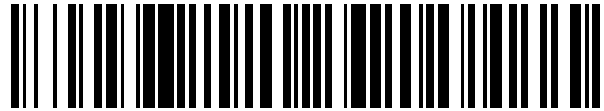


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 459 302**

51 Int. Cl.:

A01K 63/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2010 E 10001972 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2272333**

54 Título: **Dispositivo para la limpieza de aguas artificiales**

30 Prioridad:

09.06.2009 DE 202009008044 U
17.02.2010 FR 1051127

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.05.2014

73 Titular/es:

BRÄUCHLE, TINO (100.0%)
Deinhardstrasse 8
74906 Bad Rappenau, DE

72 Inventor/es:

BRÄUCHLE, TINO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 459 302 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 la limpieza de aguas artificiales

5 La invención se refiere a un sistema de filtraje para el tratamiento del agua, especialmente el tratamiento biológico, con un cuerpo del filtro que comprende una capa de sustrato de filtraje, una capa de distribución de agua, una capa de acumulación de agua, y un sistema para la distribución del agua a depurar en el cuerpo del filtro mediante un sistema cerrado de conductos de tuberías, y con una tubería bajo presión para la alimentación del agua a depurar, y se refiere a la disposición de los sistema de filtraje de ese tipo.

La invención se refiere además a un sistema separado de distribución de agua para sistemas de filtrado.

10 En aguas artificiales, como por ejemplo instalaciones de lagos artificiales, o bien estanques de natación, jardín, peces, o bien de cangrejos, existen exigencias especialmente altas en cuanto a la claridad del agua por parte del usuario, o bien del propietario. Estas aguas son contaminadas a menudo con entradas de sustancias nutritivas externas, debido a su entorno natural. A través de la acción de bañarse las personas, o bien de una determinada alimentación, se añaden contaminaciones adicionales de sustancias nutritiva, las cuales pueden perjudicar a la claridad del agua.

15 En general es habitual el depurar ese tipo de aguas a través de una extracción determinada de biofilms en una llamada „zona de preparación“ (zona de filtros). Un biofilm contiene microorganismos que absorben los nutrientes contenidos en el agua a depurar, y así los retiran del agua (proceso de limpieza).

20 Una zona de preparación de ese tipo es a menudo un cuerpo de filtro de varias capas con una capa de sustrato de filtrado que sirve para la limpieza, una capa de distribución del agua que alimenta de agua al sustrato de filtrado, y una capa de acumulación de agua que recoge el agua limpia. La capa de acumulación de agua puede estar dotada también al mismo tiempo con plantas de agua como capa de recubrimiento. La capa de distribución del agua y la capa de acumulación de agua están rellenas normalmente con los correspondientes sustratos, por ejemplo cantos rodados, y contaminan a menudo adicionalmente al agua artificial a través del contenido propio de sustancias nutritivas.El biofilm se encuentra en todo el cuerpo del filtro, pero se concentra especialmente en la capa de sustrato del filtro a través de sustratos adecuados.

25 Para el funcionamiento de la limpieza, se alimenta continuamente al cuerpo del filtro con un volumen predeterminado de agua del agua a depurar. Debido a la extracción de nutrientes, que tiene lugar continuamente a través del biofilm, se alcanza finalmente una fase de agua clara. Los organismos que forman del biofilm necesitan para sobrevivir una aportación suficiente de oxígeno disuelto en el agua, y de aquí se denominan como biología aeróbica (activa). Esta biología aeróbica activa se explota de forma encauzada, es decir, la alimentación de oxígeno y de sustancias nutritivas mediante el agua a depurar fomentan el crecimiento, y con ello la actividad del filtro, el dejar morir de forma encauzada y el lavado del biofilm al alcanzar el espesor máximo de crecimiento sirve para la reducción del balance total de la circulación de los nutrientes en el agua. Si no fuese así, con una muerte incontrolada de los microorganismos tendría lugar un retorno de las sustancias nutritivas.

30 El volumen de agua necesario para la limpieza se retira a través de aspiración dentro del agua a depurar (la mayoría de las veces en la superficie del agua). La aspiración superficial sorve para un filtrado previo de materiales gruesos en suspensión, como por ejemplo hojarasca, agujas, frutos, ramaje u otro material flotante.

