

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 177**

51 Int. Cl.:

B01D 29/41 (2006.01)
B01D 29/64 (2006.01)
B01D 29/78 (2006.01)
B01D 29/94 (2006.01)
B01D 29/96 (2006.01)
B01D 35/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2020** **PCT/FR2020/000177**
87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2021** **WO21240073**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2020** **E 20739739 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4157479**

54 Título: **Filtro rotatorio y procedimiento de filtración asociado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2025

73 Titular/es:
GAUDFRIN (100.00%)
45 rue de la Liberté Bâtiment 1
78100 Saint-Germain-en-Laye, FR

72 Inventor/es:
ILLOUZ, SIMON;
DAGALLIER, ADRIEN y
GALLAIS, ROMAIN

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 994 177 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

Filtro rotatorio y procedimiento de filtración asociado

- 5 La presente invención se refiere a un filtro rotatorio y a su procedimiento de filtración asociado, en particular del tipo utilizado en una instalación industrial de separación líquido/sólido a vacío o a presión. Este tipo de filtro se utiliza habitualmente para la filtración de un líquido cargado con partículas sólidas, denominado suspensión, resultante, por ejemplo, del tratamiento de un mineral, de una cristalización, etc.
- 10 En numerosas industrias, la separación de las partículas sólidas de la suspensión se realiza mediante filtración, preferiblemente con técnicas de decantación que necesitan instalaciones voluminosas y tiempos de decantación excesivos, o preferiblemente con técnicas de centrifugación que no alcanzan el grado de separación buscado y que se vuelven costosas por la energía y el mantenimiento necesarios.
- 15 El principio básico de la filtración consiste en empujar la suspensión a través de un medio filtrante cuya porosidad permite el paso del líquido, pero impide el de las partículas sólidas. El líquido resultante de la filtración se denomina habitualmente “filtrado”. A lo largo del flujo del filtrado a través del medio filtrante, se acumula una capa de partículas sólidas en la superficie de este último. Esta capa de partículas sólidas, habitualmente denominada “torta” al crecer, ofrece una resistencia cada vez mayor al paso de la fase líquida. Por tanto, algunas veces puede ser necesario eliminar esta torta cuando esté lo menos espesa posible. La eliminación de la torta se realiza mediante una operación denominada de desprendimiento. En el caso de tortas delgadas, un desprendimiento eficaz consiste en barrer las tortas por aspersión con un fluido. Este modo de desprendimiento se denomina “decapado”.
- 20 En el caso de un filtro rotatorio de disco, por ejemplo, el filtro comprende una cuba, denominada artesa, que contiene la suspensión que va a filtrarse y un árbol principal horizontal dotado de al menos dos conductos y de al menos un disco que comprende al menos dos sectores filtrantes independientes, rellenos cada uno de un medio filtrante, uniformemente distribuidos alrededor del árbol. El interior de cada sector filtrante está en comunicación con un conducto. El disco está sumergido parcialmente en la suspensión, con el fin de que los sectores filtrantes se sumerjan en dicha suspensión a lo largo de una parte de su trayecto durante la rotación del árbol.
- 25 En el caso de un filtro rotatorio de disco que funcione a presión, los discos están colocados en un recinto a presión, lo cual tiende a empujar la suspensión a través de los medios filtrantes, hacia los conductos. Se forman tortas de filtración sobre el medio de los sectores filtrantes. Cuando los sectores filtrantes, durante su trayecto, salen de la suspensión, dichas tortas de filtración experimentan un escurrido, lo cual facilita, a continuación, su desprendimiento.
- 30 Actualmente, para realizar dicho desprendimiento por decapado, es necesario vaciar previamente la artesa que contiene la suspensión. Por tanto, el decapado induce un tiempo muerto que es tanto más perjudicial para el rendimiento del filtro cuanto más cortos sean los tiempos de formación de las tortas delgadas.
- 35 El documento EP0629426 A1 describe un filtro de discos rotatorio para separar partículas sólidas de un líquido cargado.
- 40 La presente invención tiene por objetivo proponer un filtro rotatorio y un procedimiento de filtración asociado que permitan trabajar con tortas delgadas, desprendiéndolas por decapado sin tener que vaciar la artesa que contiene la suspensión, garantizando de ese modo un rendimiento de filtración máximo.
- 45 Este objetivo se logra, según la invención, por medio de un filtro rotatorio previsto para la separación líquido/sólido de una suspensión, que comprende una artesa que contiene la suspensión, un dispositivo de aspersión de fluido de decapado, y al menos un disco solidario en rotación con un árbol principal, estando cada disco sumergido parcialmente en la suspensión y comprendiendo cada disco varios sectores filtrantes, comprendiendo cada sector filtrante un elemento estructural recubierto con un medio filtrante, y un conducto para la conexión de dicho sector a un conducto dispuesto a lo largo del árbol principal, caracterizado porque:
- 50
- cada disco comprende una primera serie de al menos un sector filtrante que está separada, por dos zonas no filtrantes, de una segunda serie de al menos un sector filtrante,
 - el árbol principal comprende un primer conducto que se comunica con la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco, y un segundo conducto que se comunica con la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco,
 - dicho filtro rotatorio comprende dientes de peine dispuestos por encima del nivel de la suspensión, a ambos lados de cada disco,
 - el árbol principal está previsto para ocupar al menos:
- 55
- 60
- 65

- una primera posición angular en la que la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco se encuentra bajo los dientes de peine, sumergida en la suspensión que va a filtrarse, y en la que la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco se encuentra por encima de los dientes de peine, estando cada zona no filtrante adyacente a un diente de peine en cada una de sus caras,

- una segunda posición angular en la que la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco se encuentra bajo los dientes de peine, sumergida en la suspensión que va a filtrarse, y en la que la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco se encuentra por encima de los dientes de peine, estando cada zona no filtrante adyacente a un diente de peine en cada una de sus caras,

de manera que se permite el decapado de la serie de al menos un sector filtrante de cada disco situada por encima de los dientes de peine, mientras que la filtración de la suspensión continúa en la otra serie de al menos un sector filtrante de cada disco situada bajo los dientes de peine.

Según otras características ventajosas de la invención:

- el filtro rotatorio comprende al menos una junta de estanqueidad dispuesta entre cada zona no filtrante y el diente de peine adyacente, cuando el árbol principal ocupa la primera posición angular y cuando el árbol principal ocupa la segunda posición angular;

- cada junta de estanqueidad comprende una parte escamoteable que se acciona entre un estado desplegado, en el que establece un contacto estanco entre la zona no filtrante y el diente de peine adyacente, y un estado escamoteado, en el que ya no hay contacto estanco entre la zona no filtrante y el diente de peine adyacente;

- cada junta de estanqueidad comprende al menos una parte elásticamente deformable;

- cada junta de estanqueidad está dispuesta en la zona no filtrante;

- cada zona no filtrante comprende un sector de disco, denominado sector no filtrante, interpuesto entre un sector filtrante de la primera serie y un sector filtrante de la segunda serie;

- cada sector no filtrante comprende al menos un conducto de entrada de fluido a presión, que está conectado a un canal de alimentación dispuesto a lo largo del árbol principal, de manera que se permita el despliegue de cada junta de estanqueidad mediante inflado, y el escamoteado de cada junta de estanqueidad mediante desinflado;

- cada junta de estanqueidad es una membrana que por sus bordes periféricos está fijada a un sector no filtrante, y que comprende una pared principal móvil que está conectada a los bordes periféricos por una parte de unión en forma de fuelle;

- los dientes de peine están fijados a los bordes de la artesa;

- cada diente de peine está inclinado hacia abajo desde el árbol principal hacia el exterior, de manera que se facilite el flujo hacia el exterior de la artesa de los lodos constituidos por la mezcla del fluido utilizado durante el decapado, y de las tortas de filtración desprendidas de los sectores filtrantes;

- el árbol principal está equipado con una primera válvula aval que permite cerrar el primer conducto cuando la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco se somete a una operación de decapado, y con un segundo conducto aguas abajo, que permite cerrar la segunda tubería cuando la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco se somete a una operación de decapado;

- el filtro rotatorio comprende varios discos;

- la artesa está dispuesta en el interior de una cuba que comprende una tolva dispuesta bajo la artesa, para recuperar los lodos procedentes del decapado;

- el dispositivo de aspersión para el decapado comprende una cámara superior dotada de al menos un orificio de alimentación de fluido de decapado, y comprende una serie de perforaciones posicionadas por encima del o de los discos, de manera que la presurización del fluido de decapado en la cámara superior provoque chorros de decapado hacia las caras principales de los sectores filtrantes.

