

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 474**

51 Int. Cl.:

B01D 29/27 (2006.01)

B01D 29/39 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2021** **E 21171930 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023** **EP 3912701**

54 Título: **Bolsa de filtro de hojas**

30 Prioridad:

19.05.2020 FI 20205502

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

22.04.2024

73 Titular/es:

VALMET TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Keilasatama 5
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es:

MANOEL, MARILENE;
ZICA, RAFAEL;
FONSECA, SITERZANY;
BACELAR, WALLACE y
PAVAN, THIAGO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 966 474 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

Bolsa de filtro de hojas

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a bolsas de filtro para filtros de hojas a presión. Esta invención se refiere particularmente al cierre de una bolsa de filtro. La invención se refiere además a un método de instalación para instalar una bolsa de filtro en una hoja de un filtro de hojas a presión. Además, esta invención se refiere al uso de una bolsa de filtro en la producción de alúmina.

Antecedentes

10 El óxido de aluminio, es decir, la alúmina, se utiliza para la producción de aluminio. El aluminio es un metal ligero, fuerte y resistente a la corrosión. Su mineral, es decir, la bauxita, se puede extraer con relativa facilidad, pero el proceso de obtención de alúmina a partir de la bauxita puede ser un proceso bastante difícil. Típicamente, separar la alúmina de la bauxita triturada implica presión y temperatura altas. Además, el proceso necesita etapas de filtrado. Los filtros de hojas a presión usados para la producción de alúmina generalmente se someten a condiciones muy duras debido a los productos químicos y la temperatura usados para la extracción de alúmina. Los filtros de hojas a presión suelen funcionar en un intervalo de presión de hasta 500 kPa (5 bar).

Las bolsas de filtro de los filtros de hojas a presión deben cambiarse periódicamente; por lo tanto, los filtros de hojas a presión suelen utilizar bolsas de filtro intercambiables. Las bolsas de filtro del filtro de hojas a presión deben sellarse debido a la alta presión y, además, con el objeto de minimizar la presencia de sólidos en la corriente de filtrado. Típicamente, cada bolsa de filtro se sella durante el proceso de instalación utilizando una máquina de coser manual.

20 El documento US 3542206 describe una bolsa de filtro de tela para una hoja de filtro. Un dispositivo de cierre tiene una tira de seguridad plegada longitudinalmente compuesta de material en penachos y una tira de seguridad complementaria que tiene una pluralidad de ganchos. El documento WO 2014/194425 A1 describe un sistema de cierre de borde de una bolsa de filtro que comprende cierres a presión acoplados.

Compendio

25 Esta memoria descriptiva describe una bolsa de filtro novedosa para un filtro de hojas a presión según la reivindicación 1. Además, esta memoria descriptiva describe un nuevo método de instalación para instalar una bolsa de filtro en una hoja de una hoja de presión según la reivindicación 13. Aún más, esta memoria descriptiva describe un uso de una bolsa de filtro en la producción de alúmina.

30 El objetivo de la presente invención es proporcionar una bolsa de filtro mejorada para un filtro de hojas a presión. La bolsa de filtro es preferentemente una bolsa de filtro de un único bolsillo, es decir, una bolsa de filtro que tiene sólo un bolsillo. Aspectos de la invención están caracterizados por lo que se expone en las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen diversas formas de realización de la invención.

35 El proceso de instalación convencional con costura manual tiene algunas desventajas importantes. Por ejemplo, no siempre se puede garantizar la seguridad de las personas que instalan la bolsa de filtro debido al proceso de costura manual necesario para la instalación de una bolsa de filtro convencional. Además, el trabajo suele llevar mucho tiempo y típicamente necesita varias personas capacitadas. Adicionalmente, también pueden ser un problema cuestiones ergonómicas debido al peso de las máquinas de coser manuales. Además, la máquina de coser manual necesita su propio mantenimiento. Además, la calidad de la costura manual puede ser crucial para el rendimiento necesario de la bolsa de filtro. Por ejemplo, si falla la costura, la bolsa de filtro puede caerse del soporte metálico, lo que puede provocar pérdida de producción y obstrucción de un filtro.

La nueva bolsa de filtro de hojas es adecuada para filtros de hojas a presión que comprenden una hoja.

45 La bolsa de filtro de hojas comprende una primera porción de hoja y una segunda porción de hoja, donde la primera porción de hoja es adyacente a la segunda porción de hoja. Las porciones de hoja adyacentes comprenden tres bordes que comprenden un primer borde, un segundo borde y un tercer borde de modo que la primera porción de hoja esté conectada a la segunda porción de hoja en los tres bordes. Las hojas adyacentes comprenden además un borde que se puede abrir y cerrar, permitiendo dicho borde que se puede abrir y cerrar insertar un marco de la hoja a través del borde que se puede abrir y cerrar.

50 El primer borde puede ser paralelo al segundo borde. Además, el borde que se puede abrir y cerrar puede ser paralelo al tercer borde y perpendicular al primer borde y al segundo borde. Por lo tanto, el borde que se puede abrir y cerrar puede extenderse desde el primer borde hasta el segundo borde.

El marco típicamente se inserta verticalmente a través del borde que se puede abrir y cerrar cuando la bolsa de filtro está instalada en una hoja de un filtro de hojas a presión vertical. Además, el marco típicamente se inserta a través del borde que se puede abrir y cerrar horizontalmente, cuando la bolsa de filtro está instalada sobre una hoja de un filtro de hojas a presión horizontal.

La bolsa de filtro de hojas comprende además un cierre que comprende una cremallera para cerrar el borde que se puede abrir y cerrar, cremallera que se puede fijar a lo largo de la longitud del borde que se puede abrir y cerrar de la bolsa de filtro de hojas.

La longitud preferida de la cremallera puede ser al menos la longitud del borde que se puede abrir y cerrar.

- 5 La primera porción de hoja y la segunda porción de hoja pueden comprender materiales que muestren evidencia de resistir las condiciones operativas. Los materiales pueden comprender o consistir en polipropileno y/o poliamida.

El grosor de la primera porción de hoja, así como el grosor de la segunda porción de hoja, varía preferiblemente de 0,1 mm a 5 mm.

- 10 Se puede seleccionar el ancho y el largo de la bolsa de filtro de hojas según el tamaño de la hoja. La anchura y la longitud de la bolsa de filtro de hojas pueden variar respectivamente, por ejemplo, de 500 mm a 25 m.

El cierre comprende además un cierre de gancho y bucle, cierre de gancho y bucle que puede fijarse a lo largo de la longitud del borde que se puede abrir y cerrar. El cierre de gancho y bucle puede comprender polipropileno y/o poliamida y/u otros materiales que muestren evidencia de resistir las condiciones de operación.

- 15 El cierre de gancho y bucle puede estar adaptado para cubrir la cremallera o al menos parte de la cremallera. Preferiblemente, el cierre de gancho y bucle está adaptado para cubrir al menos el 80 %, más preferiblemente al menos el 90 % de la longitud de la cremallera.

- 20 De forma alternativa, la cremallera se puede adaptar para cerrar la bolsa de filtro de modo que el cierre de gancho y bucle o, al menos parte del cierre de gancho y bucle, esté dentro de la bolsa de filtro. La cremallera se puede adaptar para cerrar la bolsa de filtro de modo que al menos el 80 %, más preferiblemente al menos el 90 % del cierre de gancho y bucle esté dentro de la bolsa de filtro, calculado a partir de la longitud del cierre de gancho y bucle.

Por lo tanto, es posible sellar el borde que se puede abrir y cerrar y, además, proteger el sellado.

Con filtros de hojas a presión verticales, la longitud preferida del cierre de gancho y bucle puede ser al menos la longitud del borde que se puede abrir y cerrar.

- 25 Con filtros de hojas a presión horizontales, la longitud preferida del cierre de gancho y bucle puede ser al menos la longitud del borde que se puede abrir y cerrar desde una abertura del tubo de salida hasta el primer borde.

- 30 Por lo tanto, el borde que se puede abrir y cerrar puede comprender la abertura del tubo de salida para un tubo de salida de la hoja. En esta forma de realización, el cierre puede estar colocado a lo largo de toda la longitud del borde que se puede abrir y cerrar, al menos desde el primer borde hasta la abertura del tubo de salida. Por ejemplo, la cremallera puede estar colocada a lo largo de toda la longitud del borde que se puede abrir y cerrar, al menos desde el primer borde de la bolsa de filtro de hojas hasta la abertura del tubo de salida de la bolsa de filtro de hojas. Además, el cierre de gancho y bucle puede estar colocado a lo largo de toda la longitud del borde que se puede abrir y cerrar, al menos desde el primer borde de la bolsa de filtro de hojas hasta la abertura del tubo de salida de la bolsa de filtro de hojas.

- 35 Los componentes del cierre de gancho y bucle pueden fijarse a los lados interiores de las partes de hoja y/o a los lados exteriores de las partes de hoja. Por ejemplo, es posible sujetar el primer componente del cierre de gancho y bucle, por ejemplo mediante una abrazadera, al lado interior de la primera porción de hoja, y al segundo componente del cierre de gancho y bucle, por ejemplo, al lado exterior de la segunda porción de hoja.

El cierre puede comprender además una o más de una tira de gancho y bucle.

- 40 Una nueva disposición puede comprender una bolsa de filtro de hojas y un filtro de hojas a presión vertical, donde la bolsa de filtro de hojas está fijada a una hoja del filtro de hojas a presión vertical.

De forma alternativa, una disposición puede comprender una bolsa de filtro de hojas y un filtro de hojas a presión horizontal, donde la bolsa de filtro de hojas está fijada a una hoja del filtro de hojas a presión horizontal.

Un método de instalación para instalar una bolsa de filtro de hojas sobre una hoja de un filtro de hojas a presión puede comprender las siguientes etapas:

- 45 - proporcionar una bolsa de filtro de hojas que comprende un cierre que comprende una cremallera y un cierre de gancho y bucle,
- insertar la hoja en la bolsa de filtro de hojas a través de un borde que se puede abrir y cerrar, y
- fijar la bolsa de filtro a la hoja del filtro de hojas a presión mediante el cierre.

La bolsa de filtro puede comprender un cierre de gancho y bucle que comprende un componente de gancho fijado a una primera porción de hoja y un componente de bucle fijado a la segunda porción de hoja, y el método de instalación puede comprender la siguiente etapa:

- sujetar el componente de gancho a un componente de bucle.

5 La bolsa de filtro puede comprender además una o más de una tira de gancho y bucle, y pudiendo comprender el método de instalación además las siguientes etapas:

- fijar la bolsa de filtro a la hoja usando la(s) tira(s) de gancho y bucle antes de asegurar la bolsa de filtro a la hoja, y/o
- sellar una abertura del tubo de salida de la bolsa de filtro sobre un tubo de salida de la hoja usando una o más tiras de gancho y bucle.

10 La bolsa de filtro de hojas se utiliza preferentemente en la producción de alúmina. De forma alternativa, se puede utilizar la bolsa de filtro de hojas, por ejemplo, en la producción de azúcar.

