



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 274 629**

⑤1 Int. Cl.:
B01D 21/02 (2006.01)
C02F 1/00 (2006.01)
E03F 5/16 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **99933456 .8**
⑧6 Fecha de presentación : **19.07.1999**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1128885**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2001**

⑤4 Título: **Dispositivo de tres cámaras para purificar líquido.**

③0 Prioridad: **20.07.1998 SE 9802593**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

⑦3 Titular/es: **Bert Gustafsson**
Kyrkogatan 8 B
371 32 Karlskrona, SE

⑦2 Inventor/es: **Gustafsson, Bert**

⑦4 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 de tres cámaras para purificar líquido.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de tipo con tres cámaras para purificar líquido en un recipiente en forma de copa que presenta un tubo de entrada para el líquido a un nivel determinado y un tubo de salida a un nivel inferior al del tubo de entrada.

Antecedentes de la invención

En el campo de la purificación de agua, tanto con respecto a un tratamiento previo como a un tratamiento posterior, la separación y el almacenamiento de agentes contaminantes y partículas que se hunden y flotan es de gran importancia. Esta separación y sedimentación se lleva a cabo obligando al agua a fluir a través de varias cámaras, en las que la dimensión de cada cámara se determina con respecto a las velocidades de hundimiento de los agentes contaminantes y partículas que han de separarse.

Un separador de lodos, una fosa séptica de tipo con tres cámaras, o un separador de grasas consiste en un contenedor que se divide en varias cámaras mediante paredes verticales de división que permiten que el agua o líquido fluya de cámara a cámara a través de aberturas en las paredes a niveles apropiados en función de la densidad de los agentes contaminantes o partículas que han de separarse.

Estas paredes de división pueden someterse a grandes presiones en el vaciado o eliminación de lodos, ya que el nivel del líquido puede ser mucho más alto en un lado de una pared de división que en el otro lado, lo que significa que las paredes de división deben dimensionarse y unirse teniendo en cuenta esta dificultad.

A lo largo de las uniones de las paredes de división pueden aparecer fugas no deseadas. Las paredes de división de hormigón se disponen de manera convencional en recipientes de hormigón, por ejemplo, revestimientos para pozos o tuberías para pozos. Para resolver los problemas anteriores, las paredes de división han de reforzarse en sí mismas y han de unirse mediante barras de refuerzo separadas y sellarse.

Esto significa que los dispositivos convencionales del tipo descrito son pesados, presentan un menor volumen efectivo y son bastante caros aunque se usa el material de hormigón relativamente barato.

Otro dispositivo convencional aunque diferente del tipo descrito se muestra en el documento FR-A-2 386 651.

La invención

Los problemas anteriores y otros en un dispositivo del tipo definido anteriormente se resuelven según la invención porque el recipiente por debajo de los tubos de entrada y de salida se divide verticalmente mediante un disco de distribución sustancialmente horizontal que presenta al menos una abertura y está dotado de un tubo de distribución sustancialmente vertical para recibir el líquido desde el tubo de entrada.

De este modo se forma una primera cámara por debajo del extremo inferior del tubo de distribución, se forma una segunda cámara por encima del extremo inferior del tubo de distribución y por debajo del disco de distribución, y se forma una tercera cámara por encima del disco de distribución.

En un diseño de este tipo, puede conseguirse una planta de tratamiento o purificación de aguas residuales de tipo biológico porque un reactor que contiene

ne bacterias de purificación de agua, preferiblemente sobre un material portador, tal como zeolita, y que presenta en su extremo inferior una tobera de aire para la oxigenación de líquido admitido en su extremo inferior, se dispone en una abertura en el disco de distribución que tiene al menos una abertura adicional. Un conducto del reactor conecta la parte superior del reactor con el tubo de distribución de manera que se lleva a cabo una recirculación del líquido.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos acompañantes en los que

la figura 1 es una ilustración esquemática de una fosa séptica convencional de tipo común de tres cámaras,

la figura 2 es una ilustración correspondiente de una realización práctica de esta fosa séptica,

la figura 3 es una ilustración del vaciado de la fosa séptica de la figura 1,

la figura 4 es una vista en perspectiva de los tres elementos que forman una pieza de inserción para una fosa séptica según la invención,