La invención también propone un procedimiento de filtración para la separación líquido/sólido de una suspensión por medio de un filtro rotatorio, que comprende una artesa que contiene la suspensión, un dispositivo de aspersión de fluido de decapado, y al menos un disco solidario en rotación con un árbol principal, estando cada disco sumergido parcialmente en la suspensión y comprendiendo cada disco varios sectores filtrantes, comprendiendo cada sector

filtrante un elemento estructural recubierto con un medio filtrante y un conducto para su conexión a un conducto dispuesto a lo largo del árbol principal, comprendiendo el procedimiento las siguientes operaciones:

- 5 a) filtración de la suspensión en cada disco por medio de una primera o de una segunda serie de al menos un sector filtrante,
- b) decapado en cada disco de una primera o de una segunda serie de al menos un sector filtrante, mediante aspersion con un fluido de decapado,

10 caracterizándose el procedimiento caracterizado por comprender un ciclo de funcionamiento nominal a lo largo del cual:

- 15 – la operación de filtración de la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco se realiza simultáneamente con la operación de decapado de la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco, accionándose el árbol principal en una primera posición angular en la que la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco se sumerge en la suspensión, y en la que la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco está dispuesta por encima de la suspensión, y
- 20 – la operación de filtración de la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco se realiza simultáneamente con la operación de decapado de la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco, accionándose el árbol principal en una segunda posición angular en la que la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco se sumerge en la suspensión, y en la que la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco está dispuesta por encima de la suspensión.

25 Según otras características ventajosas del procedimiento:

- 30 – el árbol principal comprende un primer conducto que se comunica con la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco, y un segundo conducto, distinto del primer conducto, que se comunica con la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco, y, durante la operación de decapado de la primera serie de al menos un sector filtrante de cada disco, el primer conducto está cerrado, y, durante la operación de decapado de la segunda serie de al menos un sector filtrante de cada disco, el segundo conducto está cerrado;
- 35 – a cada operación de decapado le precede una etapa de puesta en estanqueidad, a lo largo de la cual se establece un contacto estanco entre cada disco y dientes de peine, y a cada operación de decapado le sigue una etapa de supresión de la estanqueidad, a lo largo de la cual se suprime el contacto;
- 40 – la etapa de puesta en estanqueidad consiste en accionar las partes escamoteables de las juntas de estanqueidad en un estado desplegado en el que garanticen el contacto estanco, y la etapa de supresión de la estanqueidad consiste en accionar dichas partes escamoteables en un estado escamoteado en el que garanticen la supresión de dicho contacto estanco;
- 45 – las juntas de estanqueidad se despliegan mediante el inflado resultante de la presurización de un circuito de fluido que alimenta al menos dos sectores no filtrantes por disco, dispuestos entre las dos series de al menos un sector filtrante de cada disco, a través de un canal de alimentación dispuesto a lo largo del árbol principal, y dichas juntas de estanqueidad se escamotean mediante el desinflado resultante de la bajada de presión de dicho circuito de fluido;
- 50 – a lo largo del ciclo nominal, el árbol principal se acciona de manera alternante en que pivote 180 grados en el sentido horario y después antihorario, entre la primera posición angular y la segunda posición angular;
- 55 – los lodos procedentes de las operaciones de decapado vuelven a inyectarse parcialmente en el circuito de alimentación del dispositivo de aspersion de los discos a lo largo de las operaciones de decapado.

Otras ventajas se le podrán ocurrir adicionalmente al experto en la técnica tras la lectura de los siguientes ejemplos, ilustrados mediante las siguientes figuras adjuntas:

- 60 – la Figura 1 es una vista en perspectiva y en sección longitudinal según el plano I-I de la Figura 2, que representa un filtro rotatorio según la invención;
- 65 – la Figura 2 es una vista en sección transversal según el plano II-II, que representa el filtro rotatorio de la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista en sección longitudinal según el plano III-III, que ilustra el despliegue de las juntas de estanqueidad, en este caso el inflado de membranas, con las que están equipados los sectores no filtrantes del filtro rotatorio de la Figura 1;

- la Figura 4 es una vista en perspectiva y en sección que representa una parte del filtro rotatorio de la Figura 1;
- 5 – la Figura 5 es una vista en perspectiva que representa un sector no filtrante del filtro rotatorio de la Figura 1 equipado con membranas;
- la Figura 6 es una vista en sección según el plano IV-IV de la Figura 5, que representa el sector no filtrante del filtro rotatorio cuando las membranas están desinfladas;
- 10 – la Figura 7 es una vista en sección según el plano IV-IV de la Figura 5, que representa el sector no filtrante del filtro rotatorio cuando las membranas están infladas;
- la Figura 8 es una vista esquemática que ilustra una primera etapa del procedimiento de filtración según la invención, en la que el árbol principal del filtro rotatorio ocupa una primera posición angular, y a lo largo de la cual, de manera simultánea, comienza la filtración en una primera serie de sectores filtrantes de cada disco, tiene lugar el escurrido de las tortas en una segunda serie de sectores filtrantes de cada disco, y se inflan las membranas en los sectores no filtrantes;
- 15 – la Figura 9 es una vista esquemática que ilustra una segunda etapa del procedimiento de filtración según la invención, en la que el árbol principal del filtro rotatorio permanece en la misma posición angular, y a lo largo de la cual, de manera simultánea, continúa la filtración en las primeras series de sectores filtrantes, tiene lugar una operación de decapado en las segundas series de sectores filtrantes, y se accionan las membranas al estado inflado en los sectores no filtrantes;
- 20 – la Figura 10 es una vista esquemática que ilustra una tercera etapa del procedimiento de filtración según la invención, en la que el árbol principal del filtro rotatorio permanece en la misma posición angular, y a lo largo de la cual, de manera simultánea, continúa la filtración en las primeras series de sectores filtrantes, y se desinflan las membranas en los sectores no filtrantes;
- 25 – la Figura 11 es una vista esquemática que ilustra una cuarta etapa del procedimiento de filtración según la invención, a lo largo de la cual el árbol principal pivota hacia una segunda posición angular;
- la Figura 12 es una vista en sección longitudinal según el plano III-III, que ilustra la puesta en estanqueidad mediante inflado de las membranas, durante la primera etapa ilustrada en la Figura 8;
- 30 – la Figura 13 es una vista en sección longitudinal según el plano III-III, que ilustra el estado inflado de las membranas, durante la segunda etapa ilustrada en la Figura 9;
- 35 – la Figura 14 es una vista en sección longitudinal según el plano III-III, que ilustra la supresión de la estanqueidad mediante desinflado de las membranas, durante la tercera etapa ilustrada en la Figura 10;
- 40 – la Figura 15 es una vista en sección longitudinal según el plano III-III, que ilustra el estado desinflado de las membranas, durante la cuarta etapa ilustrada en la Figura 11.
- 45 En la Figura 1, se ha representado un filtro rotatorio 10 previsto para equipar una instalación industrial de separación líquido/sólido de una suspensión.

50 A continuación, en la descripción, se usará, a modo no limitativo, una orientación según un sistema de referencia V, L, T, que define orientaciones vertical, longitudinal y transversal, tal como se ilustra en la Figura 1. Por otro lado, elementos idénticos o similares podrán designarse mediante los mismos números de referencia.

Según la realización representada en la Figura 1, el filtro rotatorio 10 comprende una artesa 12 y varios discos 14 solidarios en rotación con un árbol principal 16. El árbol principal 16 está, en este caso, montado en rotación alrededor de un eje longitudinal A1, que se extiende según una dirección longitudinal a través de una cuba 18 que contiene la artesa 12 y los discos 14.

60 Tal como se ilustra concretamente en las Figuras 2 y 3, la artesa 12 tiene generalmente la forma de un semicilindro, abierto hacia arriba, de diámetro ligeramente superior al diámetro de los discos 14. La artesa 12 está prevista para alimentarse con suspensión, en este caso, mediante un conducto 20 de alimentación.

La artesa 12 está suspendida, en este caso, en el centro de la cuba 18. La cuba 18 comprende, en esta realización, una pared 22 cilíndrica principal de eje vertical A2, prolongándose la pared 22 cilíndrica principal, en su extremo 24 axial inferior, por una tolva 26 y, en su extremo 28 axial superior, por una tapa 30 en forma de campana.

