



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 358**

51 Int. Cl.:
B01J 49/00 (2006.01)
B01J 47/00 (2006.01)
B01J 47/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01975886 .1**
86 Fecha de presentación : **10.10.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1333924**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2003**

54 Título: **Dispositivo de tratamiento de fluidos.**

30 Prioridad: **12.10.2000 BE 2000/0652**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **Filip Rochette**
Brasel 143
2480 Dessel, BE

72 Inventor/es: **Rochette, Filip**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 291 358 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).

ES 2 291 358 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de tratamiento de fluidos.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de tratamiento de fluidos, que contiene un número de recipientes a través de los cuales el fluido es conducido, al menos dos tubos de alimentación y al menos dos tubos de descarga y un dispositivo de distribución para controlar el flujo de fluido desde los tubos de alimentación a través de los recipientes y a los tubos de descarga.

10 La invención se refiere en particular a un dispositivo de este tipo para poner en contacto un líquido con una materia sólida situada en los recipientes.

15 Los dispositivos de este tipo se utilizan, entre otras cosas, para tratar un líquido en intercambiadores de iones. Los recipientes están llenos con una resina de intercambio de iones. Por medio de la válvula de distribución, el líquido que se va a tratar es conducido a través de un cierto número de los citados recipientes, y un segundo fluido es conducido a través de otros recipientes para producir la regeneración de la resina de intercambio de iones o con otros propósitos.

20 Después de que el líquido haya sido tratado en una cámara durante algún tiempo, la resina en esta cámara necesita ser regenerada, lo cual implica que la posición del dispositivo de distribución debe ser alterada para cortar el paso a la cámara del líquido que se ha mencionado más arriba y en su lugar, enviar líquido para la regeneración a través de esta cámara.

Un dispositivo del tipo que se ha descrito más arriba se muestra, por ejemplo, en el documento US-A-5.069.883. Los recipientes están erguidos sobre una mesa rotativa.

25 Este dispositivo de distribución consiste en un cilindro que rota junto con la mesa y que puede rotar con su parte más inferior en un cilindro estacionario.

30 Los recipientes se conectan a las aberturas en la pared del cilindro rotativo por medio de tubos. Los tubos de alimentación y de descarga están conectados a aberturas en la pared del cilindro estacionario, con lo cual, llevando estas aberturas a posiciones justamente opuestas a las aberturas en la pared del cilindro rotativo, se realizan las conexiones entre los tubos.

35 Por lo tanto, el cilindro rotativo tiene que estar situado muy precisamente para que las aberturas se encajen exactamente, lo cual puede producir problemas. Además, todos los recipientes tienen que ser rotados, lo cual implica una construcción complicada y relativamente cara.

En el documento NL-C-1.008.704 un dispositivo de este tipo también está descrito.

40 También en esta realización, los recipientes están erguidos sobre una mesa que es rotada continuamente. El dispositivo de distribución consiste en una válvula rotativa.

45 Esta válvula rotativa contiene un primer disco que rota coaxialmente junto con la mesa, que está provista de aberturas que están conectadas a las entradas y a las salidas de los recipientes por medio de tubos y que está conectada a un segundo disco de una manera estanca, que también está provisto de aberturas y que puede rotar hacia delante y hacia atrás con un ángulo restringido.

50 Los tubos de alimentación y descarga, que son flexibles, están conectados a las aberturas en el segundo disco. Estos tubos rotan junto con el primer disco con un ángulo restringido mientras están conectados a ciertas aberturas en el primer disco y a continuación retornan rápidamente para rotar otra vez junto con el primer disco, pero estando conectados ahora a otras aberturas en el primer disco, es decir, a otros recipientes.

Es claro que este dispositivo, que también es conocido, tiene una construcción complicada. La válvula rotativa tiene dos piezas móviles separadas, y se requieren accionamientos separados para la mesa y para el segundo disco de la válvula rotativa. Además, los tubos de alimentación y de descarga tienen que ser tubos flexibles caros.

55 El documento US-A-2.706.532 muestra un aparato de tratamiento de fluidos, en el que la válvula de distribución comprende un disco montado en el interior de un alojamiento cilíndrico que forma una cámara cerrada para la rotación alrededor del eje longitudinal de la misma. El disco comprende en sus lados superior e inferior un cierto número de conductos en forma de canaletas anulares concéntricas y un cierto número de conductos concéntricos curvados y en forma de canaletas.

60 Los conductos de entrada están conectados a la parte superior del alojamiento y cada uno de ellos finaliza en un conducto en forma de canaleta anular en la parte superior del disco. Los conductos de salida están conectados a la parte inferior del alojamiento y cada uno de ellos finaliza en un conducto en forma de canaleta anular en la parte inferior del disco.

65 Los conductos curvados en el lado inferior se encuentran en comunicación con un grupo de aberturas en la parte inferior del alojamiento, estando conectadas estas aberturas por tubos de conexión a un extremo de los recipientes,

ES 2 291 358 T3

mientras que los conductos curvados en la parte superior del disco están en comunicación con un grupo de aberturas que están conectadas por medio de tubos de conexión al otro extremo de los recipientes.

5 Cada uno de los canales de conexión en el disco forma un pasaje entre uno de los conductos curvados en un lado del disco y uno de los conductos anulares en forma de canaleta en el lado opuesto del disco.

