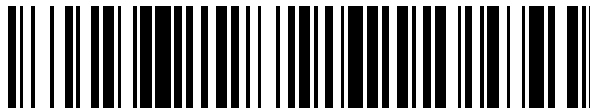


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 246**

51 Int. Cl.:

B01D 35/12 (2006.01)

B01D 29/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2013 PCT/US2013/062965**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14055589**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2013 E 13779668 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 2903713**

54 Título: **Sistema de filtro de retrolavado servocontrolado**

30 Prioridad:

04.10.2012 US 201213645046

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

22.06.2020

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
1000 Eaton Boulevard
Cleveland, OH 44122, US**

72 Inventor/es:

**CLEMENTS, MICHAEL, ROLAND;
BURCZYK, JOHN, HENRY y
ANNABLE, CRAIG, JAMES**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 768 246 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

Sistema de filtro de retrolavado servocontrolado

5 Campo técnico

Las presentes enseñanzas se refieren a sistemas de filtración retrolavables para aplicaciones de procesos industriales, y más particularmente a los sistemas de filtración retrolavables que utilizan múltiples elementos de filtración y un miembro giratorio que aísla elementos de filtro individuales durante una secuencia de retrolavado.

10

Antecedentes

15 Las unidades de filtración de barrera se usan en muchas aplicaciones industriales para eliminar selectivamente material de una o más corrientes de fluido. Los ensamblajes de filtro que contienen medios de filtración se usan tanto para eliminar contaminantes indeseables del fluido como para extraer filtrados deseables del fluido. Muchos ensamblajes de filtros incluyen una o más unidades de filtro que están conectadas en forma paralela a los cabezales de entrada y salida a través de los cuales la corriente de fluido se aplica y se retira, respectivamente, de las unidades de filtro. A menudo, estos ensamblajes están provistos además de algún tipo de mecanismo de retrolavado, que descarga los sólidos acumulados de los medios de filtración al revertir localmente el flujo a través de los medios de filtración.

20

Muchas unidades de filtración tienen dos o más carcasas de filtro para aumentar la capacidad de filtración del sistema. Las múltiples carcasas de filtro pueden estar dispuestas en una matriz de filtro conectada a un colector común con una válvula desviadora para controlar el flujo de fluido a través de cada elemento de filtro. El desviador gira o de otra manera cambia de posición para cerrar una carcasa de filtro seleccionada del líquido entrante y abrir la unidad de filtro al circuito de drenaje. Como resultado, la carcasa de filtro seleccionada puede ser sometida al ciclo de retrolavado mientras que las carcasas de filtro restantes continúan funcionando en el ciclo de filtración. A medida que el desviador cambia de posición, las carcasas de filtro individuales se pueden limpiar sin interrumpir la capacidad de filtrado general de la unidad de filtración.

25

30

El documento EP 0 046 919 A1 se refiere a un proceso y un aparato para filtrar continuamente líquidos mediante el cual dos filtros de vela están dispuestos muy adyacentes entre sí y están conectados por un primer grifo de tres vías en los extremos de entrada de líquido, un segundo grifo de tres vías en los extremos de salida de líquido de los filtros de vela y un grifo de derivación para una corriente parcial y permitir que los filtros de vela se vacíen de tal manera que los filtros de vela se llenen y ventilen antes de ponerlos en funcionamiento y uno de los dos filtros de velas siempre está listo para funcionar con líquido desgasificado y filtrado si se va a limpiar uno de los filtros de vela.

35

Además, el documento US 2002 185 421 A1 divulga un ensamblaje de elemento de filtro para una corriente de proceso en estado líquido que incluye tubos primero y segundo, un anillo asentado en uno de los tubos y uno o más elementos de filtro que se extienden desde el anillo hacia uno de los tubos. El anillo tiene un borde que se extiende más allá del exterior de los tubos. El tubo abierto opuesto termina sobre superficies opuestas del borde del anillo. Un sello rodea los extremos abiertos del tubo y el borde del anillo. Una abrazadera rodea el sello.

40

Resumen

45

De conformidad con la presente invención, se proporcionan una unidad de filtración como se establece en la reivindicación 1 y un método para limpiar una unidad de filtración como se establece en la reivindicación 6. Realizaciones adicionales se reivindican, entre otras, en las reivindicaciones dependientes. La divulgación en el presente documento describe una unidad de filtración que, entre otras cosas, contiene una pluralidad de carcasas de filtro, cada carcasa de filtro comprende un recipiente cilíndrico que tiene un puerto inferior, un puerto superior y un elemento de filtro. Los puertos inferior y superior dirigen el fluido a través de la carcasa de filtro en una primera dirección durante un ciclo de filtrado y dirigen el fluido a través de la carcasa de filtro en una segunda dirección durante un ciclo de retrolavado. El sistema también incluye dos desviadores y al menos un servomecanismo que gira los desviadores para conectar selectivamente la carcasa de filtro a un puerto de drenaje para el ciclo de retrolavado.

50

55

Un método de limpieza de la unidad de filtración de carcasa múltiple descrito anteriormente incluye girar los desviadores a través del al menos un servomecanismo para conectar selectivamente la carcasa de filtro al puerto de drenaje para el ciclo de retrolavado, dirigiendo el fluido en la segunda dirección descrita anteriormente, expulsando fluido a través del puerto de drenaje y repitiendo los pasos de giro, dirección y expulsión para carcasas de filtro adicionales en la unidad de filtración.

60

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de filtración de carcasa múltiple de acuerdo con un aspecto de las presentes enseñanzas;

65

La figura 2 es una vista esquemática de la unidad de filtración de carcasa múltiple de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva de una unidad de filtración alternativa de carcasa múltiple que no está cubierta por las reivindicaciones;

La figura 4 es una vista esquemática de la unidad de filtración alternativa de carcasa múltiple de la Figura 3;

Las figuras 5A y 5B son vistas laterales y en sección, respectivamente, de una posible carcasa de filtro que puede usarse en el sistema de la figura 1;

La figura 6 es un gráfico que ilustra un proceso de retrolavado realizado por la unidad de filtración de las figuras 1 y 2 de acuerdo con un aspecto de las enseñanzas;

La figura 7 es un gráfico que ilustra un proceso de retrolavado realizado por la unidad de filtración de las figuras 3 y 4.

Descripción detallada

En general, para las unidades de filtración de retrolavado de unidades múltiples, cada carcasa de filtro en la unidad a menudo se construye para incluir una cubierta alargada a través de la cual fluye el fluido. Uno o más elementos de filtro alargados, tales como tubos de filtro, pueden estar dispuestos en la cubierta. Las porciones superiores de los tubos de filtro pueden fijarse a una pestaña a través de la cual puede pasar fluido a través de las aberturas en la pestaña. Cada tubo de filtro puede tener un fondo sellado y superficies externas porosas (que actúan como medios de filtración), que permiten que el fluido fluya a través mientras se criba la materia sólida indeseable. Durante un ciclo de filtración, la corriente de fluido ingresa a través de un puerto inferior en la parte inferior de la carcasa y se fuerza hacia arriba. Como el fondo del tubo del filtro está sellado, la corriente de fluido se dirige hacia arriba y a través de los lados porosos del tubo del filtro. Los desechos se acumulan en las superficies externas del tubo del filtro, y el fluido limpio fluye a través de los medios hacia el interior del tubo del filtro y sale a través de la pestaña y hacia un puerto superior en la carcasa. A medida que los desechos continúan acumulándose en el tubo del filtro, la presión diferencial a través de los medios de filtración puede aumentar.

