

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 701**

51 Int. Cl.:

B01D 41/02 (2006.01)

B01D 24/46 (2006.01)

B01D 29/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2008 E 08751674 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2163289**

54 Título: **Dispositivo externo para limpiar un material de filtración y que está adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración**

30 Prioridad:

17.05.2007 JP 2007131774

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

31.10.2014

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 2 516 701 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo externo para limpiar un material de filtración y que está adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración

5 Sector técnico

La invención se refiere a un dispositivo para limpiar un material de filtración. La invención se refiere particularmente a un dispositivo externo para limpiar un material de filtración y que está adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración para separar la suciedad de un líquido, tal como agua, mediante filtrado utilizando el material de filtración, estando situado el dispositivo externo para limpiar el material de filtración en el exterior del dispositivo de filtración.

10

Antecedentes de la técnica

15 En los casos en que se utilizan dispositivos de filtración durante un largo período de tiempo, las arenas filtrantes (materiales de filtración) en el interior de los depósitos de filtración (recipientes de filtración) de los dispositivos de filtración se atascan por la suciedad de los líquidos no filtrados, tales como agua, resultando imposible realizar un filtrado eficiente, y la calidad del líquido que ha sido filtrado llega a ser mala. Por lo tanto, cuando es necesario, se retira la sustancia sucia (suciedad) adherida a los materiales de filtración y se elimina de esta manera la obstrucción de dichos materiales de filtración. Para la finalidad antes mencionada, es necesario realizar operaciones para sustituir los materiales de filtración, u operaciones para extraer manualmente los materiales de filtración del depósito de filtración, limpiar los materiales de filtración para desprender la suciedad de los mismos, y, después de ello, volver de nuevo los materiales de filtración limpios a los depósitos de filtración. Para realizar las operaciones descritas anteriormente, se requiere una mano de obra considerable y llega a ser necesario un espacio para limpiar los materiales de filtración extraídos. Además, en los casos en los que se deben desechar los materiales de filtración, se producen grandes cantidades de residuos industriales. Por lo tanto, hasta el momento se conocen dispositivos de filtración que permiten que las operaciones de limpieza mencionadas anteriormente se realicen automáticamente sin que se requiera un gran espacio.

20
25
30 Como ejemplo de un dispositivo de filtración que puede limpiar automáticamente un material de filtración, se conoce un sistema de filtración, en el que un mecanismo de limpieza (dispositivo de limpieza) para un material de filtración está situado en el interior de un depósito de filtración y es accionado a intervalos de tiempo predeterminados, en el que se limpia de esta manera el material de filtración, y en el que la suciedad que ha sido desprendida del material de filtración es descargada del depósito de filtración al exterior (documentación de patentes 1, documentación de patentes 2).

35 En el sistema de filtración dado a conocer en la documentación de patentes 1, el dispositivo de limpieza para limpiar el material de filtración mediante la rotación de un transportador de husillo está situado sobre una placa de soporte para soportar capas de la arena de filtración. Además, el sistema de filtración dado a conocer en la documentación de patentes 2 tiene una constitución, en la que el dispositivo de limpieza para limpiar el material de filtración mediante la rotación de un transportador de husillo está colgado de la parte superior del depósito de filtración en el interior de dicho depósito de filtración.

40 Además, se conoce un sistema de limpieza de la arena de filtración, en el que un dispositivo de limpieza está situado en el exterior de un depósito de filtración, en lugar de estar situado en el interior del depósito de filtración (documentación de patentes 3). En los casos del sistema de limpieza de la arena de filtración, se dan a conocer un recipiente de filtración dotado de un material de filtración, una bomba para aspirar el material de filtración del recipiente de filtración, y el dispositivo de limpieza del material de filtración para limpiar el material de filtración que ha sido aspirado del recipiente de filtración. En los casos del sistema de limpieza, la bomba está conectada al depósito de filtración y al dispositivo de limpieza del material de filtración, respectivamente, mediante tuberías. El sistema de filtración está constituido de tal manera que la arena de filtración que contiene la suciedad es trasladada al interior del dispositivo de limpieza, la bomba suministra agua al interior del dispositivo de limpieza y el material de filtración del que se ha retirado la suciedad es devuelta al depósito de filtración. Además, la suciedad que ha sido retirada es aspirada hacia arriba mediante una bomba desde la parte superior del dispositivo de limpieza y descargada al exterior a través de una tubería conectada al dispositivo de limpieza.

45 Documentación de patentes 1:
Publicación Internacional PCT No. WO 01/83076
60 (figura 6)
Documentación de patentes 2:
Publicación de patente japonesa sin examinar No. 2004-160432
(figura 1)
Documentación de patentes 3:
65 Patente U.S.A. No. 5.112.504
(figura 1)

Documentación de patentes 4:
JP 2004121885 A

Documentación de patentes 5:
DE 539266 C

5 Documentación de patentes 6:
JP 60112304

Documentación de patentes 7:
JP 11334842

10 Descripción de la invención

Problemas a resolver por la invención

15 En los casos en los que el usuario que utiliza un depósito de filtración existente que no está dotado de un dispositivo de limpieza, en que se pretende limpiar fácilmente la arena de filtración con poca mano de obra, es necesario que todo el dispositivo existente sea sustituido por un dispositivo de filtración adquirido nuevo, dotado del dispositivo de limpieza, tal como se da a conocer en la documentación de patentes 1, en la documentación de patentes 2 o en la documentación de patentes 4, lo que constituye la técnica anterior más relevante. En tales casos, se presentan problemas porque el coste no se puede mantener bajo.

20 La documentación de patentes 5 da a conocer un dispositivo externo para limpiar material de filtración. En el mismo, el material de filtración granulado es evacuado a través del dispositivo de limpieza utilizando agua a presión.

25 La documentación de patentes 6 se refiere a un transportador para pescado/carne, que no es adecuado para limpiar el material de filtración.

La documentación de patentes 7 da a conocer un transportador para material sólido, que no está adaptado para limpiar el material de filtración.

30 El sistema de filtración dado a conocer en la documentación de patentes 3 tiene los problemas de que el sistema de filtración tiene una forma complicada que requiere un gran número de tuberías y bombas, y de que el funcionamiento para limpiar el material de filtración no es del tipo que limpia de manera efectiva dicho material de filtración.

35 En vista de las circunstancias anteriores, el objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, en el que el material de filtración se puede limpiar fácilmente y a un bajo coste sin que se requiera la sustitución de un dispositivo de filtración existente, que no tiene un dispositivo de limpieza, por un dispositivo de filtración adquirido nuevo.

Medios para resolver los problemas

40 La presente invención da a conocer un dispositivo externo para limpiar un material de filtración en partículas utilizado en capas de filtración en el interior de un dispositivo de filtración, cuyo dispositivo de filtración está dotado de un recipiente de filtración que tiene capas de un material de filtración en el interior y está adaptado para filtrar un líquido suministrado sin filtrar, mediante las capas del material de filtración, para retirar la suciedad del líquido y descargar el líquido limpio al exterior, comprendiendo el dispositivo de limpieza:

i) un tubo exterior vertical,

50 ii) un transportador de husillo colocado de manera que puede girar en el interior del tubo exterior y que traslada el material de filtración hacia arriba desde una entrada en una parte extrema inferior del tubo exterior hasta una salida en una parte extrema superior del tubo exterior, mientras se lava por frotamiento el material de filtración,

55 iii) una parte de accionamiento conectada con el transportador de husillo, en la parte extrema superior del tubo exterior, para accionar de manera rotativa el transportador de husillo,

iv) una parte de control para controlar la rotación de la parte de accionamiento,

60 v) un tubo de introducción, que está conectado por un extremo con la entrada del tubo exterior y está adaptado para acoplarse por el otro extremo respectivo con las capas de filtración, para introducir el material de filtración desde el interior del recipiente de filtración en el tubo exterior, y

65 vi) un tubo de descarga, que está conectado por un extremo con la salida del tubo exterior y está adaptado para descargar el material de filtración, que ha sido lavado por frotamiento, desde el interior del tubo exterior al recipiente de filtración,

el transportador de husillo está dotado de un eje hueco y de una pala espiral, que está formada con una configuración espiral alrededor del eje hueco, y

5 el eje hueco tiene una abertura y unos orificios en su superficie que permiten que el líquido que se ha introducido en el tubo exterior circule desde el exterior del eje hueco hacia el interior del eje hueco y salga por el extremo abierto.

