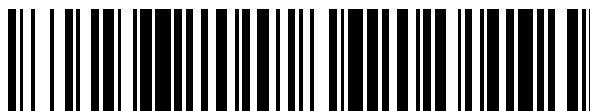


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 662**

51 Int. Cl.:

B01D 41/02 (2006.01)

B03B 5/00 (2006.01)

B01D 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2010** **E 10793847 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014** **EP 2450096**

54 Título: **Aparato para la limpieza de material de filtración**

30 Prioridad:

02.07.2009 JP 2009157551

15.06.2010 JP 2010136283

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

14.01.2015

73 Titular/es:

NIHON GENRYO CO., LTD. (100.0%)
1-2, Higashida-cho Kawasaki-ku Kawasaki-shi
Kanagawa 210-0005, JP

72 Inventor/es:

SAITO, YASUHIRO

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 526 662 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

Aparato para la limpieza de material de filtración

5 Sector técnico

La presente invención se refiere a un aparato para la limpieza de materiales de filtración. En particular, la presente invención se refiere a un aparato para la limpieza de materiales de filtración, que está dispuesto al exterior de un aparato de filtración y está aplicado al mismo, que utiliza materiales de filtración para filtrar contaminantes en líquidos tales como agua.

Técnica anterior

Si los aparatos de filtración son utilizados durante largos periodos de tiempo, la arena de filtración (material de filtración) en el interior de los depósitos de filtración de los dispositivos de filtración, queda obstruida debido a las materias en suspensión en el interior de un líquido que debe ser filtrado, tal como agua. Esto impide la realización de un filtrado eficiente y empeora la calidad del agua filtrada. Por este motivo, la obstrucción se elimina mediante la retirada de los contaminantes (materias en suspensión), que están fijados a los materiales de filtración. Para este fin, es necesario cambiar los materiales de filtración o retirar manualmente y limpiar los materiales de filtración del depósito de filtración y devolver los materiales de filtración limpios al depósito de filtración después que las materias en suspensión han sido separadas de los materiales de filtración. Estas operaciones requieren una utilización intensiva de mano de obra y requieren asimismo espacio para limpiar los materiales de filtración retirados. Además, en el caso en que los materiales de filtración deban ser desechados, se genera una gran cantidad de desechos industriales. Por lo tanto, existen aparatos de filtración conocidos que permiten que dichas operaciones para la limpieza sean realizadas automáticamente y de una manera que ahorra espacio.

Como ejemplo de aparato de filtración que puede limpiar automáticamente los materiales de filtración, existe un aparato de filtración conocido que tiene un mecanismo para la limpieza (aparato para la limpieza) para limpiar materiales de filtración en el interior de un depósito de filtración. Se hace que el mecanismo de filtración funcione a intervalos de tiempo predeterminados para limpiar los materiales de filtración, y las materias en suspensión que son separadas de los materiales de filtración son expulsadas al exterior del depósito de filtración. (Documento de patente 1 y documento de patente 2).

Sin embargo, si un usuario que está utilizando un depósito de filtración existente sin aparato para la limpieza incorporado, desea limpiar la arena de filtración de una manera simple y con un pequeño esfuerzo, sería necesario que el usuario adquiriera un aparato de filtración que tuviera un aparato para la limpieza tal como el que se da a conocer en el documento de patente 1 o en el documento de patente 2 para sustituir el aparato de filtración completo, lo que tendría como resultado un incremento de costes.

Con el objetivo de resolver este problema, los presentes solicitantes han propuesto un aparato para la limpieza de los materiales de filtración que puede ser montado al exterior de los aparatos de filtración existentes.

Documento de patente 1:

45 Publicación internacional número WO01/83076

Documento de patente 2:

Publicación de la patente japonesa no examinada número 2004-121885

50 Documento de patente 3:

Publicación de la patente japonesa no examinada número 2008-284457

55 En este caso, la configuración de un aparato -401- para la limpieza de los materiales de filtración que puede ser montado en el exterior de los aparatos de filtración existentes será descrito haciendo referencia a la figura 15.

El aparato -401- para la limpieza de los materiales de filtración tiene un cilindro exterior metálico -402- de forma cilíndrica, un transportador de husillo -404- colocado en el interior del cilindro exterior -402-, y una sección de accionamiento -406- acoplada al extremo superior del transportador de husillo -404-. Una base -412- que tiene un cojinete -414- que soporta axialmente en el mismo el eje -416- del transportador de husillo, está conectado el extremo superior del cilindro exterior -402-. Una parte -434- de gran diámetro, que tiene una entrada -436-, formada en la misma, a través de la que son introducidos los materiales de filtración y líquidos tales como agua, está conectada al extremo inferior del cilindro exterior -402-. Una tubería de introducción -438- está soldada a la entrada -436-. Además, una salida -460- a través de la que son expulsados los materiales de filtración, está formada en el interior de una superficie lateral de la parte extrema superior del cilindro exterior -402-, y una tubería de expulsión

-461- está montada en la salida -460-. La tubería de introducción -438- y la tubería de expulsión son introducidas en el interior de un aparato de filtración. Los materiales de filtración que son aspirados a través de la tubería de introducción -438- son limpiados en el interior del aparato -401- para la limpieza de los materiales de filtración. A continuación, los materiales de filtración limpios son expulsados hacia el aparato de filtración a través de la tubería de expulsión -461-.

Dentro del aparato -401- para la limpieza de los materiales de filtración, gira el transportador de husillo -404- para transportar los materiales de filtración aspirados a través de la entrada -436-, hacia arriba mientras se depuran los materiales de filtración. A continuación, los materiales de filtración -460- limpios son expulsados a través de la salida -460-. No obstante, debido a que la fuerza de transporte hacia arriba del transportador de husillo es considerable, algunas partículas del material de filtración entran en el cojinete -414- a través de una pieza de estanqueidad -414C- del cojinete -414-, directamente encima del transportador de husillo. Existe la posibilidad de que los materiales de filtración desgasten el cojinete -414- y el eje -416- haciendo que se produzcan desplazamientos axiales y que se dañe el cojinete -414-. Por este motivo, es deseable un aparato para la limpieza de los materiales de filtración que tenga una durabilidad mejorada.

El documento JP H03 9328 U, se refiere a un transportador de husillo que tiene una pala en espiral para conducir la materia en partículas y, además de dicha pala, una pala adicional que tiene la espiral en dirección opuesta a la de la pala en espiral mencionada anteriormente.

El documento JP 61 204049 A se refiere a un aparato que utiliza un transportador de husillo para lavar arena.

El documento JP 8 282629 A1 se refiere a un dispositivo que utiliza un transportador de husillo para eliminar el aire del polvo. El transportador de husillo comprende una pala en espiral así como una pala adicional que tiene una espiral en una dirección opuesta a la de la pala en espiral.

El documento JP 2008 284457 A da a conocer una configuración en la que se utiliza un aparato para la limpieza como aparato para la limpieza montado exteriormente para la limpieza de materiales de filtración.

La presente invención ha sido desarrollada en vista de las circunstancias anteriores, y es un objetivo de la presente invención dar a conocer un aparato para la limpieza de los materiales de filtración, que puede ser montado exteriormente en un aparato de filtración existente, y que tiene una durabilidad mejorada.

Características de la invención

El aparato para la limpieza de los materiales de filtración de la presente invención es un aparato para la limpieza de materiales de filtración que limpia los materiales de filtración para purificar líquidos, que comprende:

un cilindro exterior vertical que tiene una entrada a través de la que se introducen los materiales de filtración en el interior del cilindro exterior, y una salida para expulsar los materiales de filtración al exterior del cilindro exterior una vez completada la limpieza;

un transportador de husillo dispuesto en el interior del cilindro exterior, de modo que puede girar, equipado con una pala en espiral para transportar los materiales de filtración introducidos a través de de la entrada superior mientras se depuran los materiales de filtración; una sección de accionamiento que acciona de manera rotativa el transportador de husillo ; y

una sección de control que controla la rotación de la sección de accionamiento; caracterizada porque:

el transportador de husillo tiene una pala de regulación (pala de regulación) que regula el movimiento hacia arriba de los materiales de filtración y está adaptado para impedir que dichos materiales de filtración se desplacen más arriba de la salida dispuesta por encima de la pala en espiral, coaxialmente con el transportador de husillo y alrededor de la periferia de un eje central del mismo; y

estando dispuestas las salidas para expulsar los materiales de filtración que son transportados desde el espacio entre las palas en espiral y la pala de regulación del transportador de husillo .

El cilindro exterior del aparato para la limpieza de los materiales de filtración de la presente invención está equipado con:

una abertura de introducción del líquido para la limpieza por encima, por lo menos, de la pala de regulación en el interior del cilindro exterior.

En este caso, la frase "por encima ... de la pala de regulación" significa que el extremo superior de la abertura de introducción del líquido para la limpieza está situada por encima del extremo superior de la pala de regulación.

Además, el "líquido para la limpieza" es un líquido para hacer que los materiales de filtración que han subido por encima de la pala de regulación fluyan hacia abajo desde la pala de regulación y, en general, dicho líquido es agua.

5 La pala de regulación puede ser una pala formada como una pala en espiral que tiene la espiral en una dirección opuesta a la de la pala en espiral. En este caso, es preferente que el paso de la espiral de la pala de regulación sea menor que el paso de la espiral de la pala en espiral.

10 Alternativamente, la pala de regulación puede estar conformada en forma plana, o puede estar conformada en forma de paraguas que se abre en dirección hacia abajo.

En dichos casos, es preferente una pala plana que se extiende en una dirección perpendicular al plano de la pala de regulación y que tiene una superficie opuesta a la dirección de rotación de la pala de regulación que está dispuesta sobre la superficie superior y/o inferior de la pala de regulación.

15 La pala plana no está limitada a la que se extiende en una dirección completamente perpendicular al plano de la pala de regulación, sino que puede ser que la misma esté inclinada con respecto a la dirección perpendicular al plano de la pala de regulación. Es preferente que la punta de la pala plana esté inclinada hacia atrás con respecto a la dirección de rotación de la pala de regulación.

20 La superficie de la pala plana no está limitada a la que es completamente opuesta a la dirección de rotación de la pala de regulación (un plano perpendicular a la dirección de rotación), sino que puede ser que la misma esté inclinada con respecto a la dirección que es opuesta a la dirección de rotación. Es preferente que la superficie de la pala plana esté inclinada hacia atrás con respecto a la dirección de rotación de la pala de regulación, más hacia la parte periférica de la pala de regulación que hacia la parte periférica interior de la pala de regulación, utilizando como
25 referencia la dirección radial de la pala de regulación.

