



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 285 109**

(51) Int. Cl.:

B01D 63/08 (2006.01)

B01D 65/00 (2006.01)

B01D 65/08 (2006.01)

B01D 53/22 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03717113 .9**

(86) Fecha de presentación : **26.02.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1480734**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2004**

(54) Título: **Dispositivo para tratar y separar medios de circulación, en particular medios biológicamente orgánicos.**

(30) Prioridad: **07.03.2002 DE 102 09 918**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

(73) Titular/es:
**GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH
Max-Planck-Strasse 1
21502 Geesthacht, DE**

(72) Inventor/es: **Hilgendorff, Walter y
Scharnagl, Nico**

(74) Agente: **Botella Reyna, Antonio**

ES 2 285 109 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 para tratar y separar medios de circulación, en particular medios biológicamente orgánicos.

La invención concierne a un dispositivo para tratar y separar medios de circulación, en particular medios biológicamente orgánicos, por permeación líquida o gaseosa en membrana, que comprende una pila constituida por una pluralidad de elementos de membrana distanciados uno de otro por medio de un elemento distanciador, en donde los elementos de membrana de la pila son bañados por el medio de circulación y el permeado suministrado por los elementos de membrana se acumula en al menos un elemento que atraviesa la pila y se evacua hacia fuera, presentando el elemento distanciador, en la dirección de circulación del medio a separar, una extensión mayor que la extensión transversal a la dirección de circulación.

El documento EP-A-0 078 667 describe un dispositivo para separar mezclas de alimentación líquidas por medio de una pila de membranas semipermeables en un recipiente de presión, en donde las membranas semipermeables se aplican contra placas permeables de apuntalamiento de dichas membranas y las placas se mantienen a distancia una de otra por medio de elementos de construcción con miras a la formación de canales en las membranas.

Un dispositivo de esta clase es conocido también por el documento DE-C-44 39 982. Aparte de otros muchos dispositivos conocidos en el estado de la técnica para separar medios de circulación de las clases más diferentes, el dispositivo del género expuesto anteriormente citado está diseñado especialmente para la separación de medios de circulación biológicamente orgánicos. Medios de circulación biológicamente orgánicos son especialmente aguas residuales municipales y/o industriales, como las que se producen, por ejemplo, en viviendas particulares, instalaciones de hoteles, barcos de pasajeros y similares, y aguas residuales industriales que contienen una alta proporción biológicamente orgánica son, por ejemplo, aguas industriales de la industria de fabricación de alimentos y similares.

Un problema importante que se presenta en el tratamiento de esta clase de aguas residuales es que, debido a la alta proporción biológicamente orgánica en el medio de circulación que se ha de separar, se pueden formar muy fácilmente, a pasar el medio de circulación por los elementos de membrana, en determinadas zonas de dichos elementos de membrana, unas sedimentaciones de los constituyentes biológicamente orgánicos del medio de circulación, las cuales, una vez que se ha formado una primera célula germinal de sedimentaciones, aumentan de tamaño con mucha rapidez y a continuación hacen que resulten inoperante el respectivo elemento de membrana, es decir que lo obstruyen en grado muy importante.

Esta formación de sedimentos tiene su origen sustancialmente en que tales dispositivos se hacen funcionar respecto del medio de circulación conducido a través de los dispositivos con solamente una velocidad de flujo muy pequeña del medio de circulación a través de los elementos de membrana que están agrupados en la pila. Es ciertamente posible refrenar la formación de sedimentos sobre las superficies de membrana hasta cierto límite incrementando para ello, por ejemplo, la velocidad de flujo del medio de

circulación a través de las superficies de las membranas, pero esto adolece a su vez el inconveniente de que tienen que emplearse aquí bombas de mayor potencia que, por un lado, son más costosas que las bombas de baja presión y, por otro lado, tienen un alto consumo de energía que debe ser precisamente evitado en relación con, por ejemplo, el tratamiento de aguas residuales municipales de la clase anteriormente descrita.

Lugares importantes en la superficie de los elementos de membrana en los que se forman las citadas células germinales de sedimentos que, como se ha dicho, aumentan seguidamente de tamaño con regularidad y con mucha rapidez, son sustancialmente las zonas de los elementos de membrana colocadas detrás del elemento que está configurado hasta ahora en forma de tubo y en forma de barra y que atraviesa la pila de los elementos de membrana, y en el cual se acumula el permeado suministrado por los elementos de membrana y éste es evacuado hacia afuera. El medio de circulación que se ha de separar barre el elemento de membrana y tropieza entonces con el elemento colector o conductor de permeado citado que atraviesa la pila de elementos de membrana. Detrás del elemento citado, visto en la dirección de circulación del medio de circulación, se forma una zona muerta en la que la circulación del medio de circulación tiende a cero con respecto a la velocidad de circulación en las zonas exteriores de los elementos de membrana, de modo que se pueden formar allí las células germinales citadas para las sedimentaciones que crecen dentro de un corto periodo de tiempo hasta formar una sedimentación de gran superficie y que obstruyen los elementos de membrana.

Se puede efectuar entonces únicamente por vía química una limpieza de los elementos de membrana, es decir, la retirada de las sedimentaciones, pero esto no es deseable por motivos de muchas clases y con frecuencia tampoco es practicable debido al retentado enriquecido con sustancias químicas de limpieza, ya que, por ejemplo en una instalación de clarificación de agua, mueren los microorganismos allí establecidos para el proceso de clarificación, y una limpieza mecánica requiere, por ejemplo, un desmontaje completo del dispositivo y, por otro lado, pueden ser entonces fácilmente dañados los elementos de membrana.

