

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 831**

51 Int. Cl.:

B01D 33/21 (2006.01)

B01D 33/48 (2006.01)

B01D 33/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2011 PCT/FR2011/052137**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13038069**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2011 E 11776818 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2755739**

54 Título: **Dispositivo de reducción de rozamiento entre placas de estanqueidad de unidades de filtración y su utilización en un procedimiento de filtración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2020

73 Titular/es:

**GAUDFRIN (100.0%)
45 rue de la Liberté Bâtiment 1
78100 Saint Germain en Laye, FR**

72 Inventor/es:

GAUDFRIN, GUY

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 796 831 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de reducción de rozamiento entre placas de estanqueidad de unidades de filtración y su utilización en un procedimiento de filtración

5 La presente invención se refiere a una unidad de filtración provista de un dispositivo para la reducción del rozamiento entre placas de estanqueidad y su utilización en un procedimiento de filtración.

La presente invención se refiere, más particularmente, a un dispositivo para el ajuste de la presión de contacto entre dos superficies de la unidad de filtración, materializadas, respectivamente, por una primera placa portada por uno de los extremos longitudinales de un tambor rotativo y una segunda placa portada por el extremo enfrente de una cámara fija indeformable bloqueada en rotación.

10 Dicha disposición se encuentra, en especial, en ciertas instalaciones de separación líquido-sólido al vacío o a presión. Estas instalaciones comprenden, generalmente, un tambor de grandes dimensiones (diámetro algunas veces superior a 2 m), que encierra colectores internos y conectado en la periferia a sectores filtrantes que se forman una vez se han montados los discos. Este tambor es accionado en rotación gracias a un árbol motorizado montado sobre palieres y que gira a velocidades que sean de hasta más de 5 vueltas por minuto. Según una variante de instalación, el tambor
15 no porta discos y la filtración se realiza directamente en la superficie de dicho tambor.

En el transcurso de una rotación del tambor que corresponde a una operación elemental de separación, los colectores se ponen sucesivamente al vacío (normalmente -0,5 bares relativos) durante las fases de filtración y de centrifugado, después a presión (normalmente +0,2 bares relativos) durante la fase de desprendimiento de las galletas de material sólido que se acumulan en los sectores.

20 Por tanto, en este tipo de instalación industrial, el tambor rotativo está equipado en uno de sus extremos de una placa denominada de desgaste provista de orificios comunicantes, a través de huecos dispuestos sobre una placa en frente denominada de distribución, sucesivamente durante el ciclo de separación, con un circuito de aspiración y un circuito de soplado ramificados sobre la cámara fija.

25 De forma más precisa, las caras planas de las dos placas están en contacto para asegurar la estanqueidad del sistema y, durante la rotación del tambor, los orificios de la placa de desgaste pasan sucesivamente por delante de los huecos de la placa de distribución.

Debido, en especial, al vacío generado por el circuito de aspiración en la cámara fija y los colectores internos del tambor en fase de filtración, las placas de desgaste y de distribución están sometidas a una fuerza de presión que conduce a empujar las una contra otra y establecer una presión de contacto que asegura una estanqueidad periférica y central pero que genera un rozamiento importante entre las caras de las placas enfrentadas.
30

Esta fuerza de presión es función de la relación entre la superficie que presiona y la superficie presionada que es en este campo del orden de 3 a 4, entendiéndose que las superficies en contacto de las placas son principalmente las partes planas en la periferia y en el centro para asegurar la estanqueidad del sistema con el exterior, así como las partes macizas entre los orificios y los huecos.

35 En el ámbito de la filtración a presión, el sistema de filtración se coloca en un recinto presurizado. La diferencia de presión entre el exterior y el interior del conjunto formado por la cámara y el tambor puede ser de hasta 20 veces superior a la del sistema al vacío. La presión de contacto entre las placas aumentará por tanto proporcionalmente.

40 La evolución de las necesidades de filtración y en especial de la demanda de los industriales por capacidades de tratamiento más importantes, conlleva, por un lado, un aumento de los tamaños de las instalaciones de separación sólido-líquido y por tanto del diámetro de las placas, y por otro lado, para mejorar la productividad, las velocidades de rotación tienden a aumentar. A la vista de la descripción del sistema, está claro que cuanto más grandes son las dimensiones, la velocidad de rotación y el nivel de vacío, más importante es el rozamiento entre las placas y, por consiguiente, más rápido su desgaste.

45 Además, cuanto más importantes el rozamiento entre las placas más elevados son el par y la potencia necesarias para el accionamiento del tambor lo que plantea problemas energéticos.

Típicamente, si el nivel de vacío en el colector durante una filtración al vacío es de aproximadamente -0,5 bares relativos, la presión de contacto alcanzará al menos 1,2 bares. En el caso de filtración a presión, la presión del aire alrededor de la cámara y del tambor puede ser superior a 6 bares relativos, siendo igual la presión interior en la cámara y en el tambor a la presión atmosférica, la presión de contacto alcanzará por tanto más de 18 bares.

50 El documento US 2353330 describe una unidad de filtración que comprende una placa de desgaste que está en contacto de apoyo contra una segunda placa montada enfrente sobre el extremo exterior de una cámara bloqueada en rotación y susceptible de desplazarse en traslación. Sin embargo, las dos placas están accionadas en rotación relativa y están en este caso sometidas a fuerzas axiales destinadas a aproximar las compensando las fuerzas generadas por el diferencial de presión entre el interior de la cámara y el exterior, que tiende a separar las entre sí.