35 El agua aspirada se alimenta normalmente de forma completa o parcial al cuerpo del filtro, a través de una distribución del lado de impulsión en la bomba („del lado de impulsión“ significa: antes de alcanzar la capa de sustrato del filtro, o bien por debajo de la misma). En la zona del filtro, el agua es distribuida a través de pozos delimitados de distribución, placas de distribución u otras tuberías o secciones de tuberías basadas en el drenaje, las cuales están colocadas sobre la base dentro de la zona de filtrado, y están conectadas con el conducto de la instalación de la bomba del lado de la impulsión. Esa construcción de distribución de agua, configurada con piezas terminales de escape, solamente puede distribuir el agua en el cuerpo del filtro de forma desigual, lo cual conduce a una alimentación desigual del biofilm con oxígeno y nutrientes, y con ello a un rendimiento desigual del filtro. En ello, en el cuerpo del filtro se distribuye asimismo el aire transportado, por ejemplo a través de fugas en el conducto, falsa capacidad de bombeo (cavitación), o bien un manejo inadecuado. La cantidad de aire transportado puede tener un tamaño objetivamente variable, es decir, según la configuración individual concreta del dispositivo. Debido al aumento de la sustentación del aire, se forman en el sustrato del filtro, despacio pero continuamente, canales de agua con menor resistencia. Los canales de agua son los caminos de sustentación de las burbujas de aire a través del sustrato, a través de los cuales puede continuar fluyendo el agua (debido a la menor resistencia). Estos canales de agua impiden una distribución uniforme del agua en el sustrato.

40 Se puede alcanzar una mejor capacidad de distribución del agua a través de un sistema cerrado de conductos de tuberías. Un ejemplo de un dispositivo de filtrado con un sistema cerrado para la distribución del agua, el cual está colocado del lado de la impulsión, es decir, antes de alcanzar las capas del filtro, lo publica el documento US 4,379,050 para un dispositivo de filtrado para la utilización en estanques para peces. Éste distribuye el agua en una superficie ancha en la zona del filtro a través de tuberías unidas entre sí y dispuestas paralelamente, saliendo el

agua a través de perforaciones en las tuberías, y a través de ello es distribuida de forma considerablemente más uniforme sobre la capa del filtro, o bien el granulado del filtro, con o sin microorganismos (bacterias) es distribuido uniformemente.

5 El documento EP 1 038 435 A2 publica otra variante de un sistema cerrado de distribución de agua en la forma de tubos de distribución ordenables a discreción, y con ello distribuibles sobre la superficie, sirviendo unas perforaciones en las tuberías para la salida del agua, y con ello para una distribución uniforme del agua en las capas activas del filtro. También con ello se alcanza una distribución más uniforme del agua en la zona del filtro con la biología aeróbica activa. No obstante, ninguna de las dos publicaciones se ocupan del problema del aire arrastrado, el cual puede conducir, tras una distribución inicial uniforme del agua, a una alimentación irregular del biofilm.

10 El inconveniente de esos sistemas consiste con ello en que el volumen de agua previsto para el conjunto de la superficie del cuerpo del filtro encuentra caminos de salida más cortos a través del sustrato (cortocircuito hidráulico debido a la formación de canales de agua, como se aclaró anteriormente). A través de ello puede ser cortada a distintas zonas del filtro la alimentación del oxígeno y sustancias nutritivas necesarias para el biofilm, por lo que éstas mueren. Los cortocircuitos hidráulicos conducen con ello en el filtro, diseñado aeróbicamente, a zonas anaeróbicas (pobres en oxígeno), y con ello a zonas subalimentadas en el biofiltro, a través de las cuales se disminuye el rendimiento biológico del filtro. La consecuencia es la liberación de sustancias nutritivas fijadas en el biofilm a través de la muerte de los microorganismos, así como la pérdida duradera de la capacidad de la función de filtrado (limpieza del agua), y con ello el perjuicio a la calidad del agua.

20 De aquí, partiendo del estado de la técnica descrito, se plantea el objetivo de perfeccionar un sistema de filtrado del género expuesto, de tal forma que se evite la problemática descrita anteriormente, y pueda ser conseguido un mejor rendimiento del filtrado.