Se puede presentar un ciclo de retrolavado cuando se alcanza un período de tiempo seleccionado o un diferencial de presión. Durante la operación de retrolavado, la corriente de fluido o un fluido de retrolavado ingresa al puerto superior (que normalmente es la salida de la carcasa), invirtiendo esencialmente la dirección del flujo de fluido a través de la carcasa de filtro. La presión del líquido de retrolavado afloja los desechos atrapados en el exterior del tubo del filtro. Luego, los desechos se purgan hacia abajo y salen del puerto inferior de la carcasa a través de un circuito de drenaje. Un desviador de flujo en una unidad de filtración de carcasa múltiple puede indexarse para controlar el tiempo del ciclo de retrolavado para una carcasa de filtro seleccionada. Sin embargo, existe el deseo de una forma de controlar el funcionamiento del desviador para proporcionar un rendimiento de retrolavado constante.

La descripción a continuación y las figuras ilustran sistemas de filtro de retrolavado diseñados para proporcionar un control más confiable sobre el proceso de retrolavado y un rendimiento de retrolavado más consistente. Las figuras 1 y 2 ilustran una unidad 10 externa de filtración de retrolavado, mientras que las figuras 3 y 4 ilustran una unidad 10 interna de filtración de retrolavado. Los detalles de un tipo de unidad 10 de filtración adaptable a las presentes enseñanzas se divulgan en el documento US 5 792 373 A asignado comúnmente. Tenga en cuenta que el sistema que se muestra en el documento US 5 792 373 A incluye válvulas individuales en cada carcasa, mientras que la unidad 10 de acuerdo con un aspecto de las presentes enseñanzas tiene un desviador de flujo compartido y válvulas de drenaje, que se describirán con mayor detalle a continuación. En la presente unidad 10, las carcasas 12 del filtro pueden estar dispuestas en cualquier orientación deseada. En los ejemplos mostrados en las figuras 1 y 2, las carcasas 12 del filtro están orientadas verticalmente y dispuestas alrededor de un cubo 16 central. Los expertos en la materia entenderán que son posibles otras disposiciones de carcasa 12 de filtro sin apartarse del alcance de la invención.

Con referencia a las figuras 5A y 5B, cada carcasa 12 de filtro incluye una cubierta 13 de filtro alargado generalmente cilíndrico, que recibe líquido a través de un puerto 14 inferior para ser filtrado a través de un elemento de medio filtrante, tal como el elemento 15 de filtro. El puerto 14 inferior sirve como puerto de entrada durante un ciclo de filtración al recibir el fluido del proceso que finalmente se filtra a través de la carcasa 12 de filtro. El puerto 14 inferior también sirve como un puerto de salida durante un ciclo de retrolavado al purgar el fluido y los desechos de la carcasa 12 de filtro hacia un puerto 17 de drenaje, como se muestra en la Figura 1.

La cubierta 13 también puede tener un puerto 19 superior. El puerto 19 superior actúa como puerto de salida durante el ciclo de filtración al emitir fluido del proceso limpio después de que ha sido filtrado por la carcasa 12 de filtro. El puerto 19 superior también puede actuar como un puerto de entrada durante el ciclo de retrolavado al recibir fluido de retrolavado para aflojar los desechos en la unidad de filtro y forzarlo hacia abajo hasta el puerto 14 inferior para que pueda salir de la carcasa 12 de filtro. Los puertos 14, 19 inferior y superior para cada unidad 12 del filtro pueden tener una válvula asociada (no mostrada), como una válvula de dos vías, para controlar el flujo de fluido dentro y fuera de la carcasa 12 de filtro.

Como se muestra en la figura 1, las carcacas 12 del filtro se pueden conectar a un cabezal 20 superior y un cabezal 22 inferior. El cabezal 20 superior puede tener un puerto 23 de fluido del proceso superior, y el cabezal 22 inferior puede tener un puerto 24 de fluido del proceso inferior. La figura 1 ilustra una unidad 10 externa de filtración de retrolavado, por lo que el cabezal 20 superior también puede incluir un puerto 25 de entrada de fluido de retrolavado, que se puede conectar a una fuente externa de fluido de retrolavado, y el cabezal 22 inferior puede incluir el puerto 17 de drenaje. En un sistema de retrolavado interno, como el sistema que se muestra en las figuras 3 y 4, se puede omitir el puerto 25 de entrada de fluido de retrolavado. En un aspecto de este, los puertos 23, 24 de fluido del proceso, el puerto 25 de entrada de fluido de retrolavado y el puerto 17 de drenaje se abren y cierran mediante válvulas controladas eléctricamente. En un aspecto de estas, las válvulas pueden ser válvulas normalmente cerradas que se abren cuando son activadas por un controlador 26 a través de cualquier método conocido.

Las figuras 5A y 5B ilustran una posible estructura para la carcasa 12 de filtro con más detalle. La figura 5A es una vista exterior de la carcasa 12 de filtro, mientras que la figura 5B es una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 5B. Tenga en cuenta que, en general, la carcasa 12 de filtro incluye dos tubos anidados: la cubierta 13 y el elemento 15 de filtro. La configuración específica de la cubierta 13 y el elemento 15 de filtro en sí mismos no es crítica para las enseñanzas; la unidad 10 puede usar cualquier configuración de carcasa 12 de filtro sin apartarse del alcance de las enseñanzas. La siguiente descripción delinea un tipo posible de configuración de carcasa 12 de filtro, que se describe con mayor detalle en el documento US 5 785 870 A comúnmente asignado.

En un aspecto, el elemento 15 de filtro puede ser un cilindro de material poroso, tal como alambre de cuña ranurado, metal perforado, malla de tela metálica, metal sinterizado, cerámica porosa u otros materiales porosos apropiados para filtración industrial. En otro aspecto de las enseñanzas, el elemento 15 de filtro incluye una pluralidad de barras de filtro cilíndricas alargadas que filtran la corriente de fluido. Las barras de filtro se pueden disponer en una disposición circular para formar un marco aproximadamente cilíndrico. Se puede enrollar una envoltura metálica delgada en un patrón helicoidal ajustado alrededor de las barras del filtro. Esta delgada envoltura helicoidal define espacios intersticiales entre las vueltas individuales de los mismos que funcionan como los poros de la barra de filtro a través de los cuales fluye la corriente del proceso. Por lo tanto, la envoltura actúa como el medio de filtro del elemento 15 de filtro. Los expertos en la materia entenderán que el elemento 15 de filtro en la carcasa 12 de filtro puede tener otras configuraciones sin apartarse del alcance de la invención.