Por consiguiente, este documento preconiza aproximar y reforzar el contacto entre las placas lo que aumenta el rozamiento.

5 La presente invención tiene por objetivo resolver los problemas técnicos planteados por la técnica anterior de manera satisfactoria y eficaz proponiendo una solución que permita reducir la presión de contacto entre las placas para reducir el rozamiento sin romper la estanqueidad de su conexión.

Este objetivo se alcanza según la invención por medio de una unidad de filtración según la reivindicación 1.

Gracias al sistema de tracción, la unidad de filtración de la invención permite por tanto compensar al menos parcialmente las fuerzas axiales que presionan las dos placas una contra la otra.

10 Según una característica ventajosa, dicho sistema de tracción está supeditado a la diferencia de presión entre interior y el exterior del conjunto formado, por el tambor y la cámara.

De forma ventajosa, dicha cámara comprende conductos laterales equipados de boquillas flexibles de conexión a los circuitos de aspiración y de soplado para evitar tensiones no controladas en la cámara.

Según otra característica más, dicha cámara está provista de un manguito central montado alrededor de dicho árbol rotativo y, por otro lado, de medios de bloqueo en rotación.

15 Según una variante, dicho sistema de tracción se monta en apoyo sobre un palier fijo que soporta dicho árbol rotativo o sobre un bastidor fijo.

Según otra variante, dicho sistema de tracción comprende al menos un cilindro neumático susceptible de producir fuerzas de sentidos contrarios a dichas fuerzas axiales.

20 En este caso, para un filtro al vacío, dicho cilindro es montado de manera coaxial en la prolongación de dicho árbol rotativo y aplica un esfuerzo sobre la placa central nervada asegurando la conexión con los tirantes conectados a la cámara y paralela a dicho árbol.

Con preferencia, dicha cámara puede deslizar sobre dicho árbol rotativo para permitir el contacto de apoyo de la placa de distribución sobre la placa de desgaste, sea cual sea la pérdida de espesor de dicha placa de desgaste durante el funcionamiento.

25 La unidad de filtración de la invención permite ofrecer una regulación precisa de la presión de contacto entre las placas y por tanto reducir las fuerzas de rozamiento al mínimo. Resulta un menor desgaste de la placa de la cámara.

30 La regulación y la estabilidad de la presión de contacto entre las placas pueden asegurarse según la invención gracias a la supeditación del esfuerzo ejercido por el sistema de tracción sobre la cámara a la diferencia de presión entre el interior y el exterior del conjunto formado por el tambor y la cámara, si es necesario con la ayuda de elementos de desmultiplicación tales como brazos de palanca.

Según una característica ventajosa, esta supeditación es efectuada para la filtración al vacío o a presión comunicando por medio de conductos las cámaras del cilindro, o de los cilindros, si hay varios, del sistema de tracción con el aire interior y exterior del conjunto formado por el tambor y la cámara. El esfuerzo proporcionado por el cilindro será por tanto proporcional a la diferencia de presión.

35 La utilización de la unidad de filtración de la invención en el ámbito del procedimiento de separación líquido-sólido, en particular en el modo de funcionamiento supeditado, permite un aumento óptimo del tamaño y de la capacidad de las unidades de filtración industrial sin que aparezcan problemas suplementarios de mantenimiento a nivel de los elementos móviles y a la vez que se controlan los pares de accionamiento.

La invención se comprenderá mejor de la lectura de la descripción siguiente, acompañada de los dibujos en los cuales;

40 La figura 1 representa una vista en perspectiva despiezada de un modo de realización de la unidad de filtración de la invención en un filtro de discos al vacío con un cilindro de onda que funciona a presión.

La figura 2 representa una vista en perspectiva del modo de realización de la figura 1 en posición montada.

La figura 3 representa una vista en sección lateral del modo de realización de las figuras 1 y 2.

45 La figura 4 representa una vista en perspectiva de otro modo de realización de la unidad de filtración de la invención que permite supeditar precisamente y sin instrumento de medida la fuerza ejercida por el sistema de tracción al nivel de vacío de un filtro de discos al vacío.

La figura 5 representa una vista en perspectiva de una sección lateral del modo de realización de la figura 4.

La figura 6 representa una vista esquemática del modo de realización de la unidad de filtración de la invención con un filtro de discos a presión cuyo sistema de tracción comprende tres cilindros neumáticos de pequeño diámetro.

La figura 7 representa una vista esquemática de una variante del modo de realización de la figura 7 con un solo cilindro neumático de pequeño diámetro que ejerce la misma fuerza de tracción sobre la cámara por medio de un brazo de palanca.

5 La unidad de filtración de la invención tal como se representa en las diferentes figuras permite una regulación de la presión de contacto entre dos superficies portadas respectivamente por un tambor 1 rotativo (representado parcialmente en las figuras) y una cámara 2 montada en la prolongación longitudinal del tambor 1.

La cámara 2 está bloqueada en rotación a la vez que conserva la posibilidad de deslizarse a lo largo del árbol 3 motor.