10 La expresión “dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración”, tal como se utiliza en la presente descripción, significa un dispositivo de limpieza que puede ser ajustado, como un dispositivo instalado con posterioridad, al dispositivo de filtración existente y abarca tanto el dispositivo de limpieza, que se ajusta y utiliza solamente durante la operación de limpieza, como el dispositivo de limpieza, que se instala y acciona por lo común solamente durante la operación de limpieza.

15 El dispositivo de limpieza, según la presente invención, se puede modificar de tal manera que el transportador de husillo esté dotado de una pala de agitación para agitar el material de filtración introducido, cuya pala de agitación está situada en un extremo inferior del transportador de husillo.

20 Además, el dispositivo de limpieza, según la presente invención, se puede modificar de tal manera que la parte extrema inferior del tubo exterior, cuya parte extrema inferior está situada en una posición equivalente a la posición de la pala de agitación, esté constituida como una parte de gran diámetro.

25 Una serie de orificios debería estar formada preferentemente en una zona del eje hueco, cuya zona se extiende hacia arriba desde aproximadamente la parte media del tubo exterior, considerándose la parte media con respecto a la dirección vertical. Además, la serie de orificios debería estar formada preferentemente a intervalos de 45° a lo largo de la dirección circunferencial del eje hueco. Además, el intersticio entre la periferia exterior de la pala espiral y la superficie interior del tubo exterior debería ser preferentemente un poco mayor que el diámetro de las partículas del material de filtración. Además, la pala espiral del transportador de husillo se debería extender preferentemente en una configuración de superficie continua desde el eje hueco hasta una posición en la proximidad de la superficie interior del tubo exterior. Además, los orificios deberían estar situados preferentemente en posiciones justamente por encima de la pala espiral.

30 Efectos de la invención

35 El dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, según la presente invención, comprende: el transportador de husillo colocado de manera que puede girar en el interior del tubo exterior y que traslada el material de filtración hacia arriba desde la entrada en la parte extrema inferior del tubo exterior hasta la salida en la parte extrema superior de dicho tubo exterior, mientras se lava por frotamiento el material de filtración, la parte de accionamiento para accionar de manera rotativa el transportador de husillo, la parte de control para controlar la rotación de la parte de accionamiento, y el tubo de introducción y el tubo de descarga, cuyos tubos están conectados al tubo exterior. Por lo tanto, en los casos en que el usuario de un dispositivo de filtración existente, que no está dotado de un dispositivo de limpieza, adquiere solamente el dispositivo de limpieza, según la presente invención, y conecta el tubo de introducción y el tubo de descarga al dispositivo de filtración, dicho usuario puede limpiar automáticamente el material de filtración fácilmente y a un bajo coste. Además, el dispositivo externo para limpiar el material de filtración, según la presente invención, se puede utilizar sin necesidad de modificación del dispositivo de filtración existente o realizando el mínimo trabajo necesario en el dispositivo de filtración.

50 El eje hueco del transportador de husillo tiene la pala espiral, que ha sido formada con la configuración espiral alrededor del eje hueco, tiene orificios que permiten que el líquido que se ha introducido en el tubo exterior circule desde el exterior del eje hueco hacia el interior del eje hueco, circulando el líquido (el líquido de limpieza inversa) trasladado hacia arriba junto con el material de filtración, hacia abajo, a través de los orificios hacia el interior del eje hueco. Por lo tanto, el material de filtración que se ha drenado puede ser trasladado eficientemente hacia arriba. Si la cantidad de agua es muy grande, existe el riesgo de que el material de filtración simplemente sea trasladado hacia arriba junto con el agua, y de que el lavado por frotamiento no se realice de manera suficiente.

55 Además, con el dispositivo de limpieza, según la presente invención, en el que el transportador de husillo está dotado de la pala de agitación para agitar el material de filtración introducido, dicha pala de agitación está situada en el extremo inferior del transportador de husillo en los casos en que el líquido (líquido de limpieza inversa) que contiene el material de filtración que se ha introducido en el tubo de introducción tiene una concentración elevada, es decir, una viscosidad elevada, el material de filtración queda suelto debido a la agitación y puede ser trasladado suavemente mediante el transportador de husillo. Dado que la concentración del líquido de limpieza inversa es elevada en el momento del comienzo de la operación de limpieza inversa, la pala de agitación es particularmente útil.

65 Además, con el dispositivo de limpieza, según la presente invención, en el que la parte extrema inferior del tubo exterior, cuya parte extrema inferior está situada en la posición equivalente a la posición de la pala de agitación, está constituida como una parte de gran diámetro, siendo el material de filtración que ha sido agitado mediante la pala de

agitación es distribuido por lo general en la parte extrema inferior del tubo exterior, en cuya parte extrema inferior es probable que se presenten normalmente las obstrucciones. Por lo tanto, la situación de concentración elevada (viscosidad elevada) se elimina más eficientemente y el transportador de husillo puede trasladar más suavemente el material de filtración.

5

Mejor modo de llevar a cabo la invención

El dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, según la presente invención, (denominado a continuación simplemente el dispositivo de limpieza) se describirá con más detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos. La figura 1 es una vista esquemática, en sección vertical, que muestra una realización del dispositivo de limpieza, según la presente invención. Además, cada una de las figuras 2 y las figuras 3A, 3B son vistas, a mayor escala, que muestran una parte de un dispositivo de limpieza -1- de la figura 1. El dispositivo de limpieza -1- se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 1, la figura 2 y las figuras 3A, 3B. En primer lugar, haciendo referencia a la figura 1, el dispositivo de limpieza -1- comprende un tubo exterior -2- cilíndrico circular fabricado de un metal, un transportador de husillo -4- situado en el interior del tubo exterior -2-, y una parte de accionamiento -6- conectada al extremo superior del transportador de husillo -4-. El tubo exterior -2- está dotado de una brida -8-, situada en el extremo superior de dicho tubo exterior -2-. Un soporte -12-, dotado de una brida -10- equivalente a la brida -8-, está situado sobre dicha brida -8-. La brida -8- y la brida -10- están fijadas entre sí mediante pernos -10a-, y el soporte -12- está fijado de esta manera al tubo exterior -2-.

El soporte -12- está dotado de un cojinete -14- para soportar un eje -16- del transportador de husillo -4-. El cojinete -14- está constituido por un cojinete -14a-, que está situado en el lado de la brida -10-, y un cojinete -14b-, que está situado a medio camino de la dirección en altura del soporte -12-. El eje -16- del transportador de husillo -4- comprende un eje hueco -20-, que tiene una forma hueca, es decir, una forma similar a un tubo, y está dotado de una pala espiral -18- situada en el interior del tubo exterior -2-, y una parte de soporte -22- del eje, que está situada en una posición más alta que el eje hueco -20- y tiene un diámetro ligeramente menor que el diámetro de dicho eje hueco -20-. La parte de soporte -22- del eje está introducida en el eje hueco -20- y está fijada mediante soldadura a dicho eje hueco -20-. La parte de soporte -22- del eje está soportada mediante el cojinete -14- descrito anteriormente. Un acoplamiento -24- está conectado al extremo superior de la parte de soporte -22- del eje. La parte de accionamiento -6- mencionada anteriormente, que comprende una parte de un mecanismo reductor de velocidad -26- y un motor -28- conectado a la parte del mecanismo reductor de velocidad -26-, está situada sobre el soporte -12-. El motor -28- está conectado eléctricamente a una parte de control -30- para controlar el número de revoluciones de dicho motor -28-, cuya parte de control puede estar dotada, por ejemplo, de un circuito inversor. En este caso, la parte de control -30- se muestra en su forma habitual.

