los cuerpos 12 de estructura estructurales están conectados a través de las piezas 46 de unión en los segmentos de borde y, por lo tanto, pueden instalarse juntos en un marco 60 exterior después del montaje. Para ilustrar el efecto, se muestran las trayectorias 74 de flujo de las partículas que inciden en la superficie 42 frontal en la dirección 70 de flujo. Se puede observar que una trayectoria 74 de flujo del flujo de gas pasa directamente a través de las dos superficies 42 frontales de los perfiles en U adyacentes en una línea recta, mientras que otra trayectoria 74 de flujo del flujo de gas ingresa al perfil en U del cuerpo 12 de estructura de filtro delantera a través de la capa 50 de filtro delantera en la dirección de flujo y abandona el perfil en U del cuerpo 12 de estructura de filtro posterior en la dirección de flujo a través de la capa 50 de filtro.

40 La Figura 15 muestra una etapa 100 de filtro posterior para uno o más módulos de filtro como etapa de filtro principal, y la Figura 16 muestra una configuración de una interconexión del módulo 10 de filtro como etapa de filtro principal y una etapa 100 de filtro posterior en el lado de salida. En este ejemplo de realización, se muestra un módulo 10 de filtro con una etapa 100 de filtro posterior. En otros ejemplos de realización, se pueden proporcionar uno o más módulos 10 de filtro y/o una o más etapas 100 de filtro posteriores.

45 En la etapa 100 de filtro posterior, se instala un medio 104 de filtro en un marco 102 exterior separado. El medio 104 de filtro puede comprender preferiblemente separadores de filtro, en particular filtros de fibra como esteras de fibras aleatorias o vellones sintéticos.

50 El medio 104 de filtro de la etapa 100 de filtro posterior se instala o inserta de forma plana y transversal a la dirección del flujo en el marco 102 exterior. Dependiendo de la naturaleza del material del filtro, puede ser suficiente sujetarlo si el marco 102 exterior tiene una rejilla 106 en el lado de salida (lado del gas limpio). En este caso se puede prescindir completamente del uso de una estructura de soporte análoga al módulo 10 de filtro de la etapa de filtro principal.

55 Si se requiere un soporte para el medio 104 de filtro instalado de forma plana, se puede utilizar, por ejemplo, un marco del lado del gas crudo o pasadores de sujeción o abrazaderas de sujeción, que se fijan a la rejilla 106 del lado del gas limpio, para fijar el medio 104 de filtro. Al instalar el medio 104 de filtro de forma plana en la etapa 100 de filtro posterior, se puede proporcionar una cierta distancia entre el lado de salida del módulo 10 de filtro y el lado de entrada de la etapa 100 de filtro posterior. La distancia se puede lograr mediante un marco 102 exterior más profundo de la etapa 100 de filtro posterior en comparación con el medio 104 de filtro. Así se consigue la ventaja de que entre el punto de salida de la etapa de filtro principal anterior y el punto de entrada al medio 104 de filtro de la etapa 100 de filtro posterior se forma un espacio libre en el que se puede equilibrar el flujo de aire. Esto significa que la superficie del filtro de la

etapa 100 de filtro posterior está cargada de manera uniforme.

5 En una configuración no mostrada en la imagen, el medio 104 de filtro puede estar diseñado de forma análoga al cuerpo 12 de estructura de filtro del módulo 10 de filtro y dispuesto en el marco 102 y presentar una capa de filtro dispuesta sobre una estructura de soporte. En este caso, el marco 102 exterior de la etapa 100 de filtro posterior se puede disponer unos centímetros más abajo en la dirección 70 de flujo en comparación con el cuerpo de estructura de filtro. La estructura de soporte de la etapa 100 de filtro posterior se puede desplazar entonces en el marco 102 exterior en la dirección 70 de flujo hacia el lado de salida, es decir, el lado del gas limpio. Así se consigue la ventaja de que entre el punto de salida de la etapa de filtro principal anterior y el punto de entrada al medio 104 de filtro de la etapa 100 de filtro posterior se forma un espacio libre en el que se puede distribuir uniformemente el flujo de aire. Esto significa que la superficie del filtro de la etapa 100 de filtro posterior está cargada uniformemente.

10 La altura y la anchura del marco exterior de la etapa 100 de filtro posterior son preferiblemente idénticas a los valores del módulo 10 de filtro. Esto permite instalar la etapa 100 de filtro posterior junto con el módulo 10 de filtro en un soporte de módulo de filtro (no mostrado). Las etapas de filtro se pueden instalar individualmente, es decir, una detrás de otra, o juntas como un solo componente en el soporte del módulo de filtro. Para ello, las etapas de filtro se pueden conectar entre sí antes de la instalación, por ejemplo, con cinta adhesiva, idealmente de forma hermética.

La Figura 17 muestra una configuración en la que un módulo 10 de filtro está acoplado a un dispositivo 90 colector en forma de bandeja, que está dispuesto en la parte inferior del módulo 10 de filtro.

20 El dispositivo 90 colector se coloca sobre la parte inferior del marco 60 exterior después del montaje del módulo 10 de filtro. Opcionalmente, se pueden insertar varios módulos 10 de filtro, posiblemente también con etapas de filtro posteriores, en un dispositivo 90 colector común. Alternativamente, el dispositivo 90 colector también puede estar integrado en el módulo 10 de filtro, es decir, dispuesto dentro del marco 60 exterior.

25 Si, por ejemplo, durante el funcionamiento del módulo 10 de filtro se moja la parte inferior del marco 60 debido a la acumulación de pintura fluida, esta se puede recoger en el dispositivo 90 colector y el módulo 10 de filtro puede seguir funcionando. Opcionalmente, también se pueden prever puntos débiles en la parte inferior del marco 60, que inicialmente están cerrados y, cuando hay pintura fluida, se abren de manera definida hacia el dispositivo 90 colector y drenan la pintura fluida fuera del marco 60.