El árbol 3 motor es solidario al tambor 1 y está fijado en el mismo a un buje 13 central.

10 El tambor 1 porta, en este modo de realización, discos formados de sectores 7 filtrantes conectados al tambor 1 por tubos 10. Sólo dos sectores 7 filtrantes han sido representados en las figuras 1, 2 y 4.

El volumen interior del tambor 1 se divide en múltiples compartimentos que forman los colectores 11 que están destinados a recuperar el filtrado.

Los conectores están, en este caso, separados por tabiques 12 interiores radiales.

15 Durante la fase de filtración del ciclo de separación, los colectores 11 se llevan a depresión y después, inversamente, durante la fase de desatascado de los sectores 7, los colectores se ponen a sobrepresión para desprender las galletas de material sólido que se depositaron anteriormente. Este ciclo es generalmente implementado durante una vuelta completa del tambor 1.

20 En uno de los extremos longitudinales de los colectores 11 del tambor 1 se sitúa una placa 4 cilíndrica denominada de desgaste (ya que es susceptible de perder espesor y por tanto de ser reemplazada) cuyo espesor es en este caso de varios centímetros. La placa 4 se apoya sobre el campo de tabiques 12 y se fija de manera desmontable sobre una brida 14 a su vez portada por la periferia del tambor 1.

La placa 4 está provista de orificios 40 dispuestos sobre su superficie situados enfrentados a cada colector 11 como se ilustra por la figura 1.

La cámara 2 comprende un manguito 21 central montado de forma coaxial sobre el árbol 3 motor que le soporta.

25 La cámara está inmovilizada por medios de bloqueo en rotación (por ejemplo de tipo topes, no representados), se prevé que el manguito 21 pueda sin embargo deslizarse a lo largo del árbol 3 sobre un recorrido del orden de varios centímetros.

30 La cámara 2 recibe, sobre la pared lateral enfrentada al tambor 1, una placa 5 cilíndrica relacionada denominada de distribución ya que pone en comunicación a los colectores 11 del árbol, alternativamente, con circuitos a depresión y a sobrepresión con respecto a la presión que reina en el exterior del conjunto formado por la cámara 2 y el tambor 1.

Los vástagos 62, conectados al palier 6 de las láminas de resorte, empujan sobre la cámara 2 para aplicar previamente la placa 5 contra la placa 4 antes de la puesta en marcha del proceso de filtración.

35 La placa 5 está provista de huecos 50. En el caso de filtración al vacío, figuras 1 a 5, estos huecos 50 son las salidas de los circuitos de aspiración y de soplado (no representados) destinados a establecer, respectivamente y sucesivamente, una depresión y una sobrepresión en los colectores 11 del tambor.

La cámara 2 comprende, además, conductos 20 laterales susceptibles de estar equipados de boquillas flexibles (no representadas) para la conexión a los circuitos de aspiración y de soplado y que desembocan en las dos cámaras que dividen el volumen interior de la cámara 2 y que comunican, a través de los huecos 50 de la placa 5 y los orificios 40 de la placa 4, con los colectores 11 del tambor 1.

40 Para la variante de la filtración a presión, representada en las figuras 6 y 7, el circuito de aspiración descrito anteriormente es reemplazado por un circuito de puesta a presión atmosférica del interior del conjunto formado por el tambor 1 y la cámara 2, asegurando la diferencia de presión con el aire comprimido de un recinto 9 presurizado.

45 Durante la fase de filtración, bajo el efecto de la diferencia de presión entre el interior y el exterior del conjunto formado por la cámara 2 y el tambor 1, la placa 5 y la cámara 2, libres de deslizarse sobre el árbol, están sometidos a fuerzas de depresión axiales dirigidas hacia la placa 4 y el tambor rotativo enfrentado.

Estas fuerzas cuya intensidad es proporcional a la diferencia de presión entre el exterior y el interior del conjunto formado por la cámara y el tambor, provocan un apoyo de presión y estanco de la placa 5 fija contra la placa 4 en rotación. De ello resulta un rozamiento importante entre las placas 5 y 4, a su vez proporcional a la presión de contacto y por tanto a la diferencia de presión.