Una brida -32- está formada en la parte inferior del tubo exterior -2-. Una parte -34- de gran diámetro está conectada mediante pernos -32a- a la brida -32-. En otras palabras, la parte inferior del tubo exterior -2- está formada como la parte -34- de gran diámetro. La parte -34- de gran diámetro es una parte circular de forma cilíndrica que tiene una altura reducida y un diámetro mayor que el diámetro "d." del tubo exterior -2-. Un extremo inferior -4a- del transportador de husillo -4- está situado en el interior de la parte -34- de gran diámetro. Una entrada -36- para la introducción de un material de filtración -112a- (tal como se muestra en la figura 4) y de un líquido (un líquido -122- de limpieza inversa, tal como se muestra en la figura 4), tal como agua, está formada en una superficie lateral -34a- de la parte -34- de gran diámetro. Un tubo de introducción -38- está ajustado mediante soldadura a la entrada -36-. En esta realización, tal como se muestra en la figura 1, el tubo de introducción -38- puede ser un tubo conectado con un tubo o una manguera, que tiene una forma arbitraria, a través de una brida -40- formando un cuerpo integral. Alternativamente, se puede utilizar un único tubo largo, que no está dotado de la brida -40-, como el tubo de introducción -38-. Además, el tubo de introducción -38- puede estar fabricado de un metal, de una resina sintética, caucho, o similar.

Además, un orificio de inyección -42- está formado a través de una pared inferior -34b- de la parte -34- de gran diámetro. Una tubería de inyección -44- está conectada al orificio de inyección -42-. La tubería de inyección -44- está conectada a través de una brida -44a- a un tubo -46- de pequeño diámetro. Una válvula de bola -48- está ajustada al tubo -46-. En un estado normal, la válvula de bola -48- está cerrada. Cuando sea necesario, se abre la válvula de bola -48- y se suministra agua, o similar, al interior del tubo exterior -2-. En los casos en que el líquido de limpieza inversa -122-, es decir, una emulsión, que contiene el material de filtración -112a- y la suciedad y que ha sido introducida desde el tubo de introducción -38-, tiene una concentración elevada, la tubería de inyección -44- se utiliza para diluir el líquido de limpieza inversa -122- en un líquido, que se puede trasvasar fácilmente, o se utiliza para inyectar agua de cebado en el tubo exterior -2-.

Además, una salida -48- para descargar el material de filtración -112a- está formada en la parte extrema superior del tubo exterior -2-. Un tubo de descarga -50- está ajustado a la salida -48-, por ejemplo, mediante soldadura. Una válvula de bola -52- está ajustada en una posición a medio camino del tubo de descarga -50-. La válvula de bola -52- no tiene que estar dispuesta necesariamente de acuerdo con un ejemplo de aplicación, que se describirá más adelante. Además, un tirante -54- para fijar el dispositivo de limpieza -1-, por ejemplo, a un soporte de montaje (no mostrado) está ajustado al tubo exterior -2- para extenderse lateralmente hacia el exterior en una posición

ligeramente por encima de una parte a medio camino del tubo exterior -2-, cuya parte a medio camino está considerada con respecto a la dirección vertical.

Además, tal como se ha descrito anteriormente, la parte del eje -16- del transportador de husillo -4-, cuya parte se extiende desde el extremo inferior -4a- del eje hueco -20- hasta un extremo inferior -22a- de la parte de soporte -22- del eje, estando introducido el extremo inferior en el eje hueco -20-, está hueca. La parte intermedia del eje hueco -20- está dotada de una serie de orificios -56-. Los orificios -56- se describirán a continuación haciendo referencia a la figura 1 y la figura 2. La figura 2 es una vista en sección, a mayor escala, que muestra una zona de la parte intermedia del tubo exterior -2- del dispositivo de limpieza -1-. En la figura 2, del mismo modo que para el transportador de husillo -4-, se muestra su forma exterior. La pala espiral -18- del transportador de husillo -4- está formada con una configuración espiral en la periferia exterior del eje hueco -20-. La pala espiral -18- no tiene orificios pasantes, ranuras, o similares, y toda el área de la superficie de la pala espiral -18- constituye un husillo. Por lo tanto, la pala espiral -18- puede trasladar eficientemente hacia arriba el líquido de limpieza inversa -122- que contiene el material de filtración -112a-.

Está ajustada de tal manera que se forma un pequeño intersticio -G- entre la periferia exterior, es decir, un borde exterior -18a-, de la pala espiral -18- y una superficie interior -2a- del tubo exterior -2-. En los casos en que el diámetro de las partículas del material de filtración -112a- está comprendido dentro del intervalo, por ejemplo, de 0,6 mm a 1,0 mm, el tamaño del intersticio -G- se ajusta para que sea ligeramente mayor que el diámetro de las partículas. Las razones son las que se describen a continuación. Específicamente, en el momento en el que el transportador de husillo -4- traslada hacia arriba el material de filtración -112a-, dicho material de filtración -112a- es desplazado hacia la periferia exterior de la pala espiral -18- por la fuerza centrífuga que se origina debido a la rotación del transportador de husillo -4-. No obstante, se impide que el material de filtración -112a-, mediante el intersticio -G- mencionado anteriormente, sea aplastado y triturado entre el borde exterior -18a- de la pala espiral -18- y la superficie interior -2a- del tubo exterior -2- durante el lavado por frotamiento. Además, dado que el material de filtración -112a- y la suciedad desprendida se presentan en el intersticio -G-, se mejora el grado de estanqueidad entre el transportador de husillo -4- y el tubo exterior -2-, y se mejora el rendimiento del trasvase del material de filtración -112a- y del líquido de limpieza inversa -122-.

Los orificios -56- mencionados anteriormente están formados de modo que estén situados justo encima de la parte de ajuste de la pala espiral -18- al eje hueco -20-. Dado que los orificios -56- están situados justo por encima de la pala espiral -18-, el líquido de limpieza inversa -122- estancado sobre la pala espiral -18- puede circular suavemente a lo largo de la pala espiral -18- entrando en los orificios -56-. La serie de los orificios -56- está formada en dos pasos de la pala espiral -18- y a un intervalo de un orificio por cada 45 grados a lo largo de la parte de ajuste. El dispositivo de limpieza -1- está instalado de tal manera que las posiciones de los orificios -56- son más altas que el nivel del líquido de limpieza inversa en el interior del depósito de filtración a limpiar. Dado que el interior del eje hueco -20- es hueco, una parte del líquido de limpieza inversa -122-, que es trasladada hacia arriba desde los orificios -56-, puede entrar en la parte hueca. Los orificios -56- descritos anteriormente tienen el efecto de drenar el líquido de limpieza inversa -122- que es trasladado. El número de orificios -56- y los intervalos de los orificios -56- a lo largo de la circunferencia del eje hueco -20- no están limitados a los de la realización mencionada anteriormente y se pueden modificar apropiadamente de acuerdo con las aplicaciones de utilización.

La forma de la parte extrema inferior del transportador de husillo -4- se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 1, la figura 2 y las figuras 3A y 3B. Las figuras 3A y 3B son vistas, a mayor escala, que muestran la parte extrema 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, la pala de agitación -58- está ajustada 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 una longitud idéntica. Los nervios -58a- están constituidos por la combinación de dos placas metálicas, cada una de las cuales tiene una longitud de un tamaño mayor que el diámetro del eje hueco -20-, en una configuración en forma de cruz. Además, la pala de agitación -58- está ajustada al extremo inferior -4a- del eje hueco -20- mediante soldadura, de tal manera que el punto central de la configuración en forma de cruz, es decir, el punto de intersección -58b- de las dos placas metálicas, y el punto central de rotación -16b- del eje -16- pueden coincidir entre sí. Por lo tanto, la parte hueca del eje hueco -20- está en comunicación con el exterior.