la figura 5 es una vista en perspectiva de una pieza de inserción acabada,

la figura 6 ilustra la combinación de la pieza de inserción de la figura 5 con elementos de tubería para formar una fosa séptica,

la figura 7 es una ilustración esquemática de una fosa séptica según la invención con su funcionamiento indicado,

la figura 8 es una vista en planta correspondiente a la figura 7,

la figura 9 es una ilustración de la instalación de una fosa séptica según la invención,

la figura 10 ilustra una modificación de la pieza de inserción según la invención para realizar una pequeña planta de tratamiento o purificación de aguas residuales,

la figura 11 es una vista en corte parcialmente del elemento principal añadido a la pieza de inserción para realizar la construcción mostrada en la figura 10, y

la figura 12 es una vista en sección transversal de una pequeña planta de tratamiento de aguas residuales que contiene los elementos mostrados en las figuras 10 y 11.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

La figura 1 es una ilustración esquemática de una fosa séptica convencional de tipo tradicional con tres cámaras. Una fosa séptica de este tipo se usa principalmente para separar y almacenar agentes contaminantes y partículas que se hunden y flotan de aguas negras o aguas residuales, por ejemplo, de hogares que no están conectados a los sistemas de aguas residuales públicos.

En un tanque o recipiente 1 paralelepípedo, por ejemplo fabricado a partir de hormigón, se disponen dos paredes 2 y 3 de división verticales que se extienden por todo el recorrido entre dos paredes laterales del recipiente. La primera pared 2 no se extiende por todo el recorrido descendente hasta la parte inferior del recipiente, mientras que la segunda pared 3 se extiende desde la parte inferior hasta una altura determinada del recipiente.

Las paredes 2 y 3 de división forzarán a las aguas residuales introducidas a través de un tubo 4 de entra-

da, a la izquierda de la figura 1, a seguir un trayecto con curvas a través del recipiente tal como se indica mediante las flechas en la figura 1 antes de que el líquido purificado abandone el recipiente a través de un tubo 5 de salida. Este trayecto con curvas pasa por debajo de la primera pared 2 y por encima de la segunda pared 3. El tubo 5 de salida comienza a un nivel inferior que la parte superior de la segunda pared 3. Se forman tres cámaras en el recipiente 1: una primera cámara A a la izquierda de la primera pared 2 de división en la figura 1, una segunda cámara B entre las dos paredes 2 y 3, y una tercera cámara C a la derecha de la segunda pared 3. (Las tres cámaras se denominarán A, B y C a lo largo de esta memoria).

El lodo contenido en las aguas residuales admitido a través del tubo 4 de entrada se depositará en las cámaras A y B. El lodo que flota permanecerá en la superficie del agua en la cámara A. El lodo que se hunde se depositará como sedimento sobre la parte inferior de las cámaras A y B, tal como se indica en la figura 1. El agua que abandona la cámara B por encima del borde de la pared 3 estará sustancialmente limpia, aunque la sedimentación final se produce en la cámara C.

Los volúmenes de las cámaras A, B y C y el tamaño de los canales de flujo entre las cámaras se seleccionan en función del volumen de las aguas residuales así como de la densidad y velocidad de hundimiento de los agentes contaminantes y partículas en las aguas residuales.

Una realización práctica de una fosa séptica usada habitualmente, del mismo tipo principal que la mostrada en la figura 1, se muestra en la figura 2. En este caso, el recipiente se presenta en forma de una tubería 6 circular, fabricada con frecuencia a partir de hormigón, con una parte 7 inferior. La tubería 6 está dotada en el interior de dos paredes 8 y 9 de división, preferiblemente fabricadas también de hormigón y unidas de manera estanca a la tubería y también entre sí. La pared 8 de división está dotada de uno o varios orificios 8' en un nivel inferior y la pared 9 de división, de uno o varios orificios 9' a un nivel superior, de manera que se forman tres cámaras A, B y C con el mismo funcionamiento que las tres cámaras correspondientes a la realización de la figura 1. Se dispone un tubo 10 de entrada hacia la primera cámara A y un tubo 11 de salida desde la tercera cámara C.