La carcasa 12 de filtro puede tener una cubierta 30 con una pestaña 32 que se une a una pestaña 34 correspondiente en la cubierta 13 a través de una conexión atornillada, una conexión roscada u otra conexión. La cubierta 30 puede proporcionar la estructura que forma el puerto 19 superior. La pestaña 32 aísla el puerto 14 inferior del puerto 19 superior y obliga al fluido a fluir a través de la carcasa 12 de filtro y el elemento 15 de filtro. Los sellos (no mostrados) pueden estar dispuestos entre las pestañas 32, 34 para evitar el flujo de derivación de fluido fuera de la unidad 12. Alternativamente, además, el elemento 15 de filtro puede tener una pestaña 35 de sellado que proporciona el sello entre las pestañas 32, 34. Una tapa 36 de extremo puede estar unida al fondo de la cubierta 13 y forman el puerto 14 inferior. La construcción y el funcionamiento de la unidad 10 de filtración general ahora se explicarán con mayor detalle. Una unidad 10 de filtración dada puede tener cualquier número de carcacas 12 del filtro conectadas entre sí a un cubo central que tiene un desviador 40, que conecta selectivamente las carcacas 12 del filtro al puerto 17 de drenaje. Como se explicó anteriormente, el fluido del proceso o el fluido de retrolavado se dirige a través de los puertos 14, 17, 19 en diferentes direcciones para una unidad 12 del filtro dada dependiendo de la operación actual (es decir, normal o retrolavado) de esa unidad 12 particular. El proceso de retrolavado puede secuenciarse a través de las carcacas 12 del filtro a través del desviador 40 para que el retrolavado pueda ocurrir para una carcasa 12 de filtro dada sin interrumpir las operaciones de filtración de las otras carcacas 12 del filtro. En otras palabras, a medida que la carcasa 12 de filtro seleccionada experimenta el ciclo de retrolavado, las otras carcacas 12 del filtro continúan funcionando en el ciclo de filtración sin interrupción.

En el ejemplo del sistema de retrolavado externo que se muestra en las figuras 1 y 2, el sistema puede incluir dos desviadores 40, 40a de retrolavado, con un desviador 40a ubicado en el cabezal 20 superior y el otro desviador 40 ubicado en el cabezal 22 inferior. Ambos desviadores 40, 40a se hacen girar de manera coordinada y controlada por un servomecanismo 42 de modo que estén alineados con una carcasa 12 de filtro dada para ser retrolavada. El desviador 40 inferior crea una ruta de flujo entre la carcasa 12 de filtro, el puerto 19 superior y el puerto 25 de entrada de fluido de retrolavado. Tenga en cuenta que el flujo de retrolavado no ocurrirá hasta que se abra una válvula de drenaje de retrolavado (no se muestra) y el flujo pueda viajar desde una región de alta presión de fluido, tal como una fuente 44 externa de fluido de retrolavado, a una región de menor presión, tal como un sumidero 41 de drenaje.

En el ejemplo de retrolavado interno que se muestra en las figuras 3 y 4, el sistema solo necesita un desviador 40 de retrolavado ubicado en el cabezal 22 inferior. Cuando el desviador 40 gira hacia una carcasa 12 de filtro dada para ser retrolavado, se crea una ruta de flujo entre el puerto 14 inferior y el puerto 17 de drenaje. No se produce flujo de retrolavado hasta que se abre la válvula de drenaje de retrolavado (no se muestra). Cuando se abre el drenaje de retrolavado, el diferencial de presión entre el fluido en el cabezal 20 superior y el fluido en el sumidero 41 de drenaje conducirá el fluido limpio que sale de las otras carcacas 12 del filtro para fluir a través del elemento 15 de filtro que se lava y sale del sumidero 41 de drenaje.

En otras palabras, en un aspecto, el desviador 40 evita que el fluido del proceso ingrese a la carcasa 12 de filtro seleccionada durante el retrolavado, por ejemplo, cerrando el puerto 14 inferior de una fuente de fluido del proceso . Como se señaló anteriormente, el fluido de retrolavado que ingresa desde el puerto 19 superior obliga al fluido de retrolavado a fluir en reversa a través de la carcasa 12 de filtro, aflojando los desechos y forzándolos hacia abajo. En un aspecto de las enseñanzas, el fluido de retrolavado se presuriza de modo que cuando fluye hacia la carcasa 12 de filtro, sacude los desechos del tubo 15 del filtro. El desviador 40 también puede abrir la carcasa 12 de filtro seleccionada hacia el sumidero 41 de drenaje para permitir que los desechos sueltos sean expulsados de la carcasa 12 de filtro. Para aplicaciones de retrolavado externo, donde el fluido de retrolavado proviene de la fuente 44 externa, un desviador 40a separado, que también puede ser controlado por su propio servomecanismo 42a asociado en la parte superior de las carcasas 12 del filtro para controlar la salida del fluido del proceso y/o la entrada del fluido de retrolavado. Para aplicaciones de retrolavado interno, donde el fluido del proceso también se usa como fluido de retrolavado, se puede omitir el desviador 40a separado.

Una vez que se completa la secuencia de retrolavado para la carcasa 12 de filtro seleccionada, el desviador 40 cambia de posición, permitiendo que la carcasa 12 de filtro seleccionada (ahora limpia) se vuelva a conectar con la fuente de fluido del proceso y reanude la filtración del fluido del proceso dentro de esa unidad. Dependiendo del momento específico de la secuencia de retrolavado, el desviador 40 puede girar de modo que no esté alineado con ninguna carcasa 12 para hacer que todas las carcasas 12 estén disponibles para el filtrado. Cuando otra carcasa 12 de filtro se va a retrolavar, el desviador 40 gira para cerrar el puerto 14 inferior de otra carcasa 12 de filtro de la fuente de fluido del proceso para iniciar el ciclo de retrolavado en esa carcasa 12 de filtro como se describió anteriormente. El tiempo transcurrido entre ciclos de retrolavado consecutivos depende de los parámetros que el servomecanismo 42 usa para controlar el desviador 40, que puede seleccionar el usuario en función del funcionamiento deseado de la unidad 10.

En un aspecto, el servomecanismo 42 controla el funcionamiento del desviador 40 cambiando la posición del desviador 40 después de un tiempo transcurrido (por ejemplo, varios segundos) para iniciar el ciclo de retrolavado de una nueva carcasa 12 de filtro. Alternativamente, el servomecanismo 42 puede cambiar de posición basándose en un diferencial de presión detectado a través de los medios de filtración, tal como el elemento 15 de filtro, para proporcionar un control de retroalimentación de circuito cerrado. Por ejemplo, el servomecanismo 42 puede estar diseñado para operar el desviador 40 basado en el torque, la temperatura y/o los datos que indican la posición rotacional o angular de un árbol que soporta el desviador 40. Los expertos en la materia entenderán que se pueden usar sensores y señales apropiados para proporcionar los datos para controlar el desviador 40 mediante retroalimentación de circuito cerrado. Por ejemplo, la posición del desviador 40 puede monitorearse mediante un interruptor de proximidad o un codificador giratorio, y el torque y la temperatura pueden monitorearse mediante sensores en el servomecanismo 42.