Esto se alcanza, para un sistema de filtrado del género expuesto al principio, al estar previstos medios para la evacuación encauzada del aire arrastrado por el agua a depurar, antes de alcanzar el sustrato del filtro.

25 Esta estructura según la invención es un sistema de conductos unidos entre sí y constructivamente cerrados (sistema de distribución de agua), el cual puede adaptarse individualmente según la forma constructiva de la zona de filtrado. En esto, una estructura prevista para la distribución de agua, colocada horizontalmente, se ocupa de una distribución uniforme del agua en el cuerpo del filtro, especialmente en la capa de sustrato del filtro, sin porciones molestas de aire, las cuales son separadas del agua antes de alcanzar el sustrato del filtro. A través de ello pueden evitarse los canales de agua citados al principio como perjudiciales, y con ello los cortocircuitos hidráulicos, lo cual garantiza una alimentación del biofilm uniforme continuamente, y con ello también una actividad del biofilm uniformemente eficiente.

30 De forma adecuada, el aire arrastrado en el agua a depurar se extrae lo más cerca posible, es decir, antes de alcanzar el sustrato del filtro. Con ello puede alcanzarse evitar de forma especialmente eficiente el cortocircuito hidráulico. Alternativamente es posible también una disposición de los medios en el conducto sometido a presión, cuando ello es ventajoso, o incluso necesario, debido a condiciones constructivas previas.

Los medios para extraer el aire arrastrado pueden configurarse de manera ventajosa como tubería ascensional. Esto permite una extracción eficiente del aire, y posibilita de forma sencilla el prever medios de control para el manejo.

40 De forma adecuada, están previstos medios de control para el manejo manual o automático. Esto permite una utilización encauzada en el caso de condiciones variables. De forma ventajosa, el control está configurado como una válvula.

45 Otro diseño ventajoso prevé que la capa de distribución, y/o la capa de acumulación de agua estén fundamentalmente sin sustrato, a fin de disminuir los perjuicios de las sustancias nutritivas en el agua. En ello puede estar previsto un elemento de distribución en la zona libre de sustrato, el cual permite la distribución del agua de una forma considerablemente más eficiente y libre de incidencias que la que puede alcanzarse a través de los sustratos usuales de relleno (cantos rodados, etc.).

De forma ventajosa, un elemento de distribución de ese tipo presenta un sistema de espacios huecos que se encarga de una distribución uniforme del agua del sistema de tuberías descrito anteriormente, y ha de considerarse como más libre de resistencia comparado con los sustratos. Este sistema de espacios huecos puede estar configurado, por ejemplo, a modo de esteras.

50 De forma más razonable, estos elementos de distribución pueden utilizarse, e instalarse correspondientemente, en unión con el sistema cerrado de conductos, del lado de la impulsión y también del lado de la succión, es decir, en la capa de distribución o en la capa de acumulación del agua. A través de ello está asegurado que esa instalación de distribución y de acumulación del agua se puede utilizar de forma eficiente para los objetivos previstos de la distribución del agua. Con ello se ofrece la ventajosa posibilidad de reducir la necesidad de superficie de disposición en altura y de disposición en anchura de la superficie del filtro.

Es ventajoso cuando están previstos manguitos de seguridad en la tubería ascensional y/o en la tubería de presión,

a fin de estabilizar las mismas contra movimientos de vibración en la zona del sustrato, y con ello contrarrestar la aparición de ejes de flujo a lo largo de los tubos. Para la tubería de presión desaparece el requisito cuando la misma es guiada a través del suelo hasta la instalación de filtrado, ya que solamente por ello ya se amortiguan los movimientos de vibración, la propia tubería de presión no conduce entonces a través del sustrato, y en ese caso no ha de evitarse ningún eje de flujo a lo largo de la tubería de presión. Los movimientos de vibración son ocasionados por ejemplo a través de un funcionamiento irregular de la bomba, el cual puede desencadenarse a través de oscilaciones de presión o aire arrastrado. Los movimientos de vibración de ese tipo en la zona del sustrato pueden conducir a la formación de canales (zonas sin sustrato en la zona de las paredes de las tuberías) y con ello a ejes de flujo (cortocircuito hidráulico). Los ejes de flujo, o bien los cortocircuitos hidráulicos pueden perjudicar, como ya se ha explicado, a la distribución uniforme del agua en el sustrato, y con ello al rendimiento del filtrado. Los salientes de los manguitos de seguridad estabilizan aquí por una parte contra los movimientos de vibración, a través del encastre en el sustrato, pero contrarrestan sin embargo también eventualmente como resistencia al flujo a los ejes de flujo en la zona del sustrato a lo largo de las tuberías.