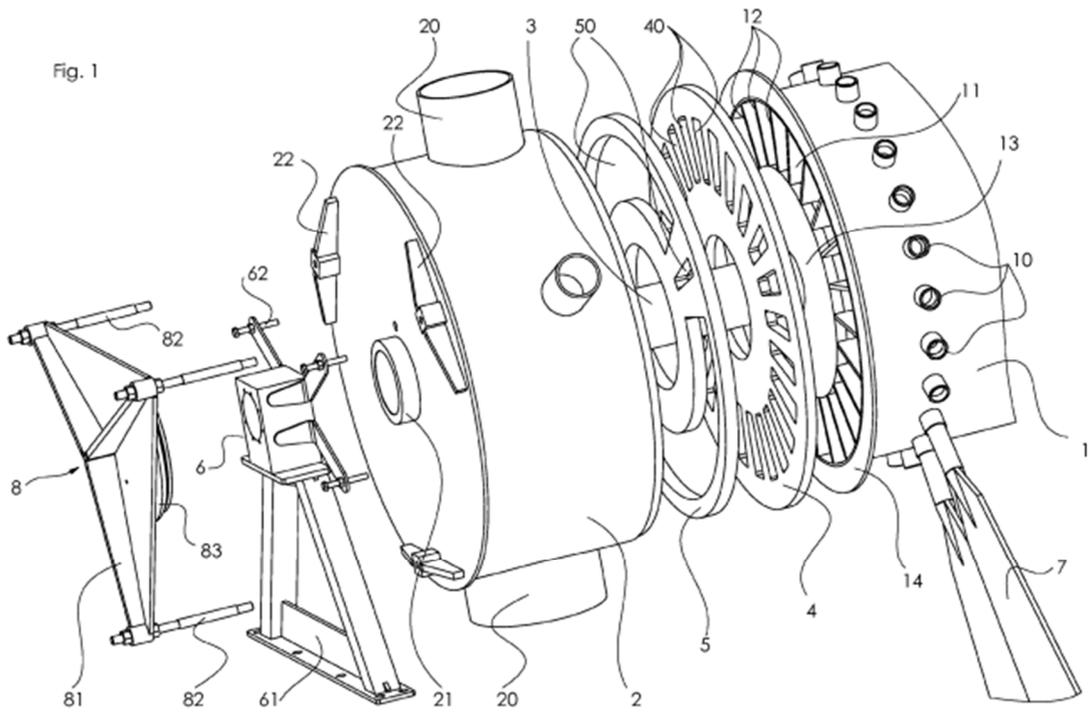
- 5 Para reducir este rozamiento, la invención prevé utilizar al menos un sistema de tracción que actúa sobre la cámara 2, indeformable, y por tanto sobre la placa 5 de distribución ejerciendo una fuerza destinada a compensar al menos parcialmente las fuerzas axiales que presenta la placa 5 de distribución sobre la placa 4 de desgaste. El sistema de tracción reduce por tanto la presión de contacto entre las placas y por tanto el rozamiento a la vez que asegura el mantenimiento del contacto mutuo estanco.
- En el caso de filtración al vacío, figuras 1 a 5, el sistema de tracción se monta sobre el palier 6 del árbol 3 motor sostenido por el bastidor 61 fijo.
- 10 El sistema 8 de tracción representado en las figuras 1 a 3 comprende al menos un cilindro 83, en este caso neumático o, según otra variante, un cilindro hidráulico o incluso un muelle, susceptible de producir fuerzas de sentido contrario a las fuerzas que presionan la placa 5 de distribución sobre la placa 4 de desgaste.
- En las figuras 1 a 3, el cilindro 83 está montado en el palier 6 de forma coaxial en la prolongación del árbol 3 rotativo y aplica un esfuerzo sobre una placa 81 central nervada que asegura la conexión con tirantes 82 paralelos al árbol 3 y por tanto los extremos están conectados a la pared lateral exterior de la cámara 2 reforzada localmente por escudetes 22, como se representa en las figuras 2 y 3.
- 15 Con preferencia, el esfuerzo ejercido por el cilindro 83 está supeditado al nivel actual en el volumen interior de la cámara 2 y de los colectores 11 del tambor 1 de manera que se obtiene un ajuste automático, fino y óptimo de la presión de contacto entre las placas sean cual sean las variaciones del nivel de depresión provocadas por los cambios en el régimen de los circuitos de vacío.
- 20 Según una variante representada en las figuras 4 y 5, se busca obtener una supeditación perfectamente proporcional al nivel de vacío de funcionamiento del esfuerzo ejercido por el cilindro 83. Por ello, la cámara 87 del cilindro 83 neumático, representada en la figura 5, se pone en comunicación con el interior de la cámara 2 por medio de un conducto 87A. El pistón del cilindro 83, sometido al vacío de funcionamiento, tira de los brazos 85 de palanca de manera proporcional a dicho vacío. El esfuerzo proporcionado por el cilindro 83 es transmitido por el brazo 85 de palanca a los tirantes 82, lo que permite ejercer una tracción, supeditada continuamente al vacío, sobre la cámara 2 y por tanto sobre la placa 5.
- 25 Dichos brazos 85 de palanca están conectados al pistón del cilindro 83 por conexiones de pivotes 85B deslizantes y a los tirantes 82 por conexiones de pivotes 85A. Los esfuerzos transmitidos por la palanca dependen de la posición de la conexión de pivote 85C deslizante entre el brazo 85 de palanca y la columna 84 de apoyo de palanca. Regulando la posición de la columna 84 de apoyo de palanca portada por la base 86 del cilindro 83, a su vez montada sobre el palier 6, se podrá ajustar la fuerza de tracción ejercida sobre la cámara 2 y por tanto sobre la placa 5.
- 30 El efecto de los brazos 85 de palancas multiplica el esfuerzo proporcionado por el cilindro 83 de forma suficiente para compensar la acción del vacío sobre la placa 5 con un cilindro 83 de pequeño tamaño con respecto al tamaño de la cámara 2.
- 35 Según otra variante, representada en las figuras 6 y 7, la filtración se efectúa bajo presión y el esfuerzo ejercido por el sistema 8 de tracción está supeditado, precisamente y sin instrumento de medida, a la diferencia de presión entre el interior y el exterior del conjunto formado por la cámara 2 y el tambor 1. El filtro comprende los mismos elementos 1 a 7 que los filtros al vacío descritos anteriormente pero se encuentra encerrado en un recinto 9 presurizado.
- 40 En los casos representados en las figuras 6 y 7, las cámaras 87 de los cilindros 83 neumáticos se ponen en comunicación por un lado con el aire comprimido del recinto 9 presurizado a través de los conductos 87A y por otro lado con el aire a presión atmosférica en el exterior del recinto 9 a través de los conductos 87B. De esta manera, el esfuerzo proporcionado por los cilindros 83 será continuamente proporcional a la diferencia de presión entre el exterior y el interior del conjunto formado por la cámara 2 y el tambor 1.
- 45 Por razones del volumen ocupado varios cilindros 83 de pequeñas dimensiones, con respecto a la cámara 2, serán generalmente requeridos, tal como se representa en la figuras 6, donde el sistema de tracción comprende tres cilindros 83. En la figura 6, los cilindros 83 están conectados a la pared del recinto 9 presurizado y sus pistones están conectados a los tirantes 82.
- En este caso, los tres cilindros 83 neumáticos serán de la misma dimensión y estarán sometidos a la misma diferencia de presión, proporcionarán por tanto un esfuerzo de tracción idéntico que permitirá compensar las fuerzas de presión axiales que aplica la placa 5 de distribución contra la placa 4 de desgaste.
- 50 Según otra configuración del sistema de tracción presentado en la figura 7, un solo cilindro 83 neumático de pequeñas dimensiones, con respecto a la cámara 2, proporcionará, presionando sobre el brazo 85 de palanca al nivel de la conexión de pivote 85B, el esfuerzo de tracción necesario sobre la conexión de pivote 85A del brazo 85 de palanca con los tirantes 82 para compensar las fuerzas de presión que aplica la placa 5 de distribución sobre la placa 4 de desgaste.