10 Este dispositivo de tratamiento requiere un dispositivo de distribución relativamente complicado. El fluido de las salidas de un número de recipientes se recoge cuando los tubos de conexión conectados a estas salidas se conectan a la parte superior de una porción de fondo del alojamiento y finalizan en un mismo conducto curvado en el disco. De esta manera, el dispositivo de distribución utiliza solamente una dimensión, que es la dimensión vertical, desde la parte superior al fondo o viceversa, para realizar las conexiones de proceso, lo cual lo limita las posibilidades. Los recipientes están divididos en grupos y el flujo es cambiado por el dispositivo de distribución por grupo, lo cual también limita las posibilidades.

15 La invención está enfocada a un dispositivo de tratamiento de fluidos que no tiene las desventajas que se han mencionado más arriba y que tiene una construcción simple.

20 Este objetivo se alcanza, de acuerdo con la invención, en un dispositivo de tratamiento de fluidos, que contiene un número de recipientes a través de los cuales el fluido es conducido; al menos dos tubos de alimentación y al menos dos tubos de descarga; y un dispositivo de distribución para controlar el flujo de fluido desde los tubos de alimentación a través de los recipientes y a los tubos de descarga, en el que el dispositivo de distribución contiene al menos un disco giratorio que tiene un eje de rotación en su centro, montado rotativamente en un alojamiento estacionario que está en aplicación de estanqueidad con el exterior del disco giratorio; y un medio rotativo para rotar el disco giratorio; en el que el citado alojamiento comprende dos paredes extremas y una pared lateral que tiene una superficie interior concéntrica con el eje de rotación, y los tubos de alimentación y los tubos de descarga están conectados a una pared extrema del alojamiento y están abiertos sobre el disco giratorio en el citado alojamiento, y en el que los recipientes estacionarios también están conectados al citado alojamiento por medio de tubos de conexión y se abren sobre el disco giratorio, y en el que el disco está provisto de pasajes, abriéndose los tubos de alimentación y los tubos de descarga dentro de estos pasajes por medio de un conducto de forma anular que se extiende en un círculo cerrado alrededor del eje de rotación, de manera que, para un número de posiciones del disco, cada tubo de alimentación y cada tubo de descarga se pueden disponer en conexión con al menos un recipiente, estando caracterizado dicho dispositivo de tratamiento porque los pasajes dentro del disco se abren sobre la superficie exterior del disco que se extiende alrededor del eje de rotación mientras que los tubos de conexión desde o a los recipientes estacionarios están conectados a la pared lateral del alojamiento y se abren sobre la citada superficie exterior del disco, de manera que en la citada posición del disco, un tubo de conexión de un recipiente se encuentra en conexión de fluido con un pasaje, y este pasaje se encuentra, ya sea por si mismo o junto con los otros, en conexión de fluido con un tubo de alimentación o descarga por intermedio de un conducto de forma anular, o en conexión de fluido con otro pasaje.

30 Los conductos de forma anular se pueden situar en el exterior del disco giratorio o en el interior del alojamiento, pero cada tubo de alimentación o tubo de descarga preferiblemente está conectado a un conducto de forma anular en el interior del alojamiento así como a un conducto de forma anular situado en posición opuesta al mismo en el exterior del disco giratorio, con lo que uno o varios pasajes están conectados a este último conducto de forma anular.

35 El dispositivo de distribución puede comprender un único disco en el interior del alojamiento, en cuyo caso cada uno de los pasajes asegura, para las posiciones anteriores del disco, una conexión de fluido entre un tubo de conexión y un conducto de forma anular al cual está conectado un tubo de alimentación o un tubo de descarga, o entre un tubo de conexión y otro tubo de conexión.

40 En otra realización, el dispositivo de distribución comprende dos o más discos adyacentes coaxiales en el interior del alojamiento y un medio de rotación diferente para cada disco, de manera que los mismos puedan rotar con diferente velocidad de rotación, con lo cual los tubos de conexión conectados a un número de recipientes se abren sobre uno de los discos, mientras que los tubos de conexión conectados a otros recipientes se abren sobre otro disco, habiendo conductos adicionales de forma anular en el lado adyacente al otro disco de uno o ambos discos adyacentes, un número de pasajes adicionales en cada disco están conectados al conducto de forma anular adicional que se ha mencionado en último lugar, de manera que, para un número de posiciones de los discos, un tubo de conexión conectado a la entrada de un recipiente se abre en un disco sobre un pasaje conectado a un conducto de forma anular al cual está conectado un tubo de alimentación, mientras que el tubo de conexión conectado a la salida del citado recipiente se abre sobre uno de los citados pasajes adicionales en el disco que se ha mencionado en último lugar, que está conectado a uno de los citados conductos de forma anular adicionales y el tubo de conexión conectado a la entrada de otro recipiente se abre sobre el otro disco dentro de uno de los pasajes adicionales en este disco que está conectado al conducto de forma anular adicional que se ha mencionado en último lugar, mientras que el tubo de conexión conectado a la salida del citado otro recipiente (1 - AN) se abre sobre el disco que se ha mencionado en último lugar, dentro de un pasaje conectado a un conducto de forma anular al cual está conectado el tubo de descarga.

45 De hecho, los recipientes se dividen en tantos grupos como número de discos, por ejemplo, en celdas de cationes y en celdas de aniones y el fluido circula desde las celdas del primer grupo a las celdas del otro grupo y circula con una velocidad diferente a través de los recipientes de los grupos diferentes.