En los casos en que el líquido de limpieza inversa -122-, es decir, la emulsión, que contiene el material de filtración -112a- y que ha sido introducida en el dispositivo de limpieza -1-, tiene una concentración elevada, la pala de agitación -58- se utiliza para agitar el material de filtración -112a- e impedir de esta manera que dicho material de filtración -112a- se estanque en la parte inferior del tubo exterior -2-. Por lo tanto, en los casos en que la concentración del líquido es baja, no tiene que estar dispuesta necesariamente la pala de agitación -58-. Por ejemplo, simplemente se puede omitir la pala de agitación -58-. Alternativamente, el extremo inferior -4a- puede tener una forma cerrada.

A continuación se describirán ejemplos de aplicación, en cada uno de los cuales el dispositivo de limpieza -1-, que se ha constituido de la manera descrita anteriormente, es aplicado a un depósito de filtración existente, haciendo referencia a la figura 4, la figura 5 y la figura 6. La expresión "dispositivo de filtración", tal como se utiliza en la presente descripción, significa todo el dispositivo, incluyendo el depósito de filtración y otras instalaciones

5 secundarias, tales como una pata de soporte. La figura 4 muestra un primer ejemplo de aplicación. La figura 5 y la figura 6 muestran un segundo ejemplo de aplicación. La figura 5 y la figura 6 muestran, respectivamente, un primer y un segundo ejemplo de aplicación, y en primer lugar, se describirá a continuación un ejemplo de aplicación en el que un dispositivo de limpieza -1a- es aplicado a un depósito de filtración -101- de un dispositivo de filtración -100-, haciendo referencia a la figura 4. La realización diferente del dispositivo de limpieza -1a- utilizado en este caso tiene una constitución básicamente idéntica a la constitución del dispositivo de limpieza -1- mencionado anteriormente, excepto por las posiciones y las formas de un tubo de descarga -50a- y un tubo de introducción -38a-. Además, el dispositivo de limpieza -1a- es diferente del dispositivo de limpieza -1- de la figura 1 porque no están dispuestas la parte -34- de gran diámetro en la zona inferior del tubo exterior -2- y la pala de agitación -58-. En el extremo inferior de un eje -16'- de un transportador de husillo -4'- del dispositivo de limpieza -1a-, la abertura del eje -16'- está cerrada de modo estanco, por ejemplo, mediante una tapa -60-. El dispositivo de limpieza -1a- está soportado mediante un soporte -70- apropiado. En la figura 4, se explican las partes similares a las partes de la figura 1 utilizando el mismo numeral de referencia. Además, las partes que no es necesario explicar están acompañadas de los numerales de referencia de las partes principales correspondientes a la realización de la figura 1, y se omite la explicación de las partes.

20 El depósito de filtración -101- tiene, como forma habitual, un cuerpo envolvente exterior -102- cilíndrico, circular, cuyas parte superior e inferior están cerradas, respectivamente, por superficies convexas curvadas. El depósito de filtración -101- está soportado mediante una pata de soporte -103-. Un orificio -104- de inyección de agua sin filtrar para inyectar el agua que contiene la suciedad, es decir, el agua sin filtrar, está formado en la parte superior de una superficie lateral del cuerpo envolvente exterior -102-. Un orificio de descarga -106- está formado en la parte inferior del cuerpo envolvente exterior -102-. Además, un registro -118- de gran diámetro está formado en la superficie superior del cuerpo envolvente exterior -102-.

25 Como ejemplo del depósito de filtración -101-, tal como se muestra en la figura 4, una placa -110-, que está dotada de filtros -114-, está situada en el interior del cuerpo envolvente exterior -102-, y capas -108- de grava -108a- que tienen partículas de gran diámetro están situadas en posiciones más arriba con respecto a la placa -110-. Además, unas capas -112- de un material de filtración -112a-, tal como arena con partículas de pequeño diámetro, están situadas sobre las capas -108- de la grava -108a- hasta un nivel -112b-. El agua sin filtrar se inyecta desde el orificio -104- de inyección de agua sin filtrar, pasa a través de las capas -112- del material de filtración -112a- y de las capas -108- de la grava -108a- en el interior del depósito de filtración -101-, y se filtra de esta manera. Un líquido limpio, del que se ha retirado la suciedad, pasa a través de los filtros -114- y es suministrado desde el orificio de descarga -106- al exterior.

35 En los casos del depósito de filtración -101- constituido de la manera descrita anteriormente, en que la abertura del registro -118- es comparativamente grande, tal como se muestra en la figura 4, se pueden introducir un tubo de descarga -50a- y un tubo de introducción -38a- a través del registro -118-, y el depósito de filtración -101- existente se puede utilizar de esta manera sin ser modificado ni alterado.

40 Se describirá a continuación el modo como se limpia el material de filtración -112a- en el depósito de filtración -101-, después que dicho depósito de filtración -101- y el dispositivo de limpieza -1a- hayan sido instalados de la manera descrita anteriormente. Durante la filtración normal, la altura del material de filtración -112a- coincide con un nivel -112b-. En el momento en el que finaliza la filtración, y se realiza la limpieza inversa en la etapa preliminar de la limpieza, el líquido de limpieza inversa -122- se inunda y sube, por ejemplo, hasta una abertura -107a- de un tubo interior -107-, cuya abertura está situada a una altura indicada por un nivel -120-. Específicamente, en los casos en que el líquido de limpieza -122- es inyectado en el depósito de filtración -101- desde el orificio de descarga -106- para la limpieza inversa, el líquido de limpieza inversa pasa a través de los filtros -114- y las capas -108- y es expulsado hacia las capas -112-, y el material de filtración -112a- se inunda y circula. No obstante, el material de filtración -112a- no sube hasta la superficie líquida del líquido de limpieza inversa -122- que se ha inundado hasta el nivel -120- y circula como máximo hasta un nivel -109-, que está situado en una posición ligeramente más alta que el nivel -112b-. El líquido situado en las posiciones más bajas que el nivel -109- constituye una emulsión (una suspensión). Por lo tanto, el material de filtración -112a- es distribuido a través de la emulsión, y la densidad de distribución del material de filtración -112a- llega a ser baja. No obstante, la suciedad que se ha desprendido del material de filtración -112a- mediante la limpieza inversa es más ligera que dicho material de filtración -112a- y circula por lo tanto hasta el nivel -120-.

60 En la situación descrita anteriormente, se acciona el motor -28-. En los casos del ejemplo de aplicación descrito anteriormente, en el que la posición del transportador de husillo -4'- es más alta que la posición del nivel -120- de la superficie del líquido de limpieza inversa -122-, dicho líquido de limpieza inversa -122- no se puede aspirar fácilmente al interior de un tubo exterior -2'- solamente mediante la rotación del transportador de husillo -4'-.

Por lo tanto, es necesario que se inyecte el agua de cebado desde una tubería de inyección -44'-.

El motor -28- se acciona después de ello, y el líquido de limpieza inversa -122- y el material de filtración -112a- en el depósito de filtración -101- pueden ser introducidos fácilmente en el tubo exterior -2'-.

65 El material de filtración -112a- que ha sido introducido en la parte inferior del tubo exterior -2'- es trasladado hacia arriba mientras está siendo lavado por frotamiento mediante la pala espiral -18- del transportador de husillo -4'-.

Mientras el material de filtración -112a- está siendo trasladado hacia arriba de esta manera, se limpia dicho material de filtración -112a-, y se desprende la suciedad del material de filtración -112a-. El material de filtración -112a- que se ha limpiado de esta manera pasa a través del tubo de descarga -50a- y se descarga en el depósito de filtración -101-, junto con el líquido de limpieza inversa -122- que contiene la suciedad desprendida. Dado que el material de filtración -112a- no circula en la zona entre el nivel -109- y el nivel -120- de la emulsión, solamente sale del tubo interior -107- mencionado anteriormente el líquido de limpieza inversa -122- que contiene la suciedad. En este caso, el líquido de limpieza inversa -122- se inyecta continuamente en el depósito de filtración -101- desde el orificio de descarga -106-, y, por lo tanto, dicho líquido de limpieza inversa -122- que contiene la suciedad se descarga continuamente del tubo interior -107- mencionado anteriormente al exterior. Por lo tanto, la cantidad de suciedad contenida en el líquido de limpieza inversa -122- que circula en el interior del depósito de filtración -101- y del dispositivo de limpieza -1a- disminuye poco a poco. Se acciona la parte de control -30- para ajustar el número de revoluciones del transportador de husillo -4'- a un valor apropiado para el lavado por frotamiento. Por ejemplo, en el caso de que el transportador de husillo -4'- tenga un radio de 10 cm, el número de revoluciones de dicho transportador de husillo -4'- se debería ajustar preferentemente de tal manera que la velocidad circunferencial del borde exterior -18a- del transportador de husillo -4'- pudiera llegar a ser igual, como máximo, a 4 m/s.