La eliminación de lodos desde una fosa séptica tal como se muestra en la figura 1 se ilustra en la figura 3; se aplican los mismos principios a la realización de la figura 2. En la eliminación de lodos, normalmente mediante un vehículo 12 aspirador con una manguera 13 de succión, las cámaras A y B se vacían de agua con su lodo, mientras que la cámara C sigue llena de agua. Esto significa que se aplica la presión de agua máxima en la segunda pared 3 de división que ha de dimensionarse y unirse teniendo en cuenta esta presión. También ha de considerarse el aspecto de la obturación.

Esto significa que las paredes de división de la fosa séptica de hormigón han de reforzarse y que han de proporcionarse barras de refuerzo separadas en perforaciones separadas para la unión de las paredes en el recipiente o tubería. Esto aumenta considerablemente el peso de la fosa séptica así como los costes para su fabricación.

Una fosa séptica del mismo tipo puede construirse según la invención de manera totalmente diferente, tal

como se describirá ahora con referencia a las figuras 4 a 8.

Los tres elementos mostrados en la figura 4 pueden formar una pieza de inserción, mostrada montada en la figura 5. La pieza de inserción montada puede montarse juntando dos revestimientos de pozo o tuberías de pozo y una parte inferior para formar conjuntamente una fosa séptica, tal como se ilustra en la figura 6.

Tal como se muestra en la figura 4, un disco 14 de distribución presenta un orificio 14' sustancialmente central. Dos tubos 15A y 15B de distribución están destinados para unirse al disco 14 y su orificio 14' desde arriba y desde abajo respectivamente, para formar una pieza 16 de inserción de distribución permanente, figura 5. El disco 14 se fabrica preferiblemente de una placa de resistencia a la corrosión, mientras que los tubos 15A, B de distribución pueden fabricarse de plástico. Estos tubos se muestran ligeramente cónicos, lo que tiene que ver con su fabricación.

La pieza 16 de inserción puede disponerse con su borde de disco entre dos tuberías 17 de pozo o revestimientos de pozo de hormigón que, junto con una parte 18 inferior, constituyen una fosa séptica según la invención.

El disco 14 de distribución está dotado de al menos una, aunque a menudo varias aberturas 19 preferiblemente dispuestas en un lado del disco 14 (diametralmente opuestas a un tubo 21 de salida que se describirá). La pieza 16 de inserción de distribución presenta por tanto un paso de flujo a través de los tubos 15A y 15B de distribución, formando conjuntamente un tubo 15 de distribución, y otro paso de flujo a través de la(s) abertura(s) 19.

Cuando la pieza 16 de inserción se monta en un recipiente exterior, por ejemplo, los dos revestimientos de pozo o tuberías 17 de pozo y la parte 18 inferior, tal como se indica en la figura 6, y se complementa con un tubo 20 de entrada hacia la parte superior del tubo 15 de distribución y un tubo 21 de salida desde el recipiente 17 a un nivel inferior al del tubo 20 de entrada, se forma una fosa séptica con un funcionamiento correspondiente al de las fosas sépticas de las figuras 1 y 2.

El flujo del fluido en la fosa séptica de las figuras 7 y 8 es como sigue y se indica mediante las flechas en las mismas. Tras introducirse a través del tubo 20 de entrada, las aguas residuales fluirán hacia abajo a través del tubo 15 de distribución hacia la parte inferior de la fosa, donde se recoge el lodo. El agua fluirá hacia arriba a través de la(s) abertura(s) 19 en el disco 14 de distribución y después (alrededor del tubo 15 de distribución) hacia el tubo 21 de salida.

De este modo se formarán tres cámaras correspondientes a las tres cámaras en las fosas sépticas descritas anteriormente: una primera cámara A en el tubo 15 de distribución y en el recipiente 17, 18 hasta el nivel del extremo inferior del tubo 15 de distribución, una segunda cámara B en el recipiente desde este nivel hasta el disco 14 de distribución, y una tercera cámara C por encima del disco 14 de distribución.

El tamaño de las aberturas 19, que no tienen que ser circulares, se determina por el flujo deseado a través de la fosa séptica. El volumen de las cámaras respectivas puede determinarse por la longitud y el diámetro del tubo 15 de distribución, el diámetro del recipiente 17, y por la posición de la pieza 16 de inserción de distribución en el recipiente 17.