Es preferible que una abertura de permeación, a través de la que se introduce el líquido para la limpieza por la abertura de introducción de líquido, esté formada en la pala de regulación.

30 Además, el aparato para la limpieza de los materiales de filtración de la presente invención puede ser tal que sea utilizado como un material de filtración montado exteriormente para un aparato de filtración equipado con un depósito de filtración que tiene una capa de materiales de filtración en el interior del mismo, que filtra el líquido suministrado con la capa de materiales de filtración y descarga el líquido filtrado al exterior del depósito de filtración. En este caso, el aparato para la limpieza de los materiales de filtración puede comprender además tuberías para
35 conectar la entrada y la salida del cilindro exterior con el depósito de filtración.

El aparato para la limpieza de los materiales de filtración de la presente invención comprende: un cilindro exterior vertical que tiene una entrada a través de la cual los materiales de filtración son introducidos en el interior del cilindro exterior y la salida para la expulsión de los materiales de filtración al exterior del cilindro exterior una vez completada
40 la limpieza; el transportador de husillo dispuesto en el interior del cilindro exterior de tal modo que puede girar, equipado con la pala en espiral para transportar los materiales de filtración introducidos a través de la entrada superior mientras se depuran los materiales de filtración; la sección de accionamiento que acciona de manera rotativa el transportador de husillo; y la sección de control que controla la rotación de la sección de accionamiento; y está caracterizada porque: el transportador de husillo que tiene la pala de regulación que regula el movimiento hacia
45 arriba de los materiales de filtración dispuestos por encima de la pala en espiral coaxialmente con el transportador de husillo y alrededor de la periferia del eje central del mismo; y estando dispuestas las salidas para expulsar los materiales de filtración que son transportados desde el espacio entre las palas en espiral y la pala de regulación del transportador de husillo. Por lo tanto, se impide que los materiales de filtración entren en las partes estructurales por encima del transportador de husillo, y se puede mejorar la durabilidad del aparato para la limpieza de los materiales
50 de filtración.

El cilindro exterior del aparato para la limpieza de los materiales de filtración de la presente invención está equipado con la abertura de introducción del líquido para la limpieza por encima, por lo menos, de la pala de regulación en el interior del cilindro exterior. En este caso, el líquido para la limpieza puede ser introducido a través de la abertura de
55 introducción del líquido para la limpieza por encima de la pala de regulación, para hacer que los materiales de filtración que han subido por encima de la pala de regulación, fluyan hacia abajo de la pala de regulación. Si se adopta dicha configuración, los efectos ventajosos de la presente invención pueden mejorar más.

La pala de regulación puede ser una pala formada como pala en espiral que tiene la espiral en una dirección opuesta a la de la pala en espiral. Si se adopta esta configuración, los materiales de filtración que son transportados
60 más arriba de la salida pueden ser empujados hacia abajo. Por consiguiente, se puede impedir de forma efectiva que los materiales de filtración entren en las partes estructurales por encima del transportador de husillo.

En este punto, si los materiales de filtración son empujados hacia abajo con una fuerza excesiva, los materiales de filtración empujados hacia abajo pueden impactar con los materiales de filtración que son transportados hacia arriba desde la entrada, y dichos materiales de filtración no pueden ser expulsados suavemente a través de la salida. Por
65

este motivo, el paso de la espiral de la pala de regulación está formado de manera que sea menor que el paso de la espiral de la pala en espiral para impedir que se produzca dicho problema y para permitir una expulsión suave de los materiales de filtración.

5 La pala de regulación puede estar conformada en forma plana, o puede estar conformada en forma de paraguas que se abre en dirección hacia abajo. En dichos casos, la presente invención se puede realizar con una estructura simple.

10 En este punto, una pala plana que se extiende en una dirección perpendicular al plano de la pala de regulación y que tiene una superficie que es opuesta a la dirección de rotación de la pala de regulación, puede estar dispuesta en la superficie superior y/o inferior de la pala de regulación. En este caso, la expulsión de los materiales de filtración se puede realizar más suavemente.

15 Además, una abertura de permeación a través de la cual se introduce el líquido para la limpieza a través de la abertura de introducción de líquido, puede estar formada en la pala de regulación. En este caso, se puede hacer que el líquido para la limpieza introducido desde más arriba de la pala de regulación fluya hacia abajo suavemente.

Breve descripción de los dibujos

20 [Figura 1] Vista esquemática, en sección vertical, que muestra un aparato para la limpieza de los materiales de filtración montado exteriormente, según una realización de la presente invención.

[Figura 2] Vista parcial, a mayor escala, del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

25 [Figura 3A] Vista parcial (frontal), a mayor escala, del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

[Figura 3B] Vista parcial (inferior), a mayor escala, del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

30 [Figura 4] Vista en planta de un transportador de husillo del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

[Figura 5] Vista parcial, a mayor escala, de un transportador de husillo modificado del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

35 [Figura 6] Vista parcial, a mayor escala, de un transportador de husillo modificado del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

[Figura 7] Vista en planta de un transportador de husillo modificado del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

40 [Figura 8] Vista lateral de un transportador de husillo modificado del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

45 [Figura 9] Esquema que muestra una primera aplicación de un aparato para la limpieza de los materiales de filtración, según otra realización de la presente invención.

[Figura 10] Esquema que muestra una segunda aplicación de un aparato para la limpieza de los materiales de filtración, según otra realización de la presente invención.

50 [Figura 11] Vista esquemática en planta del aparato para la limpieza de los materiales de filtración de la figura 9.

[Figura 12] Vista en sección vertical de una modificación de las aplicaciones de la figura 10 y de la figura 11.

[Figura 13] Vista esquemática en planta de una modificación de las aplicaciones de la figura 10 y de la figura 11.

55 [Figura 14] Esquema que muestra una tercera aplicación de un aparato para la limpieza de los materiales de filtración, según otra realización de la presente invención.

60 [Figura 15] Vista esquemática, en sección vertical, que muestra un aparato para la limpieza convencional de los materiales de filtración montado exteriormente, según una realización de la presente invención.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

65 A continuación, los aparatos para la limpieza de los materiales de filtración (denominados en lo que sigue simplemente como "aparato para la limpieza") a montar en el exterior de los aparatos de filtración según la presente invención, serán descritos en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos. La figura 1 es una vista esquemática, en sección vertical, que muestra un aparato para la limpieza -1- de los materiales de filtración,

montado exteriormente, según una realización de la presente invención. Las figuras 2, 3A y 3B son vistas parciales, a mayor escala, del aparato para la limpieza de los materiales de filtración. La figura 4 es una vista en planta de un transportador de husillo del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

5 Tal como se muestra en la figura 1, el aparato para la limpieza -1- está equipado con: un cilindro exterior metálico -2-; un transportador de husillo -4- dispuesto en el interior del cilindro exterior -2-; y una sección de accionamiento -6- conectada al extremo superior del transportador de husillo -4-. El cilindro exterior -2- está equipado con una valona -8- en el extremo superior del mismo. Una base -12- que tiene una valona -10- que se corresponde con la valona -8- está dispuesta sobre la valona -8-. La base -12- está fijada al cilindro exterior -2- mediante las valonas -8- y -10- que
10 están fijadas una a la otra mediante los pernos -10a-.

Un cojinete -14- para soportar axialmente el eje -16- del transportador de husillo -4- está formado en la base -12-. El cojinete -14- está constituido por un cojinete -14a- hacia el lado de la valona -10- y un cojinete -14b- dispuesto en una posición intermedia en la dirección de la altura de la base -12-. El eje -16- del transportador de husillo -4- está
15 formado por: un elemento hueco, esto es, un eje hueco -20- en forma de tubo en el que está formada una pala -18- en espiral; y una parte -22- de soporte del eje que tiene un diámetro ligeramente menor que el eje hueco -20-, la cual está introducida en el extremo superior del eje hueco -20- y está fijada al mismo mediante soldadura. La parte -22- de soporte del eje está soportada axialmente mediante el cojinete -14-. Una unión -24- está acoplada al extremo superior de la parte -22- de soporte del eje. La sección de accionamiento -6-, esto es, un mecanismo de frenado -26- y un motor -28- conectado al mecanismo de frenado -26-, está dispuesta en la base -12-. Una sección de control -30- que tiene un circuito inversor, por ejemplo para controlar la velocidad de rotación del motor -28-, está conectada eléctricamente al motor -28-. En este caso, la sección de control -30- se muestra de forma esquemática.

Una valona -32- está formada en la parte inferior del cilindro exterior -2-, y una parte -34- de gran diámetro está
25 conectada a la valona -32- mediante los pernos -32a-. Dicho de otro modo, la parte inferior del cilindro exterior -2- está formada como la parte -34- de gran diámetro. La parte -34- de gran diámetro está conformada como un cilindro que tiene una altura reducida y un diámetro mayor que el diámetro -d- del cilindro exterior -2-. El extremo inferior -4a- del transportador de husillo -4- está situado en el interior de la parte -34- de gran diámetro. Una entrada -36- a través de la que se introducen los materiales de filtración -112a- (consultar la figura 9) y líquido tal como agua (líquido -122- para el lavado a contracorriente, consultar la figura 9), está formada en una superficie lateral -34a- de la parte -34- de gran diámetro. Una tubería de introducción -38- está soldada y fijada a la entrada -36-. En la realización presente, la tubería de introducción -38- puede ser una tubería que está conectada de forma integral con una tubería o una manguera de la forma deseada a través de una valona -40-, tal como se muestra en la figura 1. Alternativamente, la tubería de introducción -38- puede ser una única tubería larga conectada a la entrada -36- sin la valona intermedia
35 -40-. El material de la tubería de introducción -38- puede ser metal, resina sintética, caucho, etc.

Una abertura de inyección -42- está formada en la pared inferior -34b- de la parte -34- de gran diámetro, y una tubería de inyección -44- está conectada a la abertura de inyección -42-. La tubería de inyección -44- está conectada a una tubería -46- de pequeño diámetro por medio de una valona -44a-. Una válvula de bola -48- está montada en la
40 tubería -46-. La válvula de bola -48- está, en general, cerrada, pero se abre cuando sea necesario para suministrar agua, etc. al interior del cilindro exterior -2-. La tubería de inyección -44- se utiliza para diluir el líquido -122- del lavado a contracorriente que incluye los materiales de filtración -112a- y las materias en suspensión introducidas desde la tubería de introducción -38-, es decir, lodo, en los casos en los que la concentración de lodo sea elevada para facilitar el transporte y para inyectar agua para el cebado en el cilindro exterior -2-.