Por tanto, el cometido de la presente invención consiste en crear un dispositivo de la clase citada al principio que se pueda utilizar también para la separación de medios de circulación que estén enriquecidos en alto grado con porciones biológicamente orgánicas, que opere entonces con bajos costes de energía y pueda trabajar sin obstrucción y, por tanto, sin mantenimiento, debiendo tener el propio dispositivo una estructura sencilla de modo que pueda habilitarse a bajo coste y pueda hacerse funcionar casi sin mantenimiento.

El problema se resuelve con un dispositivo para tratar y separar medios de circulación, en particular medios biológicamente orgánicos, por permeación líquida o gaseosa en membrana, que comprende una pila de una pluralidad de elementos de membrana distanciados uno de otro por medio de un elemento distanciador, en donde los elementos de membrana de la pila son rodeados por el medio de circulación y el permeado suministrado por los elementos de membrana se acumula en al menos un elemento que atraviesa la pila y se evacua hacia afuera, presentando el elemento

distanciador en la dirección de circulación del medio a separar una extensión mayor que la extensión transversal a la dirección de circulación, cuyo dispositivo se caracteriza porque en el borde del elemento distanciador está dispuesto un elemento de junta de modo que este elemento de junta se encuentra entre dos elementos de membrana.

La ventaja de la solución según la invención consiste sustancialmente en que, tal como se pretende conforme a la invención, se tiene que, debido a la clase de construcción o de conformación del elemento distanciador con el elemento de junta dispuesto en el borde del elemento distanciador, no se pueden formar ninguna célula germinal para sedimentaciones ni ninguna zona muerta detrás del elemento de acumulación o evacuación del permeado, visto en la dirección de circulación del medio de circulación. Mediante la configuración del elemento distanciador según la invención se conduce también sin formación de turbulencias la parte del medio de circulación dirigida hacia el elemento de evacuación o acumulación del permeado, de modo que la velocidad del medio de circulación es sustancialmente la misma en toda la anchura del elemento de membrana y no se pueden formar zonas muertas.

La medida propuesta según la invención parece ser sencilla en una consideración retrospectiva, pero es una medida que va en contra de la suposición aceptada hasta ahora en el mundo técnico en el sentido de que la superficie de membrana utilizada para el proceso de separación deberá hacerse tan grande como sea posible, incluso aceptando las desventajosas zonas muertas para el medio de circulación. Es cierto que con la solución según la invención se hace conscientemente que una parte de la superficie de la membrana no pueda ser barrida por el medio de circulación y está así de hecho disponible un menor tamaño de la superficie, pero esta desventaja aparente no solo es compensada por el funcionamiento del dispositivo exento de sedimentaciones y, por tanto, de obstrucciones, sino que ésta queda relegada a un plano despreciable cuando se considera la rentabilidad global del dispositivo en comparación con soluciones conocidas.

Según una ejecución ventajosa del dispositivo, el elemento distanciador está configurado de manera que termina en punta en sus dos extremos orientados en la dirección de circulación, es decir que está configurado sustancialmente a manera de un paralelogramo equilátero, lo que, como han demostrado los ensayos, produce ya una desviación excelente del flujo del medio de circulación alrededor del elemento de acumulación o evacuación de permeado.

Según otra ejecución ventajosa adicional del elemento distanciador, éste puede presentar también una forma de gota muy favorable hidrodinámicamente, no teniendo que ser simétrica la forma de gota en la dirección longitudinal de circulación del elemento distanciador.

La pila de elementos de membrana del dispositivo puede contener en principio una pluralidad cualquiera de elementos de membrana que se mantengan todos distanciados uno de otro en la pila por medio de los elementos distanciadores anteriormente descritos. Como consecuencia de la construcción elegida del dispositivo con respecto a la alimentación del medio a separar enviado a los elementos de membrana, se puede variar también la distancia entre los elementos de membrana contenidos en la pila, es decir que

los elementos distanciadores pueden estar configurados de tal manera que éstos presenten un espesor diferente en la pila de los elementos de membrana.

Preferiblemente, en el elemento distanciador el borde que discurre sustancialmente perpendicular al plano de los elementos de membrana está configurado de tal manera que un elemento de junta que se extiende periféricamente por el borde puede ser fijado a dicho borde. Este elemento de junta tiene, por un lado, el cometido de sellar los dos elementos de membrana adyacentes por ambos lados al elemento distanciador, de modo que el medio a separar no pueda llegar a la zona del permeado que sale de los elementos de membrana, y en relación con el guiado del medio a separar alrededor del elemento distanciador tiene también, por otro lado, el cometido de hacer que el propio medio de circulación se mantenga alejado del elemento distanciador, de modo que no se puedan formar tampoco sobre él células germinales para sedimentaciones. El material del que está hecho el elemento distanciador, que es un material elastómero, se ha elegido de modo que no se adhieran al mismo las porciones de sólidos y otras impurezas que sean arrastradas en el medio a separar, lo que se aplica igualmente para el elemento de junta.

Cabe consignar que el elemento distanciador presenta él mismo también propiedades de sellado con respecto a los elementos de membrana. Esto puede estar materializado por una configuración construida correspondiente del elemento distanciador y/o por una elección adecuada del material de dicho elemento distanciador.