Según la realización representada, el filtro rotatorio 10 está previsto para funcionar a presión, es decir, que el recinto delimitado por la cuba 18 está puesto a una presión superior a la presión atmosférica, de manera que se fuerce el paso del filtrado a través de los discos 14, después hacia el interior del árbol principal 16 y, finalmente, hacia la salida del árbol principal 16, tal como se verá en más detalle a continuación.

En este caso, un dispositivo 32 de aspersión está alojado en la tapa 30, por encima de los discos 14. Según el ejemplo representado, el dispositivo 32 de aspersión comprende una cubierta esférica 34 que, en este caso, está soldada a una pared troncocónica 36 de la tapa 30, de manera que se delimite, en la parte superior de la cuba 18, una cámara superior 38 adecuada para contener un fluido de decapado. La cubierta esférica 34 comprende una serie de perforaciones 40 posicionadas por encima de los discos 14, de manera que la presurización del fluido de decapado en la cámara superior 38 provoque chorros J1 de decapado, a través de las perforaciones 40, hacia los discos 14. El dispositivo 32 de aspersión funciona generalmente como una alcachofa de ducha.

Ventajosamente, la tapa 30 está dotada de una trampilla 42 de acceso que permite facilitar la limpieza y el mantenimiento del dispositivo 32 de aspersión. La trampilla 42 de acceso está dotada, en este caso, de un orificio 44 de alimentación con fluido de decapado.

Según otra realización ventajosa, las perforaciones 40 pueden dotarse de boquillas adecuadas para formar chorros J1 de decapado planos, o de cualquier otra forma, orientados hacia las caras principales, es decir las caras radiales, de los discos 14.

A continuación, en la descripción, para elementos de disco o sectores de disco, se denominará cara principal la cara radial, es decir, la cara que se extiende en un plano transversal con respecto al eje del disco.

Según la realización representada, bridas 46, en este caso, en forma de placas paralelas a los discos 14, están fijadas en la cara inferior de la cubierta esférica 34, a ambos lados del apilamiento formado por todos los discos 14 del filtro rotatorio 10, de manera que se delimite una zona de aspersión por encima de los discos 14.

Se observa que las bridas 46 también contribuyen a reforzar la rigidez de la cubierta esférica 34, a modo de nervaduras de refuerzo.

La tolva 26 termina, en su extremo axial inferior, con un sumidero 48 que permite la evacuación de los lodos resultantes de una operación de decapado.

El fluido de decapado, que también puede denominarse fluido de limpieza o fluido de desprendimiento o fluido de aclarado, es, por ejemplo, una mezcla de agua y de lodos procedentes de la operación de decapado.

Cada disco 14 está formado, en este caso, por una primera y por una segunda serie S1, S2 de sectores filtrantes 50, estando las dos series S1, S2 separadas entre sí por zonas 52 no filtrantes que son diametralmente opuestas. En la realización representada, cada serie S1, S2 comprende cuatro sectores filtrantes 50 y cada zona 52 no filtrante es un sector 54 no filtrante.

Se observa que la invención también se aplica a un filtro rotatorio 10 en el que una serie S1, S2 comprende un único sector filtrante 50.

La primera serie S1 de sectores filtrantes 50 está prevista para comunicarse con un primer conducto 56 dispuesto en el árbol principal 16, y la segunda serie S2 de sectores filtrantes 50 está prevista para comunicarse con un segundo conducto 58 dispuesto en el árbol principal 16.

Según la realización representada en la Figura 4, cada sector filtrante 50 comprende un elemento estructural 60 recubierto con un medio filtrante 62, por ejemplo, una tela filtrante, y al menos un conducto 64, en este caso, dos, que desembocan en uno de los conductos 56, 58 del árbol principal 16 por orificios 66 de conexión visibles en la Figura 1.

El elemento estructural 60 sirve de soporte y de apoyo para el medio filtrante 62. El medio filtrante 62 delimita un volumen interior del sector filtrante 50 en el que fluye el filtrado.

Ventajosamente, tal como se representa en las Figuras 3 a 7, cada sector 54 no filtrante comprende un cuerpo 68 principal macizo, en forma de sector de disco, que, en este caso, está dotado de agujeros pasantes 70, y que comprende, en cada una de sus caras principales 72, 73, una junta 74, 75 de estanqueidad. Cada junta 74, 75 de estanqueidad es, en este caso, una membrana 76, 77 elásticamente deformable. Cada membrana 76, 77 está fijada, en este caso, al cuerpo 68 principal macizo por sus bordes periféricos 78, por medio de bridas 80 de fijación. Por tanto, los bordes periféricos 78 de cada membrana 76, 77 están sujetos entre bridas 80 de fijación y el cuerpo 68 principal macizo.

Cada membrana 76, 77 comprende una parte escamoteable 82 constituida por una pared 84 principal móvil y por una parte 86 de unión en forma de fuelle, que conecta la pared 84 principal móvil a los bordes periféricos 78. Tal como

puede observarse en la Figura 6, la parte 86 de unión tiene, en este caso, un perfil en forma de S. Esta parte 86 de unión está prevista para desplegarse, tal como se ilustra mediante la Figura 7, y permitir así el desplazamiento de la pared 84 principal móvil en un sentido opuesto al cuerpo 68 principal macizo.

- 5 Ventajosamente, cada brida 80 de fijación comprende, en el lado de la pared 84 principal móvil, un reborde 88 curvado cóncavo que está previsto para adaptarse a la forma de S de la parte 86 de unión.

10 Las membranas 76, 77 están realizadas, en este caso, principalmente de un material del tipo elastómero o caucho, con el fin de beneficiarse de una flexibilidad suficiente como para que la parte 86 de unión se deforme de manera elástica y pueda, de ese modo, recuperar de manera natural su configuración inicial tras la deformación.

Ventajosamente, el material de cada membrana 76, 77 puede comprender un alma textil u otro material que permita mantener una determinada tensión estructural en la membrana 76, 77.

- 15 Estas membranas 76, 77 son estancas en la suspensión. No tienen ninguna función filtrante. Tienen una función de junta de estanqueidad, tal como se explicará en más detalle a continuación.

20 Un conducto 90 de entrada de fluido a presión está dispuesto en el cuerpo 68 principal macizo. El conducto 90 de entrada se comunica, tal como se ilustra en la Figura 2, con un canal 92 de alimentación de fluido a presión, por ejemplo, aire comprimido, dispuesto a lo largo del árbol principal 16, en este caso, en el interior, de manera que se permita el inflado de cada membrana 76, 77 mediante presurización. Las membranas 76, 77 forman, de este modo, juntas de estanqueidad escamoteables.

25 El cuerpo 68 principal macizo está realizado, por ejemplo, de chapa de acero o de otro material. En este caso, está fijado en el árbol principal 16 por medio de una base 94 que está dotada concretamente de dos pasadores 96 y de un tubo 98 de conexión radial, que se comunica, por un lado, con el canal 92 de alimentación de fluido a presión y, por otro lado, con el conducto 90 de entrada de fluido a presión.

30 Los pasadores 96 garantizan un correcto posicionamiento del sector 54 no filtrante en el árbol principal 16, impidiendo que pivote el sector 54 no filtrante.

35 A partir del estado desinflado de las membranas 76, 77, ilustrado en la Figura 6, la alimentación de fluido a presión a través del conducto 90 de entrada provoca un aumento de la presión en el interior del sector 54 no filtrante en la cavidad 100 delimitada por las dos membranas 76, 77, a ambos lados del cuerpo 68 principal macizo. El aumento de la presión en la cavidad 100 tiende a empujar las paredes 84 principales móviles hacia el exterior del sector 54 no filtrante, hasta que las paredes 84 principales móviles ocupan su estado inflado, ilustrado por la Figura 7.

40 Tal como puede observarse concretamente en las Figuras 2, 3 y 4, la artesa 12 comprende dientes 102 de peine, dispuestos por encima del nivel de la suspensión, a ambos lados de cada disco 14. Cada diente 102 de peine está fijado, en este caso, contra un reborde longitudinal 104 de la artesa 12, por ejemplo, mediante roscado, y se extiende hacia el árbol principal 16.