15 El nuevo proceso de instalación de una bolsa de filtro no necesita tener una etapa en la que la bolsa de filtro se sella cosiéndola manualmente con una máquina de coser manual. Por tanto, el nuevo método de instalación puede ser un método rápido y sencillo para instalar la bolsa de filtro en una hoja de un filtro de hojas a presión. Por ejemplo, se puede reducir el tiempo de inactividad de una máquina porque la bolsa de filtro se puede cambiar por una nueva de manera eficiente. Esto puede reducir significativamente los costos y aumentar la efectividad de una planta.

20 Gracias a esta novedosa solución, la bolsa de filtro novedosa se puede utilizar con diferentes tipos de filtros de hojas a presión. La nueva bolsa de filtro se puede adaptar para una hoja de un filtro de hojas a presión horizontal o para una hoja de un filtro de hojas a presión vertical.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se ilustrará mediante dibujos en los que

- La Fig. 1 ilustra un ejemplo de un filtro de hojas a presión vertical,
- La Fig. 2 ilustra un ejemplo de una hoja, examinada en una primera dirección,
- 25 Las Figs. 3-6b ilustran formas de realización de una bolsa de filtro, que está adaptada para un filtro de hojas a presión horizontal, donde
- La Fig. 3 ilustra un ejemplo de una bolsa de filtro sobre una hoja, examinada en una primera dirección,
- 30 La Fig. 4 ilustra una vista en perspectiva de una parte de una bolsa de filtro que comprende una cremallera, un cierre de gancho y bucle y una tira de gancho y bucle,
- La Fig. 5a ilustra una parte de una bolsa de filtro que comprende una cremallera, un cierre de gancho y bucle y una tira de gancho y bucle, examinada en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección,
- 35 La Fig. 5b ilustra una vista en perspectiva de una parte de una bolsa de filtro que comprende una cremallera, un cierre de gancho y bucle y una tira de gancho y bucle,
- Las Figs. 6a-b ilustra una vista en perspectiva de una parte de una bolsa de filtro que comprende una cremallera,
- 40 Las Fig. 7, Figs. 8a-b y Figs. 9a-b ilustran formas de realización de una bolsa de filtro, que está adaptada para un filtro de hojas a presión vertical, donde
- Las Fig. 7 y Figs. 8a-b ilustran una vista en perspectiva de un borde que se puede abrir y cerrar, antes de sellar el cierre,
- 45 La Fig. 9a ilustra una vista en perspectiva de un borde que se puede abrir y cerrar, donde el cierre de gancho y bucle está cerrado pero la cremallera todavía está abierta,
- La Fig. 9b ilustra una vista en perspectiva del borde que se puede abrir y cerrar, que está sellado, y

La Fig. 10 ilustra un proceso de instalación de la bolsa de filtro, que muestra una hoja que se colocará dentro de la bolsa de filtro.

Las figuras son esquemáticas. Piezas similares se indican en las figuras con los mismos números de referencia.

Descripción detallada

5 Todas las formas de realización en esta solicitud se presentan como ejemplos ilustrativos y no deben considerarse limitantes.

En esta solicitud se utilizan los siguientes números de referencia:

- 1 bolsa de filtro de hojas,
- 10 primer borde, es decir, primer borde cerrado de la bolsa de filtro de hojas,
- 10 20 segundo borde, es decir, segundo borde cerrado de la bolsa de filtro de hojas,
- 30 tercer borde, es decir, tercer borde cerrado de la bolsa de filtro de hojas,
- 40 cuarto borde de la bolsa de filtro de hojas, es decir, borde que se puede abrir y cerrar de la bolsa de filtro de hojas,
- 41 cierre del borde que se puede abrir y cerrar,
- 15 41a primer extremo del cierre,
- 41b segundo extremo del cierre,
- 42 cremallera,
- 43 cierre de gancho y bucle,
- 44 componente de gancho del cierre de gancho y bucle,
- 20 45 componente de bucle del cierre de gancho y bucle,
- 46 tira(s) de gancho y bucle,
- 46a primera tira de gancho y bucle,
- 46b segunda tira de gancho y bucle,
- 46c tercera tira de gancho y bucle,
- 25 49 abertura del tubo de salida,
- 50 primera porción de hoja de la bolsa de filtro de hojas,
- 51 lado interior de la primera porción de hoja,
- 60 segunda porción de hoja de la bolsa de filtro de hojas,
- 61 lado interior de la segunda porción de hoja,
- 30 100 filtro de hojas a presión,
- 101 tapa del filtro,
- 102 colector de salida del filtrado,
- 103 recinto del filtro,
- 104 sistema de apertura de la tapa del filtro,
- 35 105 conexión de drenaje,
- 106 puerto de entrada de alimentación,
- 107 sistema de descarga,
- 110 una hoja de un filtro de hojas a presión,

- 111 malla de la hoja 110,
- 112 marco de la hoja 110, y
- 113 tubo de salida.

5 En esta solicitud, el término "filtro de hojas a presión" se refiere a un filtro de hojas a presión, que es capaz de funcionar, por ejemplo, dentro de un nivel de presión de hasta 500 kPa (5 bar). El filtro de hojas a presión puede funcionar, por ejemplo, en la producción de alúmina o en la producción de azúcar.

10 El filtro de hojas a presión 100 puede ser un filtro de hojas a presión vertical o un filtro de hojas a presión horizontal. Un proceso de instalación de la bolsa de filtro 1 puede ser más difícil cuando la bolsa de filtro 1 se instala en un filtro de hojas a presión vertical que cuando la bolsa de filtro se instala en una hoja de un filtro de hojas a presión horizontal. Por tanto, la nueva solución puede ser particularmente ventajosa con filtros de hojas a presión verticales, porque reemplazar las bolsas de filtro usando métodos convencionales puede ser particularmente difícil con ese tipo de filtros. Además, la nueva solución también puede mejorar la facilidad del proceso de instalación con filtros a presión horizontales.

15 La nueva bolsa de filtro 1 tiene propiedades de sellado adecuadas para un filtro de hojas a presión, es decir, un filtro de hojas que funciona con un nivel de presión de hasta 500 kPa (5 bar).

En esta solicitud, el término "filtro de hojas a presión vertical" se refiere a dicho filtro de hojas a presión, donde las hojas están colocadas verticalmente. El filtro de hojas a presión vertical se puede utilizar, por ejemplo, en la producción de alúmina.

20 En esta solicitud, el término "filtro de hojas a presión horizontal" se refiere a dicho filtro de hojas a presión, donde las hojas están colocadas horizontalmente. El filtro de hojas a presión horizontal se puede utilizar, por ejemplo, en la producción de alúmina.

En una forma de realización ventajosa, la bolsa de filtro 1 se utiliza en la producción de alúmina. Por tanto, la bolsa de filtro 1 está fabricada preferentemente de material(es) resistente(s). En la producción de alúmina, la bolsa de filtro puede sufrir condiciones muy duras debido al alto pH y temperatura usados para la extracción de alúmina.

25 En otra forma de realización, la bolsa de filtro 1 se utiliza en una producción de azúcar.

Las bolsas de filtro 1 del filtro de hojas a presión 100 deben cambiarse de vez en cuando, por lo tanto, el filtro de hojas a presión 100 típicamente usa bolsas filtro intercambiables. La bolsa de filtro 1 del filtro de hojas a presión 100 se puede cerrar herméticamente.

30 Un ejemplo del filtro de hojas a presión se muestra en la Fig. 1. El filtro de hojas a presión 100 comprende una hoja 110 del filtro de hojas a presión 100. El filtro de hojas a presión puede comprender además una tapa de filtro 101, un colector de salida de filtrado 102, un recinto de filtro 103, un sistema de apertura de tapa de filtro 104, un puerto de drenaje 105, un puerto de entrada de alimentación 106 y un sistema de descarga 107.

35 En la Fig. 2 se ilustra un ejemplo de una hoja 110. El filtro de hojas de presión 100 puede separar eficazmente materiales sólidos del fluido para la purificación del fluido. El filtro de hojas a presión 100 típicamente tiene varias hojas 110. Cada hoja 110 puede comprender una malla filtrante 111, tal como una malla de acero. Además, la hoja 110 puede comprender un marco 112, tal como un marco de acero, que soporta la malla 111. Aún más, la hoja puede comprender un tubo de salida 113 para el filtrado.

Cada hoja 110 puede tener su propia bolsa de filtro 1, es decir, una tela de filtración que cubre la malla filtrante 111. Algunos ejemplos de la bolsa de filtro de hojas 1 se muestran, por ejemplo, en las Figs. 3 y 7.

40 En un ejemplo, la solución que se pretende filtrar se bombea al filtro de hojas a presión 100 durante el proceso de filtrado. Cuando el recipiente del filtro de hojas a presión 100 está lleno, la presión aumenta debido a una acción de bombeo, y la solución fluye a través de la bolsa de filtro de hojas 1 así como a través de la malla 111 de la hoja 110, y el filtrado se puede extraer a través un tubo de salida 113. De este modo, la bolsa de filtro 1 puede presentar una abertura de tubo de salida 49 para el tubo de salida 113.

45 Como se analizó anteriormente, el filtrado pasa a través de la hoja 110 y sale del filtro de hojas a presión 100. Cada hoja 110 puede tener su(s) propia(s) salida(s) 113 para el filtrado. Sin embargo, las partículas sólidas filtradas pueden permanecer en la hoja 110 como torta de filtración. Típicamente, la torta de filtración mejora el efecto de filtración, es decir, la torta de filtración suele ser necesaria para obtener un filtrado claro. Así, la hoja 110 actúa como mecanismo de soporte para la torta.

50 En la producción de alúmina, el filtrado, es decir, la solución purificada que comprende alúmina solubilizada, está lista para la producción de alúmina sólida.

Las bolsas de filtro 1 son elementos consumibles que están sujetos a sustitución periódica, típicamente cada 4-6 semanas. Por lo tanto, típicamente cada bolsa de filtro 1 se reemplaza casi cada mes. Así, una planta puede utilizar de 500 a 3 000 bolsas de filtro cada año, dependiendo del tipo y tamaño de la planta. Por tanto, un proceso de instalación fácil y rápido de las bolsas de filtro 1 puede ahorrar tiempo y dinero.

5 La estructura interna del filtro de hojas a presión 100 tiene una pluralidad de hojas 110, como se muestra en la Fig. 1. La cantidad de hojas 110 en un filtro de hojas a presión 100 puede ser, por ejemplo, entre 15 y 20. Un filtro de hojas a presión 100 puede tener hojas 110 de varios tamaños diseñadas para adaptarse al espacio disponible en la carcasa cilíndrica del filtro de hojas a presión 100.

10 Como se ha descrito antes, la hoja 110 puede comprender un marco 112 que tiene una estructura de acero que soporta una malla 111, tal como una malla de acero. La malla 111 puede estar cubierta por la bolsa de filtro 1. Algunas formas de realización de la bolsa de filtro 1, o una parte de la bolsa de filtro 1, se muestran en las Figs. 3 a 9b.

La bolsa de filtro 1 puede tener una primera superficie plana o sustancialmente plana 50, es decir, una primera porción 50 de hoja, y una segunda superficie plana o sustancialmente plana 60, es decir, una segunda porción 60 de hoja.