Después que la suciedad en el depósito de filtración -101- haya sido separada por iteración del proceso mencionado anteriormente durante un período predeterminado de tiempo, se quitan el tubo de introducción -38a- y el tubo de descarga -50a-. La operación normal de filtrado se puede llegar a realizar de esta manera. El dispositivo de limpieza -1a- puede estar instalado por lo común en una posición predeterminada en la proximidad del depósito de filtración -101-. Alternativamente, solamente cuando sea necesario, el dispositivo de limpieza -1a- puede estar instalado en la proximidad del depósito de filtración -101-. Después que el dispositivo de limpieza -1a- haya completado la limpieza, se puede continuar la limpieza inversa durante un cierto período de tiempo, y la suciedad del líquido de limpieza inversa se puede descargar de esta manera.

Un segundo ejemplo de aplicación de una realización adicional diferente del dispositivo de limpieza, según la presente invención, se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 5 y la figura 6. La figura 5 es una vista, en sección vertical, que muestra un dispositivo de limpieza. La figura 6 es una vista esquemática, en planta, que muestra un depósito de filtración, mostrando la vista la posición de un tubo de descarga situado en un depósito de filtración -201-. Un dispositivo de limpieza -1b- mostrado en la figura 5 tiene una constitución aproximadamente idéntica a la constitución del dispositivo de limpieza -1- mostrado en la figura 1, excepto por la posición y la forma del tubo de descarga -50b-. Además, por claridad, no se muestra la parte de control -30-. Además, el depósito de filtración -201- de un dispositivo de filtración -200- está basado en un principio idéntico al principio del depósito de filtración -101-. Por lo tanto, solamente se explican las partes principales del depósito de filtración -201- y se omiten las explicaciones detalladas de dicho depósito de filtración -201-. Además, un transportador de husillo -4'- tiene una forma idéntica a la forma del transportador de husillo -4'- mostrado en la figura 4. En los casos del segundo ejemplo de aplicación, es necesaria una ligera reconstrucción del depósito de filtración -201- existente. La reconstrucción incluye la disposición de una parte de ajuste -222- para el tubo de descarga -50b- en la parte superior de un cuerpo envolvente exterior -202-, y la disposición de una parte de ajuste -224- para un tubo de introducción -38b- en una parte aproximadamente central con respecto a la altura del cuerpo envolvente exterior -202-. En los casos del depósito de filtración -201-, el nivel del líquido durante la limpieza inversa coincide con la altura indicada por -220- en la figura 5. Además, la parte extrema inferior, es decir, la parte -34- de gran diámetro del dispositivo de limpieza -1b-, está conectada a la parte de ajuste -224- mediante el tubo de introducción -38b-, que es aproximadamente horizontal. Por lo tanto, la zona del tubo exterior -2"-, cuya zona se extiende desde el punto medio con respecto a la dirección en altura del tubo exterior -2"- hasta la parte hacia abajo desde el punto medio, está situada en una posición más baja que el nivel -220-. Por lo tanto, durante la limpieza inversa, el líquido de limpieza inversa -122- entra desde el tubo de introducción -38b- hasta el punto medio del tubo exterior -2"- . En consecuencia, en los casos del segundo ejemplo de aplicación, no se tiene que utilizar agua para el cebado. Tal como en el primer ejemplo de aplicación, el accionamiento del motor -28- se realiza durante la limpieza inversa. En los casos del depósito de filtración -201-, la descarga del líquido de limpieza inversa -122- se realiza a través de un tubo interior -226- en forma de bocina, que comunica con el exterior de dicho depósito de filtración -201-.

Tal como se muestra en las figuras 5 y 6, la longitud del tubo de descarga -50b- se ajusta para que sea grande. Además, tal como se muestra en la figura 6, el tubo de descarga -50b- está situado para extenderse a lo largo de la circunferencia del interior del depósito de filtración -201-. En tales casos, el líquido de limpieza inversa -122- descargado del tubo de descarga -50b- circula a lo largo de la circunferencia interior del depósito de filtración -201- tal como se indica mediante las flechas. Mediante la corriente del líquido de limpieza inversa -122-, se agita el material de filtración -112a-, introduciéndose la emulsión, que contiene homogéneamente el material de filtración -112a-, en el tubo de introducción -38b-, y se mejora incluso más el efecto de la limpieza.

En el ejemplo de aplicación mostrado en las figuras 5 y 6, la parte de ajuste -222-, en la que está situado el tubo de descarga -50b-, adopta la posición en el lado idéntico al lado de la parte de ajuste -224-, en la que está situado el tubo de introducción -38b-. Alternativamente, la parte de ajuste -222-, en la que está situado el tubo de descarga -50b-, puede adoptar la posición en el lado opuesto del depósito de filtración -201-, es decir, en el lado alejado de la parte de ajuste -224-, en la que está situado el tubo de introducción -38b-. En tales casos, el material de filtración -112a- descargado del tubo de descarga -50b- entra en el depósito de filtración -201- desde una posición alejada de

la parte de ajuste -224-, y, por lo tanto, la emulsión que no ha sido limpiada se introduce fácilmente en el dispositivo de limpieza -1b-. La característica mencionada anteriormente se consigue asimismo en el ejemplo de aplicación mostrado en la figura 4 y en el ejemplo de aplicación que se describirá más adelante. Además, el tubo de descarga -50b- debería estar fabricado preferentemente de un material flexible.

5 Una modificación del ejemplo de aplicación mostrado en las figuras 5 y 6 se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 7 y la figura 8 . En la figura 7 y en la figura 8, los elementos similares están numerados con los mismos numerales de referencia que la figura 5 y la figura 6, y se omiten las explicaciones detalladas de los elementos similares. La figura 7 es una vista, en sección vertical, equivalente a la figura 5, y la figura 8 es una vista esquemática, en planta, equivalente a la figura 6. La modificación consiste en que una parte extrema delantera -50b'- del tubo de descarga -50b- está constituida por un tubo metálico. Por lo tanto, la parte extrema delantera -50b'- está ajustada directamente al depósito de filtración -201- mediante soldadura y está combinada de esta manera con el depósito de filtración formando un cuerpo integral. El tubo metálico de descarga -50b'- está fijado de esta manera en la situación cerrada al depósito de filtración -201-. Por lo tanto, en el momento en el que se realiza la filtración normal, se puede llenar de agua sin filtrar el interior del depósito de filtración -201- sin quitar el tubo de descarga -50b-, y la facilidad de trabajo se puede mantener satisfactoriamente de esta manera. Además, se consiguen las ventajas de que la vida útil del tubo de descarga -50b'- es larga y de que no se altera la posición en la que está instalado el tubo de descarga -50b'-.