Mientras tanto, una salida -60- a través de la cual son expulsados los materiales de filtración -112a-, está formada en la superficie lateral de la parte superior extrema del cilindro exterior -2-. Una tubería de expulsión -61- está fijada a la salida -60- mediante soldadura, por ejemplo. Una válvula de bola -62- está montada en la tubería de expulsión -61-. No obstante, la válvula de bola -62- no se requiere necesariamente según las aplicaciones del aparato para la
50 limpieza -1- que se describirá más adelante. Se debe tener en cuenta que la válvula de bola -61- puede ser alternativamente una válvula de presión.

El eje -16- del transportador de husillo -4- es hueco desde el extremo inferior -4a- del eje hueco -20- hasta el extremo inferior de la parte -22- de soporte del eje introducida en el mismo. Una serie de aberturas -56- están
55 formadas en la parte intermedia del eje hueco -20-.

En este caso, se describirá en detalle el transportador de husillo -4- haciendo referencia a las figuras 2 a 4. La figura 2 es una vista parcial en sección, a mayor escala, de las proximidades de la salida del cilindro exterior -2- del aparato para la limpieza -1-. La figura 4 es una vista en planta del transportador de husillo del aparato -1- para la
60 limpieza de los materiales de filtración. Se debe tener en cuenta que la forma exterior del transportador de husillo -4- se muestra en la figura 2. La pala en espiral -18- del transportador de husillo -4- está formada como una espiral en la periferia exterior del eje hueco -20-. Ni aberturas ni ranuras están formadas en la pala en espiral -18-, y la totalidad de la superficie de la misma tiene forma de husillo. En consecuencia, el líquido -122- para la limpieza a contracorriente que contiene los materiales de filtración -112a- puede ser transportado hacia arriba de forma efectiva.

Existe un pequeño intersticio -S₁- entre la periferia exterior de la pala en espiral -18- y la superficie interior del cilindro exterior -2-. Las dimensiones del intersticio -S₁- se determinan para que sean desde ligeramente mayores de 0,6 mm, hasta 1,0 mm, en el caso en que el tamaño de las partículas de los materiales de filtración -112a- esté comprendido entre 0,6 mm y 1,0 mm. El motivo de ello es el siguiente. A medida que los materiales de filtración -112a- son conducidos hacia arriba por medio del transportador de husillo -4-, los materiales de filtración se desplazan hacia la periferia exterior de la pala en espiral -18- debido a la fuerza centrífuga producida por la rotación del transportador de husillo -4-. El intersticio -S₁- impide que los materiales de filtración -112a- sean aplastados entre el borde exterior de la pala en espiral -18- y la superficie interior -2a- del cilindro exterior -2-. Además, el grado de estanqueidad entre el transportador de husillo -4- y el cilindro exterior -2- mejora mediante los materiales de filtración -112a- y las materias en suspensión separadas que están presentes en el interior del intersticio -S₁-, mejorando de este modo la eficiencia del transporte de los materiales de filtración -112a- y el líquido -122- para la limpieza a contracorriente.

Las aberturas -56- (consultar la figura 1) están formadas en posiciones directamente por encima de una parte de montaje en la que se monta la pala en espiral -18- al eje hueco -20-. El líquido -122- para la limpieza a contracorriente en la pala en espiral -18- puede entrar en las aberturas -56- de manera suave a lo largo de la pala en espiral -18- al estar situadas las aberturas -56- directamente sobre la pala en espiral -18-. Las aberturas -56- están formadas a lo largo de la parte de montaje a intervalos angulares de 45 grados en los dos pasos de la pala en espiral -18-. El aparato para la limpieza -1- está instalado de tal modo que las posiciones de las aberturas -56- están por encima del nivel del agua del líquido -122- para la limpieza a contracorriente en el interior del depósito de filtración del que se deben lavar los materiales de filtración. Debido a que el interior del eje hueco -20- es hueco, es posible que una parte del líquido -122- para la limpieza a contracorriente transportado hacia arriba entre en la parte hueca a través de las aberturas -56-. De esta manera, las aberturas -56- actúan para evacuar el líquido transportado -122- del lavado a contracorriente. El número de aberturas -56- y los intervalos a lo largo de la circunferencia del eje hueco -20- no están limitados a los de la presente realización descrita anteriormente. No es preciso decir que estos valores pueden ser fijados tal como sea apropiado según la utilización pretendida.

Además, está dispuesta una pala de regulación -19-, que está formada alrededor de la periferia del eje hueco -20- coaxialmente con el transportador de husillo -4- y por encima de la salida -60-, que regula el movimiento hacia arriba de los materiales de filtración -112a-. Además, en el cilindro exterior -2- está formada una abertura -70- de introducción del líquido para la limpieza por encima de la pala de regulación -19-. La abertura -70- de introducción del líquido para la limpieza está conectada a una fuente de agua externa mediante una manguera o similar.

La pala de regulación -19- es una pala en espiral que tiene las espiras formadas en la dirección opuesta a las de la pala en espiral -18-. La pala de regulación -19- está formada para que sea de un tamaño tal que se forme un pequeño intersticio -S₂- entre la periferia exterior de la pala de regulación -19- y la superficie interior del cilindro exterior -2-. Se debe tener en cuenta que el paso de las espirales de la pala de regulación -19- es menor que el paso de las espirales de la pala en espiral -18-. Además, una serie de aberturas -19a- están dispuestas en la pala de regulación -19-, tal como se muestra en la figura 4.

Durante la rotación del transportador de husillo -4-, la pala de regulación -19- impide que los materiales de filtración -112a- se desplacen más arriba de la salida -60-. Además, el líquido para la limpieza es introducido a través de la abertura -70- de introducción del líquido para la limpieza dispuesta encima de la pala de regulación -19-. El líquido para la limpieza hace que los materiales de filtración -112a- que han subido por encima de la pala de regulación -19-, fluyan hacia abajo, mediante el flujo a través del intersticio -S₂- entre la periferia exterior de la pala de regulación -19- y la superficie interior del cilindro exterior -2-, y a través de la serie de aberturas -19a- formadas en la pala de regulación -19-. De esta manera, se impide que los materiales de filtración -112a- entren en la pieza de estanqueidad -14C- del cojinete -14- dispuesta encima del transportador de husillo, y de este modo se mejora la durabilidad del aparato para la limpieza -1-.

A continuación se describirá la forma del extremo inferior del transportador de husillo -4- haciendo referencia a la figura 3. La figura 3 es un grupo de vistas parciales, a mayor escala, de la parte del extremo inferior del transportador de husillo -4-. La figura 3A es una vista frontal, y la figura 3B es una vista inferior. Tal como se muestra en las figuras 3A y 3B, una pala de agitación -58- está fijada al extremo inferior -4a- del eje hueco -20- del transportador de husillo -4-. La pala de agitación -58- está constituida por cuatro nervios -58a- que tienen la misma longitud. Los nervios -58a- están constituidos configurando dos placas metálicas, que tienen unas longitudes mayores que el diámetro del eje hueco -20-, para formar una cruz. La pala de agitación -58- está fijada al extremo inferior -4a- del eje hueco -20- mediante soldadura, de tal modo que la posición del centro de la cruz, esto es, la intersección -58b- de las dos placas metálicas, y la posición del centro de rotación -16- del eje -16- coinciden. En consecuencia, la parte hueca del eje hueco -20- se comunica con el exterior.

Se debe tener en cuenta que la pala de agitación -58- agita los materiales de filtración -112a- en el caso en que la concentración del líquido -122- de lavado a contracorriente que incluye los materiales de filtración -112a- y las materias en suspensión introducidas desde la tubería de introducción -38-, esto es, lodos, sea elevada. La agitación por medio de la pala de agitación -58- impide que los materiales de filtración -112a- permanezcan en la parte inferior del cilindro exterior -2-. En consecuencia, se puede adoptar una configuración en la que no está dispuesta la pala de

agitación -58- en el caso de que la concentración del líquido sea baja. Por ejemplo, la pala de agitación -58-, se puede omitir simplemente, o el extremo inferior -4a- puede ser de una forma cerrada.

Se debe tener en cuenta que la forma de la pala de regulación -19- dispuesta coaxialmente con el transportador de husillo no está limitada a la descrita anteriormente. La pala de regulación -19- puede estar formada con otras formas, tal como se muestra en la figura 5 y en la figura 6. Se debe tener en cuenta que la figura 5 y la figura 6 son ambas vistas parciales en sección, a mayor escala, que corresponden a la figura 2. Esto es, se puede adoptar cualquier forma siempre que la pala de regulación -19- pueda impedir el movimiento hacia arriba de los materiales de filtración, tal como la pala de regulación plana mostrada en la figura 5, y la pala de regulación formada como un paraguas que se abre hacia abajo, mostrada en la figura 6.

En el caso en que la pala de regulación esté conformada en forma plana o en forma de paraguas, es preferente que las palas planas -19b- que se extienden en una dirección perpendicular al plano de la pala de regulación -19'- y tienen una superficie que es opuesta a la dirección de rotación de la pala de regulación -19'- estén dispuestas en las superficies superior e inferior de dicha pala de regulación -19'- tal como se muestra en la figura 7 y en la figura 8. Se debe tener en cuenta que la figura 7 es una vista en planta del transportador de husillo, y que la figura 8 es una vista lateral tomada a lo largo de la dirección de la flecha -A- de la figura 7. La figura 7 y la figura 8 muestran un ejemplo en el que la pala de regulación es de forma plana. No obstante, la descripción siguiente es aplicable asimismo a los casos en que la pala de regulación tiene la forma de paraguas.

Es preferente que las puntas de las palas planas -19b- estén inclinadas hacia atrás con respecto a la dirección de rotación de la pala de regulación, tal como se muestra en la figura 8.

Además, es preferente que las superficies de las palas planas -19b- estén inclinadas hacia atrás con respecto a la dirección de rotación de la pala de regulación, más hacia la parte periférica exterior de la pala de regulación que hacia la parte periférica interior de la pala de regulación, utilizando como referencia la dirección radial de la pala de regulación (la dirección indicada por medio de las líneas de puntos en la figura 7), tal como se muestra en dicha figura 7.