Al controlar el desviador 40 basado en la retroalimentación del sistema 10, el servomecanismo 42 puede proporcionar un rendimiento de retrolavado constante, así como proporcionar datos útiles para el mantenimiento preventivo y la resolución de problemas. Tenga en cuenta que el uso del servomecanismo 42 para controlar el desviador 40 proporciona mayores opciones que los sistemas conocidos previamente. Por ejemplo, el desviador 40 puede ser controlado para retrolavar las unidades 12 de filtro fuera de secuencia, variar la duración de cada ciclo de retrolavado (por ejemplo, personalizar el ciclo en función de la cantidad de limpieza que requiere cada carcasa 12 de filtro) y/o incorporar otras estrategias para maximizar la eficiencia de la operación de retrolavado.

La figura 6 es un gráfico que ilustra un ciclo 50 de retrolavado para una unidad 10 de filtración de retrolavado externa de seis estaciones, tal como la unidad mostrada en las figuras 1 y 2, de acuerdo con un aspecto de las enseñanzas. Tengase en cuenta que el cuadro de la figura 6 supone que la unidad 10 es una unidad 10 externa de retrolavado con el puerto 25 de entrada de retrolavado abierto y cerrado por una válvula normalmente cerrada. La figura 7 es un gráfico similar que ilustra un ciclo 50 de retrolavado para una unidad 10 de filtración interna de retrolavado, tal como la unidad que se muestra en las figuras 3 y 4, que no tiene un puerto de entrada de retrolavado separado. Aunque las estructuras de la unidad externa de retrolavado y la unidad interna de retrolavado son ligeramente diferentes, las operaciones de la válvula de drenaje, el servomecanismo 42 y el desviador 40 son generalmente los mismos para ambos sistemas 10.

Como se explicó anteriormente, el ciclo 50 de lavado para una unidad 10 de filtración dada puede iniciarse en 52 después de, por ejemplo, que haya transcurrido un período de tiempo determinado o se base en una característica monitorizada (presión, temperatura, torque, etc.). Cuando se inicia el ciclo 52, el servomecanismo 42 gira el desviador 40 para aislar la carcasa 12 de filtro seleccionada para ser retrolavada 54. A continuación, si la unidad 10 es una unidad externa de filtración de retrolavado, el servomecanismo 42a separado mueve el desviador 40a separado hasta que el desviador 40a conecta la carcasa 12 de filtro a la fuente 44 de fluido de retrolavado en el paso 54 también. A continuación, cuando se abre la válvula de drenaje, el fluido del proceso (en un sistema de retrolavado interno) o el fluido de retrolavado (en un sistema de retrolavado externo) es forzado a través de la carcasa 12 de filtro seleccionada en una dirección inversa para llevar a cabo el proceso 56 de retrolavado. Este flujo de fluido inverso genera presión dentro de la carcasa 12 de filtro, aflojando los desechos en el exterior del tubo 15 del filtro para forzarlo hacia abajo en la carcasa 12 de filtro y fuera del drenaje 41. Una vez que se limpia la carcasa 12 de filtro seleccionada, el servomecanismo 42 (y el servomecanismo 42a separado, si se usa) verifica el tiempo transcurrido y/o las condiciones de operación y también hace una pausa para dejar tiempo para que las válvulas asociadas con el puerto 25 de entrada de retrolavado (si se usa) y el puerto 17 de drenaje se cierren en 58. Si se cumplen el tiempo y/o las condiciones de

- operación, gire el desviador 40 (y separe el desviador 40a, si se usa) hasta que conecte otra carcasa 12 de filtro para ser retrolavada al drenaje 41 en el paso 60 para comenzar un nuevo ciclo. Como se indicó anteriormente, el servomecanismo 42 puede controlar el giro del desviador 40 y, por lo tanto, el funcionamiento del ciclo de retrolavado, en base a cualquier parámetro deseado de la unidad 10 de filtración. Los pasos de giro 54/retrolavado 56/pausa 58
5 juntos forman un ciclo 62 completo de retrolavado para una carcasa 12 de filtro dada, y este ciclo 62 puede repetirse para cada carcasa 12 de filtro en la unidad 10 como se muestra en la figura 5. Una vez que toda la carcasa 12 de filtro se ha limpiado, el servomecanismo 42 gira el desviador 40 de vuelta a la posición inicial (paso 64) y los interruptores de inicio se activan en 66 para indicar la finalización del proceso de retrolavado.
- 10 Se apreciará que las enseñanzas anteriores son meramente de ejemplo y no pretenden limitar las presentes enseñanzas, su aplicación o usos. Si bien se han descrito ejemplos específicos en la especificación e ilustrados en los dibujos, los expertos en la materia entenderán que se pueden hacer diversos cambios y se pueden sustituir equivalentes por elementos de estos sin apartarse del alcance de las presentes enseñanzas, como se define en las reivindicaciones. Además, la mezcla y combinación de características, elementos y/o funciones entre diversos
15 ejemplos se contempla expresamente en el presente documento de modo que un experto en la materia apreciará de esta divulgación que las características, elementos y/o funciones de un ejemplo pueden incorporarse en otro ejemplo, según corresponda, a menos que se describa lo contrario anteriormente. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la presente divulgación sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que las presentes enseñanzas no se limiten a
20 las realizaciones particularmente reivindicadas y los ejemplos no reivindicados ilustrados por los dibujos y descritos en la especificación como el mejor modo actualmente contemplado para llevar a cabo las enseñanzas de la presente divulgación, sino que el alcance de la presente divulgación incluirá cualquier realización que se encuentre dentro de la descripción anterior y las reivindicaciones adjuntas.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (10) de filtración, que comprende:

5 un cubo (16) central que tiene un cabezal (22) inferior, que tiene un puerto (17) de drenaje y un puerto (24) de entrada de fluido del proceso a través del cual el cabezal (22) inferior recibe un fluido del proceso ;

en donde el puerto (24) de entrada de fluido del proceso y el puerto (17) de drenaje forman cada uno partes de circuitos de flujo de fluido independientes;

10 un cabezal (20) superior que tiene un puerto (23) de salida de fluido del proceso a través del cual el fluido del proceso sale del cabezal (20) superior y un puerto (25) de entrada de fluido de retrolavado configurado para acoplarse a una fuente (44) externa de fluido de retrolavado;

15 una pluralidad de carcasas (12) del filtro que tienen cada una cubierta (13) cilíndrica y un elemento (15) de filtro dispuesto en el mismo;

20 en donde la cubierta (13) cilíndrica tiene un puerto (14) inferior que conecta de forma fluida la cubierta (13) cilíndrica con el cabezal (22) inferior, y un puerto (19) superior que conecta de forma fluida la cubierta (13) cilíndrica con el cabezal (20) superior, y

25 en donde los puertos (14, 19) inferior y superior están dispuestos para dirigir el fluido del proceso a través de la carcasa (12) del filtro en una primera dirección durante un ciclo de filtrado y para dirigir un fluido de retrolavado a través de la carcasa (12) del filtro en una segunda dirección durante un ciclo de retrolavado;

dos desviadores (40; 40a), en donde un desviador (40a) está ubicado en el cabezal (20) superior y el otro desviador (40) está ubicado en el cabezal (20) inferior; y

30 al menos un servomecanismo (42, 42a) acoplado operativamente a los desviadores (40, 40a), y configurado para girar los desviadores (40, 40a) para acoplar selectivamente al menos uno de una de la pluralidad de carcasas (12) del filtro al puerto (25) de entrada de fluido de retrolavado y al puerto (17) de drenaje para el ciclo de retrolavado;

35 en donde la pluralidad de carcasas (12) del filtro están orientadas verticalmente y dispuestas alrededor del cubo (16) central en el cabezal (22) inferior.