ES 2 291 358 T3

Con el fin de explicar mejor las características de la invención, la realización preferente que sigue de un dispositivo de tratamiento de fluido de acuerdo con la invención se describe solamente como un ejemplo sin estar limitada de ninguna manera, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5 la figura 1 representa una vista en perspectiva de un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con la invención;

la figura 2 representa una sección por la línea II-II en la figura 1, con una escala mayor;

10 la figura 3 representa una sección por la línea III-III de la figura 1;

la figura 4 representa una sección análoga a la de la figura 3, pero para otra posición del dispositivo de distribución;

15 la figura 5 representa una sección por la línea V-V de la figura 2;

la figura 6 representa una sección de otra realización de un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con la invención.

20 Como se representa en la figura 1, un dispositivo de tratamiento de líquidos consiste principalmente en un número de recipientes 1 y en un dispositivo de distribución 2 para conectar un número de estos recipientes 1 a un tubo de alimentación 3 y a un tubo de descarga 4 para el líquido que va a ser tratado, y para conectar los otros recipientes 1 a un tubo de alimentación 5 o 6 y a un tubo de descarga 7 u 8 para un líquido de regeneración, líquido en flujo inverso o cualquier otro líquido, tal como, por ejemplo, un líquido de lavado.

25 Los recipientes 1 son columnas verticales que están llenas con una resina de intercambio de iones y que están erguidas estacionariamente sobre el suelo 9.

30 En ambos extremos de cada columna o recipiente 1 se conecta una tubería de conexión 10, 11 respectivamente, que conecta este recipiente 1 al dispositivo de distribución 2.

35 Como se representa en detalle en la figura 2, el dispositivo de distribución 2 comprende un disco giratorio redondo 12 que está provisto en un alojamiento estacionario 13. El disco 12 puede rotar alrededor del eje de rotación A en su centro. El alojamiento 13 está erguido de una manera fija en relación con el suelo 9 por medio de un bastidor 14. Un motor eléctrico 15 u otro dispositivo móvil, que es el medio para hacer rotar el disco 12, está soportado por la estructura o descansa sobre el alojamiento 13 por medio de un soporte 16. Su eje 17, que está sujeto al disco giratorio 12, sobresale rotativamente a través de una abertura 18 en el alojamiento 13.

40 El alojamiento 13 se encuentra en aplicación de estanqueidad con el exterior del disco giratorio 12. El interior del alojamiento 13 y el exterior del disco giratorio 12 son manejados por máquinas especialmente con esta finalidad, o están provistos de un recubrimiento especial resistente al desgaste. Los elementos de estanqueidad necesarios se han dispuesto para mantener separados los flujos que se desplazan a través del dispositivo de distribución 2.

45 El alojamiento 13 consiste en una pared extrema superior 19 y en una pared extrema inferior 20 que están conectadas a una pared lateral redonda 21 situada entre ellas. La pared lateral 21 es concéntrica con el eje de rotación A y la superficie interior de la pared lateral 21 puede ser cilíndrica, como se muestra en el ejemplo, pero también puede ser cónica o bicónica o de forma curvada.

50 El tubo de alimentación 3 para el líquido que va a ser tratado es sujetado a la pared extrema superior 19 por medio de una pieza de conexión 22 y se abre, por medio de un conducto vertical 23 que se extiende a través de la citada pieza de conexión y de la pared extrema superior 19, en el interior de un conducto 24 de forma anular que está provisto en el interior de la pared extrema superior 19 y que se extiende en un círculo cerrado alrededor de su centro y de esta manera, alrededor del eje de rotación A del disco giratorio 12.

55 Los tubos de alimentación 5 y 6 para los líquidos de regeneración u otros líquidos, tales como, por ejemplo, líquidos de lavado, se fijan a la pared extrema superior 19 de una manera análoga por medio de piezas de conexión 25 o 26, y se abren por medio de conductos verticales 27 o 28 en la citada pared extrema superior 19, en el interior de un conducto 29 o 30 de forma anular que están provistos concéntricamente con el conducto 24 de forma anular en el lado inferior de la pared extrema superior 19 y también se extienden en un círculo cerrado.

60 De una manera análoga, los tubos de descarga 4, 7 y 8 están fijados a la pared extrema inferior 20 por medio de piezas de conexión 31, 32 y 33, y están conectados por medio de conductos verticales 34, 35 o 36, respectivamente, a conductos de forma anular separados 37, 38 y 39 dispuestos en el lado superior de la pared extrema inferior 20, sobre un círculo cerrado concéntricamente con el eje de rotación A del disco giratorio 12.

65 Los tubos 10 y 11 están fijados a la pared lateral cilíndrica 21 por medio de piezas de conexión 40 y 41, y se abren dentro del interior redondo de esta pared lateral 21 por medio de conductos 42 dirigidos radialmente y de un número igual de conductos 43 dirigidos radialmente. Las piezas de conexión 40 y los conductos 42 están situados a la misma

ES 2 291 358 T3

altura, pero se encuentran más altos que las piezas de conexión 41 y que los conductos 43 y, de la misma manera que las piezas de conexión 41, están distribuidos uniformemente sobre el perímetro de la pared lateral 21.

5 En el disco giratorio 12 hay dispuesto un número de pasajes 44, un número igual de pasajes 45, un pasaje 46, un pasaje 47, un pasaje 48 y un pasaje 49. Es claro que el número de pasajes 46 y 47 puede ser mayor de uno, así como que el número de pasajes 48 y 49 puede ser mayor de uno.