20 Un tercer ejemplo de aplicación de otra realización adicional diferente del dispositivo de limpieza según la presente invención, se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 9. En la figura 9, por claridad, no se muestra la parte de control -30-. Además, un transportador de husillo -4X- tiene una forma idéntica a la forma del transportador de husillo -4'- mostrado en la figura 4. En este ejemplo de aplicación, se puede quizás mejorar la facilidad de trabajo de tal manera que el dispositivo de limpieza está situado por lo común en una posición más alta que el depósito de filtración, estando situado el dispositivo de limpieza en una posición baja. Un depósito de filtración -301- de un dispositivo de filtración -300- utilizado en este ejemplo de aplicación tiene una constitución aproximadamente idéntica a la constitución del depósito de filtración -101- utilizado en el primer ejemplo de aplicación, excepto por una ligera modificación. Específicamente, el depósito de filtración -301- está modificado de tal manera que un tubo de introducción -38c- está ajustado a una superficie lateral del depósito de filtración -301-. Un dispositivo de limpieza -1c- está situado, a su vez, en una posición baja próxima al suelo -3-. El tubo de introducción -38c- está conectado desde la superficie lateral del depósito de filtración -301- a una parte extrema inferior del dispositivo de limpieza -1c- y se extiende oblicuamente hacia abajo desde la superficie lateral hacia la parte extrema inferior. Un tubo de descarga -50c- está situado más abajo con respecto a la parte superior de un tubo exterior -2X- del dispositivo de limpieza -1c-. El líquido de limpieza inversa -122- que contiene el material de filtración limpio descargado del tubo de descarga -50c- se almacena en un recipiente -80- de almacenamiento de material de filtración. El recipiente -80- de almacenamiento de material de filtración está dotado de una bomba -82- de material de filtración. El material de filtración que se ha almacenado se descarga mediante la bomba de filtración (bomba de arena) -82- a través de una manguera -84-, que actúa como tubo de descarga, al interior de un registro -318- del depósito de filtración -301-. En otras palabras, en el tercer ejemplo de aplicación, la descarga se realiza desde el tubo de descarga -50c- a través de la bomba -82- de material de filtración. Este ejemplo de aplicación tiene la ventaja de que, tal como se ha descrito anteriormente, dado que todo el trabajo se puede realizar en la posición baja, la facilidad de trabajo se mantiene satisfactoriamente.

45 En cada una de las realizaciones mencionadas anteriormente y de los ejemplos de aplicación mencionados anteriormente, el dispositivo de limpieza está constituido para la limpieza de la arena de filtración. No obstante, el objetivo de la limpieza no está limitado a la arena y pueden ser, por ejemplo, otros materiales de filtración, tales como antracita, carbón activado, y una mezcla de los materiales de filtración anteriormente enumerados. Además, en lo que respecta al líquido a filtrar, la explicación se ha realizado con respecto al agua. No obstante, el líquido a filtrar puede ser cualquier otro líquido, tal como aceite.

50 Además, en el tercer ejemplo de aplicación, la bomba interviene en la posición a medio camino del tubo de descarga -50c-. Además, una bomba para aspirar el material de filtración -112a-, o similar, puede intervenir en una posición a medio camino del tubo de introducción -38-, -38a- o -38b-.

55 **Aplicabilidad industrial**

El dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, según la presente invención, puede ser utilizado para aplicarlo a un depósito de filtración existente.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista esquemática, en sección vertical, que muestra una realización del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, según la presente invención,

65

la figura 2 es una vista, a mayor escala, que muestra una parte del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, mostrado en la figura 1,

5 La figura 3A es una vista frontal, a mayor escala, que muestra una parte del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, mostrado en la figura 1,

las figura 3B es una vista inferior, a mayor escala, que muestra una parte del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, mostrado en la figura 1,

10 la figura 4 es una vista, en sección vertical, que muestra un primer ejemplo de aplicación de una realización diferente del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, según la presente invención,

15 la figura 5 es una vista, en sección vertical, que muestra un segundo ejemplo de aplicación de una realización diferente adicional del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, según la presente invención,

20 la figura 6 es una vista esquemática, en planta, que muestra una parte del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, mostrado en la figura 5,

la figura 7 es una vista, en sección vertical, que muestra una modificación del ejemplo de aplicación mostrado en la figura 5 y la figura 6,

25 la figura 8 es una vista esquemática, en planta, que muestra una parte de la modificación del ejemplo de aplicación mostrado en la figura 5 y la figura 6, y

30 la figura 9 es una vista, en sección vertical, que muestra un tercer ejemplo de aplicación de otra realización adicional diferente del dispositivo externo para limpiar un material de filtración y adaptado para su aplicación a un dispositivo de filtración, según la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de limpieza externo (1, 1a, 1b, 1c) para limpiar un material de filtración en partículas utilizado en capas de filtración (112) en el interior de un recipiente de filtración (101, 201, 301), que comprende:

i) un tubo exterior vertical (2, 2', 2'', 2X),

ii) un transportador de husillo (4, 4', 4'', 4X) colocado de manera que puede girar en el interior del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X) para trasladar el material de filtración (112a) hacia arriba desde una entrada (36) en una parte extrema del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X) hasta una salida (48) en otra parte extrema del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X), mientras se lava por frotamiento el material de filtración (112a),

iii) una parte de accionamiento (6) conectada con el transportador de husillo (4, 4', 4'', 4X), en la otra parte extrema del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X), para accionar de manera rotativa el transportador de husillo (4, 4', 4'', 4X),

iv) una parte de control (30) para controlar la rotación de la parte de accionamiento (6),

caracterizado porque el dispositivo de limpieza externo (1, 1a, 1b, 1c), comprende además:

v) un tubo de introducción (38), que está conectado con un extremo a la entrada (36) del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X) y está adaptado para acoplarse con el otro extremo respectivo con las capas de filtración (112) para introducir el material de filtración (112a) desde el interior del recipiente de filtración (101, 201, 301) en el tubo exterior (2, 2', 2'', 2X), y

vi) un tubo de descarga (50, 50a, 50b, 50c), que está conectado con un extremo a la salida (48) del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X) y está adaptado para descargar el material de filtración (112a), que se ha lavado por frotamiento, desde el interior del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X) en el recipiente de filtración (101, 201, 301),

en el que el transportador de husillo (4, 4', 4'', 4X) está dotado de un eje hueco (20) y de una pala espiral (18), que está formada con una espiral alrededor del eje hueco (20), y

el eje hueco (20), con un extremo abierto, tiene orificios (56) en su superficie que permiten que el líquido que se ha introducido en el tubo exterior (2, 2', 2'', 2X) circule desde el exterior del eje hueco (20) hacia el interior del eje hueco (20) y salga por el extremo abierto.

2. Dispositivo de limpieza externo (1, 1a, 1b, 1c) para limpiar un material de filtración, según la reivindicación 1, en el que el transportador de husillo (4, 4', 4'', 4X) está dotado de una pala de agitación (58) para agitar el material de filtración (112a) introducido, cuya pala de agitación está situada en una parte extrema (4a) del transportador de husillo (4, 4', 4'', 4X), próxima a la parte extrema del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X).

3. Dispositivo de limpieza externo (1, 1a, 1b, 1c) para limpiar un material de filtración, según la reivindicación 2, en el que la parte extrema del tubo exterior (2, 2', 2'', 2X), cuya parte extrema está situada en una posición equivalente a la posición de la pala de agitación (58), está constituida como una parte (34) de diámetro agrandado.

4. Utilización de un dispositivo de limpieza externo (1, 1a, 1b, 1c), según una de las reivindicaciones 1 a 3, para limpiar material de filtración en partículas utilizado en capas de filtración (112) en el interior de un recipiente de filtración (101, 201, 301).