En principio, el elemento de junta puede presentar cualquiera forma adecuada para poder realizar eficazmente la función de sellado en el sentido anteriormente descrito. Sin embargo, preferiblemente, el elemento de sellado está configurado en forma de un anillo tórico, de modo que se puede insertar fácilmente en una ranura periférica formada en el borde periférico del elemento distanciador y se le puede mantener sujeto con un pequeño pretensado. El anillo tórico tiene también una sección transversal adecuada cualquiera, por ejemplo de forma circular, si bien esto no es necesario para todos los casos de aplicación o ejecuciones constructivas imaginables del elemento distanciador.

Los elementos de membrana están configurados ventajosamente en forma de las llamadas bolsas de membrana que en el mundo técnico se denominan también almohadillas de membrana o membranas de almohadilla. Bolsas de membrana que pueden utilizarse preferiblemente según la invención se encuentran descritas, por ejemplo, en el documento EP-B-0 129 663. Las bolsas de membrana de esta clase se caracterizan porque presentan dos elementos de membrana sustancialmente iguales que, colocados uno sobre otro, están unidos uno con otro en su borde exterior común en forma hermética a la presión y a los líquidos, de modo que el medio a separar que actúa desde fuera sobre los elementos de membrana se introduce como permeado a través de los elementos de membrana en el espacio interior comprendido entre ambos elementos de membrana y llega después a un agujero de descarga o a varios agujeros de descarga para el permeado que están dispuesto alrededor de los elementos distanciadores citados.

Según una ejecución especialmente ventajosa de las bolsas de membrana, entre los respectivos elementos de membrana o lados de elementos de membrana

que limitan estas bolsas por ambos lados está dispuesto al menos un respectivo elemento de estabilización plano. Este elemento de estabilización tiene la misión de mantener estable la bolsa de membrana de la pila de elementos de membrana en el medio de circulación de tal manera que los elementos de membrana no se toquen uno con otro al ser recorridos con el medio a separar, concretamente a consecuencia de vibraciones de los elementos de membrana originadas por turbulencias del medio de circulación. Los materiales propiamente dichos que forman los elementos de membrana, no son ellos mismos mecánicamente estables, es decir que éstos, sin elementos de estabilización adecuados, se pueden alabear muy fácilmente en todas las direcciones.

Para mantener estable la pila en su totalidad y crear la posibilidad de que la pila de elementos distanciadores provistos de elementos de junta, así como de elementos de membrana o bolsas de membrana, sea comprimida en forma hermética con tal fuerza que se cree un cierre hermético al aire y al líquido de las zonas de volumen entre dos respectivos elementos de membrana o bolsas de membrana distanciados uno de otro, la pila, según otra ejecución ventajosa, está provista en ambos lados de elementos de limitación de forma de disco que son mecánicamente estables.

La pila puede entonces mantenerse unida o comprimida por medio de al menos un elemento de forma de barra que está fijado en ambos lados a un respectivo elemento de entre los elementos de limitación, pero es posible también provocar las fuerzas necesarias para comprimir la pila a través de construcciones exteriores adecuadas por medio de fuerzas que actúen desde fuera sobre la pila o los elementos de limitación de dicha pila.

Sin embargo, el elemento distanciador citado de forma de barra puede estar configurado también de tal manera que realice, además, la función del elemento que atraviesa la pila, es decir, la acumulación del permeado suministrado por los elementos de membrana y su evacuación hacia afuera.

En al menos un elemento de limitación están previstas ventajosamente al menos una entrada para al medio de circulación y/o al menos una salida para el retentado, pudiendo emplearse esta ejecución del dispositivo preferiblemente cuando la pila esté alojada preferiblemente en su totalidad dentro de una carcasa.

Cuando la pila se emplea sin carcasa, es decir, flotando en un recipiente, o se la mantiene bajada hasta el fondo de un recipiente en el que está presente el medio que se ha de separar, la alimentación del medio a separar se efectúa desde todos los lados de la pila o de los elementos de membrana que forman la pila, lo que se aplica igualmente también para la salida o las salidas del retentado.

Para poder limpiar de manera sencilla los elementos de membrana de la pila con, por ejemplo, agua pura y/o poder barrer o limpiar también los elementos de membrana por medio de aire con una pequeña sobrepresión con respecto a la presión del medio que se ha de separar, el dispositivo presenta, finalmente, en al menos un elemento de limitación al menos una abertura de ventilación para la alimentación de un medio líquido o gaseoso. Esta abertura es necesaria especialmente cuando la pila se aloja dentro de una carcasa y no, como también es posible y ya se ha descrito, se mantiene flotando en un recipiente o está dispuesta sobre el fondo del recipiente en el que se encuentra el

medio que se ha de separar.

Si se emplea una carcasa para el dispositivo, ésta está configurada preferiblemente en forma hermética a la presión, con lo que se puede ejercer una presión definida dentro del recipiente y, por tanto, para el proceso de filtrado o separación previsto del medio que se ha de separar.