10 Los pasajes 44 a 49 tienen una pieza dirigida radialmente que se abre dentro de la pared exterior cilíndrica del disco giratorio 12, y una pieza vertical que se abre dentro de un conducto de forma anular 50-55 que se extiende sobre un círculo cerrado concéntrico con el eje de rotación A.

15 Las piezas radiales de los pasajes 46, 46 y 48, cuyo número total es igual al número de conductos 42, están situadas a la altura de estos conductos 42 y se abren dentro de lugares que están distribuidos uniformemente alrededor del exterior redondo del disco giratorio 12, de manera que para una posición del disco giratorio 12 en el alojamiento 13, los pasajes 46, 44 y 48 están conectados a los conductos 42. Los flujos durante cada paso del disco giratorio 12 no están interrumpidos ni producen impulsos.

20 Todos los pasajes 44, excepto uno, se abren con piezas verticales dentro un conducto de forma anular 50 que está situado en el lado superior del disco giratorio 12, opuesto al conducto de forma anular 24. Los conductos 24 y 50 forman conjuntamente un conducto de forma anular con una sección redonda.

25 Los pasajes 46 y 47 se abren respectivamente dentro de un conducto de forma anular 51 que está situado en el lado superior que se ha mencionado más arriba, opuesto al conducto de forma anular 29 y dentro de un conducto de forma anular 52 que está situado opuesto al conducto de forma anular 30. Los conductos 29 y 51, respectivamente 30 y 52, se combinan con dos conductos de forma anular con sección redonda y se extienden sobre un círculo completo.

30 Las piezas radiales de los pasajes 45, 47 y 49, cuyo número es igual al número de conductos 43, están situadas a la altura de estos conductos 43 y se abren dentro de lugares que están distribuidos uniformemente sobre la pared exterior del disco giratorio 12 y están situados exactamente debajo de las salidas de las piezas radiales de los pasajes 44, 46 y 48, de manera que, en la posición del disco giratorio 12 en el cual se conectan los pasajes 44, 46 y 48 a los conductos 42, también los pasajes 45, 47 y 49 están conectados a los conductos 43.

El lado inferior del disco giratorio 12 en este ejemplo es la imagen especular del lado superior.

35 Todas las piezas verticales, excepto una, de los pasajes 45 se abren en un conducto 53 de forma anular que está situado en el lado inferior del disco giratorio 12, opuesto al conducto de forma anular 37, mientras que las piezas verticales de los pasajes 47 y 49 se abren, respectivamente, dentro del conducto de forma anular 54 que está situado en el lado inferior que se ha mencionado más arriba opuesto al conducto de forma anular 38, y en un conducto de forma anular 55 que está situado opuesto al conducto de forma anular 39.

40 Los pasajes 44 y 45 que se han mencionado más arriba que no se abren dentro del conducto anular 50 o 53, denominados aquí y a continuación pasajes 44A y 45A, están conectados uno al otro, como se muestra claramente en la figura 5. El pasaje 44A está conectado a la entrada de una cámara 1 por medio de un conducto 42 y de un tubo de conexión 10, denominado 1D en la figura 3, mientras que el pasaje 45A está conectado a la salida de una cámara precedente 1, denominada cámara 1c, por medio de un conducto 43 y de un tubo de conexión 11.

El funcionamiento del dispositivo es como sigue:

50 Por medio del motor 15, el disco giratorio 12 es rotado a una posición en la cual, como se representa en la figura 3, los pasajes 44, 46 y 48 se abren opuestos a los conductos 42.

Además, los pasajes 45 se abrirán automáticamente dentro de los conductos 43.

55 Como consecuencia, el líquido que se va a tratado circulará al interior del conducto de forma anular 50 por medio del tubo de alimentación 3 y del conducto 23 por medio del conducto de forma anular 24, y será dividido en los pasajes 44 que están conectados al citado conducto de forma anular 50, con la excepción del pasaje 44A.

60 Por medio de estos conductos 44, el líquido puede alcanzar un número de recipientes 1 por medio de los conductos 42 y de los tubos de conexión 10 conectados sobre ellos, en los que el líquido es tratado, por ejemplo en un intercambiador de iones.

65 A continuación, el líquido tratado circula retornando al dispositivo de distribución por medio de los tubos de conexión 11 que están conectados a los citados recipientes 1. Circula a los conductos de forma anular 37 y 53 por medio de los conductos 53 y de los pasajes 45 conectados a los mismos, con la excepción del pasaje 45A y de esta manera además al tubo de descarga 4 conectado sobre el mismo.

Al mismo tiempo, un líquido de regeneración circula saliendo del tubo 5 por medio del conducto 27 al interior de los conductos de forma anular 29 y 51, y desde allí por medio del pasaje 46 y del conducto 42 dentro de un tubo 10

ES 2 291 358 T3

hacia un recipiente 1 en el cual se regenera el intercambiador de iones. El líquido usado retorna por medio del tubo 11 conectado al citado recipiente 1, y por medio de un conducto 43, un pasaje 47, los conductos de forma anular 54 y 38, y el conducto 35 hacia el tubo de descarga 7.

5 De una manera análoga, un segundo líquido de regeneración, líquido de lavado o cualquier otro líquido puede circular desde el tubo 6 sobre los conductos de forma anular 30 y 52, y el pasaje 48 y el tubo de conexión 10 al interior de otro recipiente 1 y circular en retorno por un tubo de conexión 11, por el pasaje 49 y los conductos de forma anular 55 y 39 hacia el tubo de descarga 8.