30 El dispositivo 90 colector está hecho de un material suficientemente resistente al desgarro y a los líquidos, que es preferiblemente tan fino que las dimensiones externas del módulo 10 de filtro no se modifican significativamente. Preferiblemente, el dispositivo 90 colector está constituido por material de papel recubierto impermeable o material de cartón, por ejemplo, material de cartón recubierto en una o ambas caras con polietileno, o de plástico fino. Además del diseño en forma de una bandeja dimensionalmente estable, la función de bandeja también se puede implementar opcionalmente mediante el uso de bolsas, sacos o recortes de láminas con la forma y fijación adecuadas. En una forma de realización preferida, se utiliza una bandeja de una sola pieza que se forma doblando un corte rectangular o cuadrado del material de la bandeja de una manera conocida de modo que tenga una forma cerrada sin costuras que encierra estrechamente el marco 60 exterior en la zona de su lado inferior.

35 En otra forma de realización no mostrada, el dispositivo 90 colector también puede estar diseñado para sobresalir del marco 60 exterior en el lado de entrada del módulo 10 de filtro, de modo que se recoge la pintura que cae por el lado de entrada, así como la pintura que gotea o cae desde arriba del módulo 10 de filtro y se aumenta nuevamente el volumen de almacenamiento del módulo 10 de filtro.

40 En otra forma de realización no mostrada, el dispositivo 90 colector puede estar diseñado con un rebosadero o drenaje a través del cual la pintura separada que todavía puede fluir fácilmente se drena desde el módulo 10 de filtro en una ubicación definida. El drenaje puede realizarse hacia un módulo de filtro o hacia un contenedor recolector ubicado debajo. También es concebible que la pintura que sale de la cabina de pintura pueda descargarse directamente mediante un sifón, una bomba, un sifón u otro dispositivo de transporte. En esta forma de realización se utiliza preferiblemente una bandeja que sobresale del marco del filtro exterior en el lado de entrada, realizándose el drenaje a través de un orificio en la parte inferior de la parte de bandeja que sobresale.

45 La Figura 18 muestra una disposición de un módulo 10 de filtro y una cubierta 110 protectora, que es particularmente ventajosa para un fácil desmontaje del módulo de filtro, pero también para proteger un soporte de módulo de filtro contra la contaminación. Aunque esta disposición se describe para un módulo 10 de filtro, se entiende que se pueden proporcionar una pluralidad de módulos 10 de filtro, así como cualquier etapa de filtro posterior en una única cubierta 110 protectora.

50 Una vez instalado el módulo 10 de filtro en el soporte del módulo de filtro (no mostrado), la cubierta 110 protectora se abre tanto en el lado 82 de gas limpio como en el lado 80 de gas crudo. La cubierta 110 protectora se puede cerrar preferiblemente antes de desmontar el módulo 10 de filtro saturado en el lado 82 del gas crudo. Tirando del cierre se puede retirar la cubierta 110 protectora junto con el módulo 10 de filtro del soporte del módulo de filtro. Opcionalmente, en el lado 82 de gas limpio de la cubierta 110 protectora se puede prever una nervadura para la transmisión de fuerza al módulo 10 de filtro.

ES 3 015 439 T3

- 5 Ventajosamente, la cubierta 110 protectora puede estar hecha de un material de tela estable y resistente al desgarro, por ejemplo, tela plástica. Si en la cubierta 110 protectora se prevé la instalación de varios componentes, como, por ejemplo, módulos 10 de filtro y/o etapas de filtro posteriores, estos se pueden agrupar, por ejemplo, con correas de palé y, tras saturarse en dichas correas, se pueden extraer del soporte del módulo de filtro junto con la cubierta 110 protectora.
- La cubierta 110 protectora puede estar destinada a un solo uso o a un uso múltiple. En el caso de las cubiertas 110 protectoras de un solo uso, los módulos 10 de filtro pueden entregarse ya en el soporte del módulo de filtro en la cubierta 110 protectora.
- 10 Preferiblemente, varios módulos 10 de filtro se insertan juntos en una cubierta 110 protectora. Para distribuir uniformemente el peso, se utilizan elementos separadores horizontales, por ejemplo, de metal, madera o cartón, en módulos 10 de filtro dispuestos verticalmente uno sobre otro. Si varias filas verticales de módulos 10 de filtro están integradas en una cubierta 110 protectora, también se pueden proporcionar elementos separadores verticales. Estos combinados con los elementos separadores horizontales conforman preferiblemente una cruz de refuerzo, de modo
- 15 que los módulos 10 de filtro apilados uno sobre otro forman una unidad estable incluso medida que aumenta la saturación.