Se describe ahora la invención con detalle haciendo referencia a los siguientes dibujos esquemáticos y ayudándose de un ejemplo de realización. Muestran en éstos:

La figura 1, en sección, un dispositivo según la invención, en el que el elemento de unión de forma de barra mantiene unida la pila de elementos de membrana, elementos distanciadores y elementos de junta, estando configurado el elemento de forma de tubo al mismo tiempo como elemento para acumular y evacuar hacia afuera el permeado,

La figura 2, un fragmento en representación ampliada de la figura 1, mostrando especialmente la zona del borde hacia el elemento de salida del permeado y una abertura de salida de salida de permeado que desemboca allí dentro,

La figura 3, una vista en planta de un elemento de membrana configurado como bolsa de membrana con elemento distanciador sobrepuesto y con elemento de junta abrazando periféricamente al elemento distanciador,

La figura 4, una representación en sección semejante a la representación de la figura 1, pero mostrando la pila de membranas dispuesta sin carcasa circundante en un recipiente en el que se encuentra el medio que se ha de separar,

La figura 5, en alzado lateral y en sección, una representación según la figura 4, pero mostrándola girada en 90° en alzado lateral, y

La figura 6, dos dispositivos según la invención dispuestos uno tras otro, correspondiendo el dispositivo superior en la representación al dispositivo según la figura 4 y correspondiendo el dispositivo inferior en la representación de la figura 6 al representado en la figura 1, y proporcionando este dispositivo inferior el dispositivo que sirve para el enriquecimiento en oxígeno con miras a la separación propiamente dicha del medio que se ha de separar.

Se hace referencia en primer lugar a la representación del dispositivo 10 según la figura 1. El dispositivo 10 comprende sustancialmente una pila 12 constituida por una pluralidad de elementos de membrana 14 que están distanciados uno de otro por medio de elementos distanciadores 13 y que están configurados en forma de las llamadas bolsas de membrana. La pila 12 de elementos distanciadores 13 y elementos de membrana 14, que forman la pila 12 alternando unos con otros, se mantiene unida bajo presión axial por medio de un elemento 16 (el elemento acumulador de permeado) que atraviesa la pila 12 sustancialmente por su centro en el ejemplo de realización representado en las figuras. La pila 12 está limitada en ambos lados por elementos de limitación planos 19, 20.

El elemento 16 es también en el ejemplo de realización representado en las figuras un elemento tensor para comprimir la pila 12 de tal manera que los elementos de junta 18 dispuestos en el borde 134 de los elementos distanciadores 13 sean comprimidos de tal modo que se cree una junta entre dos elementos de membrana 14; véase también la figura 2. El espacio 30 así formado para el medio de circulación entre dos

elementos de membrana 14 y el elemento de junta 18 o el elemento distanciador 13 es el espacio de la pila 12 que es formado por el medio de circulación 11 al barrer los elementos de membrana 14 entre cada dos de tales elementos de membrana contiguos 14.

El elemento 16 (elemento acumulador de permeado) utilizado aquí también como elemento tensor para la pila 12 se mantiene unido en ambos lados bajo cierre bilateral con los elementos de limitación 19, 20 por medio de respectivas tuercas 31, 32 que engranan con roscas exteriores correspondientes del elemento tensor.

En el elemento de limitación 20 está prevista una entrada para el medio 11 que se ha de separar, y en el elemento de limitación opuesto 19 está prevista una entrada para el gas de barrido 112 destinado a limpiar las bolsas de membrana. En el elemento de limitación 19 está prevista, además, una salida 22 para el retentado 23 que abandona el dispositivo 10, lo que puede aplicarse igualmente también para el elemento de limitación 20, si bien en la figura 1 no se ha representado por separado una salida 22 de esta clase. Pueden estar previstas varias entradas y varias salidas 21, 22 en los respectivos elementos de limitación 19, 20.

El dispositivo 10 según la figura 1 está provisto de una carcasa 26, de modo que el espacio interior 33 de la carcasa 26 está configurado en forma hermética a la presión con respecto al espacio interior por medio de elementos de junta adecuados.

En la figura 3 representa a título de ejemplo un elemento de membrana 14 que está constituido por dos lados de elemento de membrana 140, 141 que están unidos uno con otro en el borde periférico 143 en forma hermética a la presión, por ejemplo por medio de soldadura, pegadura u otros medios de junta o de unión adecuados. Dentro del elemento de membrana 14 configurado como una bolsa de membrana - véase la figura 2 - está previsto un elemento de estabilización plano 142 que confiere una estabilidad propia al elemento de membrana 14, de modo que este elemento de membrana 14, tal como se representa en las figuras, casi tiene estabilidad propia en el espacio, aquí en el espacio interior 33 de una carcasa 26 o de un recipiente 27 en el que está dispuesto o a través del cual se conduce el medio de circulación.

Sustancialmente en el centro de la forma de realización del elemento de membrana 14 que se representa en la figura 3 está dispuesto un elemento distanciador 13 que presenta en la dirección de circulación 17 -véanse las flechas de la figura 3- del medio 11 a separar, una extensión 130 mayor que la extensión 131 transversal a la dirección de circulación 17. En la ejecución representada en la figura 3 el elemento distanciador 13 está configurado de manera que termina en punta en sus dos extremos 132, 133 orientados en la dirección de circulación 17.