Los lodos que se recogen en la parte superior del tubo 15 de distribución, como agentes contaminantes o partículas que flotan, y en la parte 18 inferior, se eliminan a través del tubo 15 de distribución. En una eliminación por succión de este tipo, el agua de la tercera cámara C retorna a través de la(s) abertura(s) 19 cuando el nivel del agua en la primera cámara A baja. Esto significa que no se ejerce ninguna presión desde un sólo lado en ninguna pared interna o, en otras palabras, que se eliminan todos los inconvenientes de las fosas sépticas del tipo descrito conocidas anteriormente.

La figura 9 ilustra claramente la facilidad con la que puede instalarse una fosa séptica según la invención en un hoyo excavado previamente en el suelo. Mediante, por ejemplo, una grúa 22 móvil, un cargador frontal o similar, se coloca una primera tubería 17 de pozo con una parte 18 inferior sobre el fondo del hoyo. A continuación, o al mismo tiempo, se coloca la pieza 16 de inserción de distribución completada con su borde sobre la primera tubería de pozo. Finalmente, una segunda tubería 17 de pozo (mostrada suspendida de la grúa) se coloca sobre el borde de la pieza 16 de inserción de distribución y la primera tubería 17 de pozo sin necesidad de precisión en cuanto a las posiciones de rotación relativas.

Esto se compara favorablemente con la situación en la que una fosa séptica tradicional del tipo mostrado en la figura 2, que normalmente se divide en dos partes de tubería, debería montarse, a menudo, por una grúa de gran capacidad debido a los enormes pesos implicados. Debido a la presencia de las paredes 8 y 9 de división, se requiere una gran precisión con respecto a las posiciones de rotación relativas. Además, las paredes de división tienen que unirse y sellarse, lo que puede resultar una tarea poco práctica.

Dado que las paredes 8 y 9 de división convencionales de hormigón se distribuyen con la fosa séptica según la invención, el volumen total con capacidad inalterada puede disminuir aproximadamente un 10%, lo que puede significar una reducción del peso total del 15 al 20%.

La razón de esta gran reducción del volumen y el peso es principalmente que una pared de división de hormigón reforzado normalmente debe tener un grosor de 80 a 150 mm dependiendo del tamaño de la fosa séptica. El peso de las paredes de división de hormigón para una fosa séptica normal con un diámetro de 2,5 m y una profundidad de agua de 3 m puede ascender a aproximadamente 3 toneladas.

Usando el diseño según la invención, la reducción de peso puede por tanto ascender a 3 toneladas, mientras la ganancia de volumen puede ser de 1,3 m³. Esto puede usarse para reducir la altura total de la construcción en unos 0,3 m, lo que llevaría a una reducción de peso adicional de más de 1 tonelada. Así, la reducción de peso total puede ser del orden de 4 toneladas manteniéndose la capacidad.

En el presente caso, el peso total puede reducirse desde unas 20 toneladas a unas 16 toneladas, es decir, aproximadamente un 20%.

La idea básica de la invención también puede usarse para crear una planta de purificación o de tratamiento de aguas residuales tal como se muestra en las figuras 10 a 12.

La figura 10 muestra una pieza 16 de inserción de distribución del tipo mostrado, por ejemplo, en la figura 5 pero complementada con un reactor 23 tal

como se muestra en la figura 11. Este reactor 23 se coloca en una de las aberturas 19 en el disco 14 de distribución.

En referencia a la figura 11, el reactor 23 presenta una carcasa 24 preferiblemente cilíndrica. La parte inferior de la carcasa 24 presenta un diámetro algo reducido correspondiente al diámetro de la abertura del disco de distribución, de modo que se extiende por debajo del disco 14 (en la cámara B). La carcasa 24 tiene en este caso un número de aberturas 25 de entrada para las aguas residuales. En la parte inferior de la carcasa 24 hay una tobera 26 de aire. El aire se proporciona a la tobera 26 a través de un conducto 27. La finalidad de la tobera 26 de aire es oxigenar el líquido que pasa, antes de que continúe hacia la parte superior.

La parte superior principal de la carcasa 24 del reactor contiene un material 28 portador adecuado para bacterias activas en la purificación en plantas de tratamiento de aguas residuales. Estas bacterias formarán una capa o película sobre el material 28 portador, que puede ser zeolita triturada o similar.

Tal como aparece en la figura 10 (así como en la figura 12), el reactor 23, una vez montado en la pieza 16 de inserción de distribución, se conecta en su parte superior a la tubería 15 de distribución mediante un conducto 29 del reactor.