La utilización de elementos de distribución permite una formación de un sistema de filtrado de varias capas, incluso con la utilización de cuerpos de filtros convencionales, con el mismo dimensionamiento. Esa formación en varias capas permite una confección previa en unidades modulares cerradas, con unidades independientes de flujo de entrada y de flujo de salida en las cuales se encuentran solamente los sustratos relevantes del filtro. Los cuerpos de filtro, apilables y confeccionados previamente, pueden ser transportados sin una gran utilización de recursos de aparatos de construcción. Pueden ser dotados opcionalmente con vegetales, o bien ser utilizados sin plantas.

Objetivo de la invención es además hacer mejorables según la invención a sistemas de filtros convencionales. Esto se consigue con un sistema cerrado de distribución de agua según las reivindicaciones 14 y 15. Mediante la integración de sistemas de distribución de agua según la invención en filtros de agua convencionales pueden trabajar más eficientemente los sistemas de filtros existentes. Esto permite una optimización económica de los sistemas existentes.

La invención se describe a continuación según un ejemplo de ejecución representado en el dibujo. Se muestran:

Fig. 1 un sistema de filtrado con sistema cerrado de distribución de agua como diagrama esquemático,

Fig. 2 una configuración según la invención del sistema cerrado de distribución de agua,

Fig. 3 un detalle del sistema cerrado de conductos de tuberías de la figura 2,

Fig. 4 un cuerpo de filtro convencional con un sistema de distribución de agua integrado, según la invención, como diagrama esquemático,

Fig. 5 un acoplamiento de varios cuerpos de filtros según la invención, como diagrama esquemático.

La **fig. 1** muestra un agua artificial previsto para su limpieza, o bien una instalación de estanque 1, en la que el agua a depurar es aspirada a través de una tubería de aspiración 3 colocada con una instalación 2 de bombas (P1). La tubería de presión 4 que se encuentra en la instalación 2 de bombas (P1) es dividida en caso necesario en al menos dos tuberías 5, 6. Por el contrario, si el volumen de agua para la alimentación del filtro es conforme con los datos de rendimiento de la bomba, es suficiente una tubería de presión 5 para la alimentación del agua a depurar hacia el cuerpo 24 del filtro (aquí esbozado solamente a través de la superficie 10 del filtro, en posición y orientación)

Cuando la instalación del lado de la presión está compuesta de al menos dos tuberías 5, 6, ésta es dividida en una primera tubería 5 del filtro, regulable con una llave esférica 7, así como en una segunda tubería de presión 6, llamada tubería 6 de bypass. La tubería 6 de bypass sirve para la medición del flujo volumétrico del conjunto de la cantidad de agua extraída. Mediante una estación 8 de medición del caudal de agua puede ajustarse el volumen de agua calculado para el filtro. El volumen de agua sobrante es bombeado de regreso a la instalación del estanque, y puede fluir hacia atrás siendo utilizada también, por ejemplo, como juego de agua.

Si está prevista otra bomba (P2) 14 en el sistema de filtrado, la misma puede ser conectada junto al conducto normal de succión 38 hacia el agua a depurar a través de una válvula de cierre 18, para las citadas funciones de mantenimiento en la sección 5 de la tubería, o bien en la tubería 13 (no representada aquí). Un control encauzado puede tener lugar a través de una válvula selectora 15 de varias vías.