10 Puesto que los pasajes 44A y 45A están conectados uno al otro, el líquido puede circular por medio de estos conductos desde el recipiente 1C al siguiente recipiente 1D. De esta manera, los recipientes 1C y 1D, que están indicados en las figuras 3 y 4, se encuentran conectados en serie. Por lo tanto, son posibles aplicaciones cromatográficas.

15 Después de un cierto intervalo de tiempo, el disco giratorio 12 es rotado por el motor 15 un ángulo α que es igual al ángulo entre dos pasajes vecinos 44, es decir, desde la posición representada en la figura 3 a la posición representada en la figura 4. La velocidad de rotación del disco giratorio 12 determina el tiempo que cada recipiente 1 permanece en conexión con el tubo de alimentación estacionario 3, 5, 6 y de esta manera el tiempo en un paso particular en el proceso.

20 Puesto que los conductos 42 y 43 permanecen en su posición, mientras los pasajes 44, 44A, 46 y 48 por un lado y en los pasajes 45, 45A, 47, 49 por otro lado, se desplazan un ángulo α a la posición representada en la figura 4, uno de los recipientes 1, que está indicado como 1a en las figuras 3 y 4, cuyos tubos de conexión 10 y 11 han sido conectados al tubo de alimentación 3 por medio de los pasajes 44 y 45 y al tubo de descarga 4, respectivamente, pero que se conectará al tubo de alimentación 6, al tubo de descarga 8, respectivamente, después de la rotación por medio de los pasajes 48 y 49, como se representa en la figura 4, de manera que el intercambiador de iones en este recipiente 1 pueda, entonces, ser regenerado.

30 El recipiente 1, que está indicado como 1B en las figuras 3 y 4, y que ha sido conectado al tubo de alimentación 6 y al tubo de descarga 8, está conectado al tubo de alimentación 5 y al tubo de descarga 7 de una manera análoga después de la rotación.

Los pasajes 44A y 45A ahora se encuentran conectados también a los otros recipientes 1 distintos de los recipientes 1C y 1D, de manera que el líquido ya no circulará desde el recipiente 1C al recipiente 1D, pero puede ser bombeado desde el recipiente 1D a un recipiente siguiente 1E.

35 Durante una rotación posterior con el ángulo α , el recipiente 1A estará conectado a los tubos de alimentación y descarga 5 y 7 por medio de los pasajes 46 y 47, y será posible bombear líquido en un circuito cerrado a través del siguiente recipiente 1, etc.

40 Finalmente, los recipientes 1 en los cuales se realiza el intercambio de iones estarán conectados, unos después de los otros, a los tubos de alimentación y descarga 5, 6, 7 y 8 para los líquidos de regeneración, y después de la regeneración estarán conectados de nuevo a los tubos de alimentación y descarga 3 y 4 para el líquido que va a ser tratado.

45 La construcción del dispositivo es muy simple, puesto que los recipientes 1 son estacionarios y el dispositivo de distribución comprende solamente una parte móvil.

Naturalmente, el número de tubos de alimentación y descarga y el número de pasajes conectados a un conducto de forma anular no es necesariamente como se ha descrito más arriba, sino que dependerá del tratamiento requerido.

50 Tampoco es absolutamente necesario que los pasajes 44A y 45A que están conectados entre sí, se encuentren presentes en el disco giratorio 12. También puede haber más de una pareja de pasajes conectados entre sí.

55 Además, el tratamiento no necesariamente debe ser un intercambio de iones. Otros tratamientos, tales como reacciones químicas o de intercambio de material o de energía, pueden realizarse en los recipientes. De esta manera, los recipientes pueden ser filtros o intercambiadores de calor.

Tampoco es necesario que un conducto de forma anular en el disco giratorio o un conducto de forma anular situado opuesto al mismo en el alojamiento se encuentren presentes. Es suficiente que uno de los conductos sea de forma anular.

60 En posiciones opuestas a la pared lateral 21, las piezas radiales de los pasajes 44 y 49 en el disco giratorio 12 pueden tener un final ensanchado, por ejemplo en forma de una ranura limitada que se extiende paralela a las paredes extremas 19 y 20. De manera similar, los conductos 42, 43 y 44 se pueden abrir sobre el disco 12 con un ensanchamiento, por ejemplo con una ranura limitada que se extiende paralela a las paredes extremas 19 y 20.

65 En algunos casos, el líquido tiene que ser tratado dos veces, por ejemplo en un intercambiador de cationes y en un intercambiador de aniones. Dos dispositivos de tratamiento como se han descrito aquí antes pueden ser utilizados, así como una realización modificada del dispositivo que se ha descrito con anterioridad.

ES 2 291 358 T3

Como se muestra en la figura 6, en esta realización de la invención, el dispositivo de distribución 2 comprende dos discos cónicos 12A y 12B en el interior del alojamiento 13 en lugar de un único disco cilíndrico 12.

5 Ambos discos 12A y 12B tienen el mismo eje de rotación A, pero están montados en ejes separados 17a y 17b que son accionados por separado por diferentes medios de accionamiento, por ejemplo motores diferentes 4a y 4b montados en el alojamiento 13 o sobre soportes separados.

10 La pared extrema superior 19 y la pared extrema inferior 20 son como en la primera realización mostrada en las figuras 1 a 5, y los tubos de alimentación 3, 5 y 6 o tubos de descarga 4, 7 y 8 se conectan a estas paredes extremas 19 y 20 de la misma manera que en la primera realización.