15 Por lo tanto, la bolsa de filtro de hojas 1 puede comprender una primera porción 50 de hoja y una segunda porción 60 de hoja, que pueden formar dos porciones de hoja adyacentes.

La primera porción 50 de hoja y la segunda porción 60 de hoja pueden comprender materiales que muestren evidencia de resistir las condiciones de operación.

La primera porción de hoja y la segunda porción de hoja pueden comprender

- polipropileno y/o
- 20 - poliamida y/o
- poli(tereftalato de etileno) (PET), y/o
- poliéster (PES), y/o
- poli(difluoruro de vinilideno) (PVDF), y/o
- poli(sulfuro de fenileno) (PPS), y/o
- 25 - politetrafluoroetileno (PTFE), y/o
- poliéter éter cetona (PEEK),

30 siendo preferiblemente la cantidad de dichos materiales al menos 60 % en peso, más preferiblemente al menos 80 % en peso y lo más preferiblemente al menos 90 % en peso, calculado a partir del peso seco total de las porciones 50, 60 de hoja. Sin embargo, a partir de estos materiales, el poliéster (PES) puede no ser el material preferido para aplicaciones de alúmina como otros materiales debido a las duras condiciones de operación del mismo.

35 En una forma de realización ventajosa, la primera porción 50 de hoja y la segunda porción 60 de hoja comprenden o consisten en polipropileno y/o poliamida. La cantidad de polipropileno y/o poliamida es preferiblemente al menos 60 % en peso, más preferiblemente al menos 80 % en peso y lo más preferiblemente al menos 90 % en peso, calculado a partir del peso seco total de las porciones 50, 60 de hoja. Estas materiales pueden ser especialmente adecuados para las bolsas de filtro usadas en la producción de alúmina.

Dichas porciones 50, 60 de hoja adyacentes pueden formar tres bordes cerrados 10, 20, 30 y un borde 40 que se puede abrir y cerrar. Los bordes cerrados 10, 20, 30 están al menos principalmente cerrados y son capaces de mantener la presión de funcionamiento de la bolsa de filtro 1. Los bordes cerrados pueden estar cosidos, por ejemplo.

40 El primer borde 10 puede ser paralelo al segundo borde 20. El tercer borde 30 puede ser paralelo al borde 40 que se puede abrir y cerrar. El tercer borde 30 puede ser perpendicular al primer borde 10 y al segundo borde 20. El borde 40 que se puede abrir y cerrar puede ser perpendicular al primer borde 10 y al segundo borde 20. Por lo tanto, el borde 40 que se puede abrir y cerrar puede extenderse desde un primer extremo del primer borde hasta un primer extremo del segundo borde.

45 El borde 40 que se puede abrir y cerrar tiene un cierre 41. El cierre 41 típicamente está abierto cuando la malla 111 se inserta en la bolsa de filtro de hojas 1, después de lo cual el cierre 41 se puede cerrar y, preferiblemente, sellar.

Por tanto, el cierre 41 del borde 40 que se puede abrir y cerrar puede estar abierto para permitir insertar un marco de malla 112 a través del borde 40 que se puede abrir y cerrar. Además, el cierre 41 del borde 40 que se puede abrir y cerrar se puede cerrar para sellar el borde 40 que se puede abrir y cerrar.

5 El cierre 41 puede tener un primer extremo 41a cerca del primer borde 10 y un segundo extremo 41b cerca del segundo borde 20. Por lo tanto, el cierre 41 puede estar colocado a lo largo de toda la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar. Sin embargo, el borde 40 que se puede abrir y cerrar puede comprender una abertura 49 del tubo de salida, en cuyo caso la abertura 49 del tubo de salida típicamente no está cerrada pero permite que el tubo 113 de salida atraviese la abertura 49 del tubo de salida.

Así, el cierre 41 puede estar colocado a lo largo de toda la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el primer borde cerrado 10 hasta la abertura de salida 49 o hasta el segundo borde 20. De este modo, es posible sellar la bolsa de filtro de hojas 1 mientras deja salir el filtrado a través del tubo de salida 113 de la hoja 110.

10 El cierre 41 puede comprender un cierre 43 de gancho y bucle como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 4-5b y 7-9a. El cierre 43 de gancho y bucle, también conocido como cierre por contacto, típicamente consta de dos componentes, que están unidos a las superficies opuestas que se van a sujetar. El cierre 43 de gancho y bucle puede tener una anchura igual o superior a 10 mm para proporcionar propiedades de sellado adecuadas al cierre 41. Además, el cierre 43 de gancho y bucle puede tener una anchura igual o menor que 150 mm, más preferiblemente igual o menor que 100 mm, y lo más preferiblemente igual o menor que 60 mm para mejorar la facilidad del proceso de instalación y/o proceso de fabricación de la bolsa de filtro 1.

Los componentes del cierre 43 de gancho y bucle, es decir, el componente de gancho 44 y el componente de bucle 45, están preferiblemente fijados (por ejemplo cosidos) a superficies opuestas.

20 Como se ilustra en las Figs. 5a y 5b, el componente de gancho 44 y el componente de bucle 45 se pueden fijar para cubrir una cremallera 42. De este modo, el cierre 43 de gancho y bucle puede ser capaz de sellar el borde que se puede cerrar y abrir 41 junto con el cremallera 42. Además, el cierre 43 de gancho y bucle puede proteger la cremallera 42. Esta forma de realización puede ser particularmente ventajosa para los filtros de hojas a presión horizontales.

25 Como se ilustra en las Figs. 7-9b, el componente de gancho 44 se puede fijar a la primera porción 50 de hoja, y el componente de bucle 45 se puede fijar a la segunda porción 60 de hoja de modo que queden fijadas en superficies opuestas a sujetar. Por tanto, el cierre 43 de gancho y bucle puede sellar la interfaz entre el lado interior de la bolsa de filtro 1 y el lado exterior de la bolsa de filtro 1. Además, la cremallera 42 se puede sujetar al cierre 43 de gancho y bucle en para proteger el cierre 43 de gancho y bucle. Esta forma de realización puede ser particularmente adecuada para los filtros de hojas a presión verticales.

En una forma de realización, el componente de gancho 44 y el componente de bucle 45 se pueden fijar a las superficies internas 51, 61 de las porciones 50, 60 de hoja como se muestra en la Fig. 7.

30 En las Figs. 5b, 7, 8a y 8b, el borde 40 que se puede abrir y cerrar está abierto para mostrar algunos detalles ventajosos del sistema de sellado.

35 El primer componente del cierre 43 de gancho y bucle, es decir, el gancho, comprende varios ganchos diminutos por cada cm cuadrado. El segundo componente, es decir, el bucle, comprende varios bucles pequeños. Como sabe un experto en la técnica, los ganchos se enganchan en los bucles cuando dichos dos componentes se presionan entre sí, por tanto, los dos componentes quedan unidos entre sí.

Hay diversas resistencias, materiales y construcciones disponibles para los cierres de gancho y bucle en el mercado. Sin embargo, debido a las duras condiciones, muchos de ellos no se pueden utilizar, por ejemplo, en la producción de alúmina.

40 La marca más común del cierre de gancho y bucle es el Velcro®. El cierre de gancho y bucle usado en la bolsa de filtro de hojas 1 puede ser el de Velcro®. También existen en el mercado otros cierres de gancho y bucle, por ejemplo de 3M. Por lo tanto, el cierre de gancho y bucle usado en la bolsa de filtro de hojas no necesita ser el de Velcro®.

El cierre 43 de gancho y bucle puede comprender

- polipropileno y/o
- poliamida y/o
- 45 - politetrafluoroetileno y/o
- poli(fluoruro de vinilideno) y/o
- poli(sulfuro de fenileno),

50 siendo preferiblemente la cantidad de dichos materiales al menos 50 % en peso, más preferiblemente al menos 70 % en peso y lo más preferiblemente al menos 90 % en peso calculado sobre el peso total del cierre 43 de gancho y bucle. Sin embargo, también se pueden utilizar otros materiales con evidencia demostrada de resistencia a las condiciones de operación de la aplicación.

De forma ventajosa, el cierre 43 de gancho y bucle comprende o consiste en polipropileno y/o poliamida. Preferiblemente, el cierre de gancho y bucle consiste en polipropileno y/o poliamida no tejidos. El sellado de la bolsa de filtro de hojas 1 debe ser resistente a las condiciones de funcionamiento, tales como una temperatura de aproximadamente 100 °C y un pH de aproximadamente 13. Por ejemplo, de forma típica no se pueden usar cierres de gancho y bucle realizados en nailon o poliéster para la nuevas bolsas de filtro.

El cierre 43 de gancho y bucle se puede usar, no únicamente para cerrar el borde 40 que se puede abrir y cerrar, sino también para sellar el borde 40 que se puede abrir y cerrar. Por tanto, el cierre 43 de gancho y bucle se puede colocar de manera que pueda sellar el borde 40 que se puede abrir y cerrar.

Preferiblemente, el cierre 43 de gancho y bucle está sellando el borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el primer borde 10 hasta el segundo borde 20. Sin embargo, como se analizó, es posible que sea necesario tener en cuenta la abertura 49 del tubo de salida para el tubo de salida 113. Por tanto, el cierre 43 de gancho y bucle se coloca preferiblemente a lo largo de la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el primer borde 10 hasta la abertura 49 del tubo de salida o hasta el segundo borde 20 para formar el sello para la bolsa de filtro 1.

De forma ventajosa, el cierre 43 de gancho y bucle se extiende al menos desde el primer borde 10 de la bolsa de filtro 1 a lo largo del borde 40 que se puede cerrar hasta la abertura 49 del tubo de salida de la bolsa de filtro 1. De este modo, el cierre 43 de gancho y bucle se puede colocar a lo largo de toda la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el primer borde 10 hasta el segundo borde 20 o hasta la abertura 49 del tubo de salida para formar el sello para la bolsa de filtro 1. Además, en formas de realización que tienen una abertura del tubo de salida por ejemplo, en el medio del borde 40 que se puede abrir y cerrar, el cierre 43 de gancho y bucle puede extenderse a lo largo de la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el segundo borde 20 de la bolsa de filtro 1 hasta la abertura 49 del tubo de salida.

Como se ha descrito antes, el cierre 43 de gancho y bucle se puede fijar a la bolsa de filtro 1. Los componentes de gancho y bucle 44, 45 se pueden sujetar en sus posiciones cosiendo los componentes al borde 40 que se puede abrir y cerrar de la bolsa de filtro de hojas 1.

Gracias al cierre 43 de gancho y bucle, que puede usarse para sellar el borde 40 que se puede abrir y cerrar de la bolsa de filtro 1 y/o para proteger la cremallera 42, el proceso de instalación puede ser fácil y seguro.

Como se ha descrito antes, el cierre 41 típicamente comprende una cremallera 42 como se muestra en las Figs. 3-10. La cremallera 42 se puede fijar al borde que se puede abrir y cerrar de la bolsa de filtro. La cremallera 42 se puede utilizar para asegurar y/o sellar el borde 40 que se puede abrir y cerrar de la bolsa de filtro 1 y/o para proteger el cierre 43 de gancho y bucle.