El diseño se completa mediante una bomba 30 de aire conectada a la tobera 26 de aire, tal como se muestra en la figura 12.

El funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales descrita se describirá en referencia a la figura 12. Se alimentan aguas negras o residuales al tubo 15 de distribución a través del tubo 20 de entrada. Los lodos se depositarán en el fondo de la planta. Mediante la acción de bombeo de la tobera 26 de aire, el líquido circulará continuamente a través del reactor 23 y el conducto 29 y de nuevo hacia la tubería 15 de distribución. La purificación del líquido tendrá lugar en el reactor 23. Cuando se alimentan nuevas aguas residuales, el agua purificada abandona la cámara B por debajo del disco 14 de distribución a través de la(s) abertura(s) 19 y abandona la planta a través del tubo 21 de salida.

El reactor 23 con su contenido de bacterias funcionará como un biorreactor eficiente para el líquido oxigenado bombeado a través del mismo. Se obtiene una buena reducción biológica de BOD, COD, proteínas, etc. También se han creado condiciones para una buena nitración y por tanto una alta reducción biológica de nitrógeno.

Pueden concebirse otros diseños parecidos al mostrado en las figuras 10 a 12 para realizar una planta de tratamiento de aguas residuales con un reactor 23 en una de las aberturas 19 del disco de distribución y con una recirculación del líquido, no obstante, el diseño mostrado y descrito es el preferido actualmente.

Las ventajas de la invención pueden resumirse como sigue:

- Mediante el uso de la invención en una construcción de hormigón, se obtiene una reducción de peso de aproximadamente el 20%, así como una reducción del volumen de aproximadamente el 10%.
- El coste de producción se reduce con respecto al material, las horas de trabajo de la maquinaria y las horas de mano de obra.

- La instalación se simplifica, ya que los problemas de unir y sellar las paredes de división se eliminan. Además, el peso reducido permite el uso de una grúa menos sofisticada.
- El problema del agua remanente y los lodos en cualquier cámara se eliminan con la eliminación de los lodos.
- La eliminación de los lodos es más sencilla y más rápida, ya que sólo está implicada una cámara.
- Se mejora la economía de almacenamien-

to, puesto que ya no hay razón para almacenar revestimientos de pozo especiales con paredes de división fijas o moldeadas.

Anteriormente se ha hecho referencia principalmente a la construcción de una fosa séptica o una planta de purificación de aguas residuales que consiste en una pieza de inserción de distribución según la invención en un recipiente de hormigón, formado por revestimientos de pozo o similares y por un fondo de hormigón. Sin embargo, este recipiente también puede construirse con otro material, tal como plástico.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tipo con tres cámaras para purificar líquido en un recipiente (17, 18) en forma de copa que presenta un tubo (20) de entrada para el líquido a un nivel determinado y un tubo (21) de salida a un nivel inferior al del tubo de entrada, **caracterizado** porque el recipiente (17, 18) por debajo de los tubos (20, 21) de entrada y de salida está dividido verticalmente por un disco (14) de distribución sustancialmente horizontal que presenta al menos una abertura (19) y está dotado de un tubo (15) de distribución sustancialmente vertical para recibir el líquido desde el tubo (20) de entrada.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la abertura (19) en el disco (14) de distribución está alejada y, preferiblemente, sustancialmente diametralmente opuesta al tubo (21) de salida.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el disco (14) de distribución presenta más de una abertura (19) y porque todas las aberturas (19) están en lugares en el disco (14) alejados del tubo (21) de salida.

4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tubo (15) de distribución se usa para eliminar mediante succión el lodo recogido en el la parte inferior del recipiente (17, 18).