ES 2 796 831 T3

En esta configuración, la regulación de la posición del soporte de la conexión de pivote 85C deslizante permitirá ajustar el esfuerzo ejercido por el sistema de tracción sobre la cámara 2.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad de filtración que comprende una primera placa (4) portada por el extremo longitudinal de un tambor (1) solidario a un árbol (3) rotativo montado sobre un palier (6) y que presenta colectores (11) internos y una segunda placa (5) montada en frente de la primera placa sobre el extremo exterior de una cámara (2) bloqueada en rotación y susceptible de desplazarse en traslación y que está soportada por dicho árbol, estando accionadas las dos placas (4, 5) en rotación relativa y estando sometidas a fuerzas de presión axiales debidas a un diferencial de presión entre el interior del conjunto formado por el tambor (1) y la cámara (2) y el exterior, caracterizada porque comprende al menos un sistema (8) de tracción que ejerce sobre la cámara (2) una fuerza de sentido opuesto a dichas fuerzas de presión axiales entre dichas primera (4) y segunda (5) placas para reducir el rozamiento entre dichas placas a la vez que se asegura el mantenimiento de su contacto mutuo estanco.
- 10 2. Unidad de filtración según la reivindicación 1, caracterizada porque dichas placas (4, 5) están provistas respectivamente, para la primera (4), de orificios (40) de comunicación con los colectores (11) del tambor (1) y, para la segunda (5), de huecos (50) correspondientes a los circuitos de aspiración y de soplado destinados a establecer una depresión/sobrepresión en los colectores (11) del tambor (1) con respecto a la presión exterior en el tambor (1).
- 15 3. Unidad de filtración según la reivindicación 2, caracterizada por que comprende medios de supeditación del esfuerzo proporcionado por dicho sistema (8) de tracción al diferencial de presión entre el interior y el exterior del conjunto formado por la cámara (2) y el tambor (1).
4. Unidad de filtración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha cámara (2) comprende conductos (20) laterales equipados de boquillas flexibles de conexión a los circuitos de aspiración y de soplado.
- 20 5. Unidad de filtración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha cámara (2) está provista, por un lado, de un manguito (21) central que puede deslizar alrededor de dicho árbol (3) rotativo y por otro lado, de medios de bloqueo en rotación.
- 25 6. Unidad de filtración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho sistema (8) de tracción comprende al menos un cilindro (83) neumático susceptible de producir una fuerza transmitida a tirantes (82) con el fin de ser ejercida sobre dicha cámara (2) en sentido contrario a dichas fuerzas de presión axiales.
- 30 7. Unidad de filtración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el sistema (8) de tracción está montado sobre el palier (6) de dicho árbol (3) rotativo.
8. Unidad de filtración según una de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizada porque dicho cilindro (83) está montado de manera coaxial en la prolongación de dicho árbol (3) rotativo y ejerce un esfuerzo sobre una placa (81) central nervada que asegura la conexión con los tirantes (82) paralelos a dicho árbol cuyo extremo está conectado a dicha cámara (2).
- 35 9. Unidad de filtración según una de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizada porque comprende brazos (85) de palanca destinados a transmitir el esfuerzo proporcionado por el cilindro (83) del sistema (8) de tracción a los tirantes (82) con el fin de minimizar el diámetro del cilindro (83).
- 40 10. Utilización de la unidad de filtración según una de las reivindicaciones 6, 7 o 9 para la filtración al vacío, caracterizada porque una cámara (87) del cilindro (83) neumático de dicho sistema (8) de tracción se pone en comunicación con la cámara (2) o al vacío a través de un conducto (87A), que supedita de forma precisa y de forma continua el esfuerzo proporcionado por el cilindro (83) al nivel de vacío al interior de la cámara (2).
- 45 11. Utilización de la unidad de filtración según una de las reivindicaciones 6 o 9 para la filtración a presión, caracterizada por que la cámara (87) del o de los cilindros (83) neumáticos del sistema (8) de tracción se pone en comunicación, por un lado, con el aire comprimido de un recinto (9) presurizado a través de los conductos (87A), y, por otro lado, con el aire a presión atmosférica en el exterior de dicho recinto (9) a través de los conductos (87B) que supeditan de forma precisa y de forma continua el esfuerzo proporcionado por los cilindros (83) a la presión que reina en el interior de dicho recinto (9).