Además, como se ha descrito antes, el cierre 43 de gancho y bucle se puede usar para sellar la bolsa de filtro 1 y/o para proteger la cremallera 42. Por tanto, si la bolsa de filtro de hojas comprende el cierre 43 de gancho y bucle, la cremallera 42 se puede fijar cerca del cierre 43 de gancho y bucle.

La cremallera 42 se puede utilizar para garantizar que el sellado realizado por el cierre 43 de gancho y bucle permanezca durante las horas de funcionamiento del filtro de hojas a presión, como se muestra en las Figs. 7 a 9b. Por tanto, el propósito de la cremallera 42 puede ser soportar y asegurar el sellado. Esta forma de realización es particularmente ventajosa con los filtros de hojas a presión verticales. El cierre 43 de gancho y bucle se puede utilizar para garantizar que el sellado realizado por la cremallera 42 se mantenga durante las horas de funcionamiento del filtro de hojas a presión como se muestra en las Figs. 4-5b. Por tanto, el propósito del cierre 43 de gancho y bucle puede ser soportar y asegurar el sellado. Esta forma de realización es especialmente ventajosa en el caso de los filtros de hojas a presión horizontales.

Asegurar la bolsa de filtro 1 resultó complicado debido a los filtros cerrados y presurizados. Gracias a la nueva solución, la cremallera 42 se puede utilizar para asegurar el borde 40 que se puede cerrar de la bolsa de filtro. Preferiblemente, el cierre 41 de la bolsa de filtro 1 comprende tanto la cremallera 42 como el cierre 43 de gancho y bucle. Sin embargo, en algunas formas de realización, particularmente con filtros de hojas a presión horizontales, la cremallera 42 se puede usar para ambos, es decir, para sellar y asegurar el borde 40 que se puede abrir y cerrar como se muestra en las Fig. 6a-6b. Así, en algunas formas de realización, la bolsa de filtro 1 se puede cerrar y sellar con la cremallera 42.

La cremallera puede comprender

- polipropileno y/o
- metal(es), por ejemplo, al menos uno de acero inoxidable, bronce y latón, y/o
- politetrafluoroetileno y/o
- poli(fluoruro de vinilideno), y/o
- poli(sulfuro de fenileno),

- siendo preferiblemente la cantidad de dichos materiales al menos 70 % en peso, más preferiblemente al menos 90 % en peso y lo más preferiblemente al menos 95 % en peso, calculado sobre el peso total de la cremallera 42. Sin embargo, también se pueden utilizar otros materiales que muestren evidencia de resistencia a las condiciones de funcionamiento de la aplicación. El cierre 41 de la bolsa de filtro 1 debe ser resistente a las condiciones de operación, tales como una temperatura superior a 100 °C y un pH de aproximadamente 13. Por ejemplo, típicamente no se pueden usar cremalleras realizadas en nailon o poliéster para aquellas bolsas de filtro que se usan en producción de alúmina. De forma ventajosa, la cremallera 42 comprende o consiste en polipropileno y/o metal.
- La cremallera 42 puede desgastarse debido a las duras condiciones de funcionamiento. Así, en una forma de realización, la cremallera 42 comprende una capa de revestimiento para que tenga protección contra el medio ambiente. La cremallera puede comprender una capa de revestimiento aplicada, por ejemplo, como una capa líquida, una capa de espuma, una capa de revestimiento electrostático o una capa de revestimiento de PVD (es decir, un revestimiento por deposición física de vapor). La capa de revestimiento, si se usa, puede comprender, por ejemplo, poliuretano y/o resina epoxi y/o nanopartículas y/u otros materiales plásticos, por ejemplo, PTFE y/o PVC. Sin embargo, no es necesario que la cremallera tenga dicha capa de revestimiento en absoluto.
- La cremallera 42 está fijada para que pueda cerrar el borde 40 que se puede abrir y cerrar. Preferiblemente, la cremallera 40 se fija para que pueda cerrar el borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el primer borde 10 hasta la abertura 49 del tubo de salida y/o hasta el segundo borde 20. Por tanto, la cremallera 42 se puede colocar a lo largo de la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar, preferiblemente a lo largo de toda la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el primer borde hasta el segundo borde o hasta la abertura 49 del tubo de salida.
- En una forma de realización, la bolsa de filtro es una bolsa de filtro de un filtro de hojas a presión horizontal y la cremallera 42 se extiende desde el primer borde 10 de la bolsa de filtro 1 a lo largo del borde 40 que se puede cerrar hasta la abertura 49 del tubo de salida de la bolsa de filtro 1. El cierre 41 se puede adaptar para los diferentes tamaños y posiciones del tubo de salida 113.
- En una forma de realización, la bolsa de filtro es una bolsa de filtro de un filtro de hojas de presión vertical y la cremallera 42 se extiende desde el primer borde 10 de la bolsa de filtro 1 a lo largo de toda la longitud del borde que se puede cerrar 40 hasta el segundo borde 20 de la bolsa de filtro.
- En una forma de realización, la bolsa de filtro comprende una abertura de tubo de salida 49 que no está cerca del primer borde 10 o del segundo borde 20 y la cremallera 42 se extiende a lo largo de la longitud del borde 40 que se puede abrir y cerrar desde el primer borde 10 hasta la abertura 49 del tubo de salida y, además, desde el segundo borde 20 de la bolsa de filtro 1 hasta la abertura 49 del tubo de salida. Por tanto, la cremallera 42 se puede utilizar para asegurar el cierre 41 con tubos de salida 113 colocados de manera diferente.
- La cremallera 42, así como el cierre 43 de gancho y bucle, se pueden cerrar fácilmente. Se requiere un buen cuidado y mantenimiento de los filtros de hojas a presión 100 para mantenerlos en buenas condiciones. El mantenimiento puede requerir una limpieza adicional, lo que puede causar daños a la bolsa de filtro cosida manualmente. En particular, los bordes de la bolsa cosidos manualmente pueden filtrarse fácilmente. Por tanto, la nueva bolsa de filtro puede reducir el riesgo de dañar la bolsa de filtro durante el mantenimiento.
- El cierre 41 que comprende el cierre 43 de gancho y bucle y la cremallera 42 permite instalar la bolsa de filtro manualmente, sin necesidad de una máquina de coser manual.
- El cierre 41 puede comprender además una o más de una tira 46 de gancho y bucle, por ejemplo una tira 46 de gancho y bucle, o de 2 a 10 tiras 46 de gancho y bucle. El cierre 41 puede comprender una primera tira 46a de gancho y bucle y/o una segunda tira 46b de gancho y bucle y/o una tercera tira 46c de gancho y bucle. La(s) tira(s) 46 de gancho y bucle pueden ser particularmente ventajosas para cerrar con antelación filtros de hojas a presión verticales como se muestra en las Figs. 7 y 8a, y/o para asegurar la bolsa de filtro sobre un tubo de salida 113 de un filtro de hojas a presión horizontal. como se muestra en las Figs. 4-5b.
- En las Figs. 7 y 8a, el borde 40 que se puede abrir y cerrar está abierto para mostrar la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle que se usan para cerrar con antelación la bolsa de filtro de hojas 1. Las tiras 46 de gancho y bucle colocadas de acuerdo con esta forma de realización pueden no ser adecuados para sellar el borde que se puede abrir y cerrar, pero pueden facilitar el proceso de instalación, en particular para filtros de presión verticales.
- Por tanto, la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle se pueden usar para cerrar con antelación la bolsa de filtro como se muestra en las Figs. 7 y 8a. Las tiras se encuentran preferentemente cerca del borde que se puede abrir y cerrar. Además, si hay más de una tira 46 de gancho y bucle para cerrar con antelación la bolsa de filtro 1, las tiras 46 están preferentemente espaciadas entre sí. Esto puede mejorar la facilidad del proceso de instalación, particularmente con filtros de hojas a presión verticales.
- Los componentes de las tiras 46 de gancho y bucle, es decir, el componente de gancho y el componente de bucle, están fijados preferiblemente, por ejemplo cosidos, a las porciones 50, 60 de hoja de manera que están cosidos en superficies opuestas a sujetar. El componente 44 de gancho las tiras de gancho y bucle se puede montar en una primera porción 50 de hoja de la bolsa de filtro, y el componente de bucle se puede montar en una segunda porción

60 de hoja de la bolsa de filtro 1, o viceversa. Por lo tanto, las tiras 46 de gancho y bucle se pueden usar para cerrar con antelación el borde 40 que se puede abrir y cerrar cuando dichos dos componentes se presionan entre sí y se unen entre sí.

5 De forma alternativa, o adicional, se puede usar una o más de una tira 46 de gancho y bucle para asegurar el sellado de la abertura 49 del tubo de salida como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 4. En esta forma de realización, que puede ser particularmente adecuada para filtros de hojas a presión horizontales, la bolsa de filtro de hojas 1 puede ser especialmente adecuada para su uso con presiones elevadas, al menos hasta 500 kPa (5 bar). Por tanto, la tira 46 de gancho y bucle se puede usar, junto con otros componentes de sellado, para sellar la bolsa de filtro de hojas 1 sobre una hoja que tiene el tubo de salida 113.

10 Las tiras 46, 46a, 46b, 46c de gancho y bucle pueden ser las denominadas tiras Velcro®. Pero también pueden usarse tiras de gancho y bucle con otras marcas (denominaciones comerciales).

Las tiras de gancho y bucle pueden comprender

- polipropileno y/o
- poliamida y/o
- 15 - politetrafluoroetileno y/o
- poli(fluoruro de vinilideno), y/o
- poli(sulfuro de fenileno),

20 siendo preferiblemente la cantidad de dichos materiales al menos 70 % en peso, más preferiblemente al menos 90 % en peso calculado sobre el peso total de las tiras 46 de gancho y bucle. Sin embargo, también se pueden utilizar otros materiales con evidencia demostrada de resistencia a las condiciones de operación de la aplicación. Preferiblemente, la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle comprenden o consisten en polipropileno y/o poliamida. Preferiblemente, el cierre de gancho y bucle consiste en polipropileno y/o poliamida no tejidos.

25 Como se ha descrito antes, el cierre 41 puede comprender la cremallera 42 y el cierre 43 de gancho y bucle. La cremallera 42 se puede usar, por ejemplo, para cerrar la bolsa de filtro de hojas 1 y/o para proteger el cierre 43 de gancho y bucle, y el cierre 43 de gancho y bucle se puede utilizar, por ejemplo, para cerrar la bolsa de filtro de hojas 1 y/o para proteger la cremallera 42.

Además, el cierre 41 puede comprender la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle, que pueden usarse, por ejemplo, para cerrar con antelación la bolsa de filtro y/o sellar la porción de abertura del tubo de salida de la bolsa de filtro sobre el tubo de salida 113.

30 Un método de instalación para instalar la bolsa de filtro de hojas 1 en una hoja 110 de un filtro de hojas a presión 100 puede comprender las siguientes etapas:

- proporcionar una bolsa de filtro 1 que comprende un cierre 41 que comprende una cremallera 42 y un cierre 43 de gancho y bucle,
- 35 - insertar la hoja 110 en la bolsa de filtro de hojas 1 a través de un borde 40 que se puede abrir y cerrar de la hoja 110, y
- asegurar la bolsa de filtro 1 sobre una hoja 110 del filtro de hojas a presión 100 usando dicho cierre.