El agua a evacuar, que contiene sustancias nutritivas, se descarga, en el caso de una limpieza de los conductos, o bien de los filtros, a un canal de desagüe, o bien a una conexión 33 equivalente, a través de la apertura de la válvula 32 de cierre. Por lo demás, está prevista al menos una tubería de presión 34 con válvula de cierre 31 para la circulación del agua en funcionamiento normal. Existe asimismo la posibilidad de prever el funcionamiento del filtro con fuerza de succión, o bien con efecto de succión, en vez de con fuerza de presión.

La sección 13 de la tubería, prevista como colector de aire, puede utilizarse también para la limpieza de los conductos, para el enjuague de los filtros o para la explotación del cuerpo 24 del filtro, y puede ser equipada correspondientemente en caso de necesidad. Aquí se lleva, por ejemplo, al colector 13 de aire de vuelta a la

instalación 1 del estanque, a fin de mantener en el circuito del agua el agua arrastrada junto con el aire a evacuar.

La **fig. 2** muestra como la tubería de presión 5 del filtro, que llega aquí, por ejemplo, horizontalmente a la superficie 10 del filtro, es conducida verticalmente sobre el suelo de las zonas del filtro, por el camino ideal para cada situación constructiva existente. Los manguitos de seguridad 19 sirven para contrarrestar movimientos de vibración en secciones de tubería en el substrato, y con ello una formación de canales a través de los substratos a lo largo de esas secciones de tubería. Los manguitos de seguridad 19 rodean aquí a una tubería de presión 5 en la zona del punto 20 de entrada del flujo, y al colector 13 de aire en la zona de la conducción ascendente 11, como saliente con forma anular. El saliente sirve para penetrar de tal forma en el substrato que se eviten o se debiliten través de ello los movimientos fuertes de vibración, pero actúa por otra parte también como resistencia a la corriente contra los ejes de flujo que aparezcan no obstante a lo largo de las tuberías 5, 13 en la zona del cuerpo 24 del filtro (no representado). La representación de los salientes ha de entenderse aquí como esquemática, es decir, la configuración concreta resulta de los respectivos requerimientos, o bien de las posibilidades concretas.

El volumen de agua previsto para la zona del filtro es bombeado a través de puntos 20 de entrada de flujo al sistema de tuberías 17. La disposición y número de los puntos 20 de entrada de flujo se ajusta individualmente según la situación de las superficies 10 montadas de los filtros.

A través de las perforaciones 21 en la tubería cerrada 17 sale el agua 37 a depurar, y llega de esta forma a los propios cuerpos 24 de los filtros (no representados).

El emplazamiento del colector 13 de aire está adaptado asimismo a las condiciones constructivas previas. El aire 22 colectado es expulsado individualmente, por el camino más ideal, a través de una válvula 12 de cierre. En el caso de una expulsión automática del aire, la sección 13 de la tubería es llevada de vuelta al estanque, y se fija una posición nueva, es decir, alternativa, de la válvula de cierre 12 (véase la figura 1, nº16).

La **fig. 3** muestra en un detalle las perforaciones 21 de la tubería cerrada 17 de la figura 2, a través de las cuales sale el agua en la dirección de las flechas 37. Estas perforaciones 21 pueden estar configuradas como orificios, ranuras o similares, pero deben estar en una posición por debajo del eje central horizontal 23. El aire 22 arrastrado con el agua es transportado a lo largo de la bóveda superior de la red de tuberías 17, colocada verticalmente. Este aire 22, transportado en el sistema 17 de tuberías se acumula en un conducto 11 configurado en forma ascendente, y puede ser retirada del sistema, de forma manual o automática, a través de una válvula de cierre 12.

La **fig. 4** muestra un cuerpo 24 de filtro convencional, conformado como un cubo, el cual presenta como capa más alta el substrato de cubierta, o bien el substrato colector 36, en el cual pueden encontrarse plantas acuáticas 28. La capa más baja está configurada mediante la capa 26 de distribución de agua con el substrato correspondiente, la cual sirve para la distribución del agua. Entre estas dos capas está situado el verdadero substrato 25 del filtro.