REIVINDICACIONES

1. Módulo (10) de filtro para separar impurezas de una corriente de gas crudo que contiene impurezas, que comprende
- un cuerpo (12) de estructura de filtro tridimensional a través del cual se puede dirigir la corriente de gas crudo y que comprende una estructura (14) de soporte dividida en segmentos (18) y sobre la que va dispuesta, en particular fijada, una capa (50) de filtro, estando al menos dos de los segmentos (18) conformados de manera contigua a través de una zona (34, 35) de unión; y
 - un marco (60) exterior para alojar el cuerpo (12) de estructura de filtro, estando los segmentos (18) con la capa (50) de filtro dispuesta sobre ellos dispuestos sucesivamente en una dirección (44) de apilamiento con sus lados (20, 22) planos de segmento,
- estando el cuerpo (12) de estructura de filtro fijado a presión en el marco (60) exterior,
- presentando los segmentos (18)
- elementos (28, 30, 32) espaciadores y/o de refuerzo que se pueden plegar transversalmente con respecto a los lados (20, 22) planos de segmento, y/o elementos (24, 26) espaciadores y/o de refuerzo que se pueden plegar hacia fuera de los lados (20, 22) planos del segmento.
2. Módulo de filtro según la reivindicación 1, en el que el cuerpo (12) de estructura de filtro comprende una estructura (13) de filtro que está dividida en segmentos (18) inherentemente rígidos y tiene una estructura (14) de soporte inherentemente rígida y una capa (50) de filtro dispuesta, en particular fijada, sobre la misma.
3. Módulo de filtro según la reivindicación 1 o 2, en el que el cuerpo (12) de estructura de filtro está fijado en el marco (60) exterior sin medios de unión.
4. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos dos de los segmentos (18) están formados de forma contigua a través de una zona (34, 35) de unión y en el que al menos dos de los segmentos (18) sucesivos, dispuestos en la dirección (44) de apilamiento, a través de sus lados (20, 22) planos de segmento conforman las patas de un perfil en U o de un perfil en V.
5. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos (24, 26, 28, 30, 32) espaciadores y/o de refuerzo enfrentados entre sí de segmentos (18) adyacentes se pueden conectar al menos parcialmente, en particular por enclavamiento o sujeción.
6. Módulo de filtro según la reivindicación 5, en el que los elementos (24) espaciadores y/o de refuerzo enfrentados entre sí de segmentos (18) adyacentes presentan al menos un elemento (90) de enclavamiento que, en un estado desplegado según el uso previsto, puede enclavarse en un contraelemento (92) de enclavamiento de un elemento (26) espaciador y/o de refuerzo opuesto de un segmento (18) adyacente.
7. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa (50) de filtro está diseñada con una orientación (56) superficial preferida lo que al flujo respecta.
8. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa (50) de filtro presenta en los lados (20, 22) planos de segmento adyacentes más cercanos una orientación (56) superficial de la capa (50) de filtro que alterna con respecto al flujo.
9. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa (50) de filtro está interrumpida entre segmentos (18).
10. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa (50) de filtro está formada por al menos dos niveles (52, 54) de capas de filtro.
11. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura (14) de soporte está hecha a partir de cartón.
12. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dos o más cuerpos (12) de estructura de filtro están dispuestos en serie en la dirección (70) de flujo de forma transversal, en particular perpendicular, a la dirección (44) de apilamiento.
13. Módulo de filtro según la reivindicación 12, en el que los dos o más cuerpos (12) de estructura de filtro están dispuestos uno detrás de otro en la dirección (70) de flujo de forma simétrica en relación con su superficie de contacto.
14. Módulo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporciona un dispositivo (90) colector que está formado en particular por un material resistente al desgarro y a los líquidos.
15. Módulo de filtro según la reivindicación 14, en el que el dispositivo (90) colector está conformado como una bandeja integral que se puede moldear según una geometría prevista, en particular mediante plegado.