Así, el proceso de instalación se puede llevar a cabo sin una máquina de coser.

La bolsa de filtro puede comprender además un cierre 43 de gancho y bucle que tiene un componente 44 de gancho y un componente 45 de bucle, donde el método de instalación puede comprender además las siguientes etapas:

- 40 - sujetar un componente 44 de gancho, preferiblemente fijado a una primera porción de hoja, a un componente 45 de bucle, preferiblemente fijado a una segunda porción de hoja, para cerrar el cierre 43 de gancho y bucle.

Así, mediante el cierre 43 de gancho y bucle se puede realizar el sellado de la bolsa de filtro 1 sobre el filtro de hojas a presión 100 y/o la protección de la cremallera 42.

45 Además, el sistema de cierre puede comprender tira(s) 46 de gancho y bucle. La(s) tira(s) 46 de gancho y bucle se pueden fijar

- en el interior de la bolsa de filtro 1 para cerrar con antelación la bolsa de filtro, por tanto, la(s) tira(s) 46 se pueden usar para colgar la bolsa de filtro sobre un marco metálico del filtro antes de sellar la bolsa de filtro de hojas 1, y/o

- a la superficie exterior de la bolsa de filtro 1 para sellar la porción de abertura del tubo de salida de la bolsa de filtro.

El método de instalación puede comprender además las siguientes etapas:

- 5 - fijar la bolsa de filtro a un marco 122 de la hoja 110 usando tira(s) 46 de gancho y bucle antes de asegurar la bolsa de filtro a la hoja 110.

Así, la bolsa de filtro 1 se puede cerrar con antelación antes de sellarla, por lo que se puede mejorar la facilidad del proceso de instalación.

El método de instalación puede comprender además la siguiente etapa:

- sellar la abertura 49 del tubo de salida usando al menos una tira 46 de gancho y bucle.

- 10 El sistema de cierre de la nueva bolsa de filtro 1 puede comprender la cremallera 42 y el cierre 43 de gancho y bucle. El cierre 43 de gancho y bucle se puede fijar a la bolsa de filtro, cerca de la cremallera 42.

Si el sistema de cierre comprende

- la cremallera 42,
- el cierre 43 de gancho y bucle, y
- 15 - las tiras 46 de gancho y bucle,

y la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle están fijadas en el interior de la bolsa de filtro 1 para cerrar con antelación la bolsa de filtro, la bolsa de filtro de hojas 1 se puede instalar eficientemente prefijando primero la bolsa de filtro de hojas usando la tira(s) 46, y luego sellando y asegurando la bolsa de filtro de hojas. Esta forma de realización puede ser particularmente ventajosa para filtros de hojas a presión verticales.

- 20 La(s) tira(s) 46 de gancho y bucle pueden tener un ancho igual o superior a 10 mm para proporcionar propiedades adecuadas para el cierre 41. Además, la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle pueden tener un ancho igual a o menor que 150 mm, más preferiblemente igual o menor que 100 mm, y lo más preferiblemente igual o menor que 60 mm para mejorar la facilidad del proceso de instalación.

- 25 Además, la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle pueden tener una longitud igual o superior a 100 mm, e igual o inferior a 500 mm para proporcionar propiedades de cierre con antelación adecuadas al cierre o para proporcionar propiedades de sellado adecuadas para la porción de abertura del tubo de salida.

La nueva bolsa de filtro de hojas 1 se puede utilizar en entornos hostiles, tales como en el proceso de refinado de la alúmina. La nueva bolsa de filtro de hojas se puede utilizar no sólo en la producción de alúmina, sino también en otras industrias, tales como en la industria del azúcar y los edulcorantes.

- 30 Gracias a esta novedosa solución, no son necesarias herramientas especiales adicionales, tales como una máquina de coser manual, sino que la bolsa de filtro se puede instalar con sus propios medios de fijación. De este modo, el proceso de instalación de la bolsa de filtro puede ser más fácil y rápido que de la forma convencional.

- 35 La costura manual depende de la habilidad laboral del individuo. Sin embargo, la cremallera y el cierre de gancho y bucle se pueden utilizar fácilmente. Además, la bolsa de filtro de hojas 1 que tiene la cremallera 42 y el cierre 43 de gancho y bucle y, opcionalmente, la(s) tira(s) 46 de gancho y bucle pueden reemplazarse fácilmente cuando sea necesario debido al sencillo proceso de instalación de la nueva bolsa de filtro.

- 40 Además, la novedosa solución puede mejorar la seguridad del personal durante el proceso de instalación porque el nuevo sistema de cierre puede reducir el riesgo de accidentes. Además, la bolsa de filtro puede ser fácil de usar. Además, el novedoso sistema de cierre puede mejorar la vida útil de la bolsa de filtro de hojas, por ejemplo, porque puede eliminar los casos en los que la bolsa de filtro se cae de los marcos metálicos del filtro de hojas a presión.

- 45 Los ejemplos descritos anteriormente pretenden ser sólo ejemplares. Por ejemplo, algunas formas de realización, particularmente relacionadas con los filtros de presión horizontales, pueden beneficiarse de tener solo un componente principal para el sistema de cierre, tal como la cremallera, pero algunas otras formas de realización, particularmente relacionadas con los filtros de presión verticales, pueden beneficiarse de tener al menos al menos dos componentes principales para el sistema de cierre, tales como la cremallera y el cierre de gancho y bucle, preferiblemente tres componentes para el sistema de cierre, es decir, la cremallera, el cierre de gancho y bucle y la(s) tira(s) de gancho y bucle. Por tanto, la presencia de dos o tres componentes principales es una forma de realización opcional y ventajosa.

REIVINDICACIONES

1. Una bolsa de filtro de hojas para una hoja (110) de un filtro de hojas a presión (100), comprendiendo la bolsa de filtro de hojas (1):
- una primera porción (50) de hoja, y
- 5 - una segunda porción (60) de hoja,
- donde la primera porción (50) de hoja es adyacente a la segunda porción (60) de hoja y las porciones (50, 60) de hoja adyacentes comprenden
- o un primer borde (10), un segundo borde (20) y un tercer borde (30) de modo que la primera porción (50) de hoja está conectada a la segunda porción (60) de hoja en el primer borde (10), el segundo borde (20) y el tercer borde (30), y
 - o un borde (40) que se puede abrir y cerrar que tiene al menos una posición abierta y una posición cerrada, borde (40) que se puede abrir y cerrar que permite insertar un marco (122) de la hoja (110) en la bolsa de filtro de hojas (1) a través una abertura formada por el borde (40) que se puede abrir y cerrar en la posición abierta,
- donde la bolsa de filtro de hojas (1) comprende además un cierre (41)
- 15 caracterizado por que el cierre comprende ambos:
- 1) una cremallera (42) en el borde (40) que se puede abrir y cerrar para cerrar el borde (40) que se puede abrir y cerrar, donde la cremallera (42) está colocada preferiblemente a lo largo de la longitud del borde (40) que se puede abrir y cerrar de la bolsa de filtro de hojas (1), y
 - 2) un cierre de gancho y bucle (42), cierre de gancho y bucle (42) que está fijado preferiblemente a la bolsa de filtro a lo largo de la longitud del borde (40) que se puede abrir y cerrar.
- 20
2. La bolsa de filtro de hojas según la reivindicación 1, donde la cremallera (42) está adaptada para cerrar la bolsa de filtro de modo que el cierre (43) de gancho y bucle, o al menos parte del cierre (43) de gancho y bucle, está dentro de la bolsa de filtro.
3. La bolsa de filtro de hojas según la reivindicación 1, donde el cierre (43) de gancho y bucle está adaptado para cubrir la cremallera (42) o al menos parte de la cremallera (42).
- 25
4. La bolsa de filtro de hojas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cierre (41) comprende una o más de una tiras (46) de gancho y bucle.
5. La bolsa de filtro de hojas según la reivindicación 4, donde una o más tiras (46) de gancho y bucle están adaptadas para cerrar con antelación el cierre.
- 30
6. La bolsa de filtro de hojas según la reivindicación 4 o 5, donde el borde (40) que se puede abrir y cerrar comprende una abertura de tubo de salida (49) para un tubo de salida (113) de la hoja (110), y una o más tiras (46) de gancho y bucle están adaptadas para sellar una abertura (49) del tubo de salida de la bolsa de filtro (1) sobre un tubo de salida (113) de la hoja (110).
- 35
7. La bolsa de filtro de hojas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el borde (40) que se puede abrir y cerrar comprende una/la abertura (49) del tubo de salida, y el cierre (41) está colocado a lo largo de la longitud del borde (40) que se puede abrir y cerrar desde el primer borde (10) hasta la abertura (49) del tubo de salida.
8. La bolsa de filtro de hojas según la reivindicación 7, donde
- la cremallera está colocada a lo largo del borde (40) que se puede abrir y cerrar desde el primer borde (10) de la bolsa de filtro de hojas (1) hasta la abertura (49) del tubo de salida de la bolsa de filtro de hojas (1).
- 40
9. La bolsa de filtro de hojas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, donde el cierre (41) está colocado a lo largo de toda la longitud del borde (40) que se puede abrir y cerrar desde el primer borde (10) hasta el segundo borde (20).
10. La bolsa de filtro de hojas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la bolsa de filtro de hojas (1) es una bolsa de filtro de un solo bolsillo.
- 45
11. Una disposición que comprende la bolsa de filtro de hojas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, y un filtro de hojas a presión horizontal, donde la bolsa de filtro de hojas (1) está fijada a una hoja (110) del filtro de hojas a presión horizontal.

12. Una disposición que comprende la bolsa de filtro de hojas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, y un filtro de hojas a presión vertical, donde la bolsa de filtro de hojas (1) está fijada a una hoja (110) del filtro de hojas a presión vertical.
- 5 13. Un método para instalar una bolsa de filtro de hojas (1) que comprende un borde que se puede abrir y cerrar en una hoja (110) de un filtro de hojas a presión (100), comprendiendo el método las siguientes etapas:
- proporcionar una bolsa de filtro de hojas (1) que comprende un cierre (41) que comprende
 - una cremallera (42), y
 - un cierre (43) de gancho y bucle,
 - insertar la hoja (110) en la bolsa de filtro de hojas (1) a través del borde (40) que se puede abrir y cerrar, y
- 10 - asegurar la bolsa de filtro (1) sobre la hoja (110) del filtro de hojas a presión (100) utilizando dicho cierre (41).
14. El método de instalación según la reivindicación 13, donde la bolsa de filtro (1) comprende además una o más de una tira (46) de gancho y bucle, y el método comprende además:
- fijar la bolsa de filtro (1) a la hoja (110) usando una o más tiras (46) de gancho y bucle, y/o
 - sellar una abertura (49) del tubo de salida de la bolsa de filtro (1) sobre un tubo de salida (113) de la hoja (110)
- 15 usando una o más tiras (46) de gancho y bucle.
15. Un uso de una bolsa de filtro de hojas (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 10 en la producción de alúmina.