45 Para garantizar una buena rigidez de los dientes 102 de peine, cada diente 102 de peine comprende un cuerpo principal generalmente en forma de escuadra, con un pie 106 de apoyo para su fijación contra la cara interior del reborde longitudinal 104 de la artesa 12, y una varilla 108 que se extiende desde el extremo superior del pie 106 de apoyo hasta un extremo libre 110 próximo al árbol principal 16. Cada diente 102 de peine comprende, en este caso, una placa de rigidización 112 que se extiende, bajo la varilla 108, hasta el pie 106 de apoyo.

50 Ventajosamente, una primera serie D1 de dientes 102 de peine está dispuesta en un lado del árbol principal 16, y una segunda serie D2 de dientes 102 de peine está dispuesta en el otro lado del árbol principal 16.

Por tanto, cada disco 14 está atrapado por cuatro dientes 102 de peine, dos pertenecientes a la primera serie D1 y dos pertenecientes a la segunda serie D2.

55 Ventajosamente, la superficie superior 114 de la varilla 108 de cada diente 102 de peine está inclinada hacia abajo desde el árbol principal 16, lo cual, como se verá a continuación, facilita el flujo de los lodos procedentes de la operación de decapado hacia el exterior de la artesa 12.

60 Tal como se indicó anteriormente, el árbol principal 16 comprende dos conductos 56, 58 interiores, o cámaras, que están separados por una pared 116 de separación longitudinal. El árbol principal 16 está previsto para accionarse en rotación por un dispositivo 118 de accionamiento, entre dos posiciones angulares P1, P2 de extremo: una primera posición angular P1, que se ilustra en las Figuras 1 a 3, en la que las primeras series S1 de sectores filtrantes 50 se sumergen en la suspensión, y una segunda posición angular P2, diametralmente opuesta a la primera posición angular P1, en la que las segundas series S2 de sectores filtrantes 50 se sumergen en la suspensión.

65

En la primera posición angular P1, todos los sectores filtrantes 50 de las primeras series S1 se encuentran en la artesa 12, bajo los dientes 102 de peine, mientras que todos los sectores filtrantes 50 de las segundas series S2 se encuentran por encima de la artesa 12, por encima de los dientes 102 de peine. Los sectores 54 no filtrantes, que separan la serie S1 de la serie S2 de sectores filtrantes 50 de cada disco 14, se encuentran a la altura de los dientes 102 de peine, de manera que el inflado de las membranas 76, 77 provoca un contacto estanco entre las membranas 76, 77 y las paredes laterales 120, 121 de los dientes 102 de peine adyacentes, a nivel de las varillas 108.

Ventajosamente, todos los discos 14, en este caso, en un número de ocho, están posicionados de la misma manera en la artesa 12, con respecto al árbol principal 16. Por tanto, en la primera posición angular P1, todos los discos 14 tienen su primera serie S1 de sectores filtrantes 50 sumergidos en la suspensión, mientras que su segunda serie S2 de sectores filtrantes 50 está posicionada por encima de las series D1, D2 de dientes 102 de peine.

La segunda posición angular P2 es simétrica a la primera posición angular P1 con respecto al eje longitudinal A1.

Ventajosamente, el árbol principal 16 está equipado con una primera válvula 122 aguas abajo, en este caso, en su extremo aguas abajo, que permite cerrar el primer conducto 56 en el lado de la evacuación del filtrado, y con una segunda válvula 124 aguas abajo, en este caso en su extremo aguas abajo, que permite cerrar el segundo conducto 58 en el lado de la evacuación del filtrado.

Ahora se describe el funcionamiento del filtro rotatorio 10, concretamente haciendo referencia a las Figuras 8 a 15, que ilustran diferentes etapas del procedimiento de filtración. Se observa que las Figuras 12 a 15 ilustran el estado de las membranas 76, 77, respectivamente a lo largo de las etapas representadas en las Figuras 8 a 11.

El filtro rotatorio 10 se alimenta de manera continua con suspensión, de manera que se mantenga la artesa 12 llena.

La Figura 8 representa el filtro rotatorio 10 después de que ya se haya sometido a varios ciclos de funcionamiento, de manera que las segundas series S2 de sectores filtrantes 50, posicionadas por encima de las series D1, D2 de dientes 102 de peine, ya están recubiertas con torta. Además, la tolva 26 ya está llena con lodos procedentes de etapas anteriores de decapado.

La Figura 8 ilustra una primera etapa del procedimiento de filtración, a lo largo de la cual se filtra la suspensión por las primeras series S1 de sectores filtrantes 50 que están introducidos en la suspensión. De este modo, bajo el efecto de la presión reinante en la cuba 18, el filtrado pasa a través del medio filtrante 62 de los sectores filtrantes 50. El filtrado pasa al primer conducto 56 del árbol principal 16, atravesando los orificios 66 de conexión, y se evacúa del árbol principal 16 pasando por la primera válvula 122 aguas abajo, que se acciona en la posición abierta.

De manera simultánea, a lo largo de esta primera etapa, la segunda 124 válvula aguas abajo se acciona en la posición abierta. Esto mantiene una diferencia positiva entre la presión de la cuba 18 y la presión del segundo conducto 58 del árbol principal 16, lo cual permite realizar una operación de escurrido de la torta en los sectores filtrantes 50 de las segundas series S2.

De manera simultánea, a lo largo de esta primera etapa, se ponen en presión las membranas 76, 77, tal como se ilustra en la Figura 12, para inflarlas, de manera que se establece un contacto estanco entre los dientes 102 de peine y los sectores 54 no filtrantes.

La Figura 9 ilustra una segunda etapa del procedimiento, a lo largo de la cual continúa filtrándose la suspensión por las primeras series S1 de sectores filtrantes 50, ya que el árbol principal 16 sigue ocupando su primera posición angular P1, y ya que la primera válvula 122 aguas abajo sigue estando abierta.

De manera simultánea, a lo largo de esta segunda etapa, la segunda válvula 124 aguas abajo se acciona en la posición cerrada. Esto crea un equilibrio entre la presión de la cuba 18 y la presión del segundo conducto 58 del árbol principal 16, lo cual permite la realización de una operación de decapado eficaz en los sectores filtrantes 50 de las segundas series S2 por medio del dispositivo 32 de aspersion, que proyecta chorros J1 de decapado en los sectores filtrantes 50, y más particularmente en las caras principales de los sectores filtrantes 50 de las segundas series S2. Las membranas 76, 77 se mantienen en estado inflado en los sectores 54 no filtrantes.

Tal como se ilustra en la Figura 9, la operación de decapado produce lodos, es decir, una mezcla de fluido de decapado y de partículas sólidas procedentes de la torta. Estos lodos fluyen hacia abajo, a lo largo de los dientes 102 de peine, hacia la tolva 26.

Tal como se ilustra en la Figura 13, la estanqueidad realizada previamente mediante inflado de las membranas 76, 77, evita que los lodos penetren en la artesa 12, pasando entre los discos 14 y los dientes 102 de peine. Por tanto, esto permite garantizar una eficacia perfecta, tanto de la filtración en las primeras series S1 de sectores filtrantes 50 en la artesa 12, como del decapado en las segundas series S2 de sectores filtrantes 50.

La Figura 10 ilustra una tercera etapa del procedimiento, a lo largo de la cual continúa filtrándose la suspensión por las primeras series S1 de sectores filtrantes 50, ya que el árbol principal 16 sigue ocupando su primera posición angular P1, y ya que la primera válvula 122 aguas abajo sigue estando abierta.

5 De manera simultánea, a lo largo de esta tercera etapa, el dispositivo 32 de aspersión se detiene porque se termina la operación de decapado y se desinflan las membranas 76, 77, tal como se ilustra en la Figura 14. El árbol principal 16 sigue ocupando su primera posición angular P1, y la segunda válvula 124 aguas abajo sigue estando cerrada.

10 El desinflado de las membranas 76, 77 permite evitar que las membranas 76, 77 rocen contra los dientes 102 de peine adyacentes cuando se acciona el árbol principal 16 en rotación, lo cual correría el riesgo de provocar un desgaste prematuro.

15 La Figura 11 ilustra una cuarta etapa del procedimiento, a lo largo de la cual se acciona el árbol principal 16 en rotación, en este caso, en el sentido antihorario, desde su primera posición angular P1 hacia su segunda posición angular P2. En la Figura 11, el árbol principal 16 se representa en una posición angular intermedia Pí, entre la primera posición angular P1 y la segunda posición angular P2.