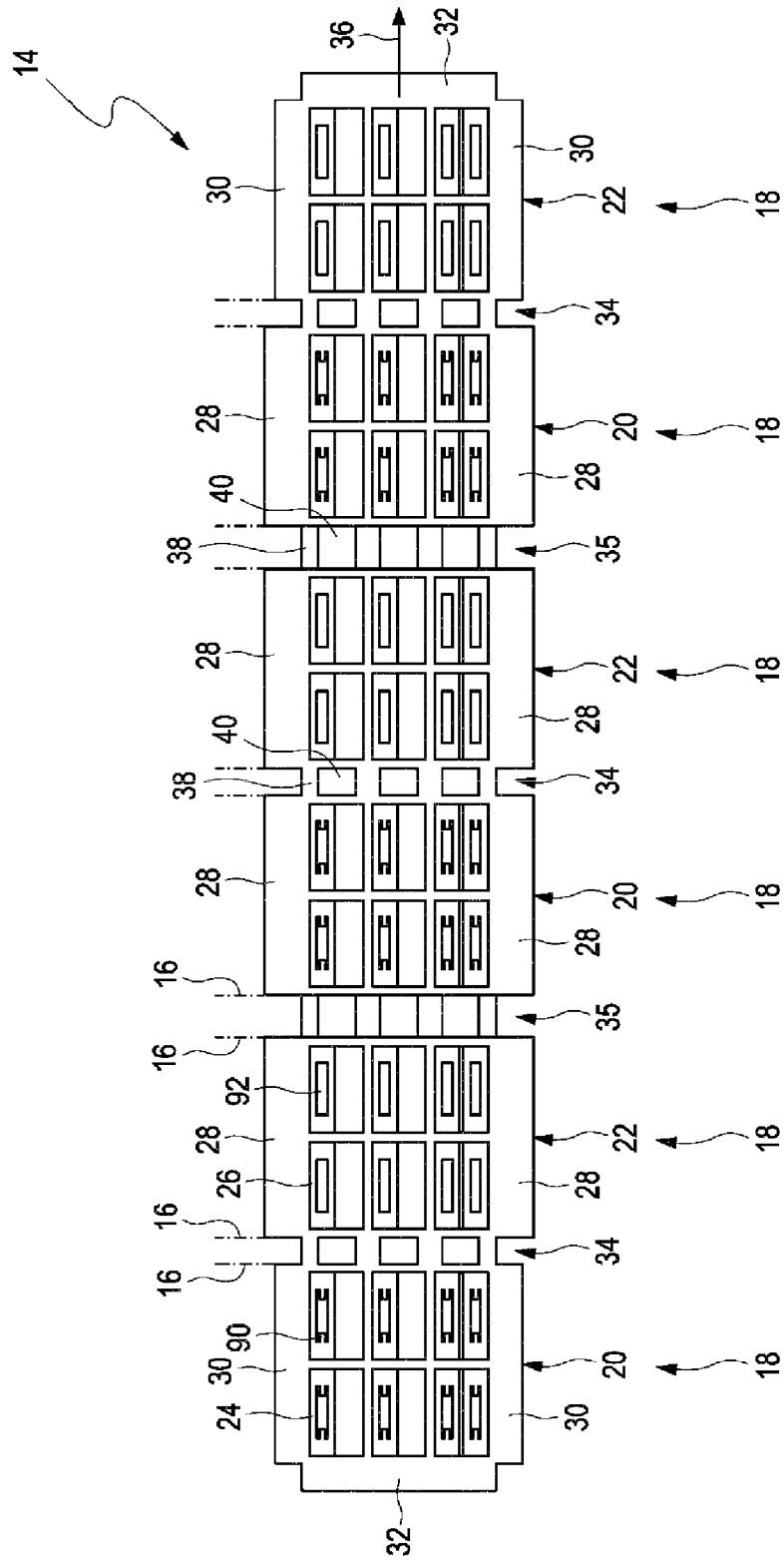


Fig. 1

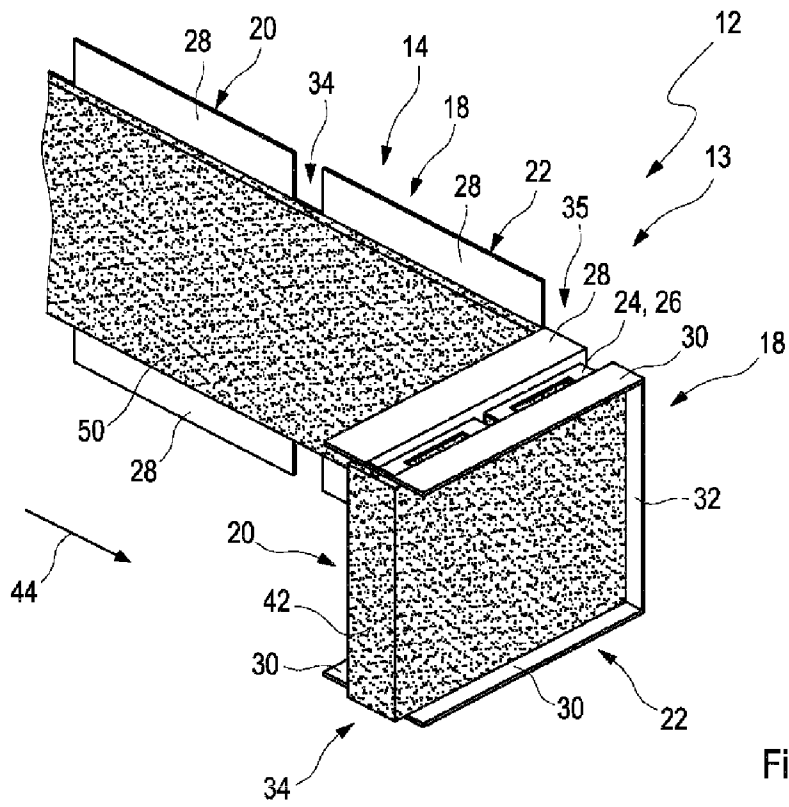


Fig. 3

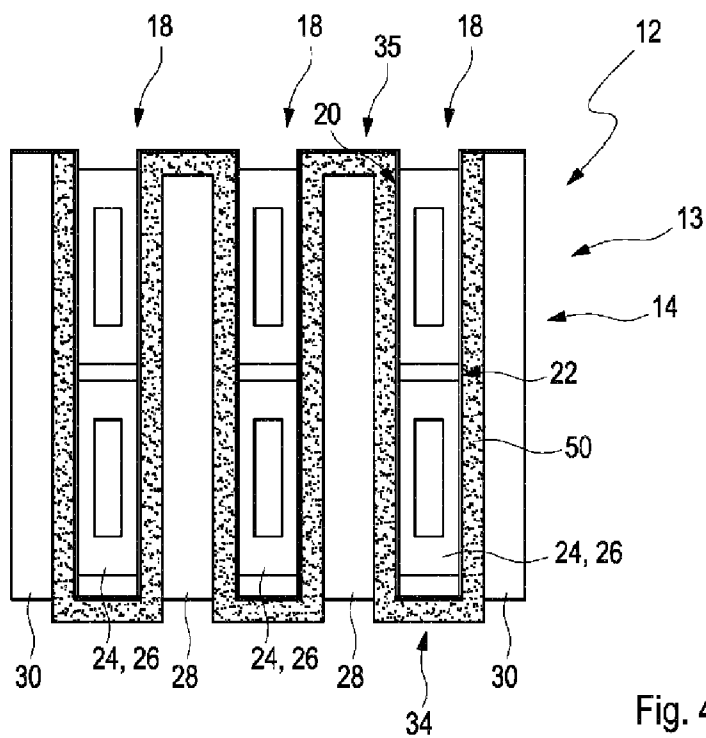