El sistema de tuberías 17 según la invención, colocado sobre el suelo del cuerpo 25 del filtro, está embutido en el substrato de la capa 26 de distribución del agua. A través de las perforaciones 21 del sistema de tuberías 17 fluye el agua 37, desprovista anteriormente del aire arrastrado, a la capa 26 de distribución del agua, y de ahí hacia la capa 25 de substrato del filtro. Tras la depuración del agua en la capa 25 de substrato del filtro, el agua saliente ya limpia se acumula en la capa 36 de acumulación de agua, y de allí se suministra al medio exterior, es decir, al estanque a limpiar. El sistema de tuberías 17, colocado verticalmente, está configurado individualmente según los requerimientos constructivos, y sirve para la distribución uniforme del agua a depurar. Al menos una tubería ascendente 11a (no representada aquí), colocada verticalmente en el conjunto de la red de tuberías (es decir, incluyendo a la tubería de presión de alimentación), sirve como colector de aire para el aire 22 arrastrado (no representado aquí) antes de alcanzar la capa 25 de substrato del filtro.

De esa forma pueden perfeccionarse de forma sencilla según la invención los sistemas de filtros de agua convencionales.

La **Fig. 5** muestra, como otra posibilidad de configuración de la invención, un acoplamiento de varios cuerpos de filtro 24 según la invención y la figura 4, estando representados solamente el cuerpo 24 superior y el inferior. La disposición a discreción de más cuerpos de filtros 24 entre estos dos está esbozada mediante línea de puntos.

En este ejemplo de ejecución, todas las capas de distribución de agua 26 y capas de acumulación de agua 36 están dotadas con un elemento de distribución 29a, o bien 29b según la invención, en forma de un sistema de espacios huecos, con la excepción de la capa superior de acumulación de agua 36. Esta capa superior de acumulación de agua 36 está dotada solamente con substrato, y sirve como capa de recubrimiento para el alojamiento de plantas acuáticas 28. Los elementos de distribución 29b en el resto de las capas de acumulación de agua 36 sirven para conducir el agua 35, respectivamente depurada, a la derivación 27b de suministro.

Este equipamiento de las capas es un ejemplo, son posibles otras combinaciones a voluntad, con o sin substrato, o bien con o sin elementos de distribución 29a, 29b con espacios huecos, o bien con o sin plantas acuáticas.

Mediante la disposición, mostrada a título de ejemplo, de las tuberías de suministro de alimentación 27a para el agua 37 a depurar, y la tuberías de suministro de extracción 27b para el agua filtrada acumulada y depurada 35,

puede diseñarse una zona de filtros cerrada, y con ello apilable, con cualquier cantidad de elementos. Esto está esbozado con los puntos entre el plano superior y el inferior. La extracción encauzado del aire (no representada aquí) está asimismo prevista, como se describe en la figura 2.

5 Con ello existe la posibilidad constructiva de apilar unidades cerradas de filtros, pudiéndose dotar a la unidad superior de filtro con plantas acuáticas. De ahí, el cuerpo de filtro diseñable con o sin plantas es en suma más compacto y puede fabricarse con más reducción de peso.

A través de la gran reducción de peso puede realizarse una fabricación previa transportable de los filtros apilables, y con ello un montaje eficiente en cuanto al tiempo respecto al estado actual.

10 Las configuraciones representadas en las figuras describen solamente ejemplos de formas de ejecución de la idea de la invención. Fundamental es la distribución uniforme del agua a depurar dentro de las capas del filtro, especialmente de la capa de sustrato del filtro, y la evitación de cortocircuitos hidráulicos en el biofiltro a través de la extracción encauzada del aire arrastrado en el agua a depurar, antes de alcanzar la capa bioactiva de sustrato. Esta extracción puede tener lugar evidentemente también antes de alcanzarse el propio cuerpo del filtro.