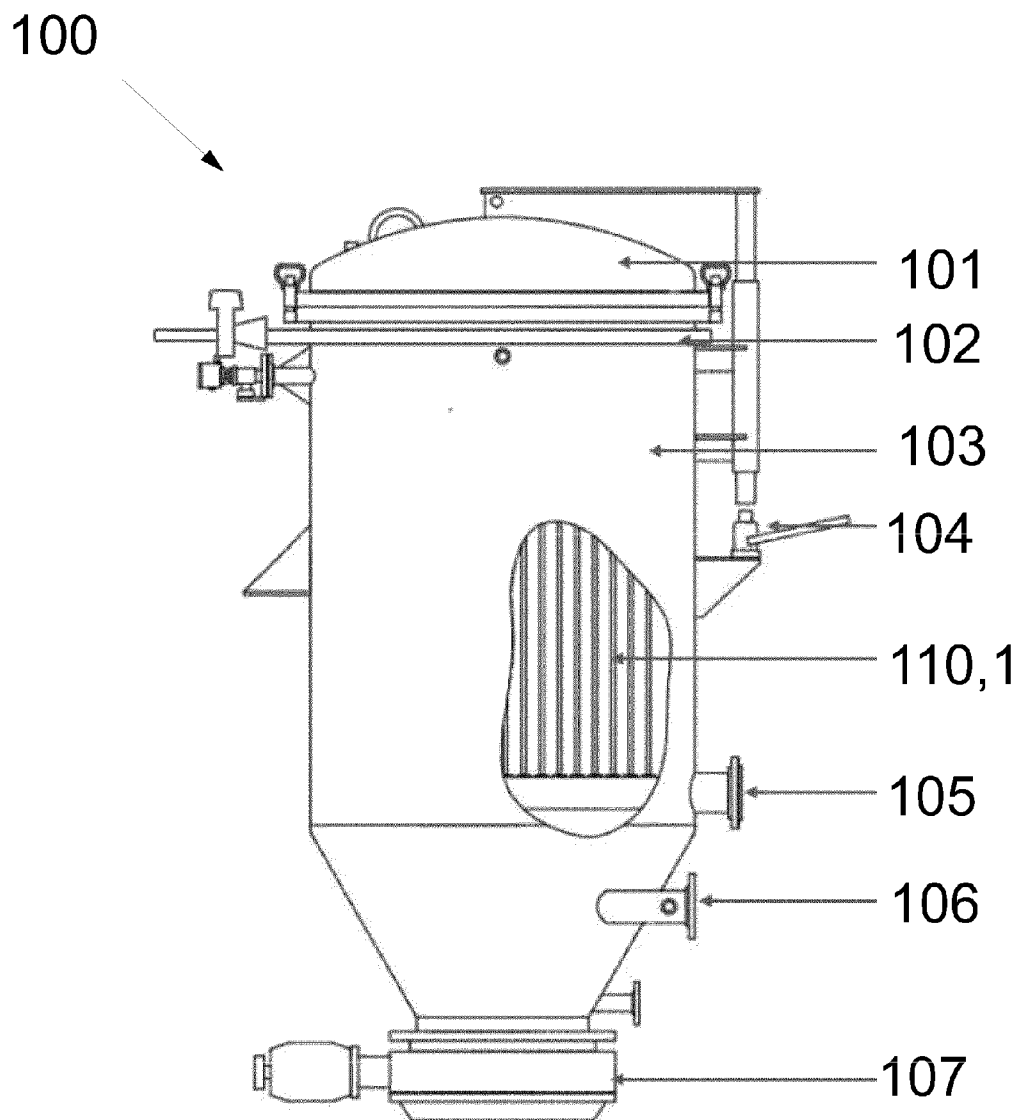


Fig.1

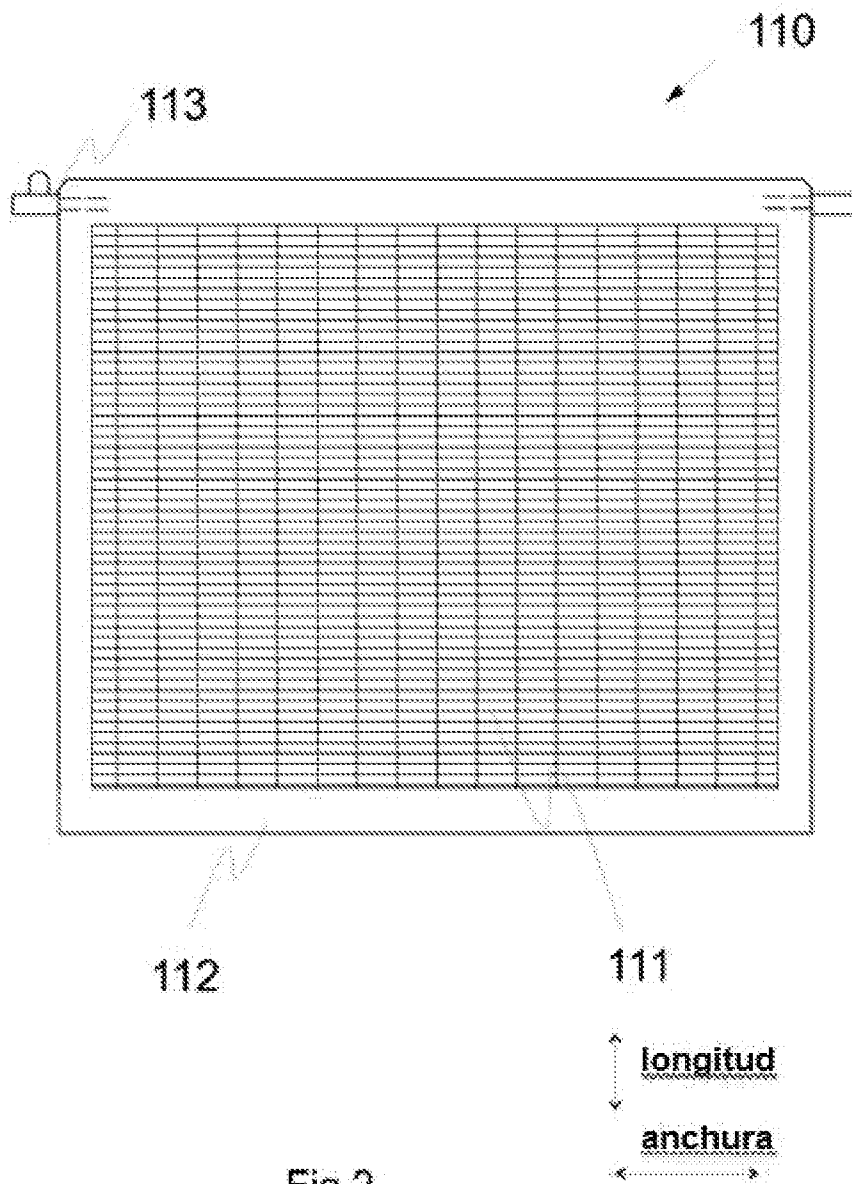


Fig.2

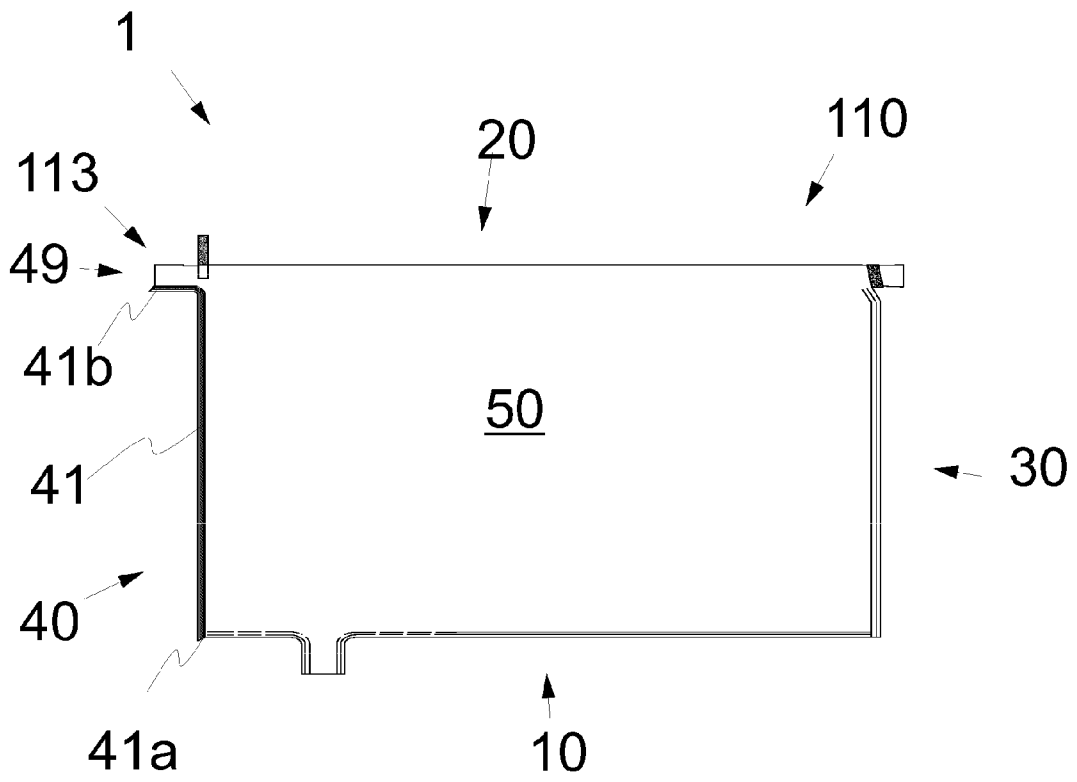


Fig.3

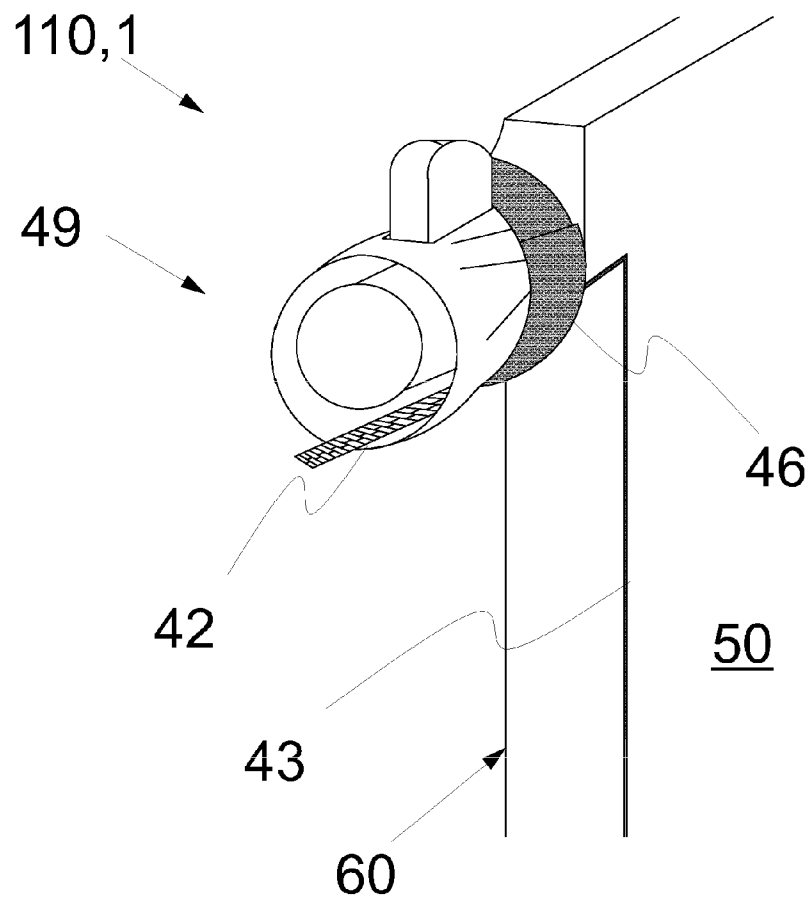


Fig.4

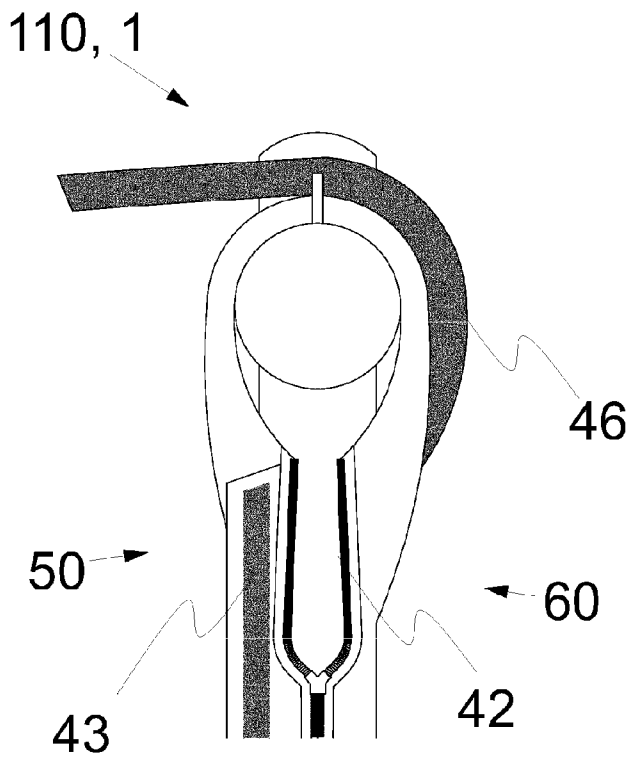