Fig. 4

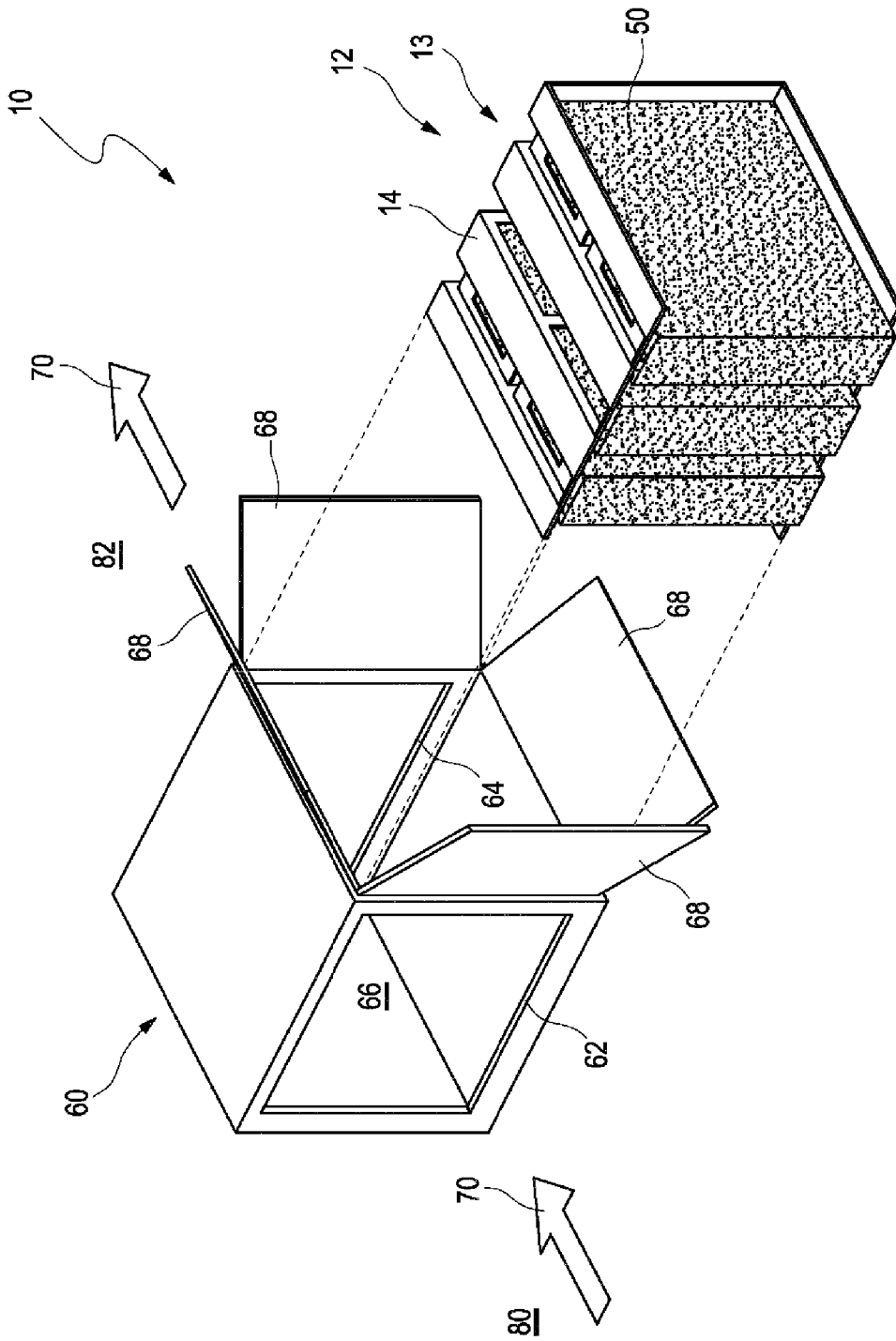


Fig. 5

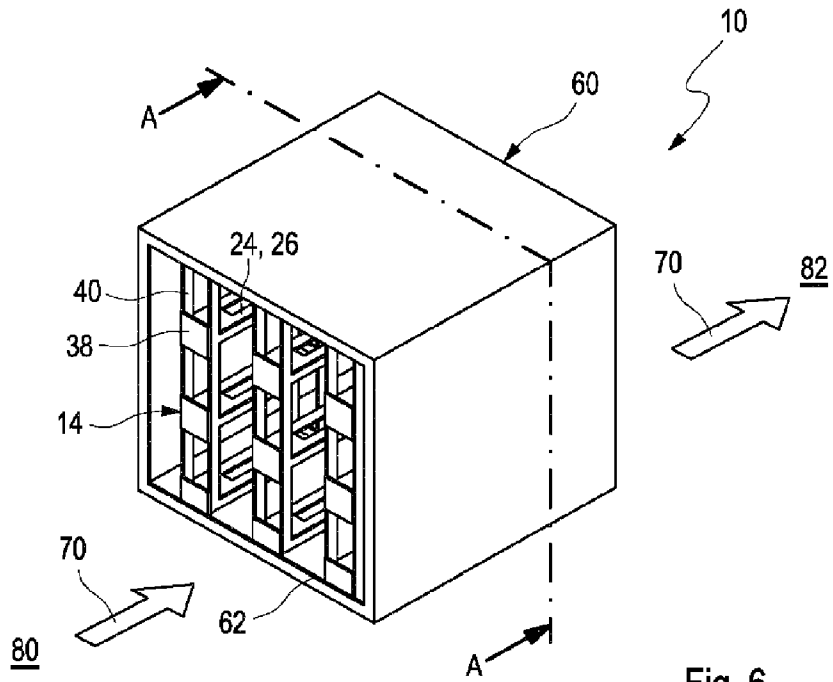


Fig. 6

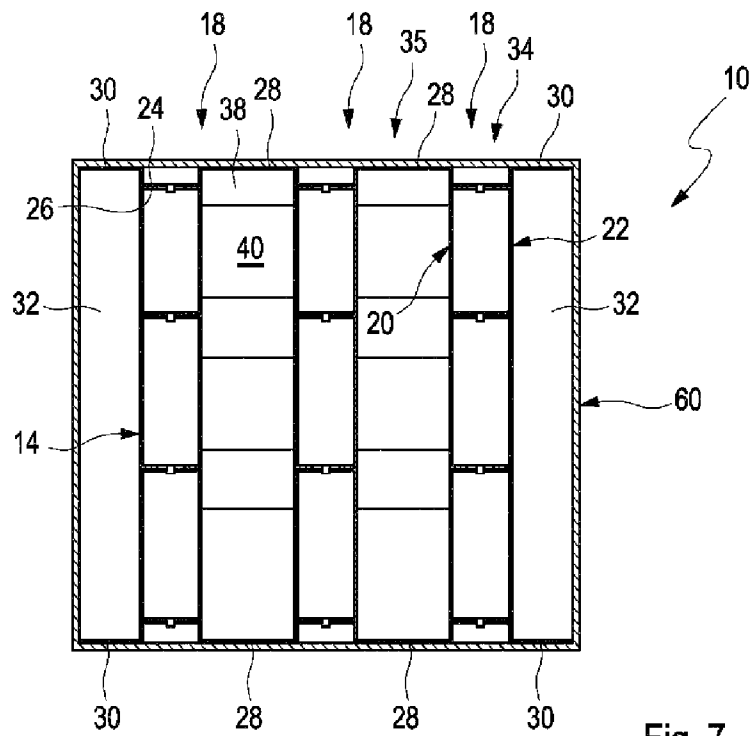