2. La unidad (10) de filtración de la reivindicación 1, en donde la primera dirección es desde el puerto (14) inferior al puerto (19) superior y la segunda dirección es desde el puerto (19) superior al puerto (14) inferior.

40 3. La unidad (10) de filtración de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un servomecanismo (42, 42a) está configurado para girar los desviadores (40, 40a) en base a al menos uno de un tiempo transcurrido y un funcionamiento característico de la unidad (10) de filtración .

45 4. La unidad (10) de filtración de la reivindicación 3, en donde la característica de funcionamiento es al menos una seleccionada del grupo que consiste en presión, temperatura, torque y posición del desviador.

5. La unidad (10) de filtración de la reivindicación 3, en donde la característica de funcionamiento es una presión diferencial a través del elemento (15) de filtro.

50 6. Un método para limpiar una unidad (10) de filtración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el método los siguientes pasos:

55 girar los desviadores (40, 40a) a través del al menos un servomecanismo (42, 42a) para acoplar selectivamente al menos uno de la pluralidad de carcasas (12) del filtro al puerto (25) de entrada de fluido de retrolavado y el puerto (17) de drenaje para un ciclo de retrolavado mientras que los otros de la pluralidad de carcasas (12) del filtro operan en un ciclo de filtrado;

dirigir el fluido de retrolavado a través de al menos uno de la pluralidad de carcasas (12) del filtro en la segunda dirección y a través del puerto (14) inferior en el cabezal (22) inferior;

60 expulsar el fluido de retrolavado del cabezal (22) inferior a través del puerto (17) de drenaje; y repetir los pasos de giro, dirección y expulsión para otro al menos una de la pluralidad de carcasas (12) del filtro.

7. El método de la reivindicación 6, que comprende además evaluar una característica operativa de la unidad (10) de filtración en donde el paso de giro se realiza en base a la característica operativa.

65

8. El método de la reivindicación 7, en donde la característica de funcionamiento es al menos una seleccionada del grupo que consiste en presión, temperatura, torque y posición del desviador.
- 5 9. El método de la reivindicación 7, en donde la característica de funcionamiento es una presión diferencial a través del elemento (15) de filtro.
10. El método de la reivindicación 6, en donde el paso de rotación se realiza en base a un tiempo transcurrido.