El disco superior 12A comprende en su lado superior los mismos conductos de forma anular 50 a 52 mientras que el disco inferior presenta los mismos conductos de forma anular 53 a 55.

15 El disco superior 12A comprende, no solamente pasajes 44, 46 y 48 conectados a estos conductos de forma anular 50 y 52, sino también un número de pasajes adicionales 56 y 57 que se abren, por un lado, sobre la superficie exterior cónica del disco 12A y por otro lado, sobre un conducto adicional de forma anular 58 o 59, extendiéndose en el lado inferior sobre un círculo cerrado concéntrico con el eje de rotación A.

20 En el lado superior del disco inferior 12B en aplicación de estanqueidad con el lado inferior del disco 12A, hay conductos de forma anular adicionales similares 60 y 61, justamente opuestos a los conductos 58 y 59. Los mismos también se extienden sobre un círculo completo concéntrico con el eje de rotación A.

25 El disco inferior 12B comprende en su parte superior un número de pasajes adicionales 62 y 63 que se abren, por un lado, sobre la superficie exterior cónica del disco 12B y por otro lado, sobre un conducto de forma anular 60 o 61, respectivamente.

30 Todas las conexiones 10 y 11 de tubos conectan la pared lateral 21 del alojamiento 13 y se abren dentro del interior de este alojamiento 13, pero no todos se abren sobre el mismo disco.

Los recipientes 1 están divididos en dos clases, los recipientes 1 - CAT se llenan con un producto de tratamiento de líquidos, en el ejemplo dado un intercambiador de cationes, mientras que los recipientes 1-AN están llenos con otro producto de tratamiento de líquidos, en el ejemplo dado un intercambiador de aniones.

35 Como se muestra esquemáticamente en la figura 6, los tubos de conexión 10 conectados a la entrada de los recipientes 1-CAT están en conexión con los pasajes 44, 46 o 48 en el disco superior 12A, mientras que los tubos de conexión 11 conectados a la salida de los mismos recipientes 1-CAT están en conexión con el pasaje adicional 56 o 57, y de esta manera también a un conducto de forma anular adicional 58 o 59 en este disco superior 12A.

40 Los tubos de conexión 10 conectados a la entrada de los recipientes 1-AN están en conexión con los pasajes adicionales 62 o 63 en el disco inferior 12B y de esta manera también a uno de los conductos de forma anular 60 o 61 en este disco inferior 12B, mientras que los tubos de conexión 11 conectados a la salida de los mismos recipientes 1-AN están en conexión con los pasajes 45, 47 o 49.

45 Esto significa que el líquido desde el tubo alimentación 3 circula, por ejemplo, a través del conducto de forma anular 50 y de un pasaje 54 por medio del tubo de conexión 10 en un recipiente 1-CAT, en donde se realiza el intercambio de cationes.

50 El líquido tratado retorna a través del tubo de conexión 11, a uno de los pasajes adicionales 56 o 57 y a uno de los conductos de forma anular adicionales 58 o 59 en el disco superior 12A, y a continuación al conducto de forma anular 60 o 61 y a un pasaje adicional 62 en el disco inferior 12B.

55 El líquido circula a través del tubo de conexión 10 en conexión con este pasaje 62 y con un recipiente 1-AN, a este recipiente 1-AN en donde se realiza un intercambio de aniones.

El fluido que ahora ha sido tratado dos veces retorna a través del tubo de conexión 11 conectado a la salida de este recipiente 1-AN, a un pasaje 45 en el disco inferior 12B y abandona el dispositivo de distribución 2 a través de los conductos 53 y 37 y del tubo de descarga 4.

60 Los discos 12A y 12B pueden ser accionados por los motores 4a y 4b con diferentes velocidades de rotación, lo cual significa que el tiempo de residencia del fluido dentro de un recipiente 1-CAT puede ser diferente del tiempo de residencia del fluido el interior de un recipiente 1-AN.

65 Es obvio que puede haber incluso tres o más discos adyacentes coaxiales que tengan sus propios medios de accionamiento de manera que puedan girar con diferentes velocidades, permitiendo que un fluido sea tratado sucesivamente dos veces o más.

ES 2 291 358 T3

Cada disco intermedio está provisto de pasajes adicionales que están en conexión con los tubos de conexión 10 o 12 y preferiblemente también conductos de forma anular adicionales, de manera que la disposición mostrada en la figura 6 en la que hay dos discos 12A y 12B en aplicación de estanqueidad, se repite en el lugar de la aplicación de estanqueidad entre el disco superior 12A y un disco intermedio, entre el disco intermedio y el disco inferior 12B y entre dos discos intermedios adyacentes.