Fig. 7

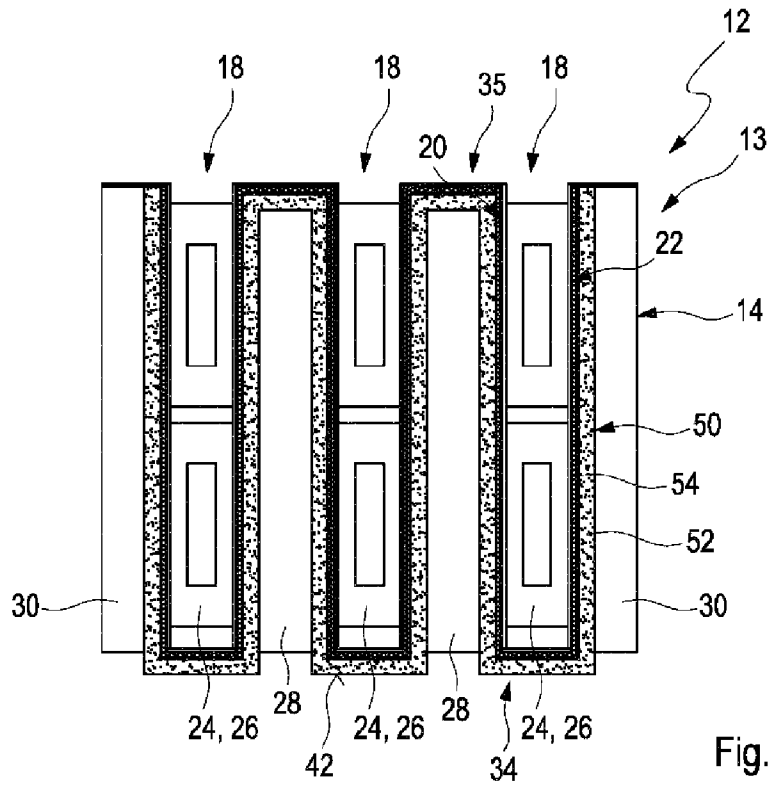


Fig. 8

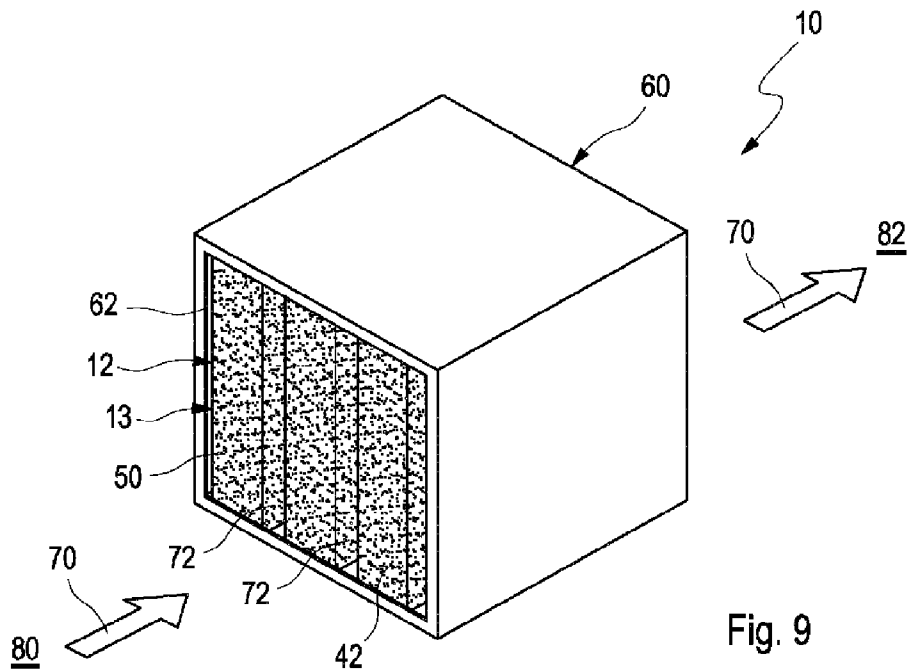


Fig. 9

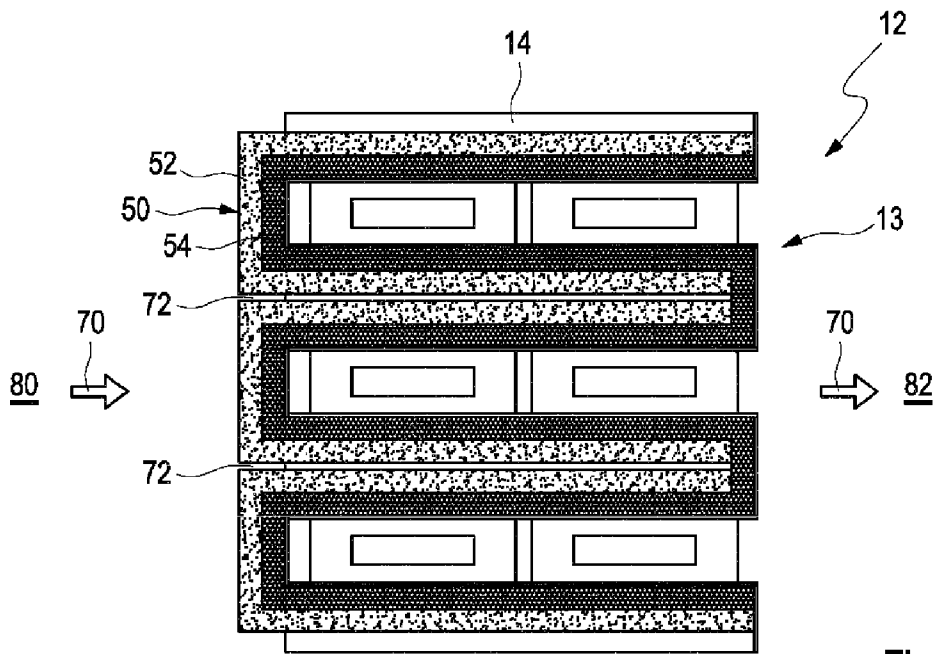