Fig.5a

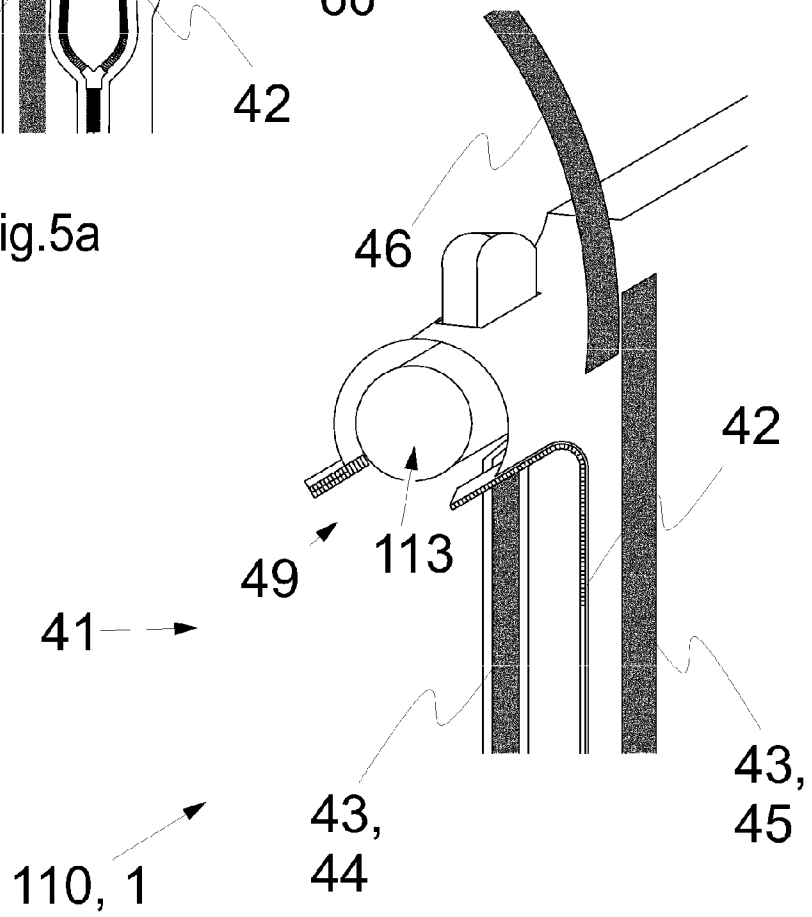


Fig.5b

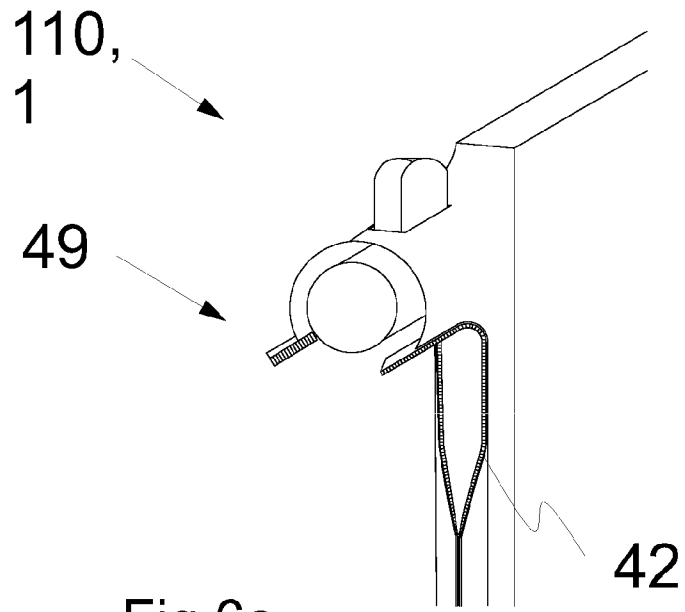


Fig.6a

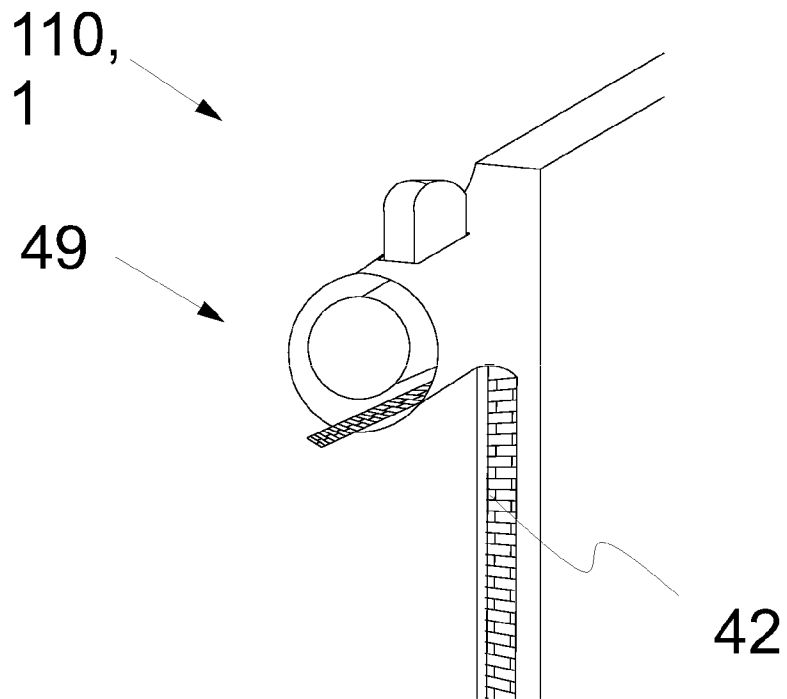


Fig.6b

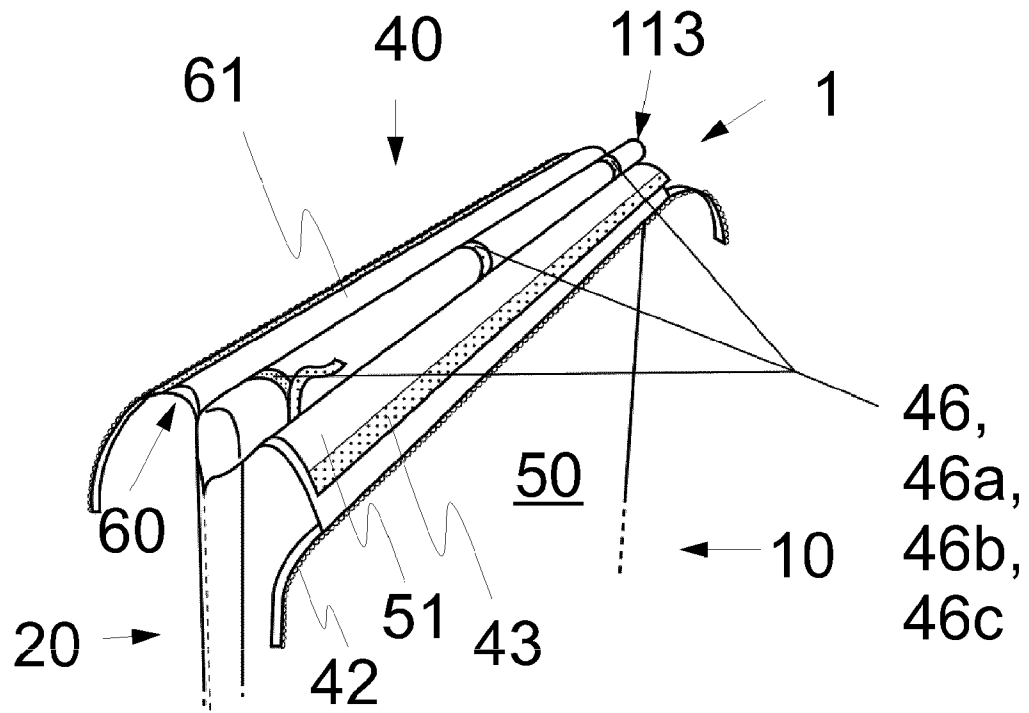