La figura 7 y la figura 8 muestran un ejemplo en el que seis palas planas -19b- están dispuestas en la superficie superior (y en la superficie inferior) de la pala de regulación -19'-. No obstante, el número de palas planas -19b- no está limitado particularmente, y puede estar dispuesto cualquier número de palas planas -19b-.

Además, la figura 7 y la figura 8 muestran un ejemplo en el que las palas planas -19b- están formadas como paralelogramos. No obstante, la forma de las palas planas -19b- no está limitada particularmente, y las palas planas -19b- pueden tener cualquier forma.

Adicionalmente, las palas planas -19b- están dispuestas en ambas superficies, superior e inferior, de la pala de regulación -19'-. Alternativamente, las palas planas -19b- pueden estar dispuestas solamente en una de la superficies, superior e inferior, de la pala de regulación -19'-.

A continuación, se describirán ejemplos de aplicaciones del aparato para la limpieza -1- configurado, tal como se ha descrito anteriormente, para aparatos de filtración existentes, haciendo referencia a las figuras 9 a la figura 11. Se debe tener en cuenta que, en este caso, los aparatos de filtración se refieren a la totalidad de los aparatos que tienen depósitos de filtración, patas de soporte y otros componentes asociados. La figura 9, la figura 10 y la figura 11 muestran un primer ejemplo, un segundo ejemplo y un tercer ejemplo de aplicación, respectivamente. En primer lugar, se describirá un caso en el que un aparato para la limpieza -1a- es aplicado a un depósito de filtración -101- de un aparato de filtración -100- haciendo referencia a la figura 9. En este caso, el aparato para la limpieza -1a- según una realización alternativa que se utiliza aquí, es básicamente el mismo que el aparato para la limpieza -1- descrito anteriormente, excepto en que las posiciones y las formas de la tubería de expulsión -61a- y de la tubería de introducción -38a- difieren de las de la tubería de expulsión -61- y de la tubería de introducción -38-. Además, el aparato para la limpieza -1a- difiere del aparato para la limpieza -1- en que el aparato para la limpieza -1a- no tiene la parte -34- de gran diámetro en la parte inferior del cilindro exterior -2- ni tampoco la pala de agitación -58-. Una tapa -60-, por ejemplo, está dispuesta en el extremo inferior de un eje -16'- de un transportador de husillo -4'- del aparato para la limpieza -1a- para conseguir la estanqueidad de la abertura del eje -16'-. El aparato para la limpieza -1a- está soportado mediante un soporte adecuado -71-. Se debe tener en cuenta que en la descripción siguiente, los componentes iguales serán descritos utilizando los mismos numerales de referencia. Además, los componentes para los que no son necesarias descripciones estarán indicados mediante los números de referencia de los componentes correspondientes de la realización de la figura 1, y se omitirán las descripciones de los mismos.

El depósito de filtración -101- es de una forma usual, teniendo una envolvente cilíndrica exterior -102- de la cual la parte superior y la parte inferior son estancas mediante superficies curvadas salientes, y está soportado por medio de patas de soporte -103-. Una abertura -104- de inyección de agua a través de la que se inyecta agua que incluye materias suspendidas, es decir, agua para ser filtrada, está formada en la parte superior de la superficie lateral de la envolvente exterior -102-, y en la parte inferior de la envolvente exterior -102- está formada una abertura de

expulsión -106-. Además, un registro -118- de un gran diámetro está formado en la superficie superior de la envolvente exterior -102-.

Por ejemplo, el depósito de filtración -101- tiene una placa -110- con un filtro -114-, una capa -108- de grava -108-, que tiene partículas de un tamaño grande sobre la placa -110-, y una capa -112- de materiales de filtración -112a- que tiene unas partículas de un tamaño pequeño sobre la capa de grava -108- hasta un nivel -112b-, tal como se muestra en la figura 9. El agua a filtrar es inyectada a través de la abertura -104- de inyección de agua y es filtrada mediante su paso a través de los materiales de filtración -112a- en la capa -112- de materiales de filtración y de la grava -108a- en la capa de grava -108-. El líquido purificado, del que han sido extraídas las materias en suspensión, es suministrado al exterior desde la tubería de expulsión -106- a través del filtro -114-.

En el caso del depósito de filtración -101- configurado tal como se ha descrito anteriormente, la parte de apertura del registro -118- es comparativamente grande. Por consiguiente, la tubería de expulsión -61a- y la tubería de introducción -38a- pueden ser introducidas a través del registro -118- para utilizar el aparato para la limpieza -1a- sin modificar o cambiar la configuración del depósito de filtración existente -101-.

El procedimiento mediante el cual se limpian los materiales de filtración -112a- del depósito de filtración -101- después que el depósito de filtración -101- y el aparato para la limpieza -1a- hayan sido instalados de esta manera, será descrito a continuación. Durante el filtrado normal, los materiales de filtración -112a- están a la altura del nivel -112b-. No obstante, cuando cesa el filtrado y se realiza la limpieza mediante lavado a contracorriente, que es una etapa previa al lavado, el líquido -122- del lavado a contracorriente se expande y asciende hasta una abertura -107a- de una tubería interna -107- indicada como nivel -120-. Esto es, cuando se rocía el interior del depósito de filtración -101- con el líquido de lavado -122- a través de la abertura de expulsión -106- para realizar la limpieza mediante el lavado a contracorriente, el líquido -122- del lavado a contracorriente pasa a través del filtro -114- y de la grava -108- para rociar la capa -112- de los materiales de filtración. Cuando el líquido -122- del lavado a contracorriente rocía la capa -112- de los materiales de filtración, la expansión de los materiales de filtración -112a- hace que fluya. No obstante, los materiales de filtración -112a- no suben hasta la superficie líquida del líquido -122- del lavado a contracorriente expandido hasta el nivel -120-, sino más bien fluyen hacia arriba hasta aproximadamente el nivel -109- que está situado ligeramente por encima del nivel -112b-. El líquido por debajo del nivel -109- es pastoso (suspensión líquida). En consecuencia, la densidad de la distribución de los materiales de filtración -112a- distribuidos dentro del lodo resulta baja. No obstante, las materias en suspensión que han sido separadas de los materiales de filtración -112a- mediante la operación de lavado a contracorriente fluyen hacia arriba hasta el nivel -120-, debido a que son más ligeras que los materiales de filtración -112a-.

En esta situación se acciona el motor -28-. En el caso de esta aplicación, el transportador de husillo -4'- está situado más alto que el nivel -120- de la superficie líquida del líquido -122- de lavado a contracorriente. Por consiguiente, es difícil aspirar el líquido -122- del lavado a contracorriente solamente haciendo girar el transportador de husillo -4'-. Por este motivo, es necesario inyectar agua para el cebado desde una tubería de inyección -44'-. A continuación, se acciona el motor -28- para introducir el líquido -122- de lavado a contracorriente y los materiales de filtración -112a- desde el interior del depósito de filtración -101- hasta un cilindro exterior -2'-.

Los materiales de filtración -112a- que son introducidos en la parte más baja del cilindro exterior -2'- son transportados hacia arriba mientras están siendo depurados mediante la pala en espiral -18- del transportador de husillo -4'-. Los materiales de filtración -112a- son lavados durante el transporte hacia arriba, y las materias en suspensión son separadas de los materiales de filtración -112a-. Los materiales de filtración -112a- lavados son expulsados al depósito de filtración -101- a través de la tubería de expulsión -61a- junto con el líquido -122- de lavado a contracorriente que incluye las materias en suspensión separadas. Debido a que los materiales de filtración -112a- no fluyen entre el nivel -109- del lodo y el nivel -120-, solamente el líquido -122- de lavado a contracorriente que incluye las materias en suspensión fluye a través de la tubería interna -107-. En este punto, el líquido -122- de lavado a contracorriente está siendo inyectado constantemente en el depósito de filtración -101- a través de la abertura de expulsión -106-. Por consiguiente, el líquido -122- de lavado a contracorriente que incluye materias en suspensión es expulsado continuamente al exterior a través de la tubería interna -107-. En consecuencia, la cantidad de materias en suspensión incluidas en el líquido -122- de lavado a contracorriente que circula entre el depósito de filtración -101- y el aparato para la limpieza -1a-, disminuye gradualmente. La sección de control -30- realiza unas operaciones, de tal manera que el transportador de husillo -4'- gira a una velocidad adecuada para la depuración. Es preferente que la velocidad de rotación esté fijada de tal modo que los bordes exteriores del transportador de husillo -4'- se desplacen circunferencialmente a 4 m/seg o menos, en el caso en que el radio del transportador de husillo -4'- sea de 10 cm.

El proceso anterior se lleva a cabo repetidamente durante un periodo de tiempo predeterminado, para retirar las materias en suspensión del interior del depósito de filtración -101-. A continuación, se retiran la tubería de introducción -38a- y la tubería de expulsión -61a- para permitir la reanudación de las operaciones normales de filtración. El aparato para la limpieza -1a- puede ser instalado en una posición predeterminada en las proximidades del depósito de filtración -101-, o instalado en las proximidades del depósito de filtración -101- solamente cuando sea necesario. Se debe tener en cuenta que la limpieza por lavado a contracorriente puede seguir durante un cierto

periodo de tiempo después de haber completado la limpieza mediante el aparato para la limpieza -1a- para expulsar las materias en suspensión del interior del líquido de lavado a contracorriente.