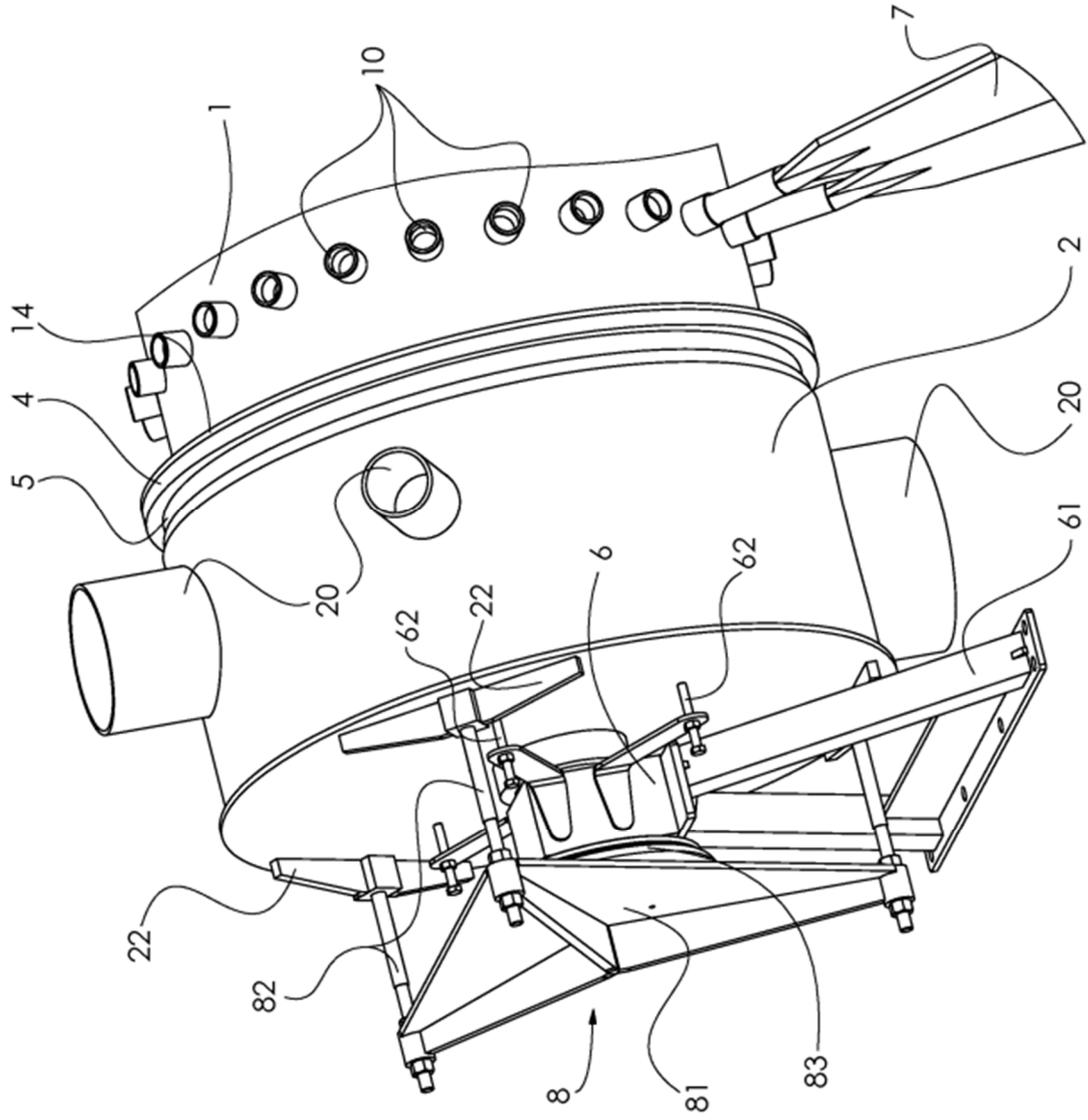
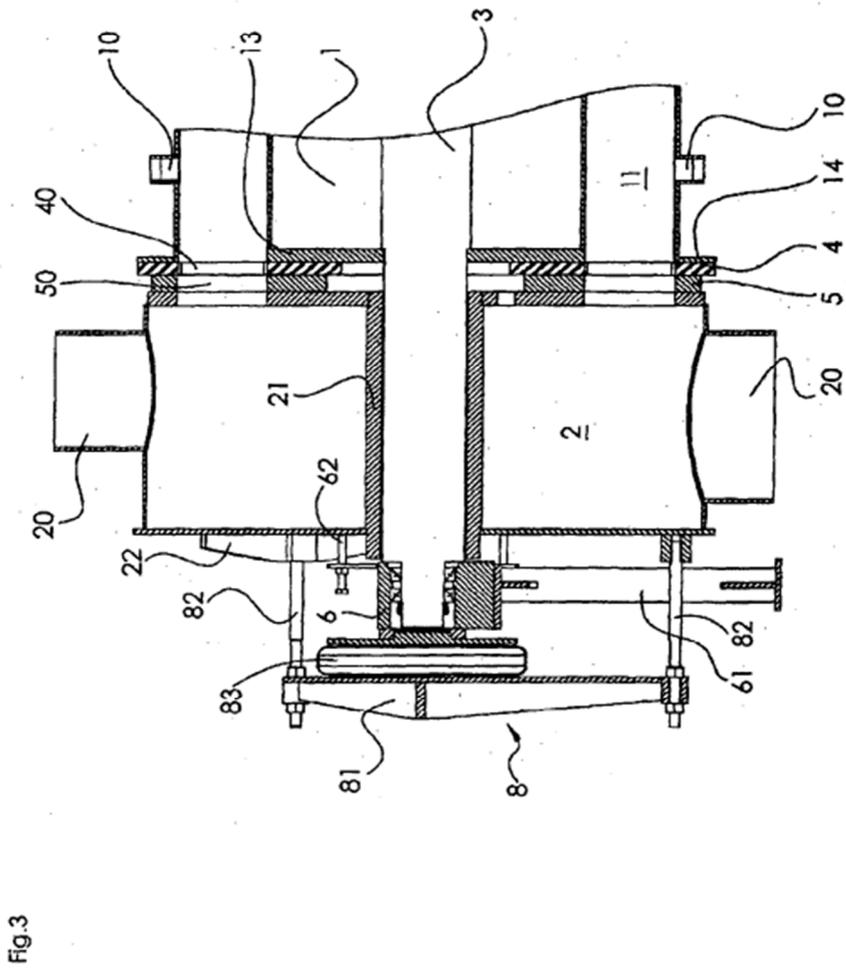