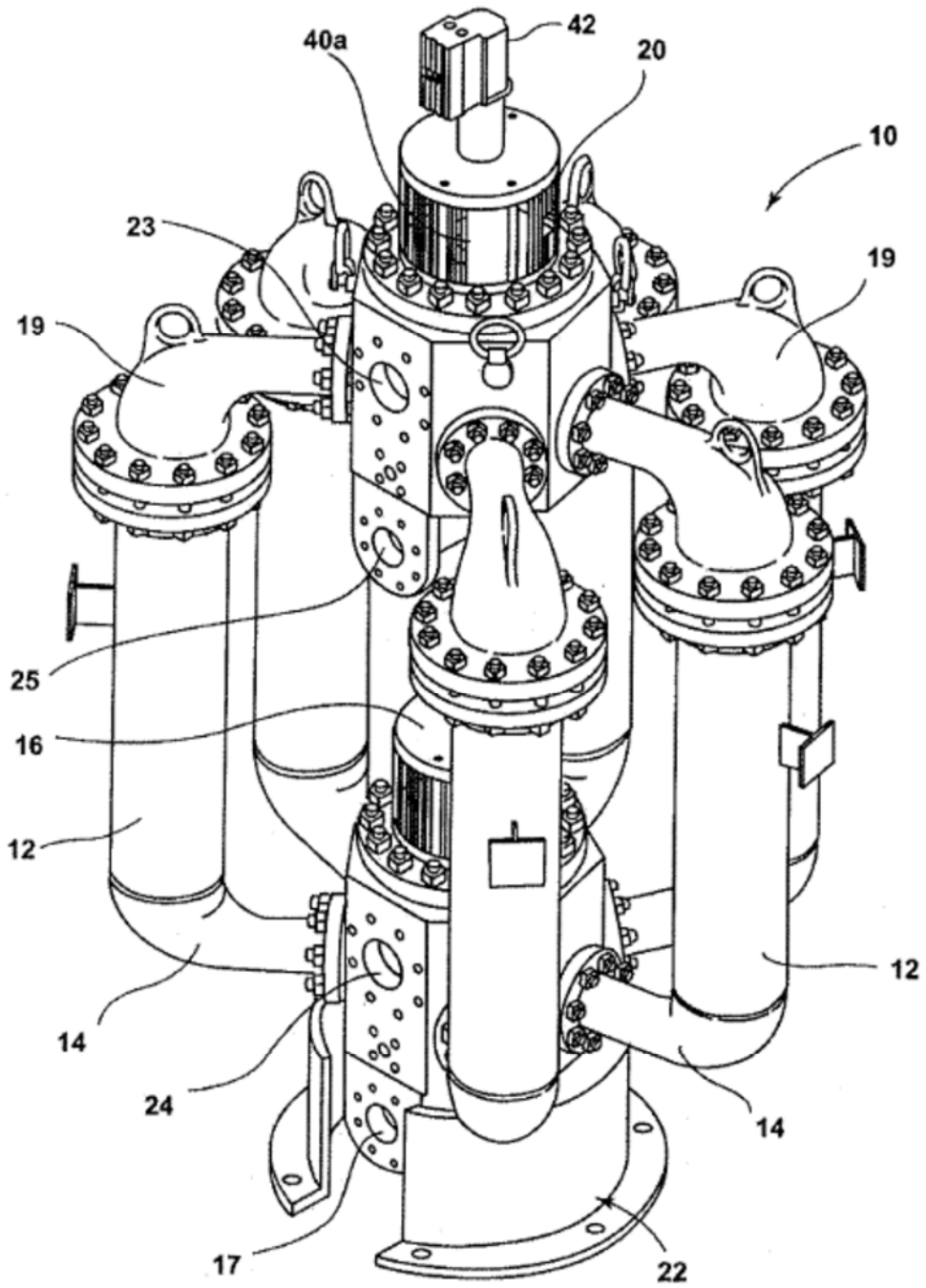


FIG. 1

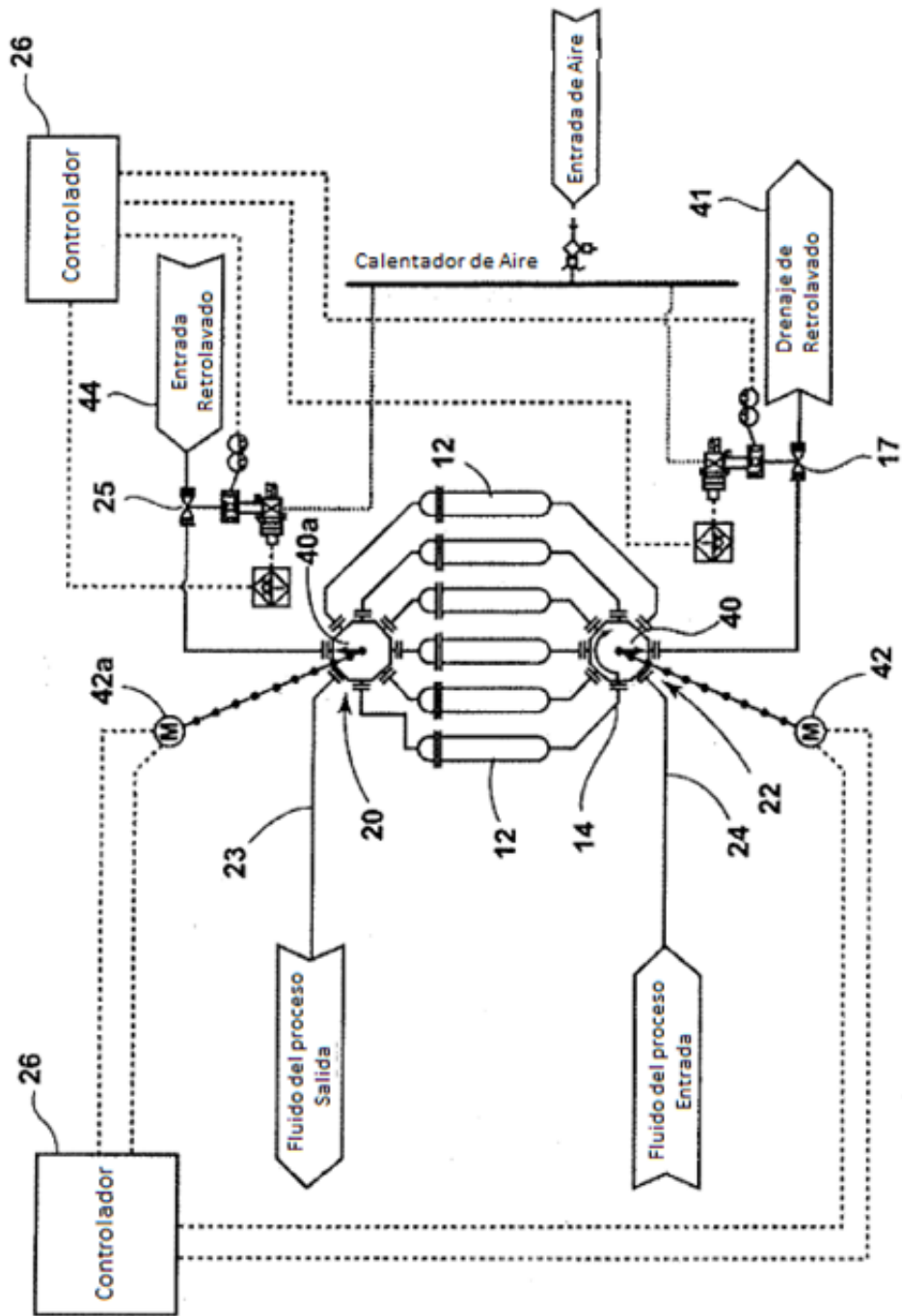


FIG. 2

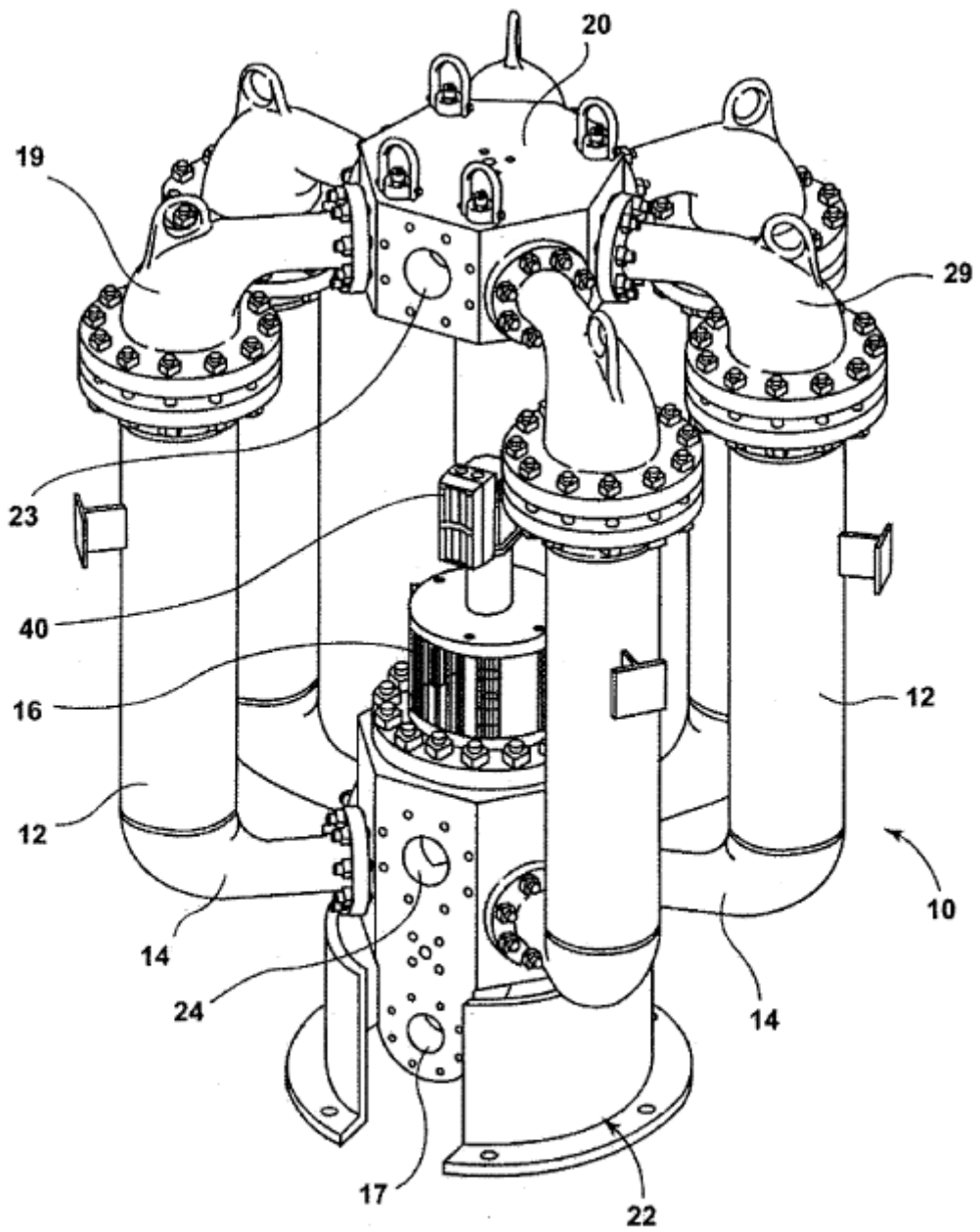