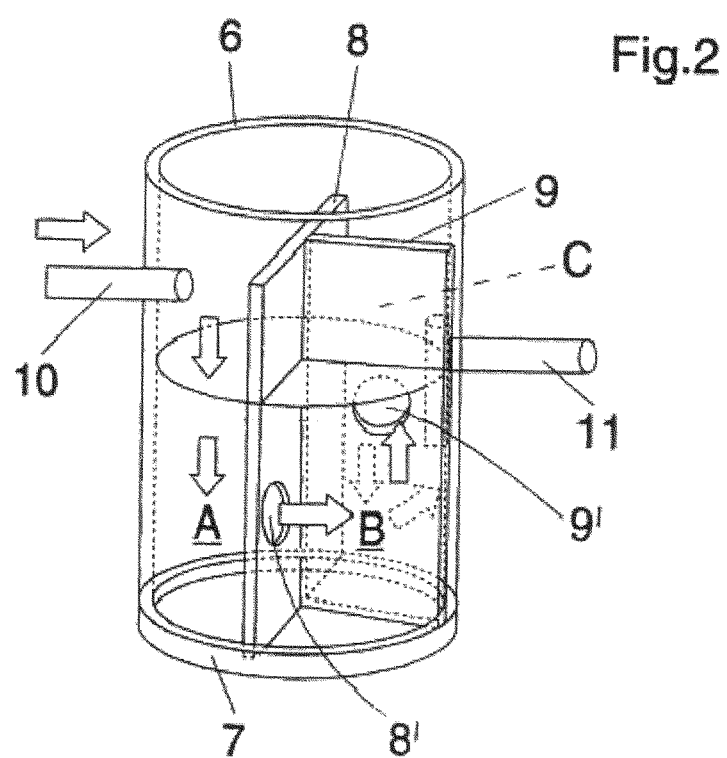
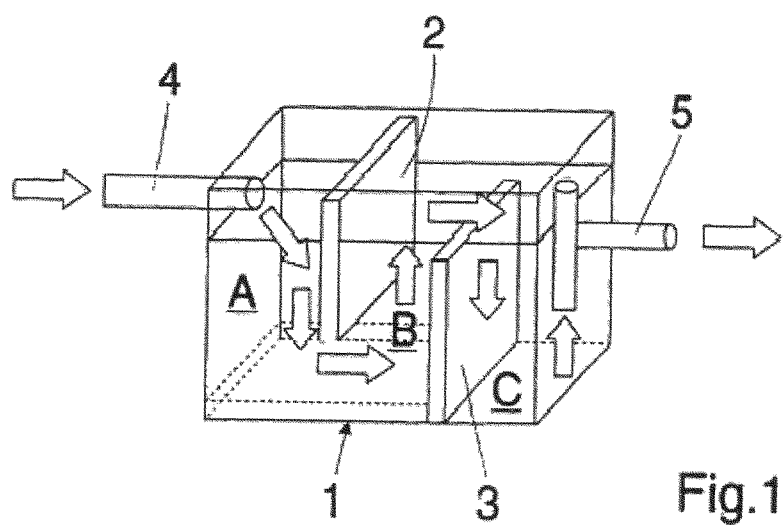
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tubo (15) de distribución comprende dos partes (15A, 15B) unidas a una abertura (14') del disco de distribución central desde ambos lados del disco (14).

6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el borde del disco (14) de distribución se encaja entre dos tuberías de pozo o revestimientos (17) de pozo de hormigón, que junto con un parte (18) inferior forman el recipiente.

7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque un reactor (23) que contiene las bacterias purificadoras de agua, preferiblemente sobre un material (28) portador, tal como zeolita, y que presenta en su extremo inferior una tobera (26) de aire para oxigenar el líquido admitido en este extremo inferior, está dispuesto en una abertura (19) en el disco (14) de distribución que presenta al menos una abertura (19) adicional.

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado** por una bomba (30) de aire para suministrar aire a la tobera (26).

9. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado** por un conducto (29) reactor que conecta la parte superior del reactor (23) con el tubo (15) de distribución.