La invención en ningún caso está limitada a la realización que se ha descrito más arriba representada en los dibujos que se acompañan; por el contrario, un dispositivo de este tipo para el tratamiento de al menos un fluido puede estar realizada con todo tipo de variantes, manteniéndose en el alcance de la invención, como se establece en las reivindicaciones que siguen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 291 358 T3

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento de fluido, que contiene un número de recipientes (1; 1-CAT; 1-AN) a través de los cuales el fluido es conducido, al menos dos tubos de alimentación (3, 5, 6) y al menos dos tubos de descarga (4, 7, 8) y un dispositivo de distribución (2) para controlar el flujo de fluido desde los tubos de alimentación (3, 5, 6) a través de los recipientes (1; 1-CAT, 1-AN) a los tubos de descarga (4, 7, 8), en el que el dispositivo de distribución (2) contiene al menos un disco giratorio (12; 12A, 12B) que tiene un eje de rotación (A) en su centro, montado rotativamente en un alojamiento estacionario (13) que se encuentra en aplicación de estanqueidad con el exterior del disco giratorio (12; 12A, 12B), y un medio de rotación (15) para hacer rotar al disco giratorio (12, 12A, 12B), en el que el citado alojamiento (13) comprende dos paredes extremas (19, 20) y una pared lateral (21) que tiene una superficie interior concéntrica con el eje de rotación (A), y los tubos de alimentación (3, 5, 6) y los tubos de descarga (4, 7, 8) están conectados a una pared extrema (19, 20) del alojamiento (13) y se abren sobre el disco giratorio (12, 12A, 12B) en el citado alojamiento (13), y en el que los recipientes estacionarios (1; 1-CAT, 1-AN) también están conectados al citado alojamiento (13) por medio de tubos de conexión (10, 11) y se abren sobre el disco giratorio (12, 12A, 12B) y en el que el disco (12; 12A, 12B) está provisto de pasajes (44-49; 56, 57; 62, 63), abriéndose cada uno de los tubos de alimentación (3, 5, 6) y de los tubos de descarga (4, 7, 8) dentro de estos pasajes (44-49; 56, 57; 62, 63) por medio de un conducto de forma anular (24, 29, 30; 37-39; 50-52; 53, 54, 55; 58, 59; 60, 61) que se extienden en un círculo cerrado alrededor del eje de rotación (A), de manera que, para un número de posiciones del disco (12; 12A, 12B), cada tubo de alimentación (3, 5, 6) y cada tubo de descarga (4, 7, 8) se puede conectar con al menos un recipiente (1; 1-CAT, 1-AN), que se **caracteriza** porque los pasajes (44-49; 56, 57; 62, 63) dentro del disco (12; 12A, 12B) se abren sobre la superficie exterior del disco que se extiende alrededor del eje de rotación (A) mientras que los tubos de conexión (10, 11) desde o hacia los recipientes estacionarios (1; 1-CAT, 1-AN) están conectados a la pared lateral (21) del alojamiento (13) y se abren sobre la citada superficie exterior del disco (12; 12A, 12B), de manera que en las citadas posiciones del disco (12; 12A, 12B) un tubo de conexión (10, 11) de un recipiente (1; 1-CAT, 1-AN) se encuentra en conexión de fluido con un pasaje (44-49; 56, 57; 62, 63) y este pasaje (44-49; 56, 57; 62, 63) está, junto con otros, en conexión de fluido con un tubo de alimentación (3, 5, 6) o con un tubo de descarga (4, 7, 8) por intermedio de un conducto de forma anular, o en conexión de fluido con otro pasaje (44-49; 56, 57; 62, 63).

2. Un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque los conductos de forma anular (50-55; 58-61) están situados en el exterior del disco giratorio (12; 12A, 12B).

3. Un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, que se **caracteriza** porque los conductos de forma anular (24, 29, 30; 37-39) están situados en el interior del alojamiento (13).

4. Un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, que se **caracteriza** porque cada tubo de alimentación (3, 5, 6) o tubo de descarga (4, 7, 8) está en conexión de fluido con un conducto de forma anular (24, 29, 30; 37-39) en el interior del alojamiento (13) así como con un conducto de forma anular (50-55) situado opuesto al mismo en el exterior del disco giratorio (12; 12A, 12B), en el que uno o más pasajes (44-49) están conectados al último conducto de forma anular (50-55).

5. Un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se **caracteriza** porque el disco giratorio (12; 12A, 12B) está provisto de al menos dos pasajes (44A, 45A) que están conectados entre sí por un lado, y que se abren dentro de un tubo de conexión (10) por el otro lado, que está conectado a una cámara (1; 1-CAT, 1-AN) y a un tubo de conexión (11) que está conectado a otra cámara (1; 1-CAT, 1-AN), de manera que al menos para una posición del disco rotativo (12; 12A, 12B), uno de los recipientes (1; 1-CAT, 1-AN) está conectado en serie a otra cámara (1; 1-CAT, 1-AN) a través de los citados pasajes (44A, 45A) que no están conectados a un tubo de alimentación (3, 5, 6), ni a un tubo de descarga (4, 7, 8).

6. Un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que se **caracteriza** porque el dispositivo de distribución (2) comprende al menos dos discos adyacentes coaxiales (12; 12A, 12B) dentro del alojamiento (13) y un medio de rotación diferente (4A, 4B) para cada disco (12A, 12B) de manera que puedan rotar con diferente velocidad de rotación, en el que los tubos de conexión (10, 11) conectados a un número de los recipientes (1-CAT) se abren sobre uno de los discos (12A), mientras que los tubos de conexión (11) conectados a los otros recipientes (1-AN) se abren sobre otro disco (12B), habiendo conductos de forma anular adicionales (58-61) en el lado adyacente al otro disco de uno o ambos discos adyacentes (12A, 12B), estando conectados un número de pasajes adicionales (56, 57, 62, 63) en cada disco (12A, 12B) al conducto de forma anular adicional (58-61) que se ha mencionado en último lugar, de manera que, para un número de posiciones de los discos (12A, 12B), un tubo de conexión (10) conectado a la entrada de un recipiente (1-CAT) se abre sobre un disco (12A) dentro de un pasaje (44, 46, 48) conectado a un conducto de forma anular (24, 29, 30; 50-52) al cual se conecta un tubo de alimentación (3, 5, 6), mientras que el tubo de conexión (11) conectado a la salida del citado recipiente (1-CAT) se abre dentro de uno de los citados pasajes adicionales (56, 57) en el último disco mencionado (12A) que se encuentra conectado a uno de los citados conductos de forma anular adicionales (58-61) y el tubo de conexión (10) conectado a la entrada de otro recipiente (1-AN) se abren sobre el otro disco (12B) dentro de uno de los pasajes adicionales (62, 63) en el disco (12B) que está conectado al último conducto de forma anular adicional (58-61) mencionado, mientras que el tubo de conexión (11) conectado a la salida del citado otro recipiente (1-AN) se abre sobre el último disco (12B) mencionado, dentro de un pasaje (45, 47, 49) conectado a un conducto de forma anular (37-39; 53-55) al cual está conectado un tubo de descarga (4, 7, 8).