La conformación anteriormente descrita del elemento distanciador 13 hace posible que no se puedan formar zonas muertas para el medio de circulación 11 detrás del elemento distanciador 13, visto en la dirección de circulación 17, de modo que no se puedan formar allí tampoco gérmenes para la acumulación de sedimentaciones durante el funcionamiento de separación previsto del dispositivo 10. Los extremos delantero y trasero 132, 133 del elemento distanciador 13, situados en la dirección de circulación, están ligeramente redondeados, con lo que el elemento de junta

citado 18, que puede estar configurado en forma de un anillo tórico, se aplica también hermética y fijamente en estas zonas del elemento distanciador 13. La ranura que recibe el elemento de junta 18 y que está formada en el borde periférico 134 que discurre sustancialmente perpendicular al plano de los elementos de membrana 14 proporciona también la aplicación hermética y fija del elemento de junta 18 al elemento distanciador 13.

En la ejecución del dispositivo 10 representada en la figura 4 no está prevista ninguna carcasa 26, es decir que el dispositivo puede colocarse en una forma exenta de carcasa, por ejemplo dentro de un recipiente 27 para el medio de circulación 11, y puede sujetarse allí con ayuda de medios no representados o bien colocarse sobre el fondo del recipiente 27. Mediante el movimiento del medio de circulación 11 se pueden de hecho bañar y limpiar todas las superficies de los elementos de membrana 14 con el medio de circulación 11 y con ayuda de la corriente de gas de barrido 112, integrándose nuevamente el retentado 23 que abandona el dispositivo 10 en el circuito de flujo del medio de circulación 11 a través de las superficies de las membranas 14. Para el movimiento de flujo del medio de circulación 11 en el sentido anteriormente descrito se puede emplear una bomba (no representada aquí) que, además de proporcionar el gas de barrido 112, proporcione un movimiento en circuito cerrado del medio de circulación 11 en el recipiente 27.

La figura 5 muestra en alzado lateral y en sección el principio representado según la figura 4 y descrito anteriormente.

En la disposición según la figura 6 están montados dos dispositivos 10 uno tras otro, sirviendo el dispositivo 10 representado abajo en la figura 6 para la separación de oxígeno, es decir que se suministra al dispositivo 10 aire ambiente en calidad de medio gaseoso primario 29, siendo los elementos de membrana 14 allí empleados unos elementos de membranas selectivos en oxígeno, de modo que se origina como permeado del dispositivo 10 un medio gaseoso 25 enriquecido en oxígeno que puede ser conducido a través de una bomba 28 hasta el dispositivo 10 que se representa arriba en la figura 6. Con el medio gaseoso 25 enriquecido en oxígeno se acelera el proceso de limpieza biológica en el recipiente 27, es decir que es posible un caudal mayor para el mismo volumen de la instalación.

Lista de símbolos de referencia

- 10 Dispositivo
- 11 Medio de circulación
- 112 Gas de barrido
- 12 Pila (de elementos de membrana)
- 13 Elemento distanciador
- 130 Extensión (longitudinal)
- 131 Extensión (transversal)
- 132 Extremo
- 133 Extremo
- 134 Borde
- 14 Elemento de membrana
- 140 Primer lado elemento de membrana

141	Segundo lado elemento de membrana		21	Entrada
142	Elemento de estabilización		22	Salida
143	Borde		23	Retentado
15	Permeado	5	24	Abertura de ventilación
16	Elemento (elemento acumulador de permeado)		25	Medio gaseoso (enriquecido)
17	Dirección de circulación (medio de circulación)	10	26	Carcasa
18	Elemento de junta		27	Recipiente (medio de circulación)
182	Junta perfilada		28	Bomba
19	Elemento de limitación (frontal)	15	29	Medio gaseoso (primario)
20	Elemento de limitación (frontal)		30	Espacio
201	Elemento de limitación (axial)		31	Tuerca
202	Elemento de limitación (axial)	20	32	Tuerca
			33	Espacio interior.
		25		
		30		
		35		
		40		
		45		
		50		
		55		
		60		
		65		

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para tratar y separar medios de circulación (11), en particular medios biológicamente orgánicos, por permeación líquida o gaseosa en membrana, que comprende una pila (12) constituida por una pluralidad de elementos de membrana (14) distanciados uno de otro por medio de un elemento distanciador (13), en donde los elementos de membrana (14) de la pila (12) son bañados por el medio de circulación (11) y el permeado suministrado por los elementos de membrana (14) se acumula en al menos un elemento (16) que atraviesa la pila (12) y se evacua hacia afuera, presentando el elemento distanciador (13) en la dirección de circulación (17) del medio (11) a separar una extensión (130) mayor que la extensión (131) transversal a la dirección de flujo (17), **caracterizado** porque en el borde (134) del elemento distanciador (13) está dispuesto un elemento de junta (18) de modo que este elemento de junta (18) se encuentra entre dos elementos de membrana (14).

2. Dispositivo (10) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento distanciador (13) está configurado de manera que termina en punta en sus dos extremos (132, 133) orientados en la dirección de circulación (17).

3. Dispositivo (10) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque los elementos distanciadores (13) de la pila (12) de elementos de membrana (14) presentan un espesor diferente.

4. Dispositivo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque en el elemento distanciador (13) el borde (134) que discurre sustancialmente en dirección perpendicular al plano de los elementos de membrana (14) está configurado de tal manera que el elemento de junta (18) que se extiende alrededor del borde (134) puede ser fijado a dicho borde (134).

5. Dispositivo (10) según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el elemento de junta (18) está configurado en forma de un anillo tórico.

6. Dispositivo (10) según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el elemento de junta (182) está configurado en forma de un elemento perfilado.