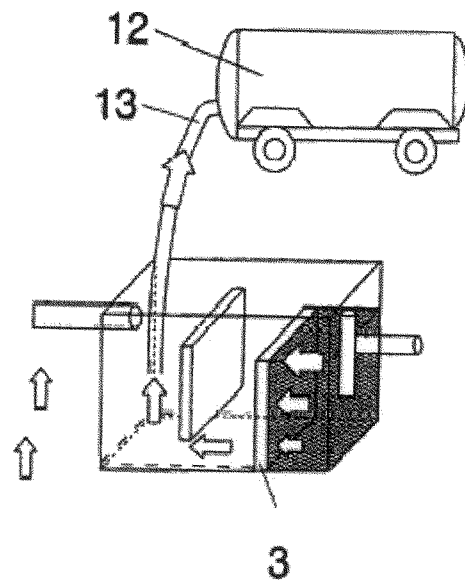


Fig.3

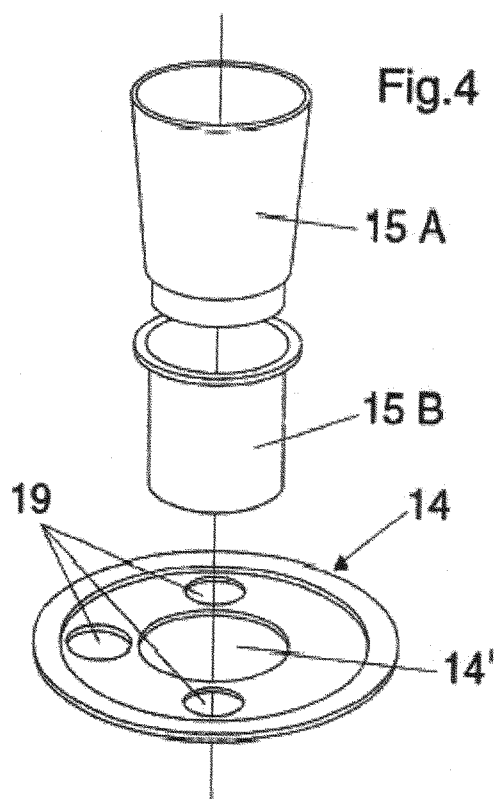


Fig.4

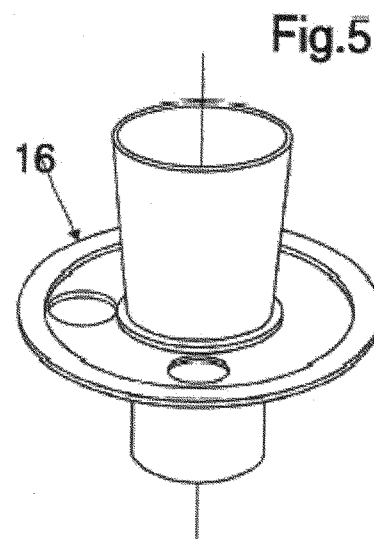
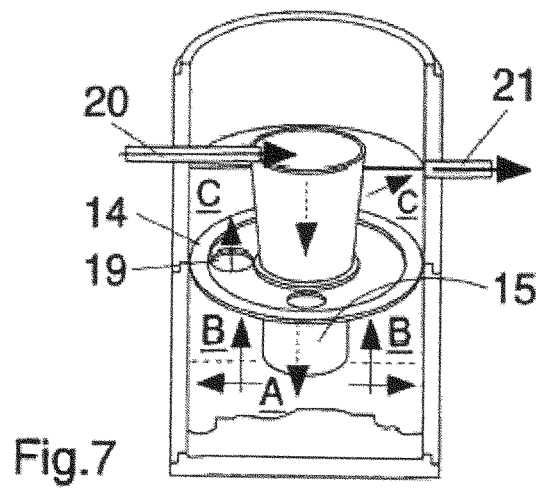
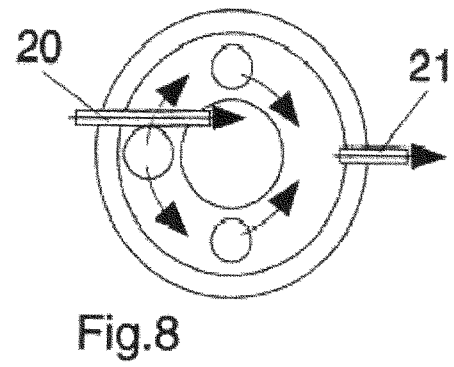
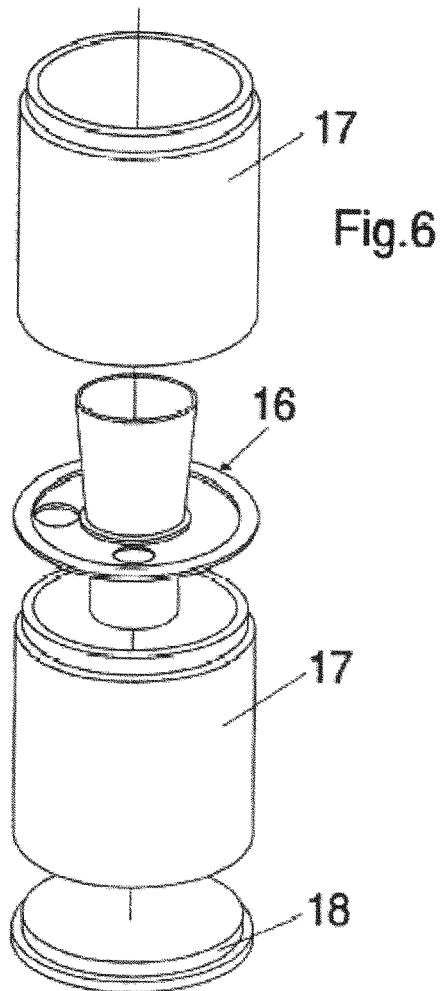