FIG. 1

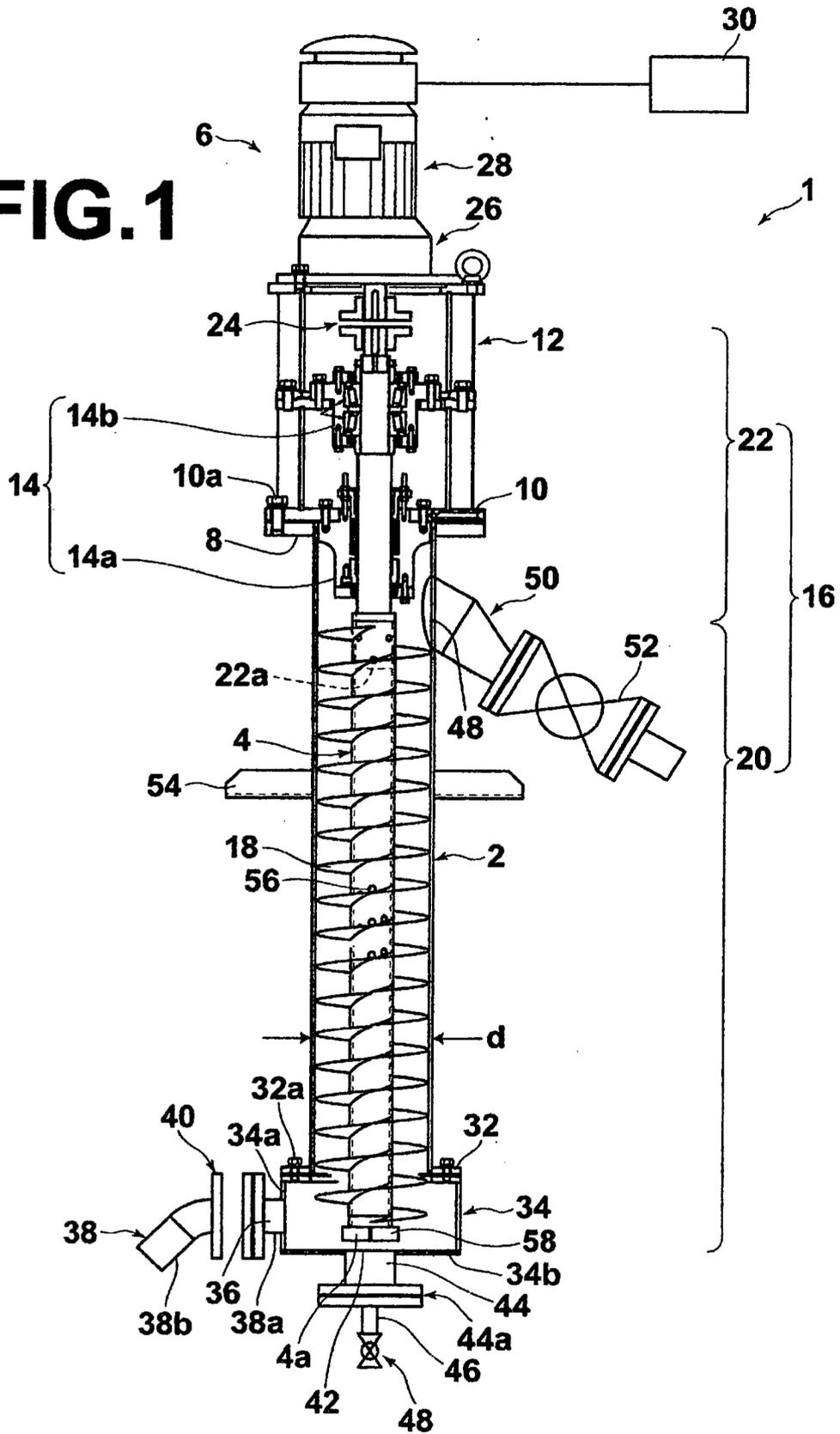


FIG.4

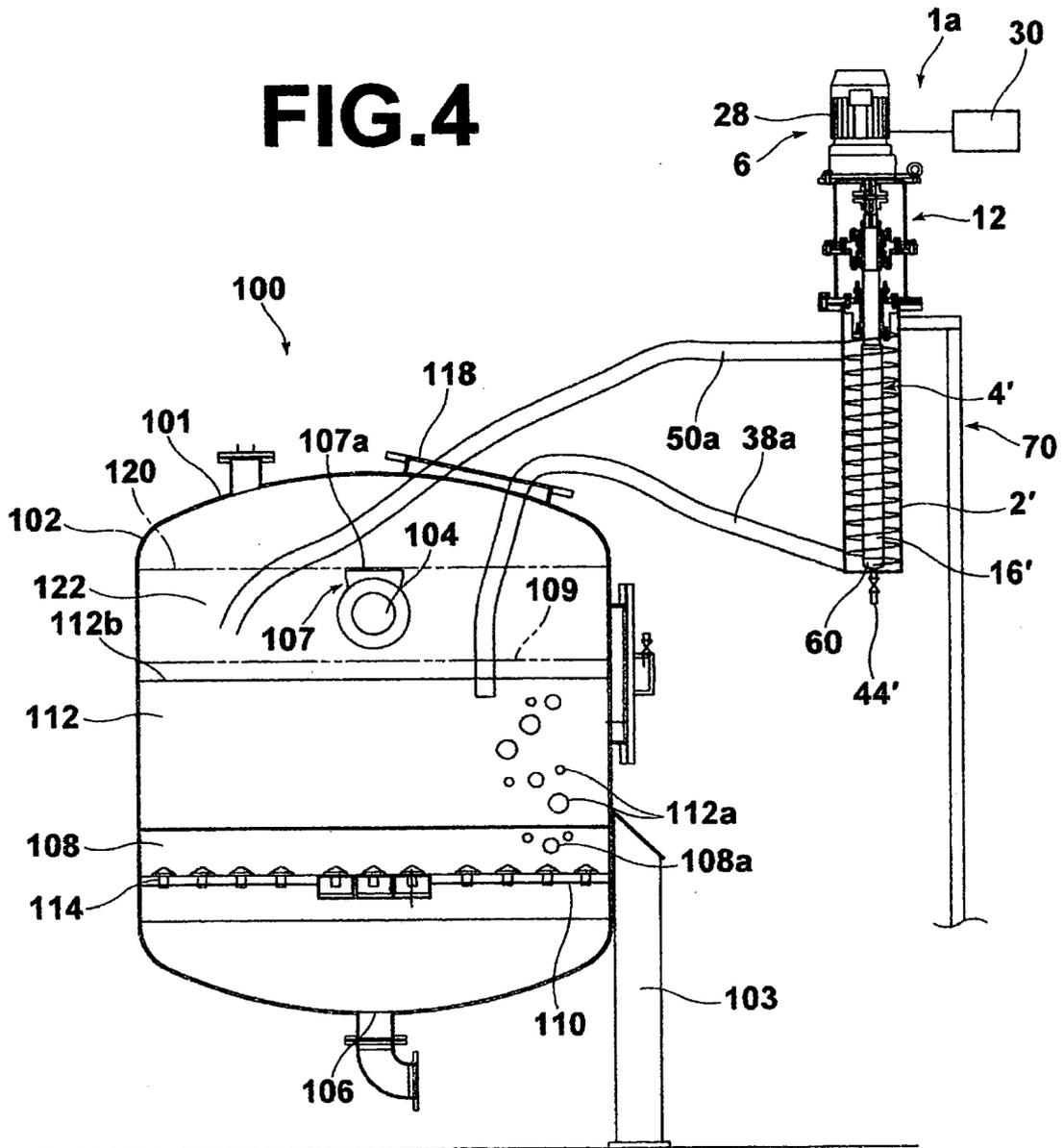


FIG.5

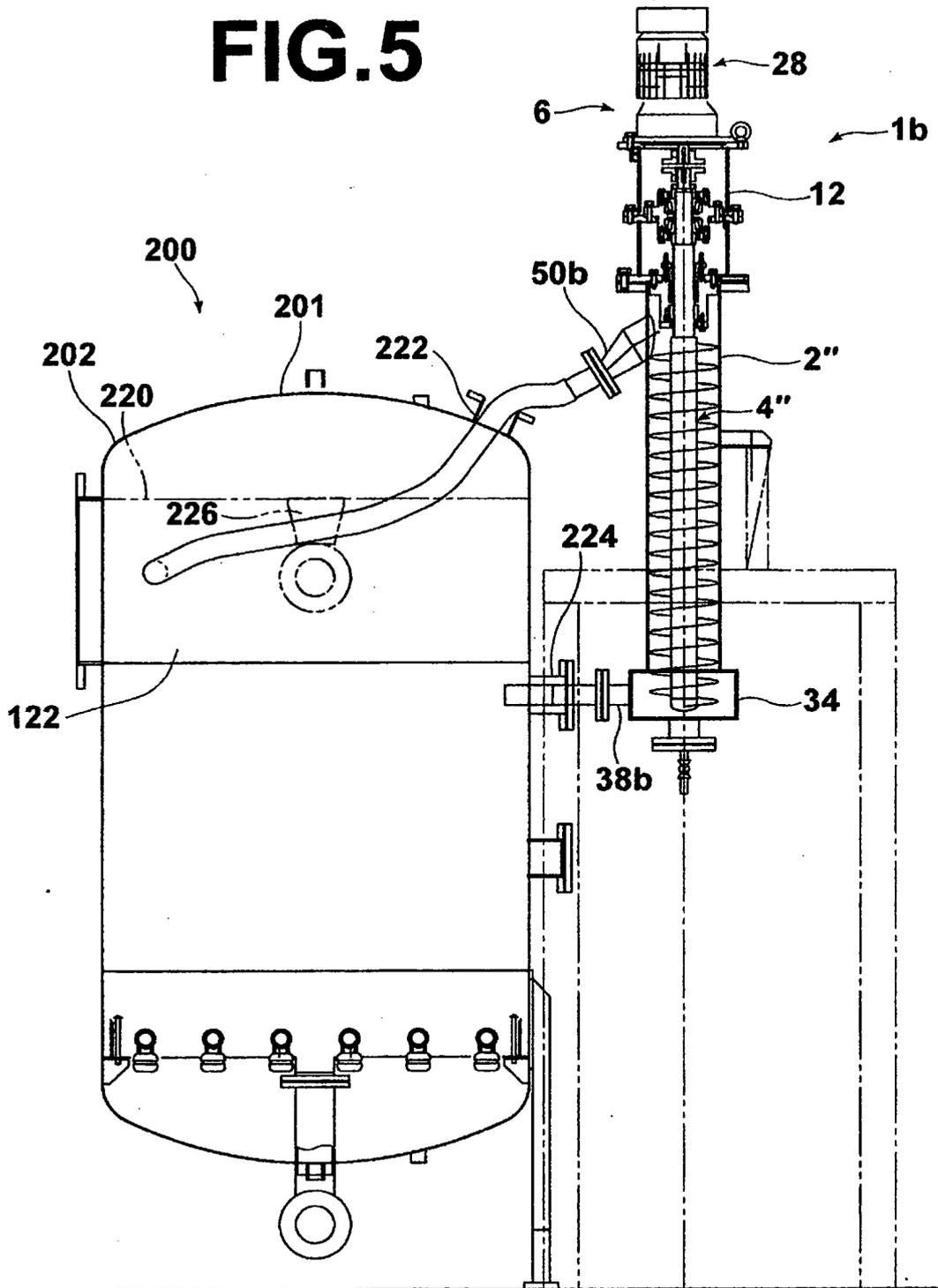