A continuación, se describirá un segundo ejemplo de una aplicación del aparato para la limpieza -1b- según otra realización de la presente invención, haciendo referencia a la figura 10 y a la figura 11. La figura 10 es una vista en sección vertical del aparato para la limpieza -1b-, y la figura 11 es una vista esquemática en planta de un depósito de filtración -201- que muestra la posición de una tubería de expulsión que está colocada en el interior del depósito de filtración -201-. En este caso, el aparato para la limpieza -1b- mostrado en la figura 10 es básicamente el mismo que el aparato para la limpieza -1- mostrado en la figura 1, excepto que la posición y la forma de la tubería de expulsión -61b- difieren de las de la tubería de expulsión -61-. Además, en la figura 10 se ha omitido la sección de control -30-. Se debe tener en cuenta que en la descripción siguiente, el depósito de filtración -201- de un aparato de filtración -200- es, en principio, el mismo que el depósito de filtración -101-. Por consiguiente, solamente se describirán los componentes principales, y se omitirá una descripción detallada. El transportador de husillo -4'- es de la misma forma que el transportador de husillo -4'- de la figura 9. En el caso de la segunda aplicación, se requieren algunas modificaciones del depósito de filtración -201- existente. Las modificaciones son que está dispuesta una parte de montaje -222- para la tubería de expulsión -61b- en la parte superior de una envolvente exterior -202-, y que está dispuesta una parte de montaje -224- para una tubería de introducción -38b- en el centro aproximado en la dirección de la altura de la envolvente exterior -202-. El nivel del agua en este depósito de filtración -201- durante la limpieza por lavado a contracorriente está indicado mediante el numeral de referencia -220- en la figura 10. Mientras tanto, la parte extrema inferior del aparato para la limpieza -1b-, esto es, la parte -34- de gran diámetro, está conectada a la parte de montaje -224- mediante la tubería de introducción -38b- que es sustancialmente horizontal. Por lo tanto, una parte de un cilindro exterior -2"- más bajo que el centro del mismo está situado por debajo del nivel -220-. En consecuencia, el líquido de lavado a contracorriente entra en el cilindro exterior -2"- hasta la parte central del mismo a través de la abertura de introducción -38b- durante la limpieza por lavado a contracorriente. Por lo tanto, en la segunda aplicación no se necesita agua para el cebado. El funcionamiento del motor -28- se realiza durante la limpieza por lavado a contracorriente de la misma manera que en la primera aplicación. En el depósito de filtración -201-, se lleva a cabo la expulsión del líquido -122- del lavado a contracorriente mediante una tubería interna cónica -226- que comunica con el exterior del depósito de filtración -201-.

Tal como se muestra en la figura 10 y en la figura 11, la tubería de expulsión -61b- puede ser larga. Si la tubería de expulsión -61b- está situada a lo largo de la circunferencia interior del depósito de filtración -201-, el líquido -122- de lavado a contracorriente expulsado a través de la tubería de expulsión -61b- fluirá al exterior a lo largo de la circunferencia interior del depósito de filtración -201-, tal como se indica por medio de las flechas mostradas en la figura 11. El flujo del líquido -122- de lavado a contracorriente agita los materiales de filtración -112a- para introducir lodo que incluye los materiales de filtración -112a- de manera suave en la tubería de introducción -38b- y se mejora adicionalmente el efecto de la limpieza.

Se debe tener en cuenta que en la aplicación mostrada en la figura 10 y la figura 11, la parte de montaje -222- en la que está situada la tubería de expulsión -61b-, está dispuesta en el mismo lado del depósito de filtración -201- que la parte de montaje -224- en la que está situada la tubería de introducción -38b-. Alternativamente, la parte de montaje -222- puede estar dispuesta en el lado del depósito de filtración -201- opuesto al que está dispuesta la parte de montaje -224-, esto es, el lado más alejado de la parte de montaje -224-. En este caso, los materiales de filtración -112a- expulsados desde la tubería de expulsión -61b- son expulsados a una posición alejada de la parte de montaje -224-, y se facilita la introducción del lodo que todavía no ha sido limpiado en el aparato para la limpieza -1b-. Este punto es aplicable a la aplicación descrita previamente con referencia a la figura 9, y asimismo a la aplicación que se describirá a continuación. Es preferente que la tubería de expulsión -61b- esté formada de un material flexible.

A continuación, se describirá una modificación de la aplicación mostrada en la figura 10 y la figura 11, haciendo referencia a la figura 12 y a la figura 13. Se debe tener en cuenta que los componentes que son iguales estarán indicados con los mismos numerales de referencia y se omitirán las descripciones detalladas de los mismos. La figura 12 y la figura 13 son una vista en sección vertical y una vista esquemática en planta que corresponden respectivamente a la figura 10 y a la figura 11. Esta modificación difiere de la aplicación mostrada en la figura 10 y la figura 11 en que una punta -61b'- de la tubería de expulsión -61b- es una tubería metálica. En consecuencia, la punta -61b'- está directa e íntegramente fijada al depósito de filtración -201- mediante soldadura. Debido a que la tubería metálica de expulsión -51b'- está fijada al depósito de filtración -201- de una manera estanca, el interior del depósito de filtración -201- se puede llenar con el agua que debe ser filtrada durante las operaciones normales de filtración sin retirar la tubería de expulsión -61b-, lo que mejora la eficiencia. Además, se obtienen otros efectos ventajosos tales como que la vida útil de la tubería de expulsión -61b- es larga y que la posición de la instalación no se mueve.

A continuación, se describirá una tercera aplicación del aparato para la limpieza -1c- según otra realización alternativa adicional de la presente invención haciendo referencia a la figura 14. Se debe tener en cuenta que en la figura 14 se ha suprimido la sección de control -30-. Además, el transportador de husillo -4X- es de la misma forma que el transportador de husillo -4'- de la figura 9. Esta aplicación es un caso en el que el aparato para la limpieza está instalado en una posición más baja para mejorar la funcionalidad del aparato para la limpieza que, en general, está instalado en una posición más elevada que la del depósito de filtración. El depósito de filtración -301- de un

aparato de filtración -300- que se utiliza en este caso, es sustancialmente el mismo que el depósito de filtración -101- utilizado en la primera aplicación, con ligeros cambios. Esto es, el depósito de filtración -301- está configurado de tal modo que una tubería de introducción -38c- está montada en una superficie lateral del mismo. El propio aparato para la limpieza -1c-, está instalado en una posición baja, cerca del suelo -3-. La tubería de introducción -38c- conecta la superficie lateral del depósito de filtración -301- y la parte extrema más baja del aparato para la limpieza -1c-, y se extiende oblicuamente hacia abajo desde la superficie lateral hasta la parte extrema más baja. Una tubería de expulsión -61c- está dispuesta para dirigirse hacia abajo desde la parte superior de un cilindro exterior -2X- del aparato para la limpieza -1c-. El líquido -122- de lavado a contracorriente que incluye los materiales de filtración limpios expulsados de la tubería de expulsión -61c- se almacena en un depósito de reserva de los materiales de filtración. Una bomba -82- de los materiales de filtración está instalada en el depósito de reserva -80- de los materiales de filtración. Los materiales de filtración almacenados son expulsados a un registro -318- del depósito de filtración -301- a través de una manguera -84- que actúa como tubería de expulsión mediante la bomba -82- de los materiales de filtración (bomba de arena). Dicho de otro modo, en la tercera aplicación, los materiales de filtración son expulsados desde la tubería de expulsión -61c- por medio de la fuerza de bombeo aplicada por la bomba -82- de los materiales de filtración. La ventaja de esta aplicación es que mejora la operatividad debido a que todas las operaciones pueden ser realizadas en posiciones bajas.

Se debe tener en cuenta que las realizaciones y aplicaciones anteriores han sido descritas como casos en que los aparatos para la limpieza limpiaban arena de filtración. No obstante, el objetivo de la limpieza no está limitado a la arena, y puede haber materiales de filtración tales como carbón sin humo (antracita), carbón activado, y similares, o combinaciones de dichos materiales de filtración. Además se describió el agua como el líquido a filtrar. Sin embargo, otros líquidos tales como aceite pueden ser el líquido a filtrar.

En la tercera aplicación la bomba estaba dispuesta a lo largo de la trayectoria de la tubería de expulsión -61c-. Asimismo, pueden estar dispuestas bombas para la aspiración de los materiales de filtración -112a- a lo largo de las trayectorias de las tuberías de introducción -38-, -38a- y -38b-.

Adicionalmente, una serie de aparatos para la limpieza de materiales de filtración equipados con la pala de regulación de la presente invención se pueden montar en un aparato de filtración único, tal como se describe en la solicitud de patente japonesa número 2009-296872.

Además, la pala de regulación de la presente invención se puede aplicar a un aparato para la limpieza de materiales de filtración que limpie de forma continua los materiales de filtración, tal como el dado a conocer en la patente japonesa número 3693532.

Un aparato para la limpieza de los materiales de filtración, que limpia de forma continua los materiales de filtración, realiza de manera continuada y repetida las etapas de depuración de los materiales de filtración introducidos desde el exterior con un transportador de husillo y expulsa los materiales de filtración depurados al exterior. Al disponer la pala de regulación en las proximidades de la salida del aparato para la limpieza de los materiales de filtración, se puede obtener el efecto ventajoso de que los materiales de filtración puedan ser expulsados suavemente al exterior de una manera mejorada. Por lo tanto, no solamente se mejora la durabilidad del aparato para la limpieza de los materiales de filtración, sino que se mejora asimismo la capacidad de tratamiento del aparato para la limpieza de los materiales de filtración.

El aparato para la limpieza de los materiales de filtración montado exteriormente puede ser añadido a los depósitos de filtración existentes, y utilizado en los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, para limpiar materiales de filtración (112a), para la purificación de líquidos, que comprende:
un cilindro exterior vertical (2; 2'; 2"; 2X) que tiene una entrada (36) a través de la cual se pueden introducir los materiales de filtración (112a) en el interior del cilindro exterior (2; 2'; 2"; 2X) y una salida (60) para expulsar los materiales de filtración (112a) al exterior del cilindro exterior (2; 2'; 2"; 2X) una vez completada la limpieza;
un transportador de husillo (4; 4'; 4"; 4X) dispuesto en el interior del cilindro exterior (2; 2'; 2"; 2X), de modo que puede girar, equipado con una pala en espiral (18) para transportar hacia arriba los materiales de filtración (112a) introducidos a través de la entrada (36) mientras se depuran los materiales de filtración (112a);
una sección de accionamiento (6) que está adaptada para accionar de manera rotativa el transportador de husillo (4; 4'; 4"; 4X); y una sección de control (30) que está adaptada para controlar la rotación de la sección de accionamiento (6); en la que el transportador de husillo (4; 4'; 4"; 4X) que tiene una pala de regulación (19; 19'; 19") que está adaptada para suave el desplazamiento hacia arriba de los materiales de filtración (112a) y está adaptada para impedir que los materiales de filtración (112a) se desplacen más arriba de la salida (60), y está dispuesta por encima de la pala en espiral (18) coaxialmente con el transportador de husillo (4; 4'; 4"; 4X) y alrededor de la periferia del eje central del mismo; y
las salidas (60) están dispuestas para expulsar los materiales de filtración (112a) que son transportados desde el espacio entre las palas en espiral (18) y la pala de regulación (19; 19'; 19") del transportador de husillo (4; 4'; 4"; 4X),
caracterizado porque
el cilindro exterior (2; 2'; 2"; 2X) está equipado con una abertura (70) de introducción del líquido para la limpieza, por encima, por lo menos, de la pala de regulación (19; 19'; 19") en el interior del cilindro exterior (2; 2'; 2"; 2X).
2. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 1, **caracterizado porque:**
una abertura de permeación, a través de la que se puede introducir el líquido para la limpieza, a través de la abertura (70) de introducción del líquido para la limpieza, está formada en la pala de regulación (19; 19'; 19").
3. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque:**
la pala de regulación (19; 19'; 19"), que es una pala que está formada como una pala en espiral, tiene la espira en dirección opuesta a la de la pala en espiral (18).
4. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 3, **caracterizado porque:**
el paso de la espira de la pala de regulación (19) es menor que el paso de las espiras de la pala en espiral (18).
5. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque:**
la pala de regulación (19') está conformada en forma plana.
6. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 5, **caracterizado porque:**
una pala plana (19b) que se extiende en una dirección perpendicular al plano de la pala de regulación (19') y que tiene una superficie que es opuesta a la dirección de rotación de la pala de regulación (19'), está dispuesta en la superficie superior y/o en la superficie inferior de la pala de regulación (19').
7. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque:**
la pala de regulación (19") está conformada en forma de paraguas que se abre en dirección hacia abajo.
8. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 7, **caracterizado porque:**