FIG. 3

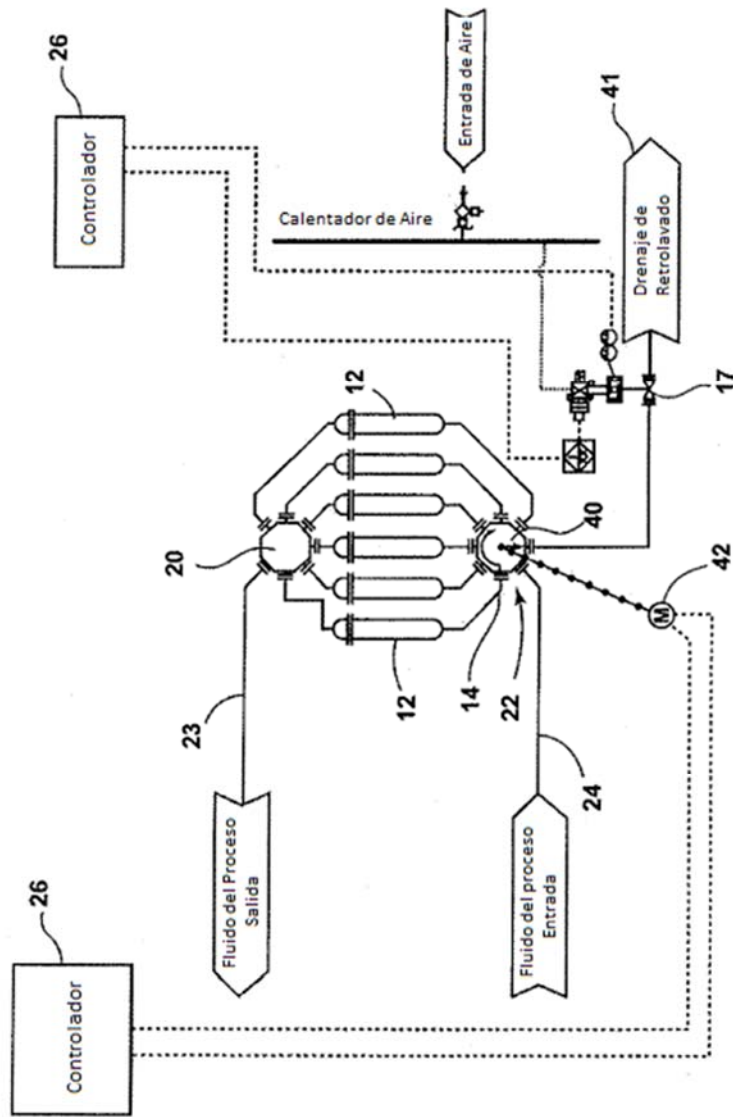


FIG. 4

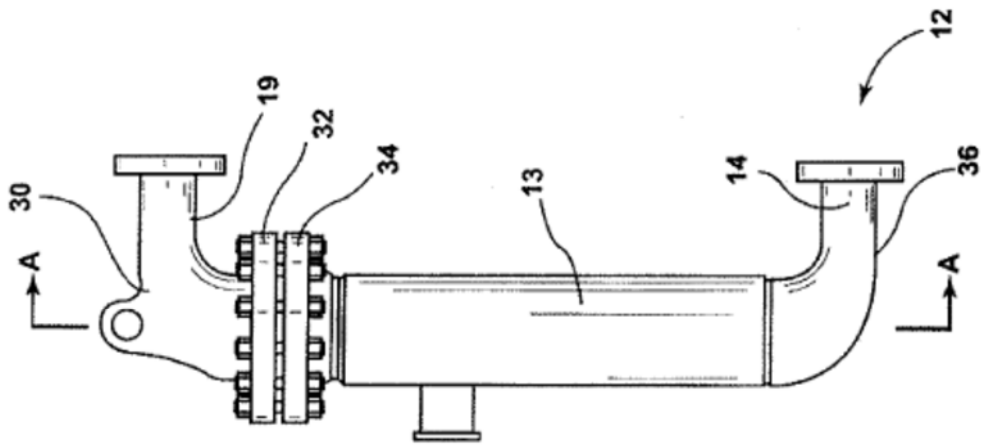


FIG. 5B