Fig. 13

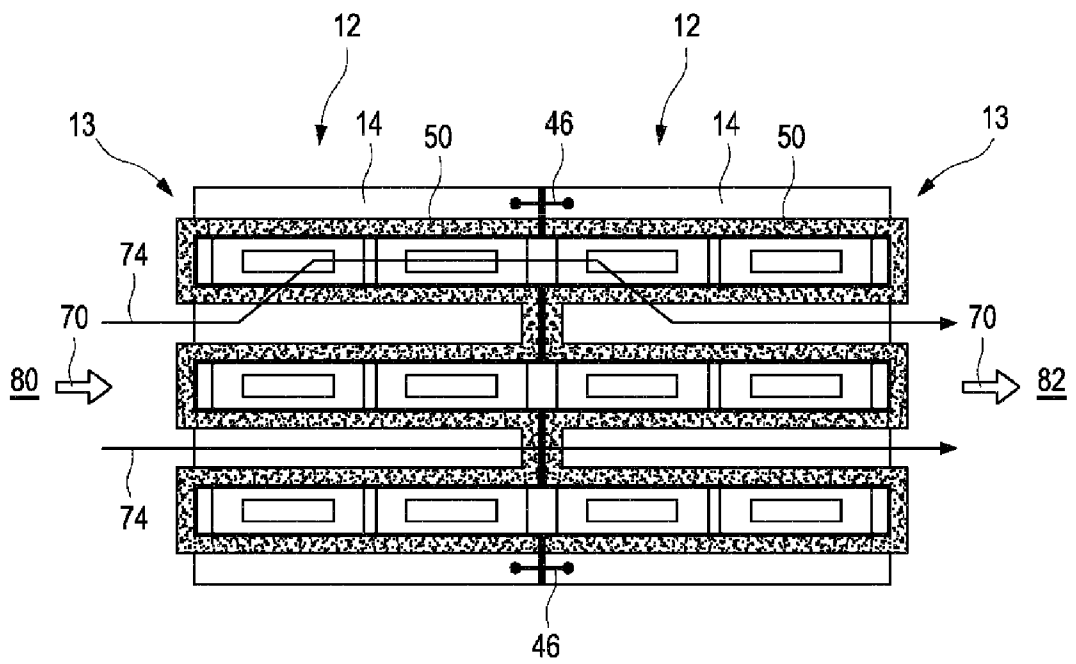


Fig. 14

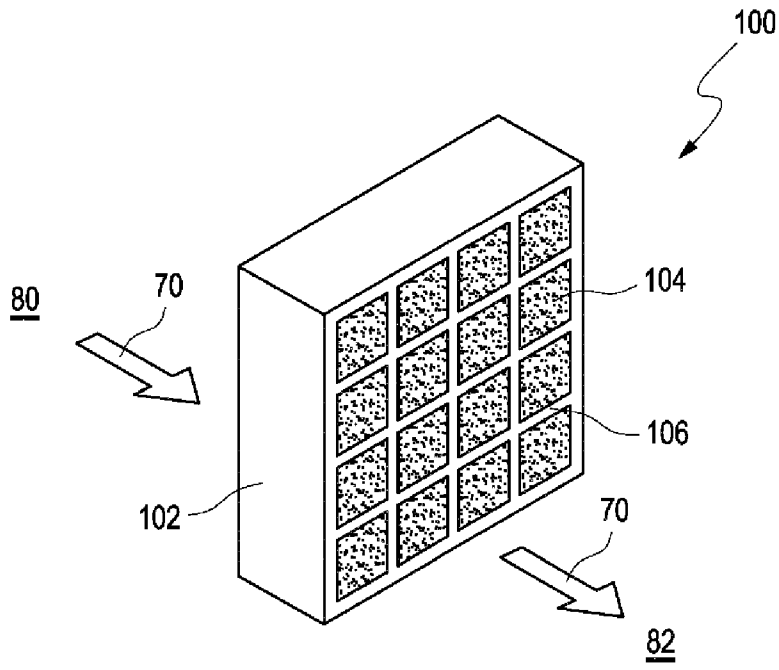


Fig. 15