20 A lo largo de esta cuarta etapa, la primera válvula 122 aguas abajo se mantiene en posición abierta, lo cual permite continuar la filtración en los sectores filtrantes 50 de las primeras series S1, mientras están sumergidos en la suspensión. Tal como puede observarse en la Figura 11, los sectores filtrantes 50 de las primeras series S1 que emergen de la suspensión, comienzan su etapa de escurrido, mientras que los que todavía se sumergen en la suspensión, continúan filtrando.

25 A lo largo de esta cuarta etapa, la segunda válvula 124 aguas abajo se mantiene en posición cerrada, de manera que los sectores filtrantes 50 de las segundas series S2, que entran progresivamente en la artesa 12, no comiencen a filtrar.

Durante la cuarta etapa, las membranas 76, 77 permanecen desinfladas, tal como se ilustra en la Figura 15.

30 Al final de la cuarta etapa, después de 180 grados de rotación antihoraria con respecto a la primera posición angular P1, el árbol principal 16 ocupa su segunda posición angular P2, con los sectores filtrantes 50 de las primeras series S1 en posición superior, por encima de las series D1, D2 de dientes 102 de peine, mientras que los sectores filtrantes 50 de las segundas series S2 se sumergen en la suspensión.

35 Por tanto, tal como se ilustra en las Figuras 8 y 12, después de la cuarta etapa, comienza una nueva primera etapa, pero con filtración por las segundas series S2 de sectores filtrantes 50 en la parte inferior, y con escurrido por las primeras series S1 de sectores filtrantes 50 en la parte superior.

40 Por tanto, un ciclo completo de funcionamiento nominal comprende las cuatro etapas anteriormente mencionadas, repetidas dos veces, de manera que las series S1 y las series S2 de sectores filtrantes 50 pasan a la filtración y al decapado.

45 Preferiblemente, al final del ciclo de funcionamiento nominal, el árbol principal 16 se acciona en rotación en sentido inverso, en este caso en sentido horario, de manera que vuelve hacia su primera posición angular P1 a partir de la segunda posición angular P2.

El pivotado alternante en sentido horario y antihorario permite concretamente no enrollar los cables de accionamiento de las válvulas 122, 124 aguas abajo, que se portan por el árbol principal 16. Esto también facilita la disposición de los medios de alimentación con fluido a presión de los canales 92 de alimentación del árbol principal 16.

50 Ventajosamente, una parte de los lodos procedentes de las etapas de decapado se recuperan en la salida de la tolva 26, después vuelven a inyectarse parcialmente en el circuito de alimentación del dispositivo 32 de aspersión. De este modo, constituye una parte del fluido de decapado. Su recirculación permite reducir el consumo de otros fluidos para el decapado y minimizar el volumen de los lodos producidos, independientemente del tiempo de formación de la torta.

55 El filtro rotatorio 10, y el procedimiento de filtración según la invención, está particularmente adaptado a instalaciones industriales en las que se desea minimizar el tiempo de formación de la torta, por ejemplo, si se desea que el tiempo de formación de la torta sea inferior a 2 minutos.

60 Por ejemplo, es posible implementar el procedimiento de filtración según la invención, limitando la primera etapa a 15 segundos, la segunda etapa a 90 segundos, la tercera etapa a 5 segundos, y la cuarta etapa a 10 segundos.

65 Una ventaja del filtro rotatorio 10 según la invención es que facilita las operaciones de mantenimiento. Por ejemplo, desmontando la tapa 30, es posible tener acceso al interior de la cuba 18, y resulta relativamente fácil desmontar el árbol principal 16 o los discos 14 para sustituir los medios filtrantes 62. Asimismo, la trampilla 42 de acceso dispuesta en la tapa 30, permite un acceso fácil al dispositivo 32 de aspersión para su limpieza, y para desatascar las perforaciones 40, que pueden ensuciarse debido a la recirculación de los lodos.

Según una variante de realización, el dispositivo 32 de aspersión anteriormente descrito puede sustituirse por un dispositivo de rampas dotadas de varias boquillas de aspersión distribuidas por encima de los discos 14.

- 5 Evidentemente, la invención también se aplica a un filtro rotatorio 10 que funcione al vacío, en el que la fase líquida de la suspensión se aspira a través de los sectores filtrantes 50 y a través de los conductos 56, 58 del árbol principal 16.

10 Según una variante de realización (no representada), los dientes 102 de peine pueden montarse móviles en la artesa 12, entre una posición activa, tal como se representa en las Figuras 2 a 4, en la que están en contacto estanco con los sectores 54 no filtrantes, y una posición escamoteada, en la que ya no están en contacto con los sectores 54 no filtrantes. En este caso, es posible suprimir las membranas 76, 77, y los dientes 102 de peine se accionan en la posición escamoteada durante la tercera y la cuarta etapas, para permitir la rotación de los discos 14.

Leyenda

15	10:	filtro rotatorio
	12:	artesa
20	14:	discos
	16:	árbol principal
	18:	cuba
25	20:	conducto de alimentación
	22:	pared cilíndrica principal
30	24:	extremo axial inferior
	26:	tolva
	28:	extremo axial superior
35	30:	tapa
	32:	dispositivo de aspersión
40	34:	cubierta esférica
	36:	pared troncocónica
	38:	cámara superior
45	40:	perforaciones
	42:	trampilla de acceso
50	44:	orificio de alimentación
	46:	bridas
	48:	sumidero
55	50:	sectores filtrantes
	52:	zonas no filtrantes
60	54:	sectores no filtrantes
	56:	primer conducto
	58:	segundo conducto
65	60:	elementos estructurales

	62:	medio filtrante
5	64:	conductos
	66:	orificios de conexión
	68:	cuerpos principales macizos
10	70:	agujeros pasantes
	72, 73:	caras principales
15	74, 75:	juntas de estanqueidad
	76, 77:	membranas
	78:	bordes periféricos
20	80:	bridas de fijación
	82:	partes escamoteables
25	84:	paredes principales móviles
	86:	partes de unión
	88:	rebordes curvados cóncavos
30	90:	conductos de entrada
	92:	canales
35	94:	bases
	96:	pasadores
	98:	tubos de conexión
40	100:	cavidades
	102:	dientes de peine
45	104:	rebordes longitudinales
	106:	pies de apoyo
	108:	varillas
50	110:	extremos libres
	112:	placas de rigidización
55	114:	superficies superiores
	116:	pared de separación
	118:	dispositivo de accionamiento
60	120, 121:	paredes laterales
	122:	primera válvula aguas abajo
65	124:	segunda válvula aguas abajo
	A1:	eje longitudinal

	A2:	eje vertical
5	D1:	primera serie de dientes de peine
	D2:	segunda serie de dientes de peine
	J1:	chorros de decapado
10	S1:	primeras series de sectores filtrantes
	S2:	segundas series de sectores filtrantes

REIVINDICACIONES

1. Filtro rotatorio (10) previsto para la separación líquido/sólido de una suspensión, que comprende una artesa (12) que contiene la suspensión, un dispositivo (32) de aspersión de fluido de decapado, y al menos un disco (14) solidario en rotación con un árbol principal (16), estando cada disco (14) sumergido parcialmente en la suspensión, y comprendiendo cada disco (14) varios sectores filtrantes (50), comprendiendo cada sector filtrante (50) un elemento estructural (60) recubierto con un medio filtrante (62) y un conducto (64) para la conexión de dicho sector filtrante (50) a un conducto (56, 58) dispuesto a lo largo del árbol principal (16), **caracterizado porque:**

-cada disco (14) comprende una primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) que está separada, por dos zonas (54) no filtrantes, de una segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50),
 -el árbol principal (16) comprende un primer conducto (56), que se comunica con la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), y un segundo conducto (58), que se comunica con la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14),
 -dicho filtro rotatorio (10) comprende dientes (102) de peine dispuestos por encima del nivel de la suspensión, a ambos lados de cada disco (14),
 -el árbol principal (16) está previsto para ocupar al menos:

- una primera posición angular (P1) en la que la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se encuentra bajo los dientes (102) de peine, sumergida en la suspensión que va a filtrarse, y en la que la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se encuentra por encima de los dientes (102) de peine, estando cada zona (52) no filtrante adyacente a un diente (102) de peine en cada una de sus caras,
- una segunda posición angular (P2) en la que la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se encuentra bajo los dientes (102) de peine, sumergida en la suspensión que va a filtrarse, y en la que la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se encuentra por encima de los dientes (102) de peine, estando cada zona (52) no filtrante adyacente a un diente (102) de peine en cada una de sus caras,

de manera que se permita el decapado de la serie (S1, S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) situado por encima de los dientes (102) de peine, mientras que la filtración de la suspensión continúa en la otra serie (S1, S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) situado bajo los dientes (102) de peine.