una pala plana (19b) que se extiende en una dirección perpendicular al plano de la pala de regulación (19") y que tiene una superficie que es opuesta a la dirección de rotación de la pala de regulación (19'), está dispuesta en la superficie superior y/o inferior de la pala de regulación (19').

- 5 9. Aparato (1; 1a; 1b; 1c) para la limpieza de materiales de filtración, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aparato para la limpieza de los materiales de filtración está adaptado para ser utilizado como medio de filtración (112a) montado exteriormente para un depósito de filtración (101; 201; 301) y comprende además tuberías (38; 38a; 38b; 38c) para conectar la entrada (36) y la salida (60) del cilindro exterior (2; 2'; 2", 2X) con un depósito de
- 10 filtración (101; 201; 301).

FIG. 1

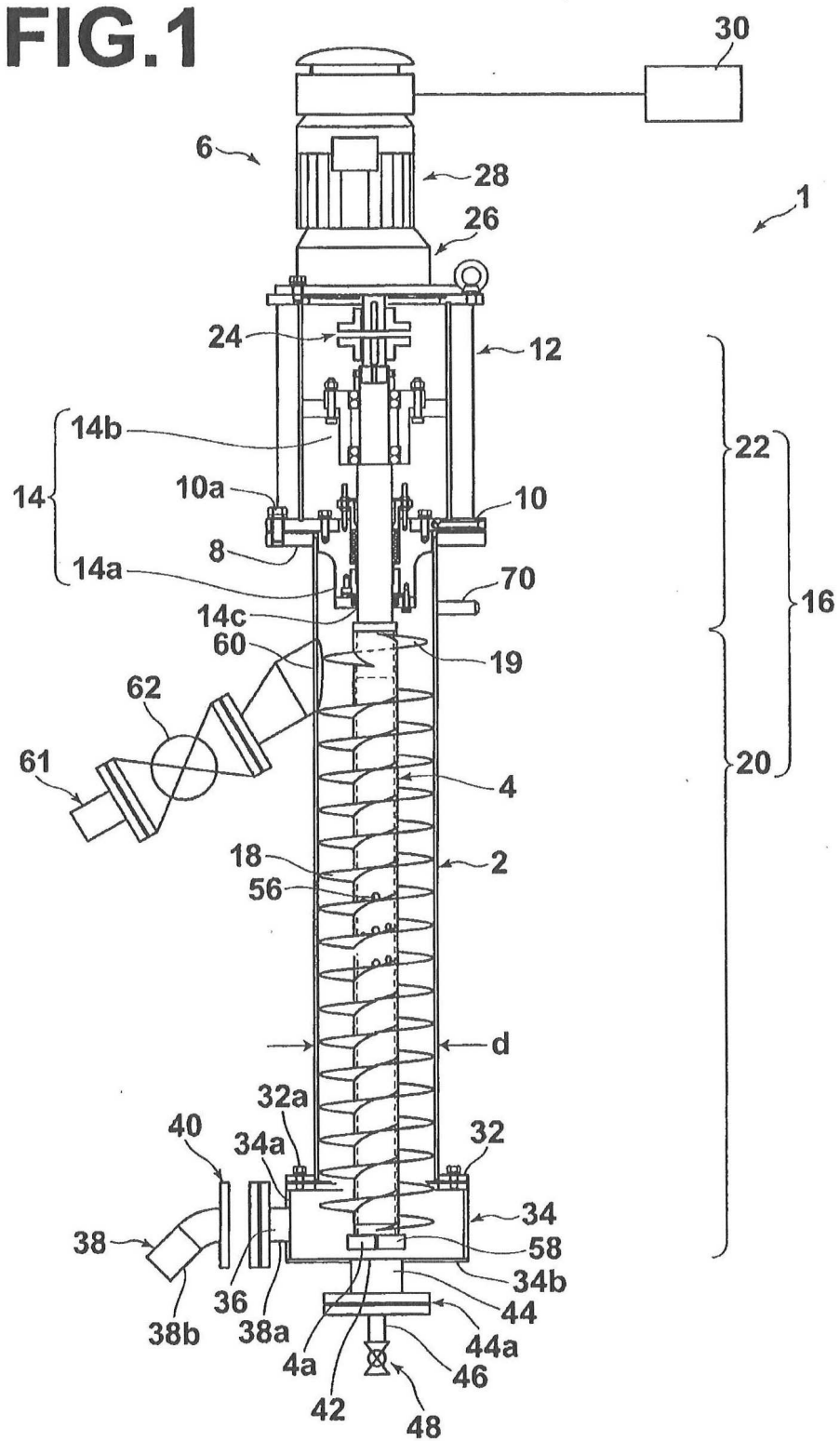


FIG.2

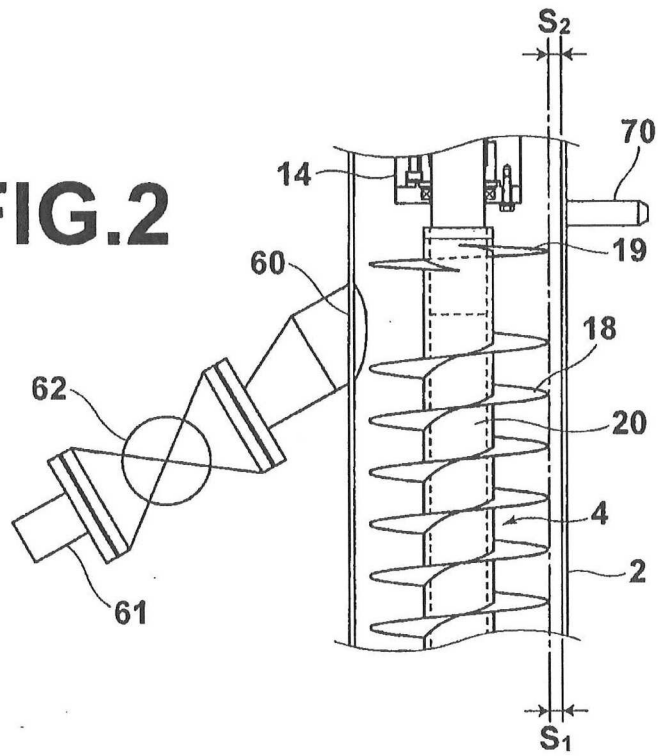


FIG.3A

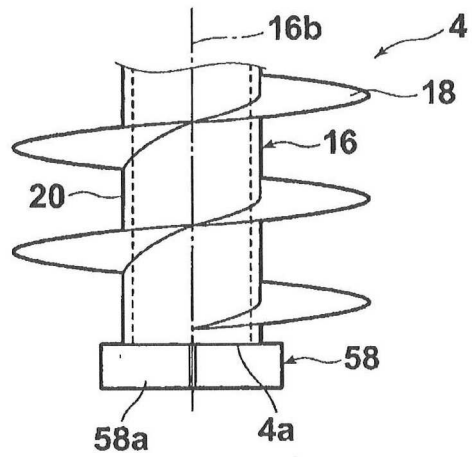


FIG.3B

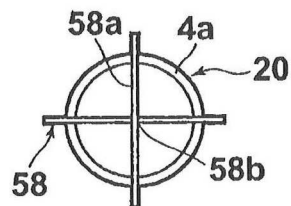


FIG.4

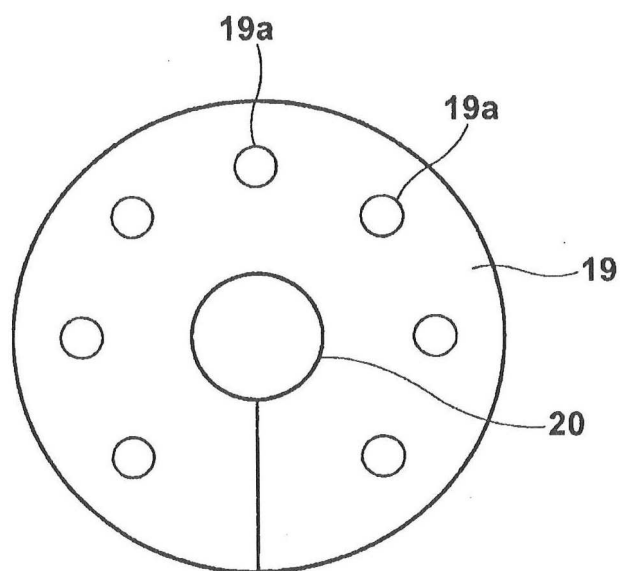