Fig. 2



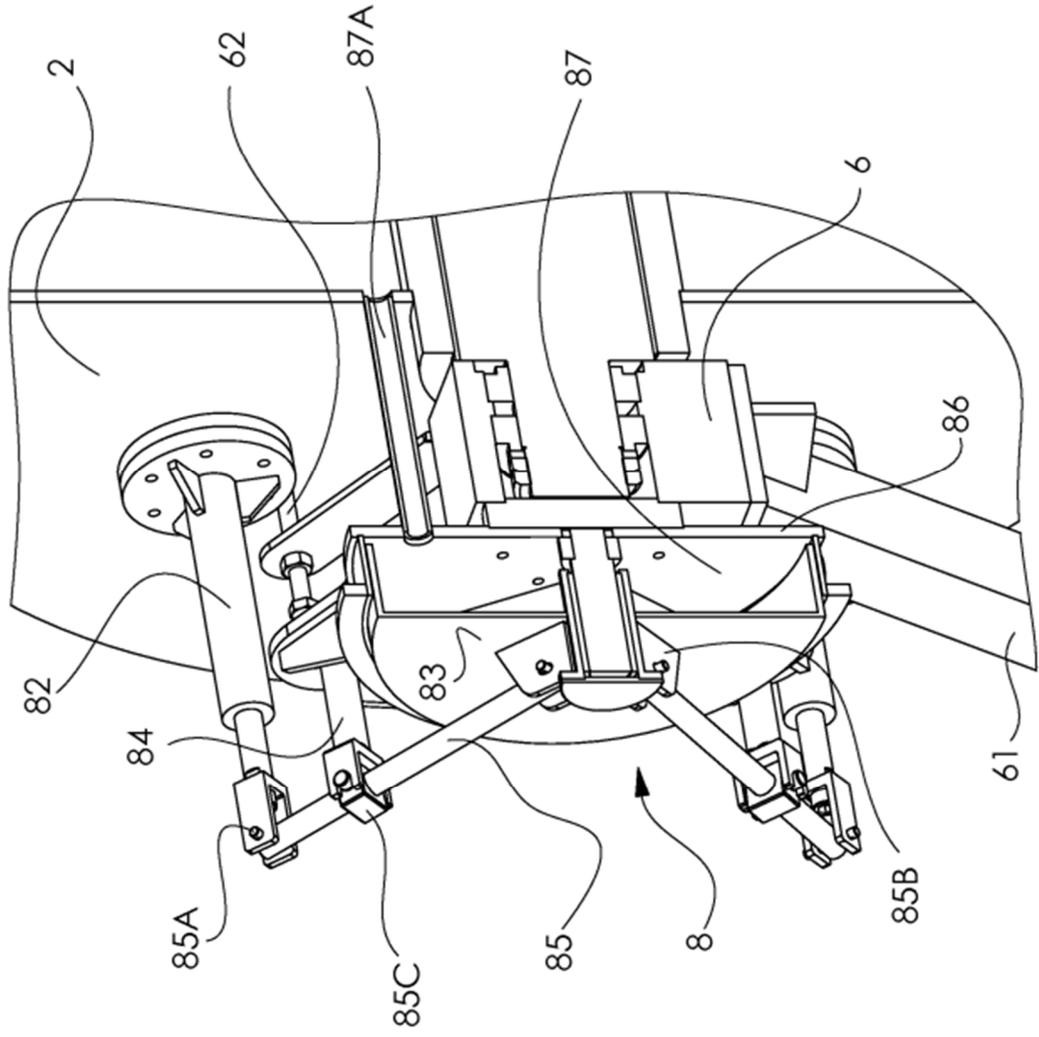


Fig. 5