2. Filtro rotatorio (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** comprende al menos una junta (74, 75) de estanqueidad dispuesta entre cada zona (52) no filtrante y el diente (102) de peine adyacente, cuando el árbol principal (16) ocupa la primera posición angular (P1), y cuando el árbol principal (16) ocupa la segunda posición angular (P2).
3. Filtro rotatorio (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** cada junta (74, 75) de estanqueidad comprende una parte escamoteable (82) que se acciona entre un estado desplegado, en el que establece un contacto estanco entre la zona (52) no filtrante y el diente (102) de peine adyacente, y un estado escamoteado, en el que ya no hay contacto estanco entre la zona (52) no filtrante y el diente (102) de peine adyacente.
4. Filtro rotatorio (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** cada junta (74, 75) de estanqueidad comprende al menos una parte elásticamente deformable.
5. Filtro rotatorio (10) según las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** cada junta (74, 75) de estanqueidad está dispuesta en la zona (52) no filtrante.
6. Filtro rotatorio (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** cada zona (52) no filtrante comprende un sector de disco, denominado sector (54) no filtrante, interpuesto entre un sector filtrante (50) de la primera serie (S1) y un sector filtrante (50) de la segunda serie (S2).
7. Filtro rotatorio (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** cada sector (54) no filtrante comprende al menos un conducto (90) de entrada de fluido a presión, que está conectado a un canal (92) de alimentación dispuesto a lo largo del árbol principal (16), de manera que se permita el despliegue de cada junta (74, 75) de estanqueidad mediante inflado, y el escamoteado de cada junta (74, 75) de estanqueidad mediante desinflado.
8. Filtro rotatorio (10) según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado porque** cada junta (74, 75) de estanqueidad es una membrana (76, 77) que está fijada a un sector (54) no filtrante por sus bordes periféricos

(78), y que comprende una pared (84) principal móvil que está conectado a los bordes periféricos (78) por una parte (86) de unión en forma de fuelle.

- 5 9. Filtro rotatorio (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los dientes (102) de peine están fijados a los bordes de la artesa (12).
- 10 10. Filtro rotatorio (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada diente (102) de peine está inclinado hacia abajo desde el árbol principal (16) hacia el exterior, de manera que se facilite el flujo hacia el exterior de la artesa (12), de los lodos constituidos por la mezcla del fluido utilizado durante el decapado y de las tortas de filtración desprendidas de los sectores filtrantes (50).
- 15 11. Filtro rotatorio (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el árbol principal (16) está equipado con una primera válvula (122) aguas abajo que permite cerrar el primer conducto (56) cuando la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se somete a una operación de decapado, y con una segunda válvula (124) aguas abajo que permite cerrar el segundo conducto (58) cuando la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se somete a una operación de decapado.
- 20 12. Filtro rotatorio (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende varios discos (14).
- 25 13. Filtro rotatorio (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la artesa (12) está dispuesta en el interior de una cuba (18) que comprende una tolva (26) dispuesta bajo la artesa (12), para recuperar los lodos procedentes del decapado.
- 30 14. Filtro rotatorio (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo (32) de aspersión para el decapado comprende una cámara superior (38) dotada de al menos un orificio (44) de alimentación de fluido de decapado, y comprende una serie de perforaciones (40) posicionadas por encima del o de los discos (14), de manera que la presurización del fluido de decapado en la cámara superior (38) provoque chorros (J1) de decapado hacia las caras principales de los sectores filtrantes (50).
- 35 15. Procedimiento de filtración para la separación líquido/sólido de una suspensión por medio de un filtro rotatorio (10), que comprende una artesa (12) que contiene la suspensión, un dispositivo de aspersión de fluido de decapado, y al menos un disco (14) solidario en rotación con un árbol principal (16), estando cada disco (14) sumergido parcialmente en la suspensión, y comprendiendo cada disco (14) varios sectores filtrantes (50), comprendiendo cada sector filtrante (50) un elemento estructural (60) recubierto con un medio filtrante (62) y un conducto (64) para su conexión a un conducto (56, 58) dispuesto a lo largo del árbol principal (16), comprendiendo el procedimiento las siguientes operaciones:
 - 40 a) filtración de la suspensión en cada disco (14) por medio de una primera o de una segunda serie (S1, S2) de al menos un sector filtrante (50),
 - b) decapado en cada disco (14) de una primera o de una segunda serie (S1, S2) de al menos un sector filtrante (50) mediante aspersión con un fluido de decapado,
- 45 estando el procedimiento **caracterizado porque** comprende un ciclo de funcionamiento nominal a lo largo del cual:
 - 50 - la operación de filtración de la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), se realiza simultáneamente con la operación de decapado de la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), accionándose el árbol principal (16) en una primera posición angular (P1) en la que la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se sumerge en la suspensión, y en la que la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) está dispuesta por encima de la suspensión, y
 - 55 - la operación de filtración de la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), se realiza simultáneamente con la operación de decapado de la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), accionándose el árbol principal (16) en una segunda posición angular (P2) en la que la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) se sumerge en la suspensión, y en la que la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14) está dispuesta por encima de la suspensión.
- 60 16. Procedimiento de filtración según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el árbol principal (16) comprende un primer conducto (56) que se comunica con la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), y un segundo conducto (58), distinto del primer conducto (56), que se comunica con la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), y **porque**, durante la operación de decapado de la primera serie (S1) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), el primer
- 65

conducto (56) está cerrado, y, durante la operación de decapado de la segunda serie (S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), el segundo conducto (58) está cerrado.

- 5 17. Procedimiento de filtración según las reivindicaciones 15 o 16, **caracterizado porque** a cada operación de decapado le precede una etapa de puesta en estanqueidad, a lo largo de la cual se establece un contacto estanco entre cada disco (14) y dientes (102) de peine, y **porque** a cada operación de decapado le sigue una etapa de supresión de la estanqueidad, a lo largo de la cual se suprime el contacto estanco.
- 10 18. Procedimiento de filtración según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** la etapa de puesta en estanqueidad consiste en accionar las partes escamoteables (82) de las juntas (74, 75) de estanqueidad en un estado desplegado, en el que garantizan el contacto estanco, y la etapa de supresión de la estanqueidad consiste en accionar dichas partes escamoteables (82) en un estado escamoteado, en el que garantizan la supresión de dicho contacto estanco.
- 15 19. Procedimiento de filtración según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** las juntas (74, 75) de estanqueidad se despliegan mediante inflado resultante de la presurización de un circuito de fluido que alimenta al menos dos sectores no filtrantes (54) por disco (14), dispuestos entre las dos series (S1, S2) de al menos un sector filtrante (50) de cada disco (14), a través de un canal (92) de alimentación dispuesto a lo largo del árbol principal (16), y dichas juntas (74, 75) de estanqueidad se escamotean mediante desinflado resultante de la bajada de presión de dicho circuito de fluido.
- 20 20. Procedimiento de filtración según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, **caracterizado porque**, a lo largo del ciclo nominal, el árbol principal (16) se acciona de manera alternante para que pivote 180 grados en el sentido horario y después antihorario, entre la primera posición angular (P1) y la segunda posición angular (P2).
- 25 21. Procedimiento de filtración según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, **caracterizado porque** los lodos procedentes de las operaciones de decapado vuelven a inyectarse parcialmente en el circuito de alimentación del dispositivo (32) de aspersión de los discos (14) durante las operaciones de decapado.