FIG.5

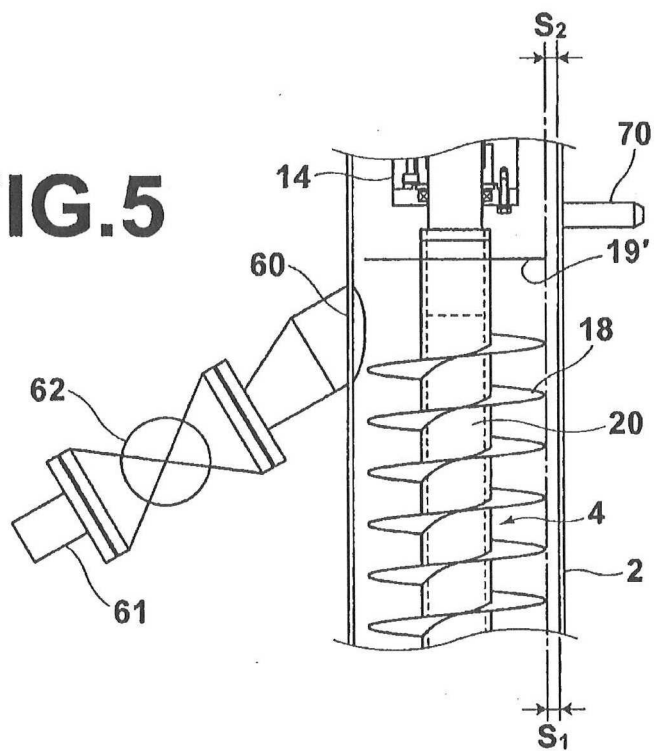


FIG.6

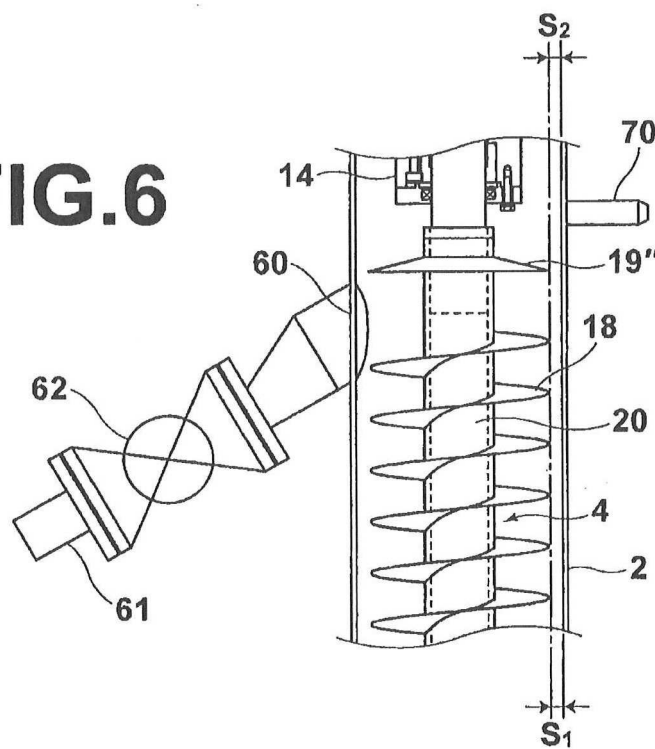


FIG.7

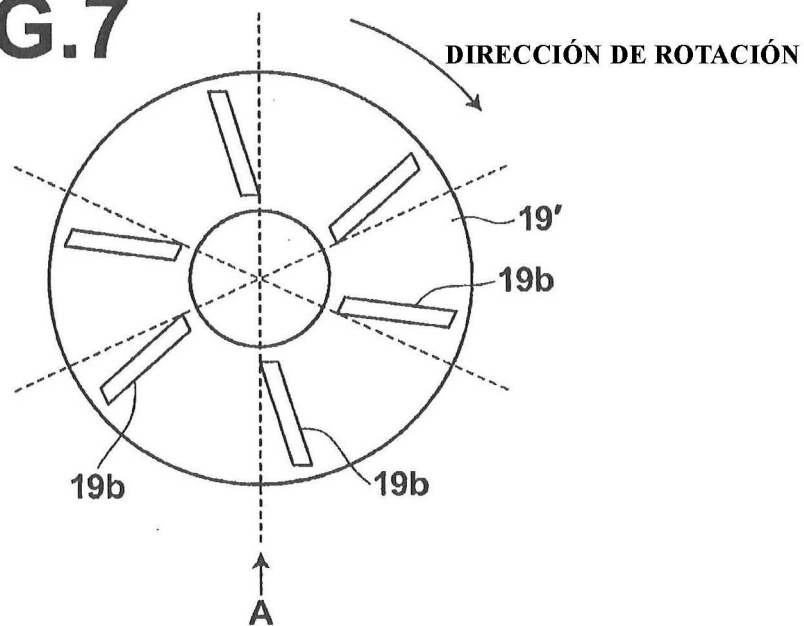


FIG.8

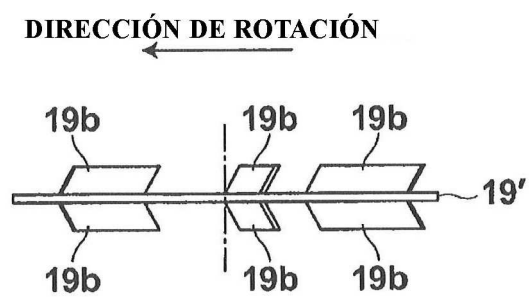


FIG.9

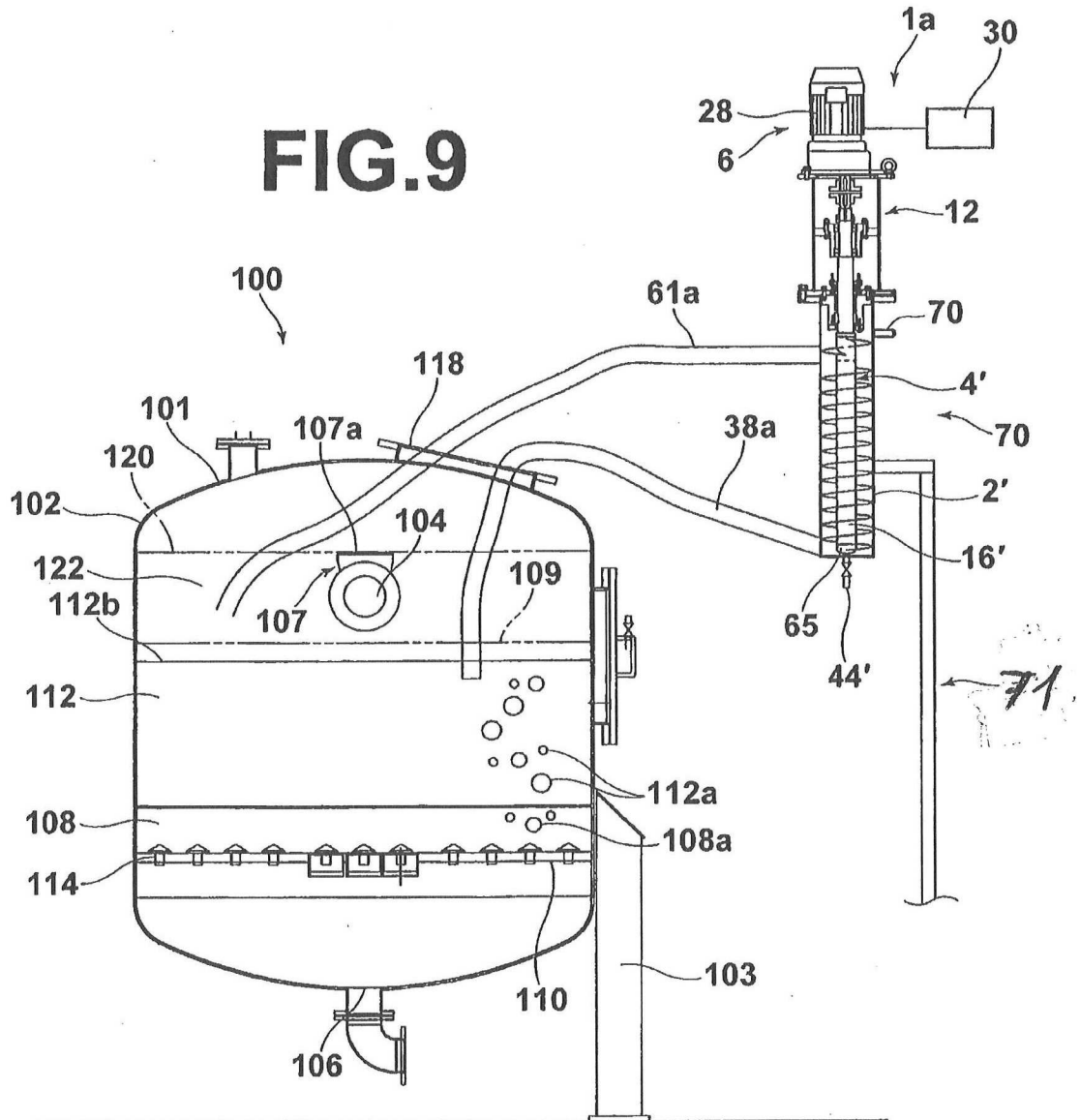


FIG. 10

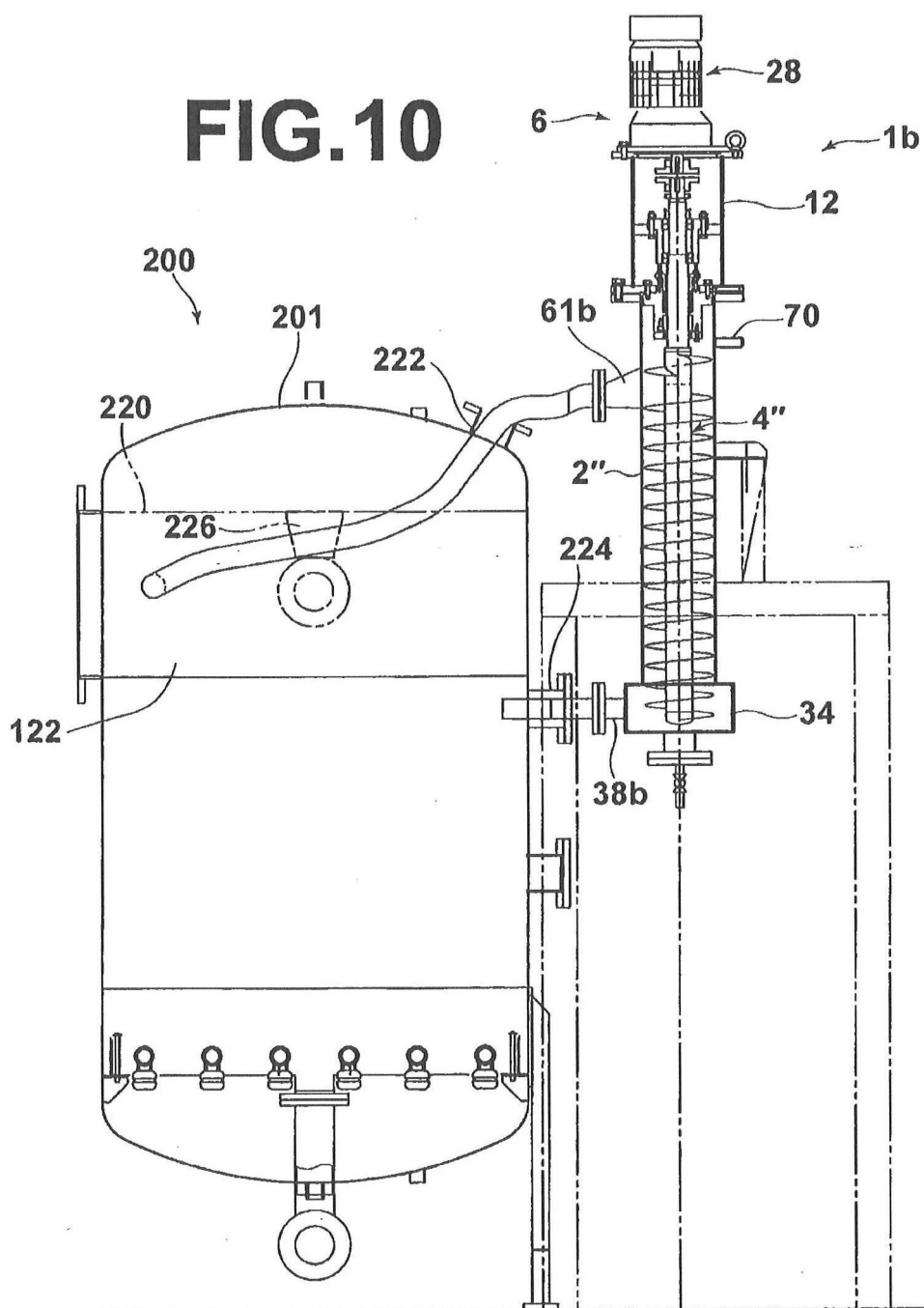


FIG.11

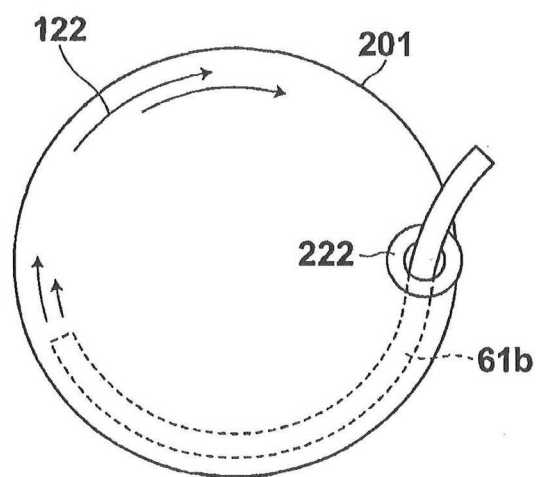


FIG.12

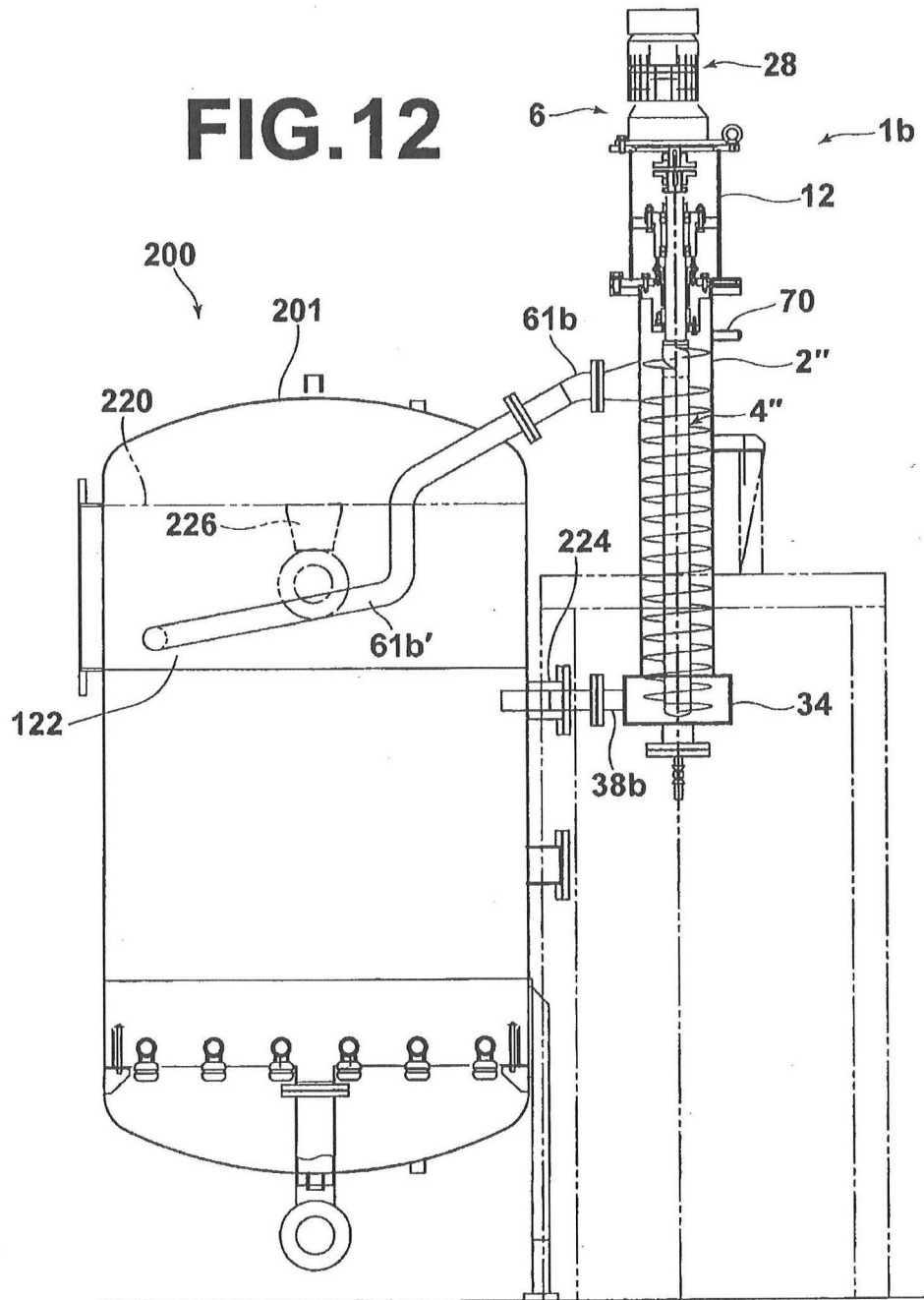


FIG.13

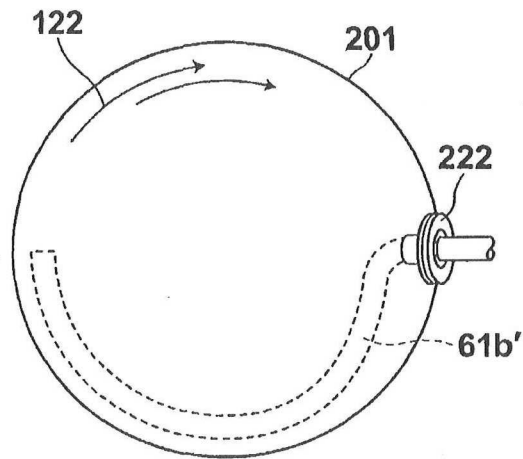


FIG.14

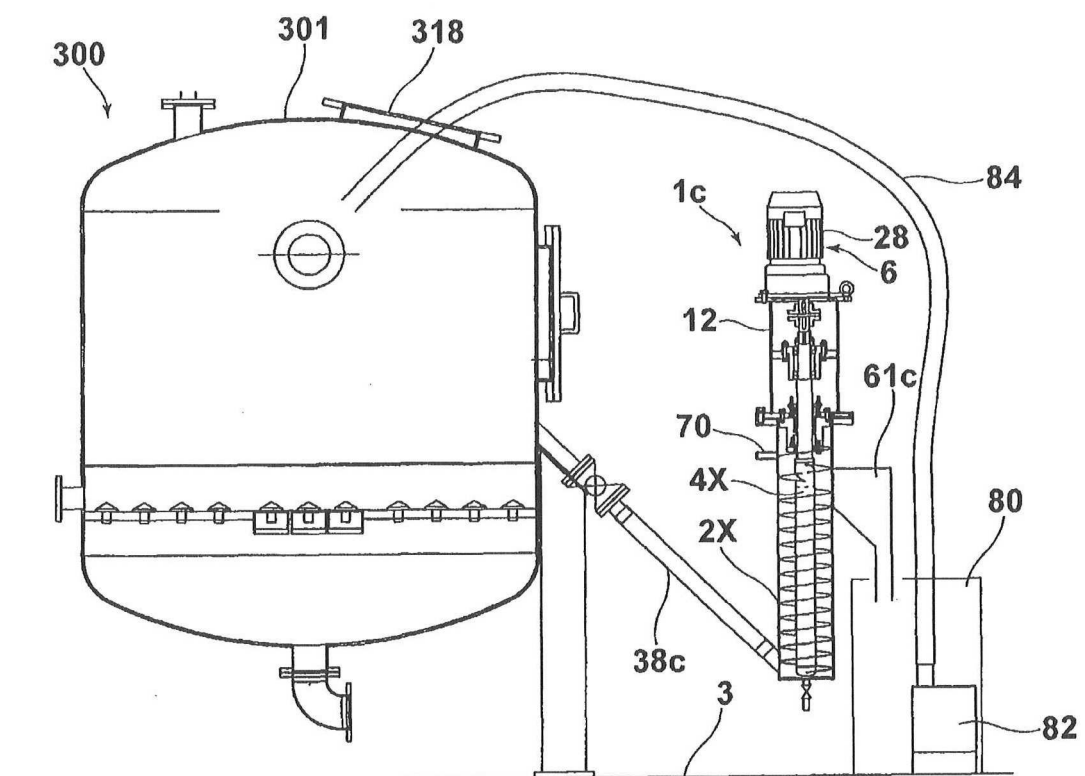


FIG.15