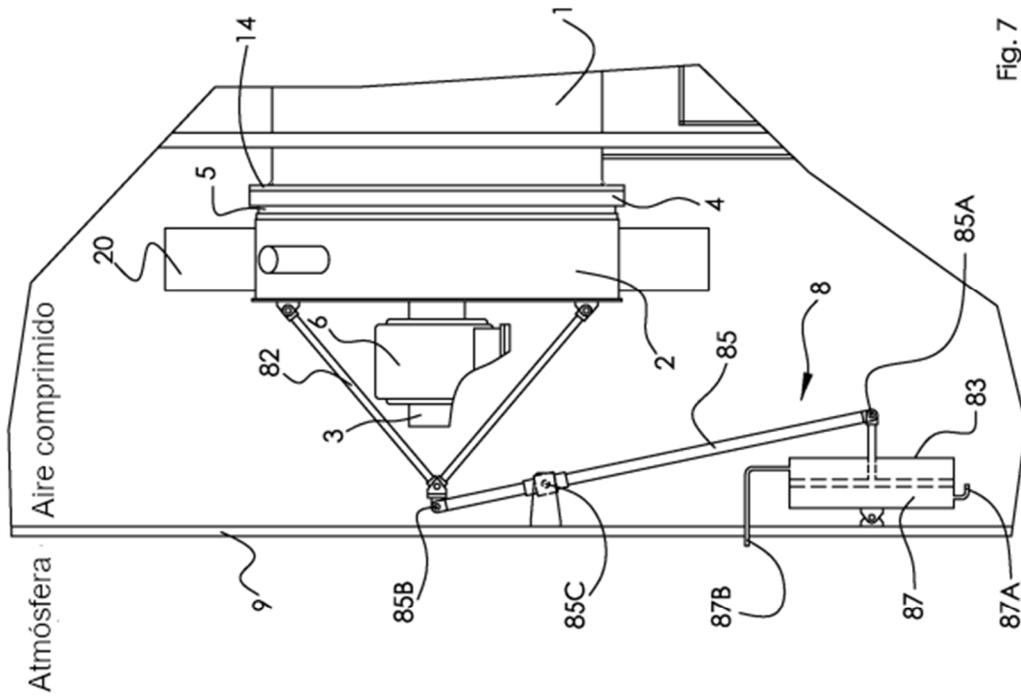


Fig. 6

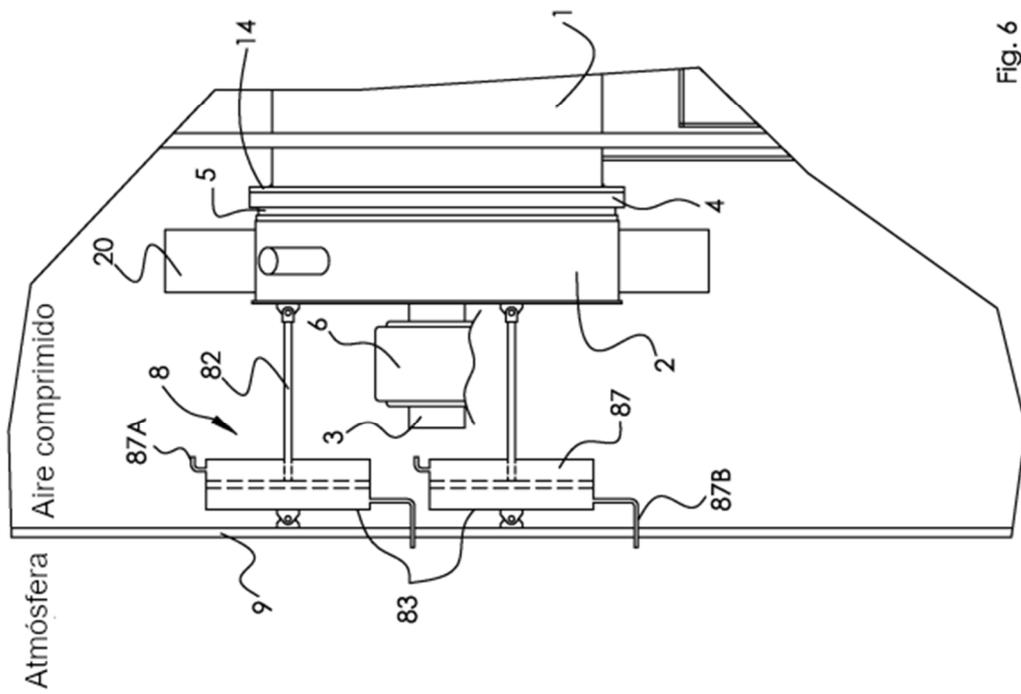


Fig. 7