Figura 1

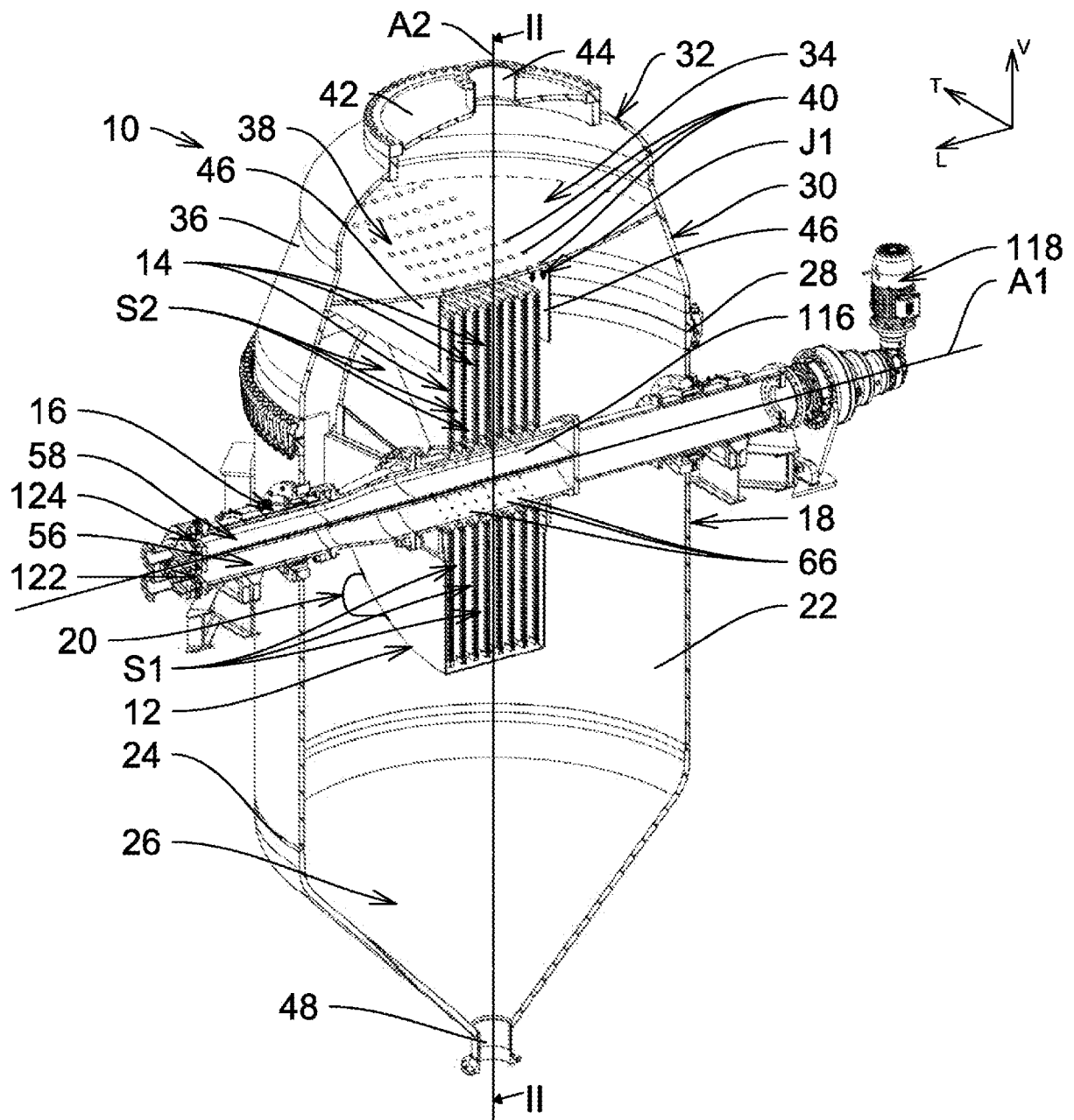


Figura 2

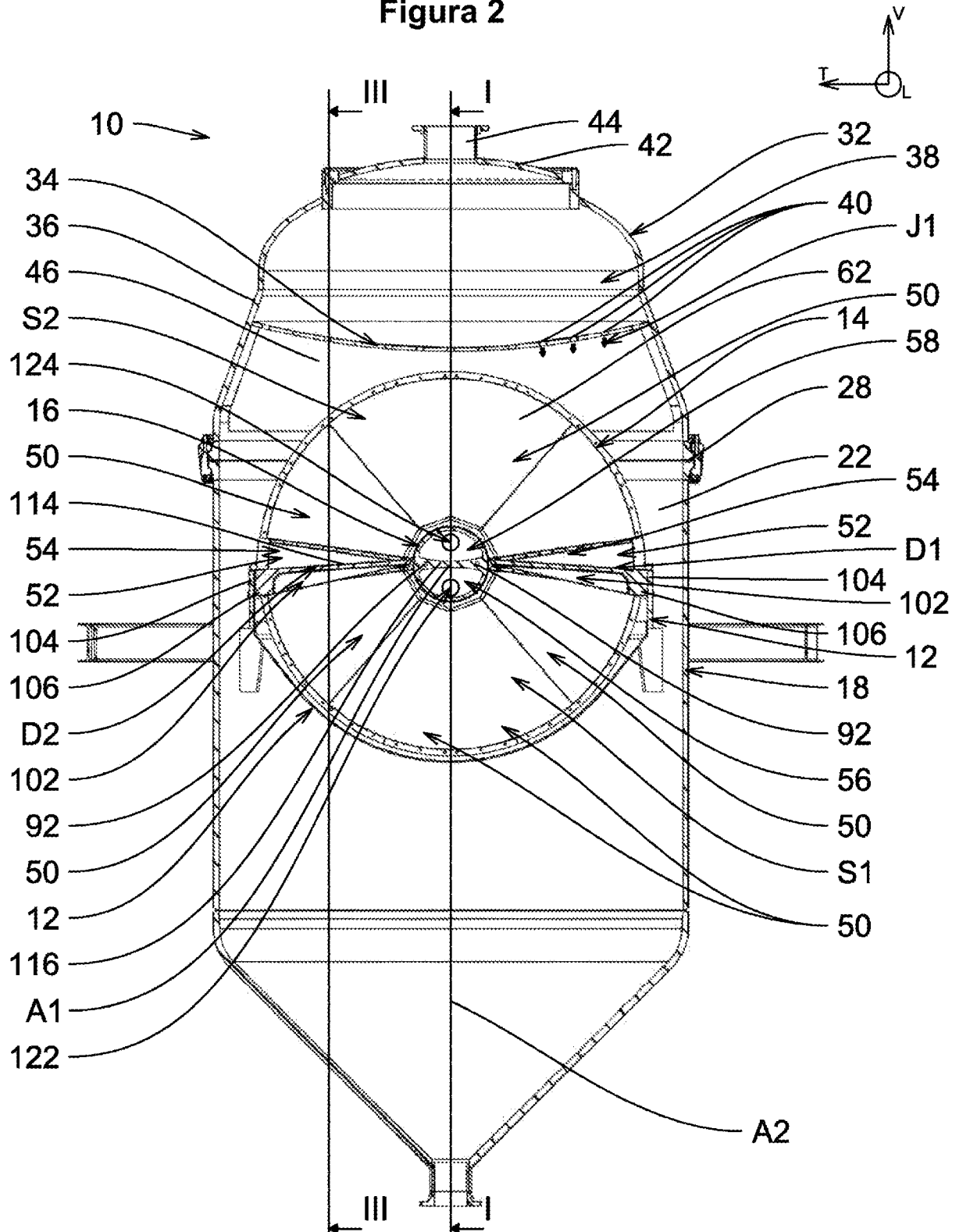


Figura 3

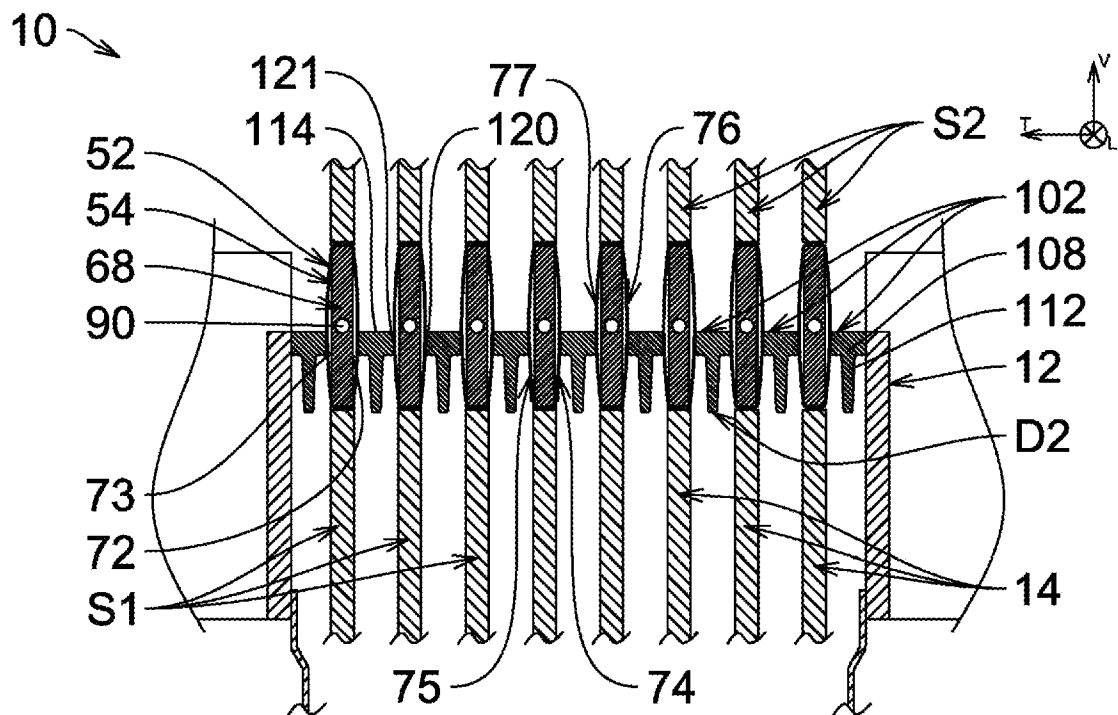