7. Dispositivo (10) según una o más de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los elementos

de membrana (14) están configurados en forma de las llamadas bolsas de membrana.

8. Dispositivo (10) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque en las bolsas de membrana está formado entre los respectivos lados (140, 141) de un elemento de membrana que limitan estas cavidades por ambos lados al menos un respectivo elemento de estabilización plano (142).

9. Dispositivo (10) según una o más de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la pila (12) está provista, al menos en ambos lados, de unos elementos de limitación (19, 20; 201, 202) configurados en forma de disco.

10. Dispositivo (10) según la reivindicación 9, **caracterizado** porque en al menos un elemento de limitación (19) están previstas al menos una entrada (21) para el medio de circulación (11) y/o al menos una salida para el retentado (23).

11. Dispositivo (10) según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado** porque en al menos un elemento de limitación (20) está prevista al menos una abertura de ventilación (24) para la alimentación de un medio gaseoso (25).

12. Dispositivo (10) según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el medio gaseoso (25) puede ser enriquecido con oxígeno para fomentar el proceso biológico en el recipiente (27).

13. Dispositivo (10) según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque presenta elementos de membrana (14) selectivos en oxígeno.

14. Dispositivo (10) según una o más de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque la pila (12) está alojada en una carcasa (26).

15. Dispositivo (10) según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la carcasa (26) está construida en forma hermética a la presión.

16. Dispositivo (10) según una o más de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque se pueden efectuar por medio de una corriente de gas de barrido (112) continuamente o en funcionamiento por impulsos a través de los elementos de membrana (14) la limpieza de éstos últimos y/o un transporte del medio de circulación (11) a través de los elementos de membrana (14).