Lista de signos de referencia

- 15 1 instalación de aguas/estanques, piscina, estanque para peces, estanque para cangrejos
- 2 instalación de bombas P1
- 3 tubería de succión P1
- 4 tubería de presión P1
- 5 tubería de presión del filtro
- 20 6 segunda tubería de presión (tubería de bypass)
- 7 llave de esfera
- 8 estación de medición del flujo de agua
- 9 juego de agua
- 10 superficie del filtro
- 25 11 medios para la extracción encauzada del aire
- 11 a tubería ascendente
- 12 válvula de cierre
- 13 sección de la tubería, colector de aire
- 14 instalación de bombas P2
- 30 15 válvula de cierre de varias vías
- 16 válvula de cierre
- 17 sistema cerrado de tuberías
- 18 válvula de cierre
- 19 manguitos de seguridad
- 35 20 punto de alimentación
- 21 perforación
- 22 aire
- 23 eje central horizontal
- 24 cuerpo del filtro
- 40 25 capa de filtrado (sustrato del filtro)
- 26 capa de distribución del agua (sustrato de distribución del agua)

ES 2 459 302 T3

- 27a tubería de suministro de alimentación
- 27b tubería de suministro de extracción
- 28 plantas acuáticas
- 29a elemento de distribución (en la capa de distribución del agua)
- 5 29b elemento de distribución (en la capa de acumulación del agua)
- 30 tubería
- 31 válvula de cierre
- 32 válvula de cierre
- 33 conexión de extracción, por ejemplo canal de desagüe
- 10 34 tubería de presión
- 35 flecha ondulada: flujo de agua filtrada (agua limpia)
- 36 capa de acumulación de agua (zona de recubrimiento/ substrato de acumulación de agua.)
- 37 línea / flecha ondulada: flujo de agua a depurar
- 38 tubería de succión

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de filtraje para el tratamiento del agua, especialmente el tratamiento biológico, con un cuerpo (24) del filtro que comprende una capa (25) de sustrato de filtraje, una capa (26) de distribución de agua, una capa (36) de acumulación de agua, y un sistema para la distribución del agua a depurar en el cuerpo (24) del filtro mediante un sistema cerrado de conductos (17) de tuberías, y con una tubería (4, 5) bajo presión para la alimentación del agua a depurar, **caracterizado por que** están previstos medios (11) para la extracción encauzada del aire (22) arrastrado con el agua a depurar, antes de alcanzar el sustrato (25) del filtro.
2. Sistema de filtrado según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios (11) están dispuestos de tal forema que extraen el aire inmediatamente antes de alcanzar el sustrato (25) del filtro.
- 10 3. Sistema de filtrado según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios (11) están dispuestos en la tubería (4, 5) bajo presión.
4. Sistema de filtrado según una de las la reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** los medios (11) están configurados como una tubería ascendente (11a).
5. Sistema de filtrado según una de las la reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los medios (11) son controlables.
- 15 6. Sistema de filtrado según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el control de los medios (11) está configurado como una válvula (12, 16) en la tubería ascendente (11a).
7. Sistema de filtrado según una de las la reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la capa (26) de distribución de agua y/o la capa (36) de acumulación de agua están fundamentalmente libres de sustrato.
- 20 8. Sistema de filtrado según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la capa (26) de distribución de agua y/o la capa (36) de acumulación de agua, fundamentalmente libres de sustrato, presenta un elemento de distribución (29a, 29b).
9. Sistema de filtrado según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el elemento de distribución (29a, 29b) está configurado en forma de un sistema de espacios huecos libre de sustancias nitritivas.
- 25 10. Sistema de filtrado según una de las la reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** están previstos manguitos de seguridad (19) en la tubería ascendente (11, 11a) y/o en la tubería (5) bajo presión, a fin de asegurar las mismas contra movimientos de vibración en la zona del sustrato, y contrarrestar los canales de flujo a lo largo de las tuberías (5, 11, 11a).
11. Sistema de filtrado según la reivindicación 10, **caracterizado por que** los manguitos de seguridad (19) están configurados como salientes, los cuales rodean fundamentalmente a la tubería de presión a asegurar.
- 30 12. Disposición de varios sistemas de filtrado según una de las reivindicaciones precedentes, estando al menos dos sistemas de filtrado acoplados entre sí según una o varias de las reivindicaciones precedentes.
13. Disposición según la reivindicación 12, estando los sistemas de filtrado dispuestos apilados unos sobre otros.
- 35 14. Sistema cerrado (17) de distribución de agua para un sistema de filtrado para el tratamiento del agua de aguas, **caracterizado por que** están previstos medios (11) para la extracción encauzada del aire (22) arrastrado con el agua (37) a depurar, antes de alcanzar el sustrato (25) del filtro.
15. Sistema de distribución de agua según la reivindicación 14, **caracterizado por que** los medios (11) están configurados según una de las reivindicaciones 2, 4, 5 o 6.