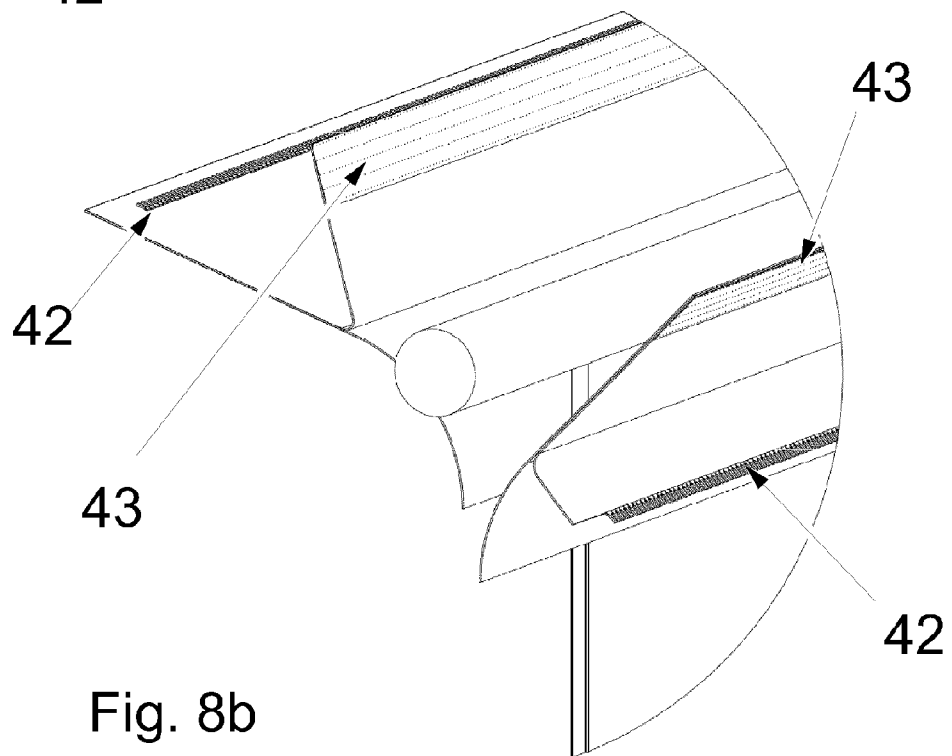
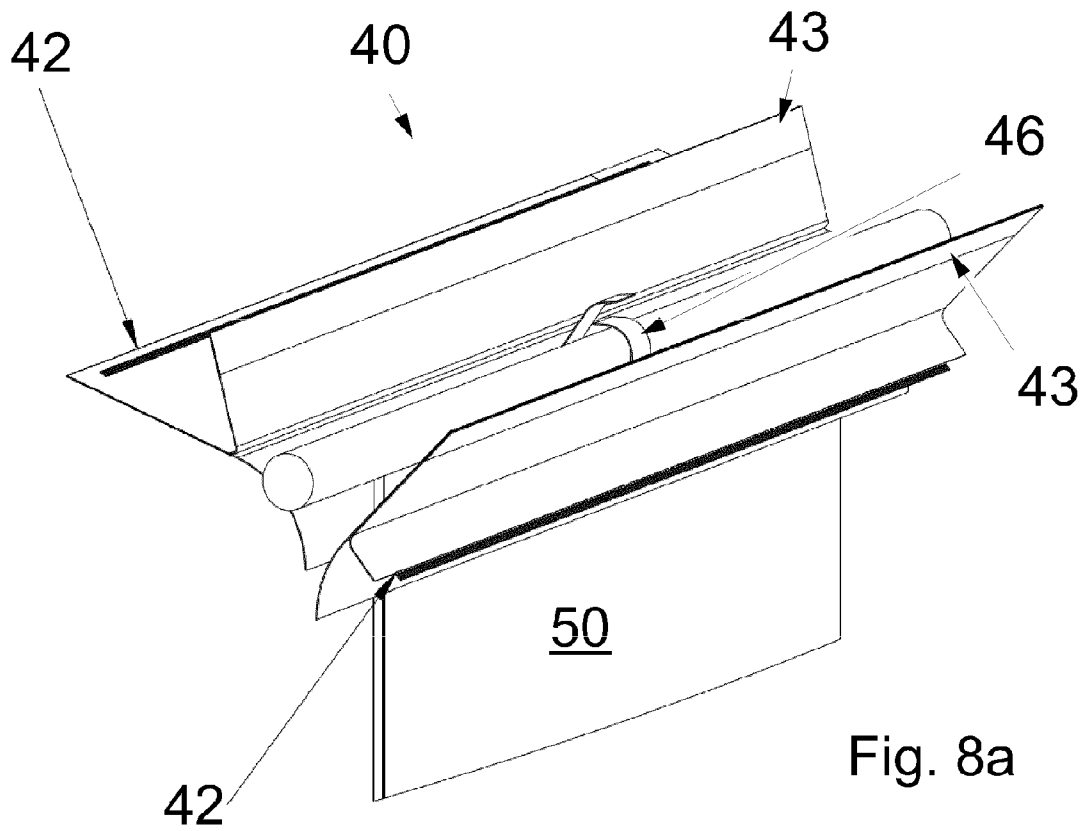


Fig.7



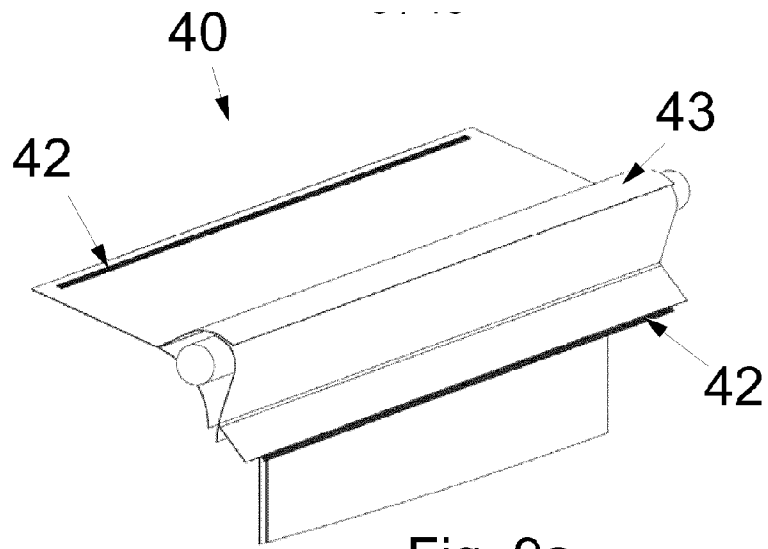


Fig. 9a

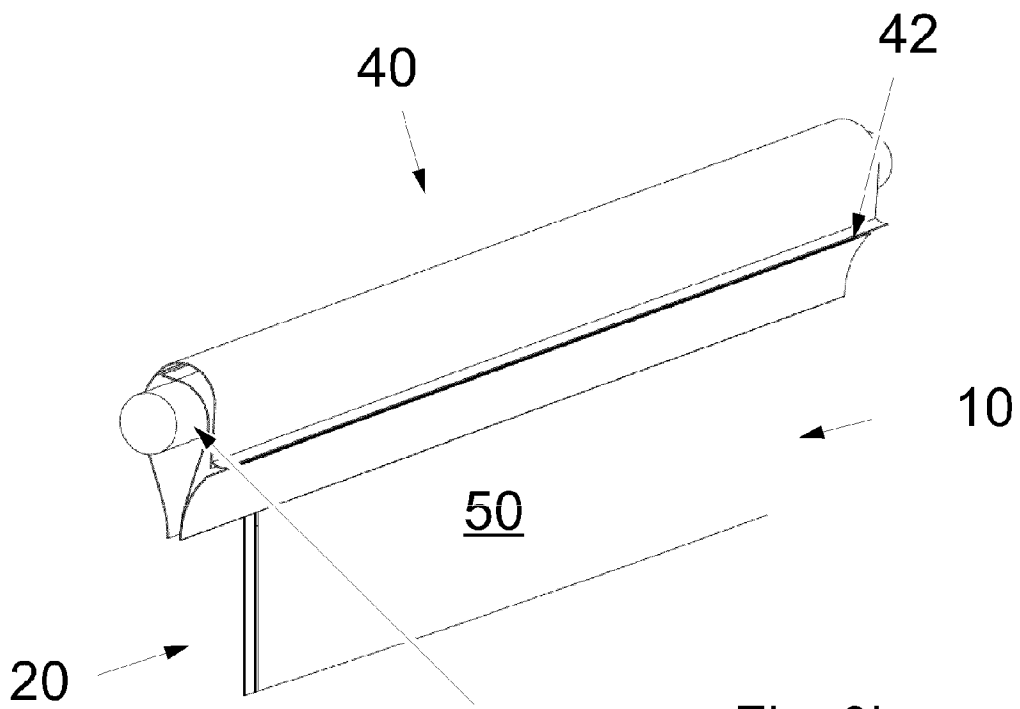


Fig. 9b

113

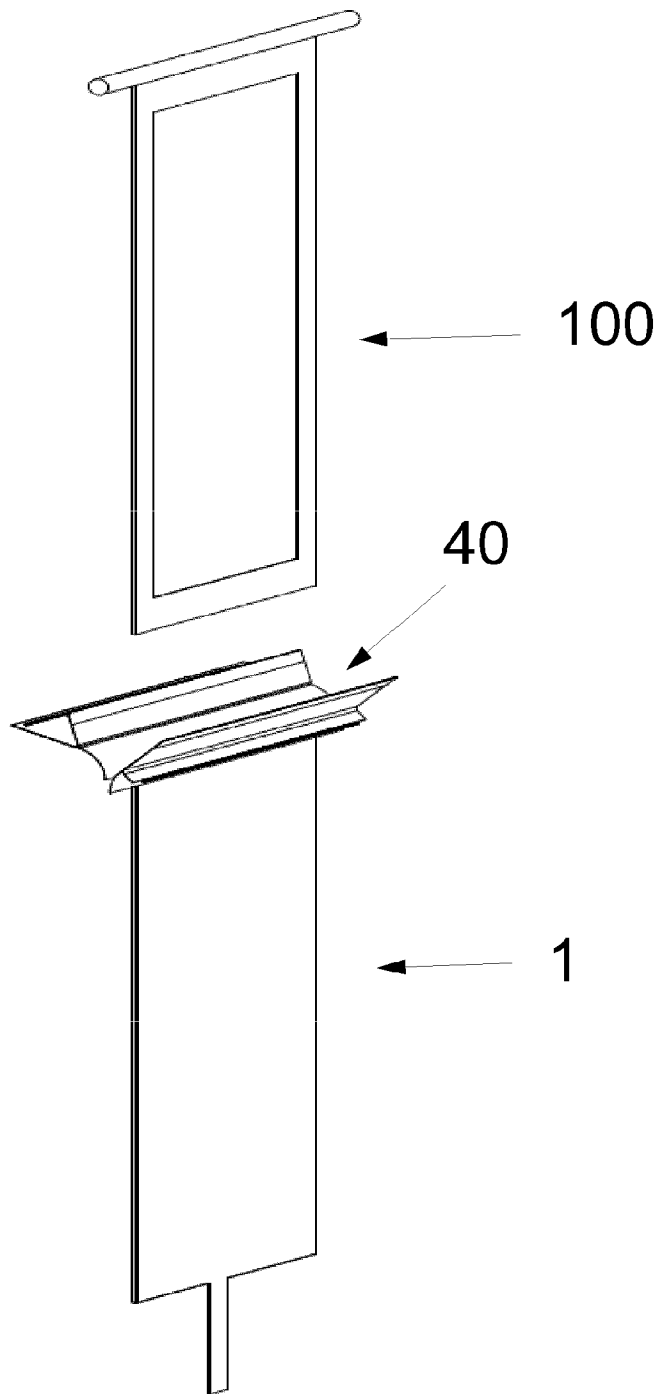


Fig. 10