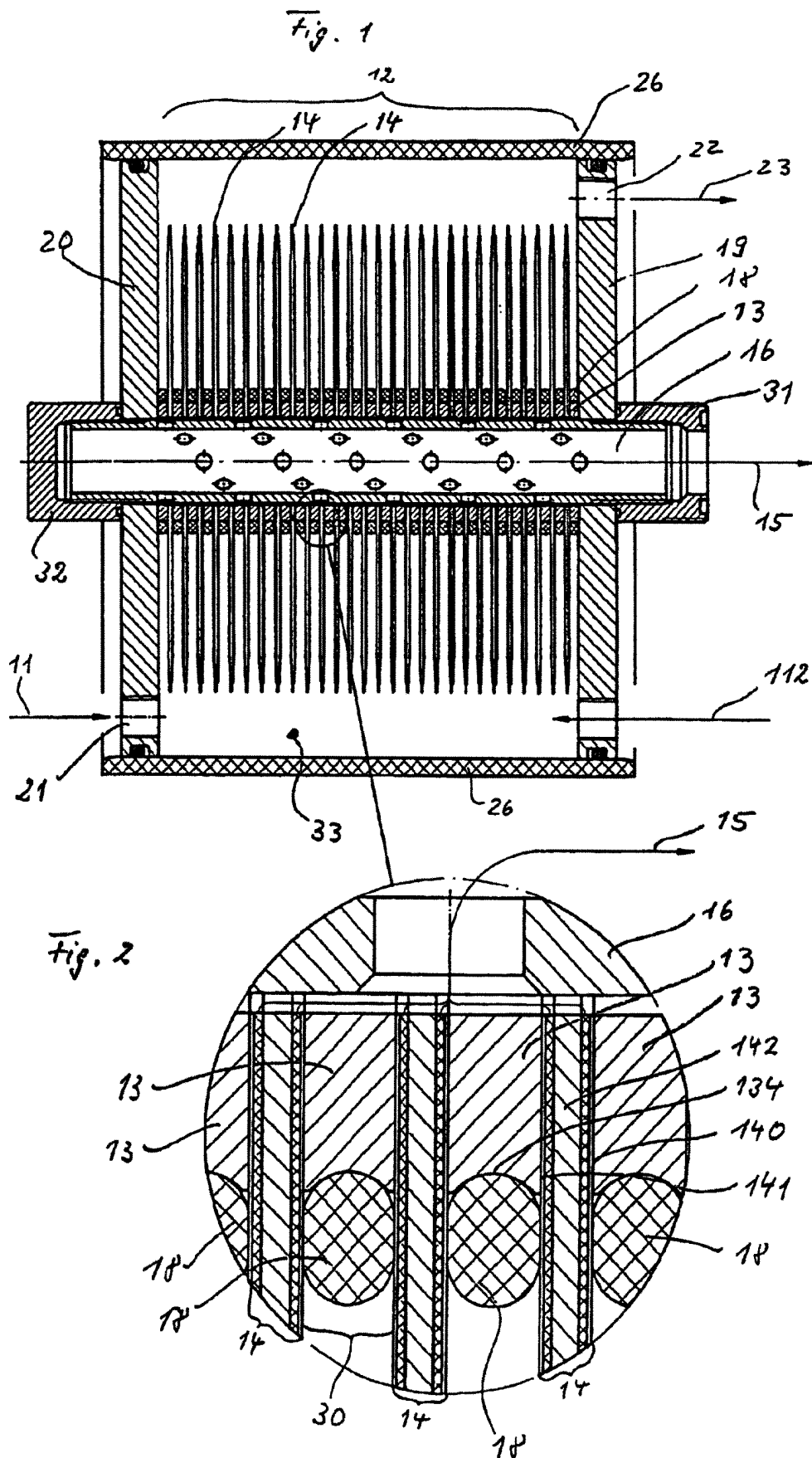
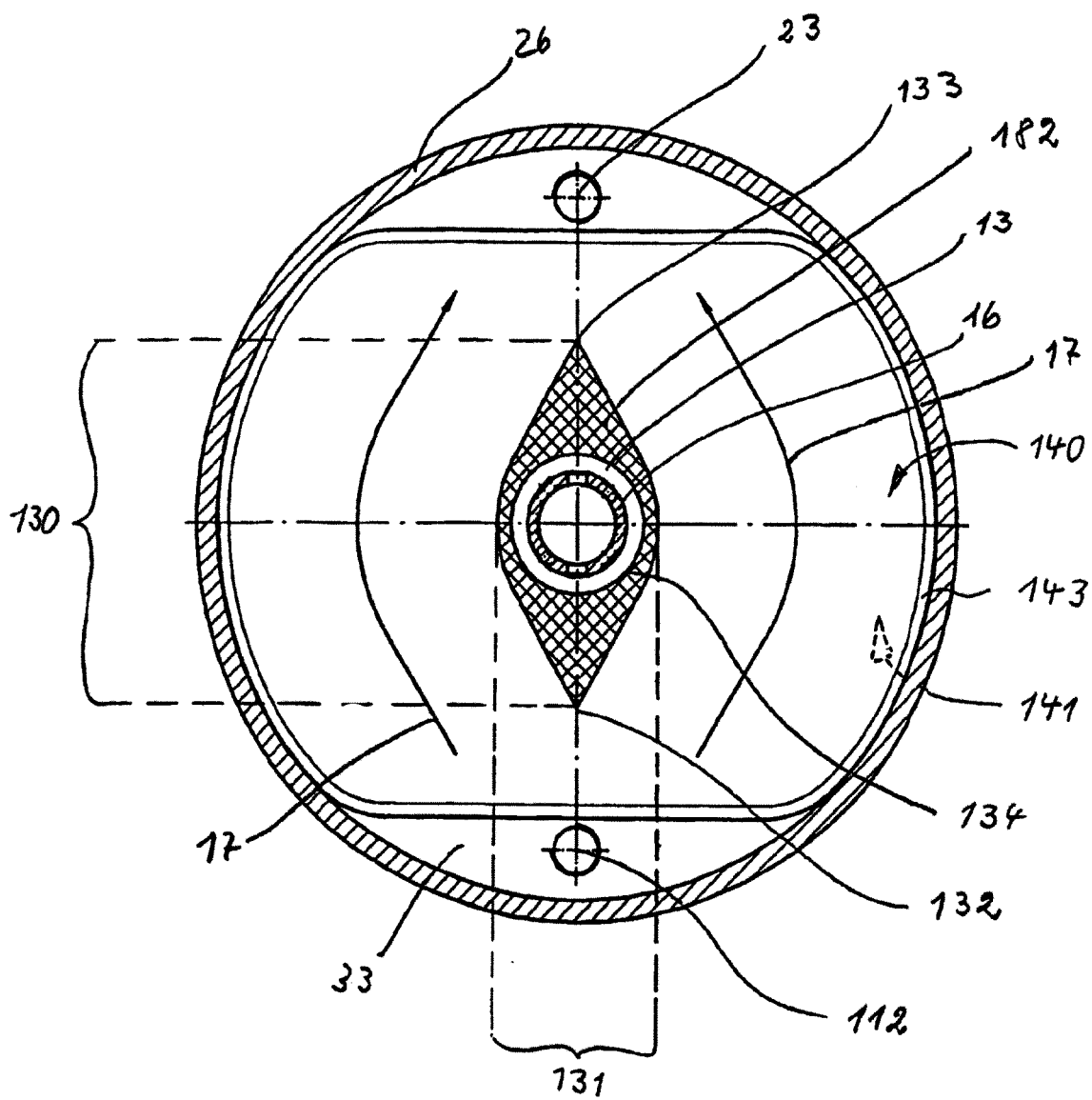