ES 2 291 358 T3

7. Un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con la reivindicación 6, que se **caracteriza** porque el dispositivo de distribución (2) comprende más de dos discos adyacentes coaxiales dentro del alojamiento (13), esto es, comprende además de dos discos extremos (12A, 12B), al menos un disco intermedio provisto de pasajes adicionales, que están conectados a los tubos de conexión (10, 11).

5

8. Un dispositivo de tratamiento de fluidos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se **caracteriza** porque un disco (12; 12A, 12B) del dispositivo de distribución (2) tiene un lado exterior alrededor del eje de rotación (A) que es cónico o de forma curvada.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

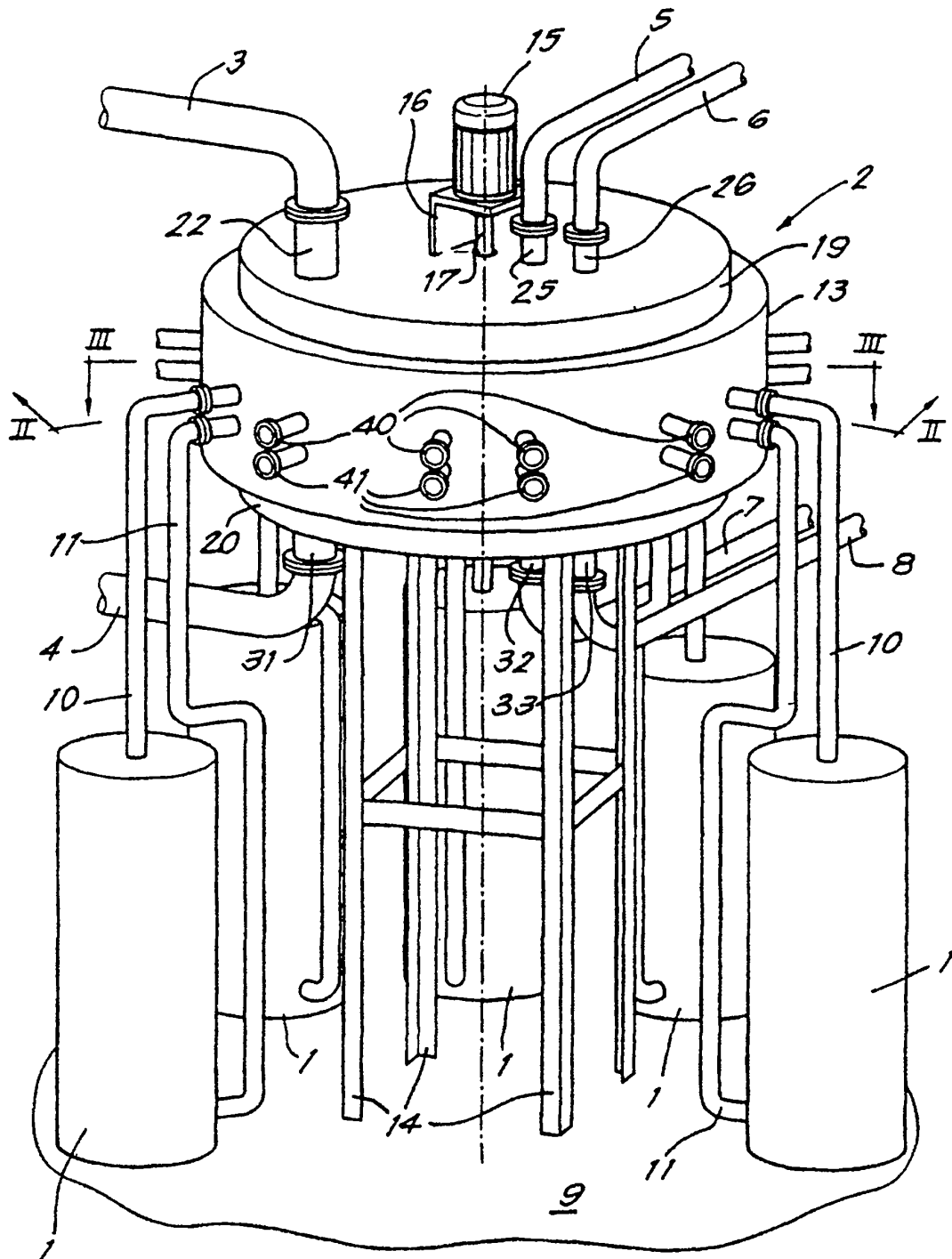


Fig. 1