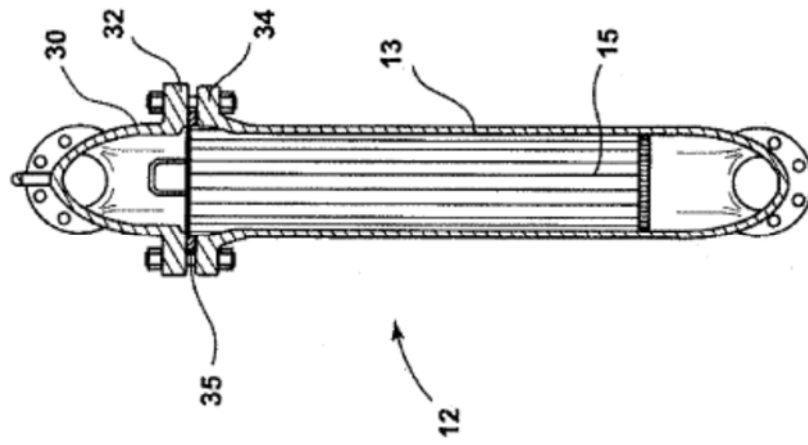


FIG. 5A

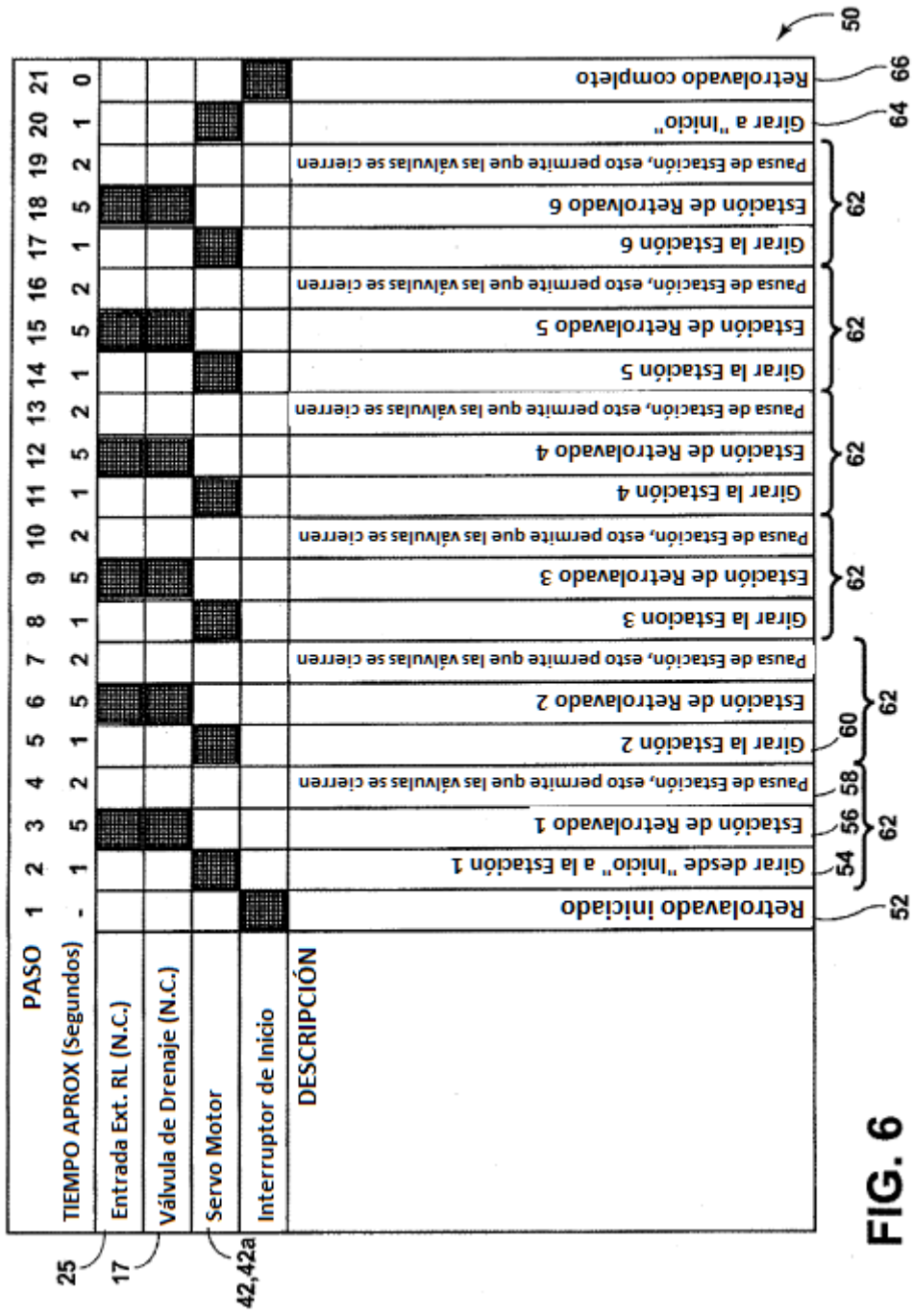


FIG. 6

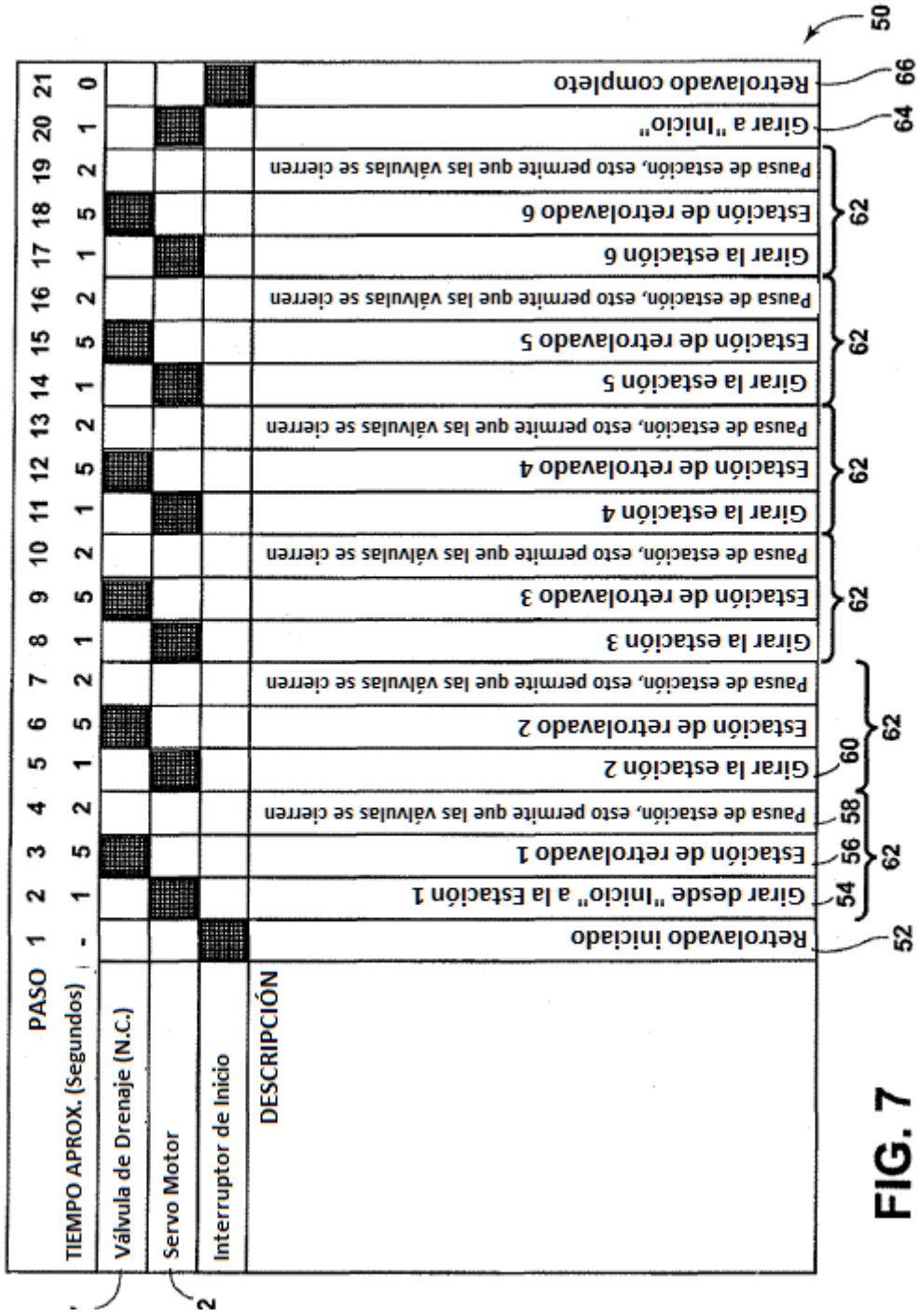


FIG. 7