FIG.6

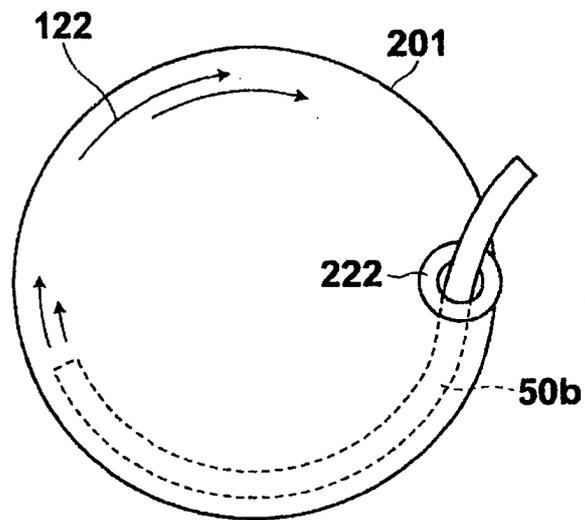


FIG.7

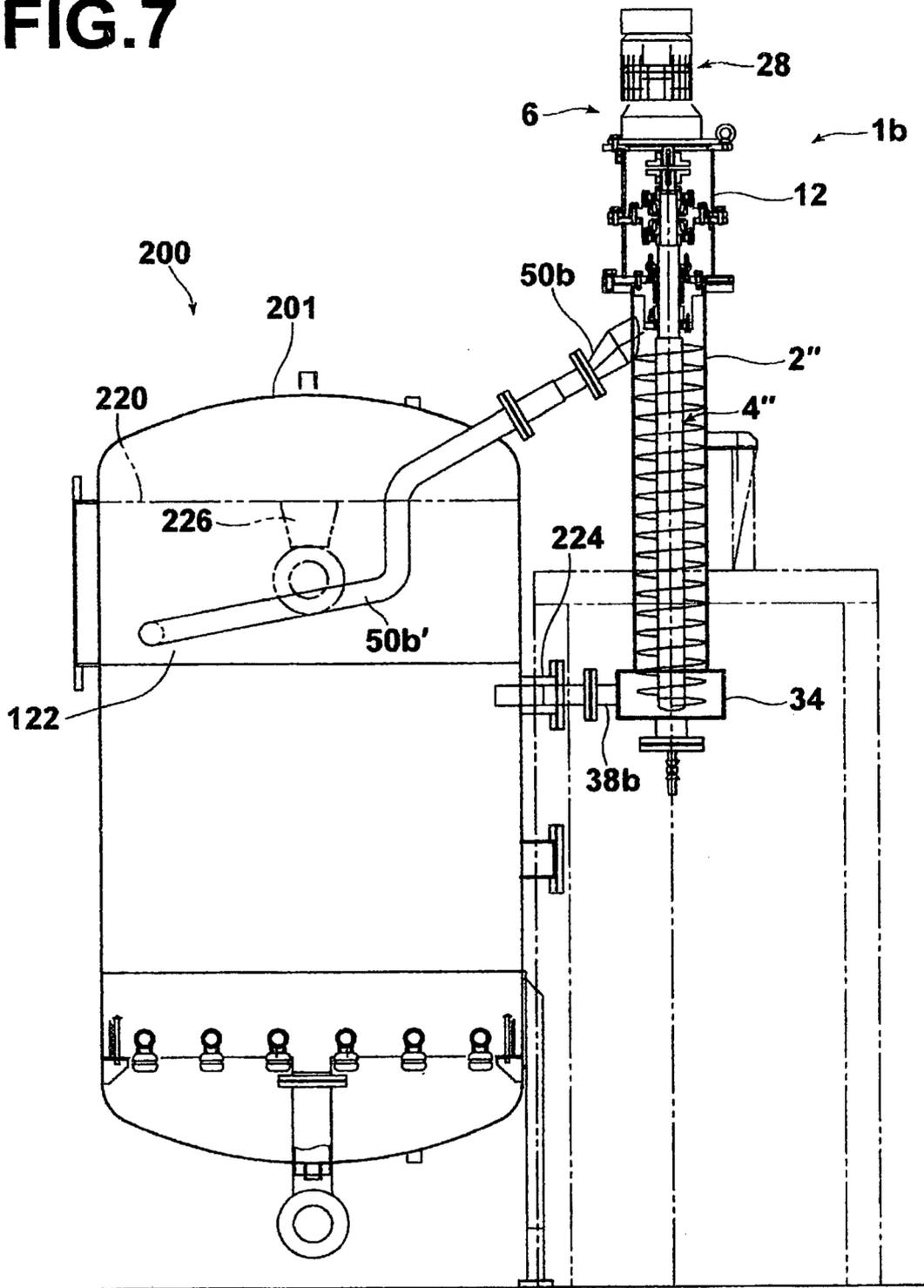


FIG.8

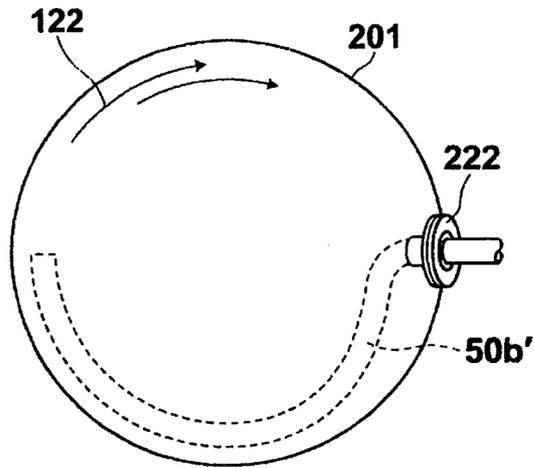


FIG.9