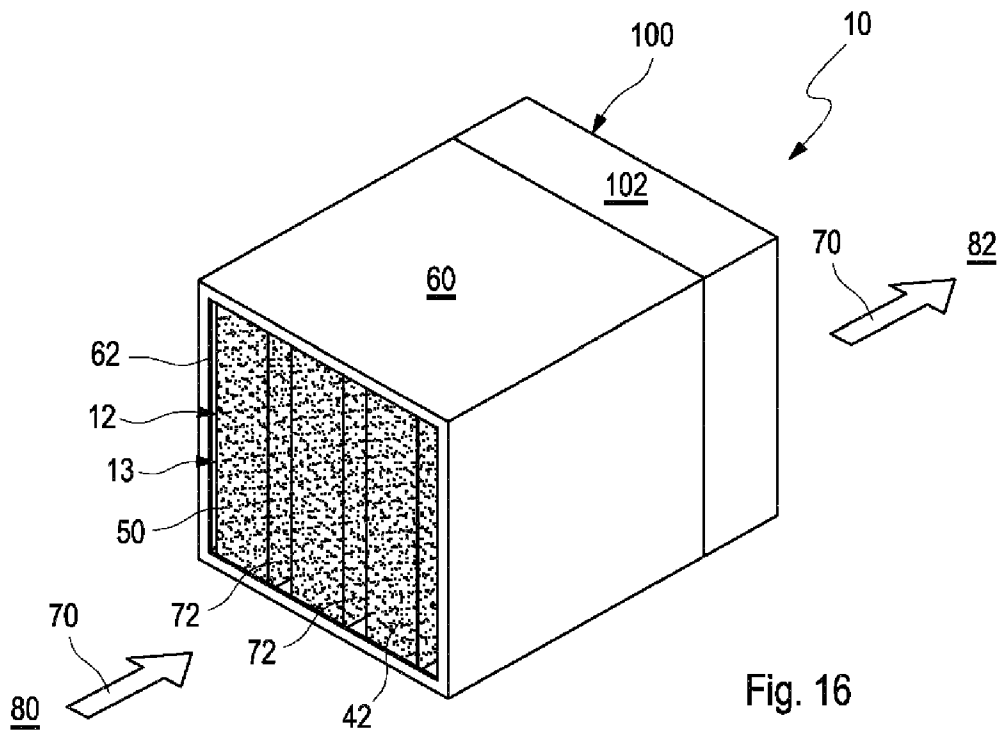


Fig. 16

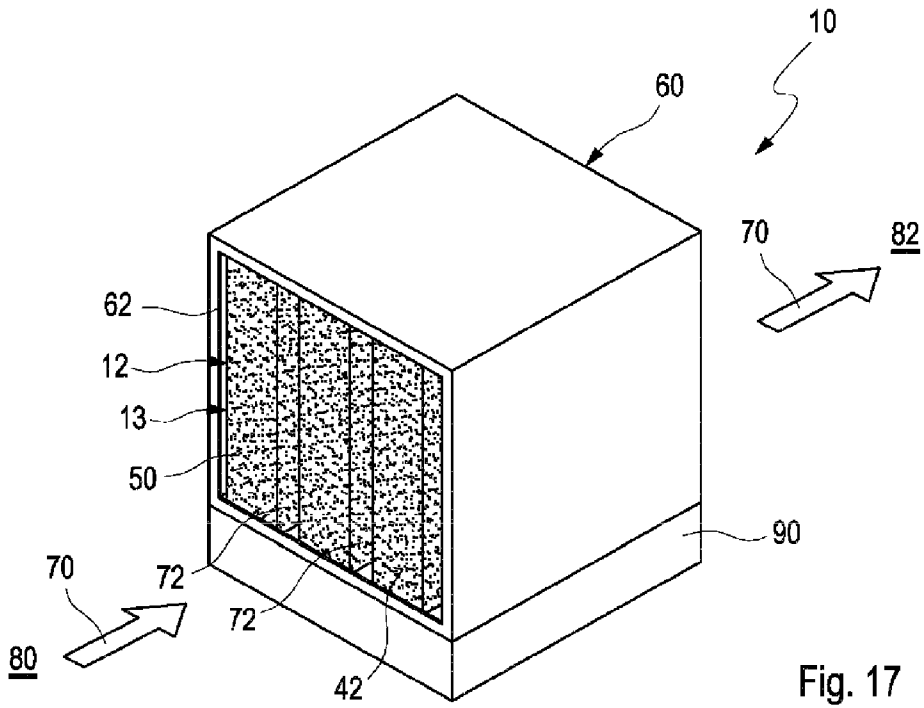


Fig. 17

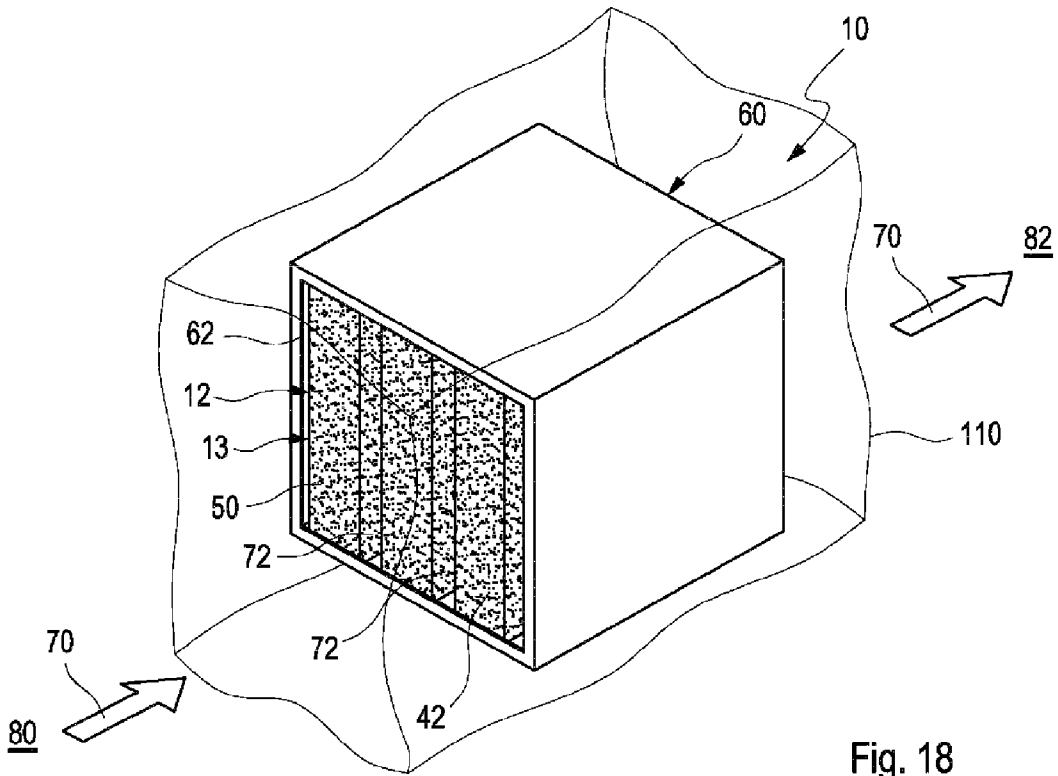


Fig. 18