Fig.5



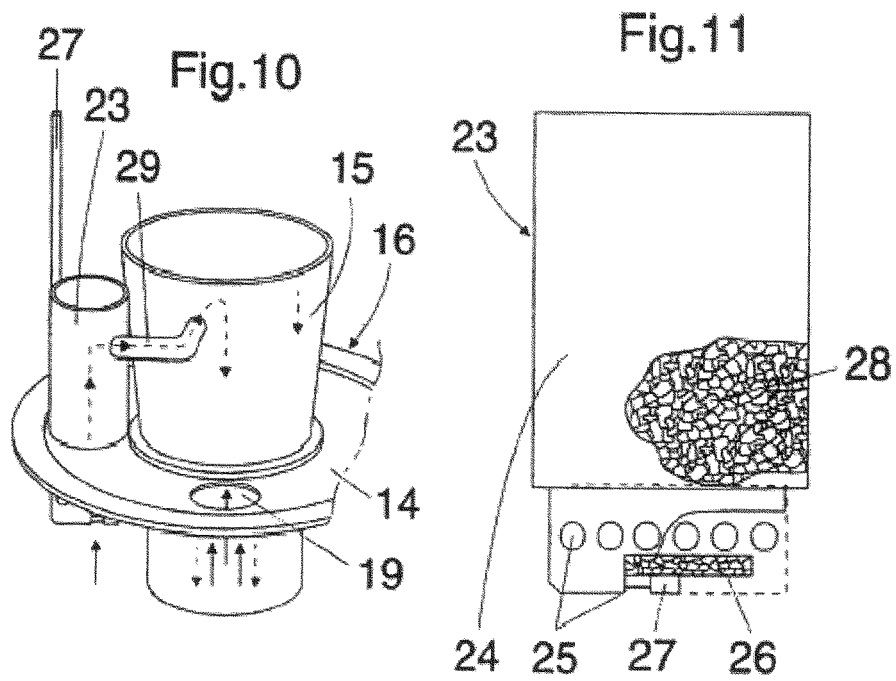
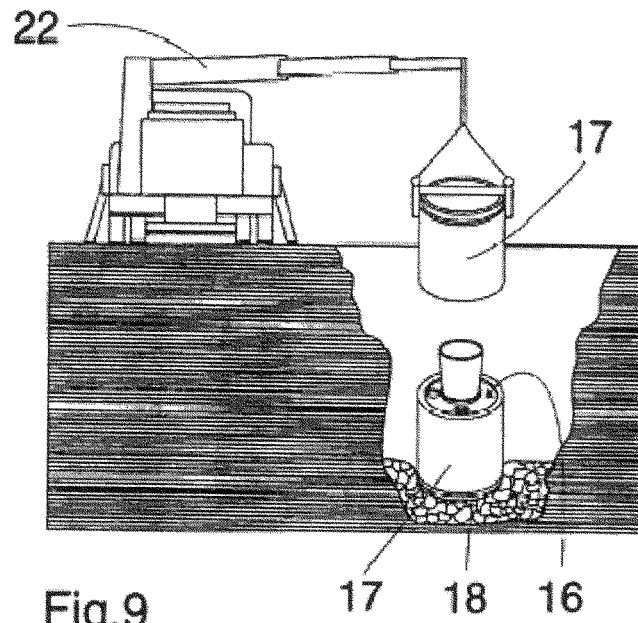


Fig.12