Fig. 3



Sección a través de la figura 1

Fig. 4

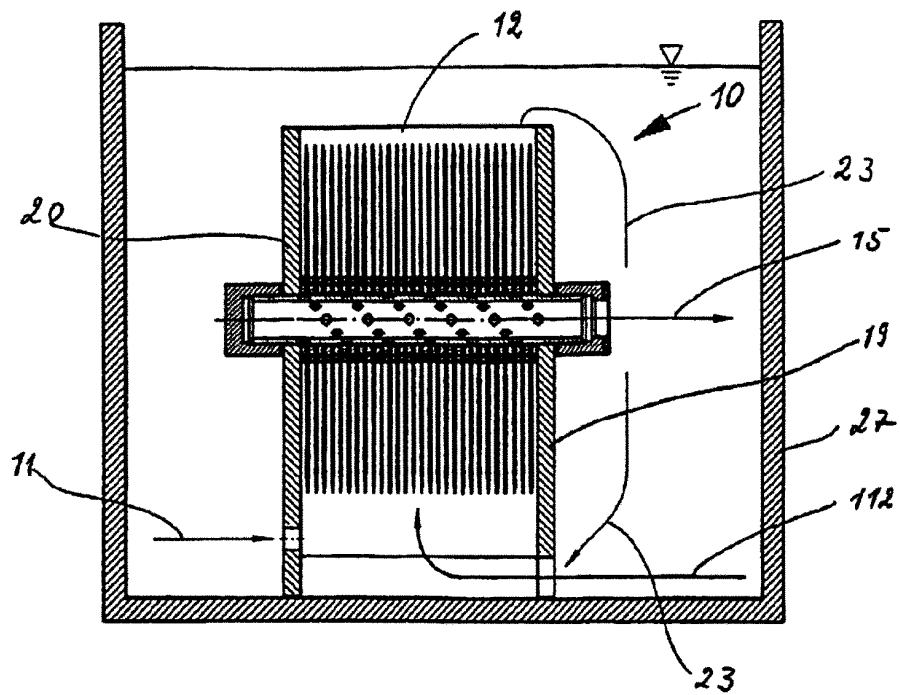
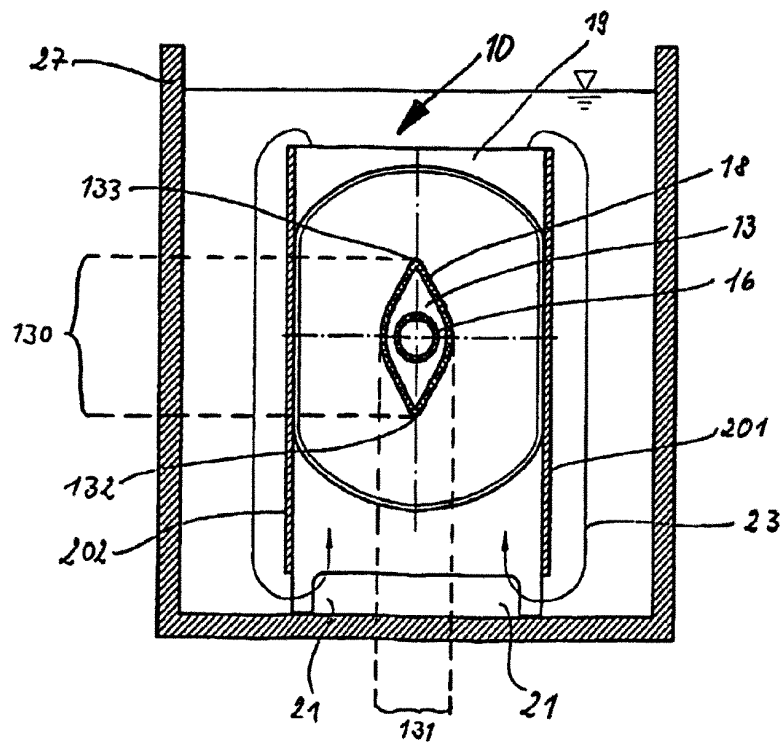


Fig 5



Sección a través de la figura 4

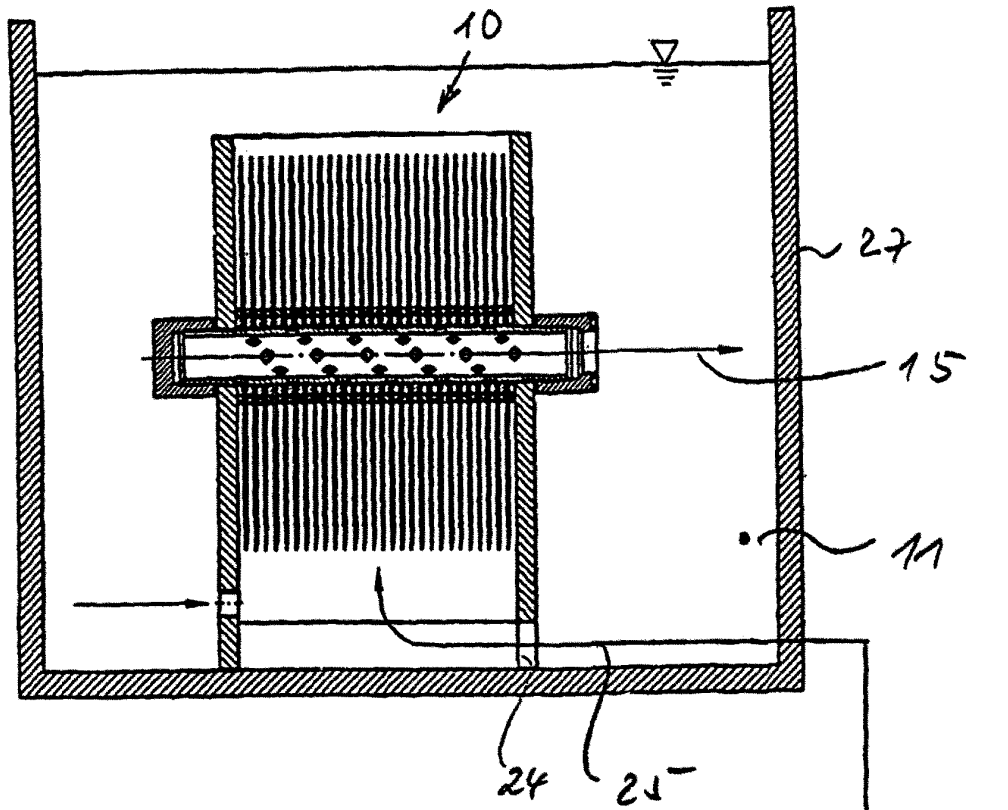


Fig. 6