Figura 4

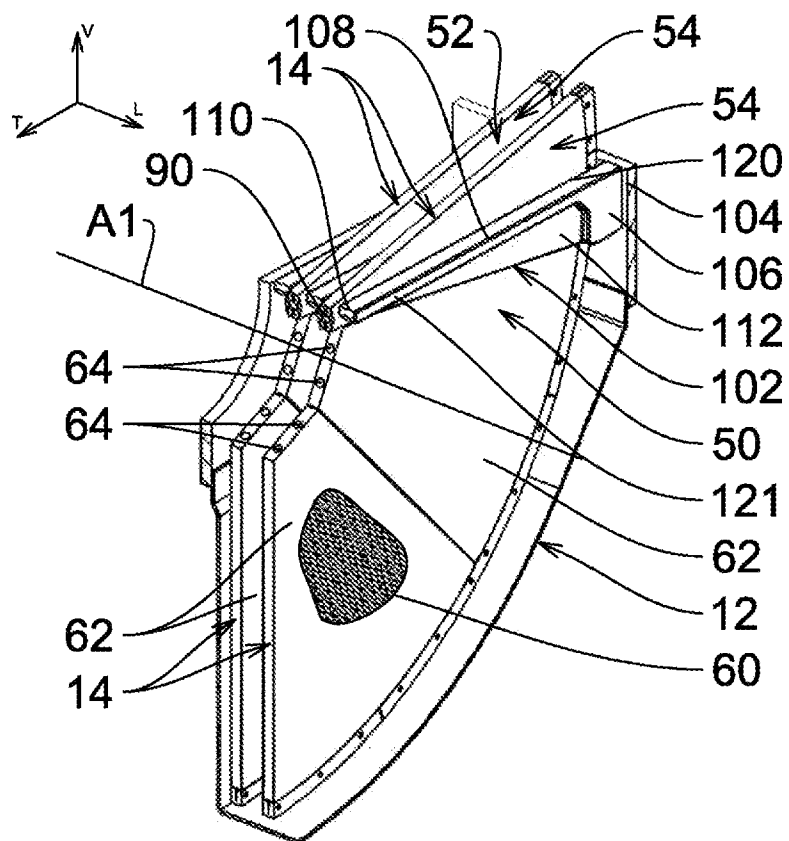


Figura 5

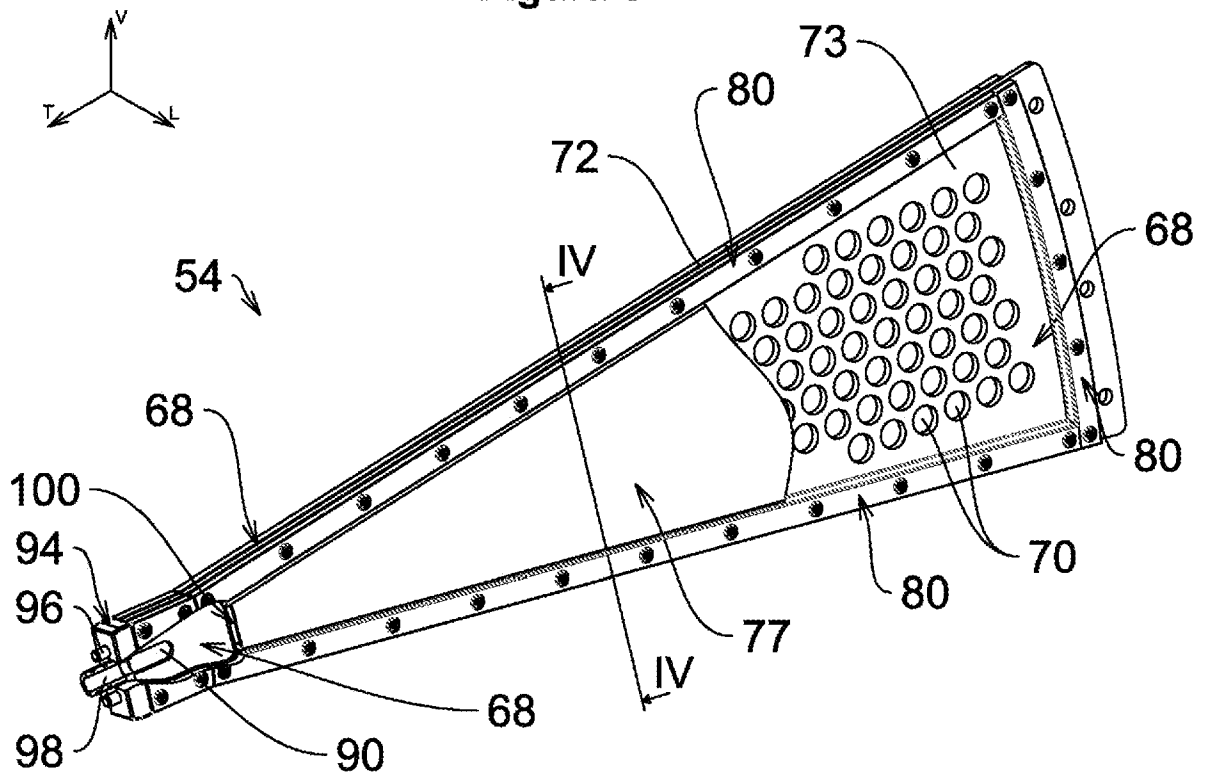


Figura 6

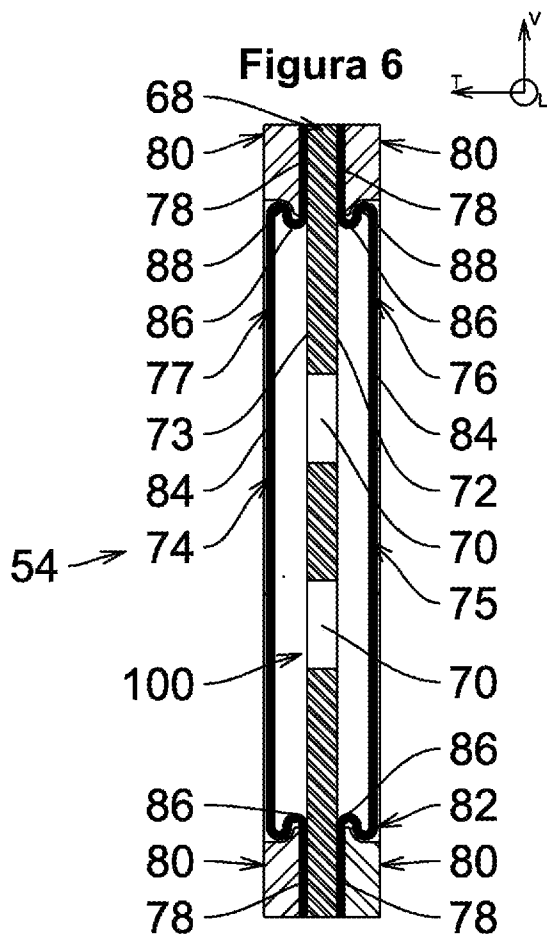


Figura 7