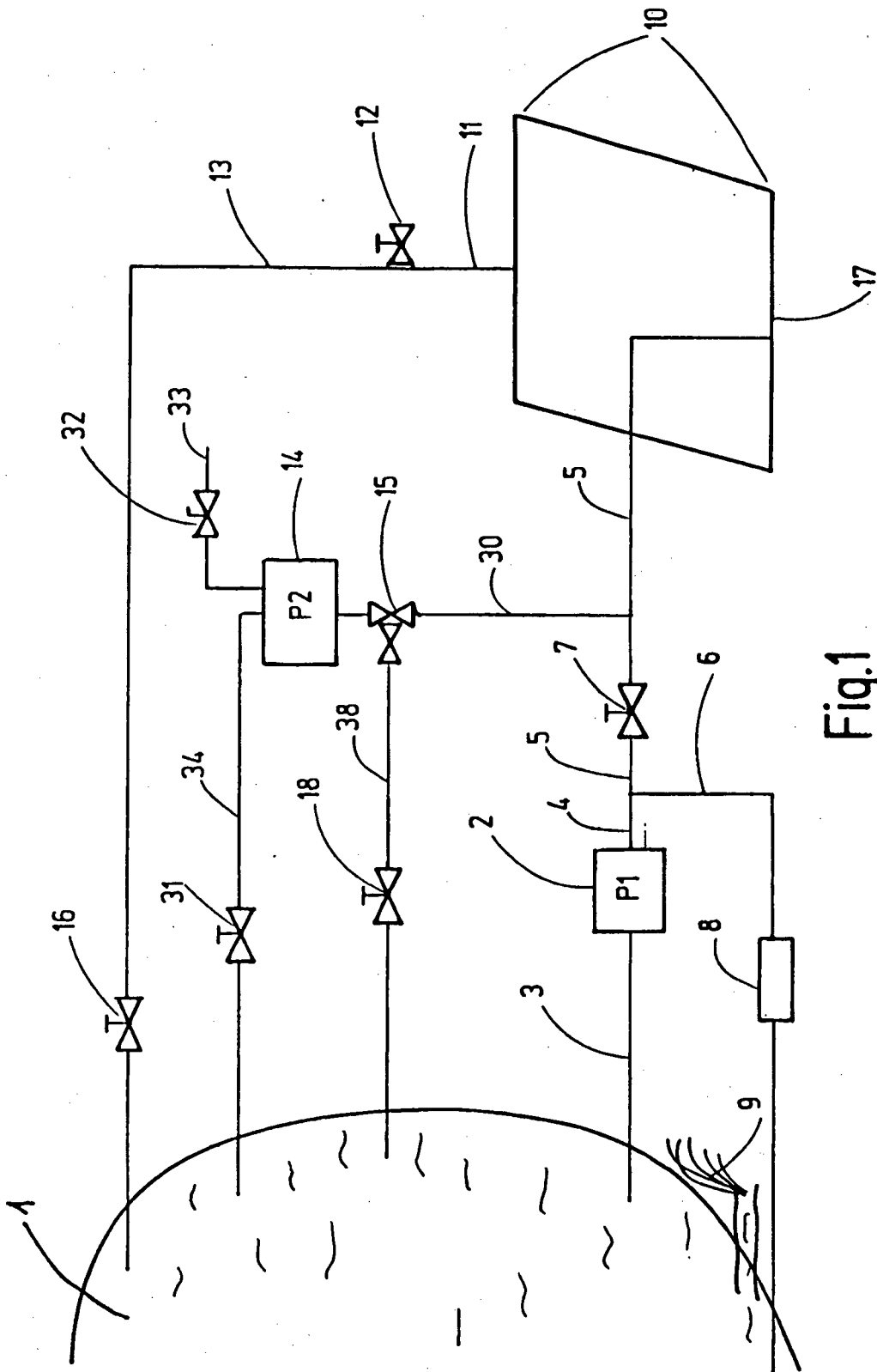
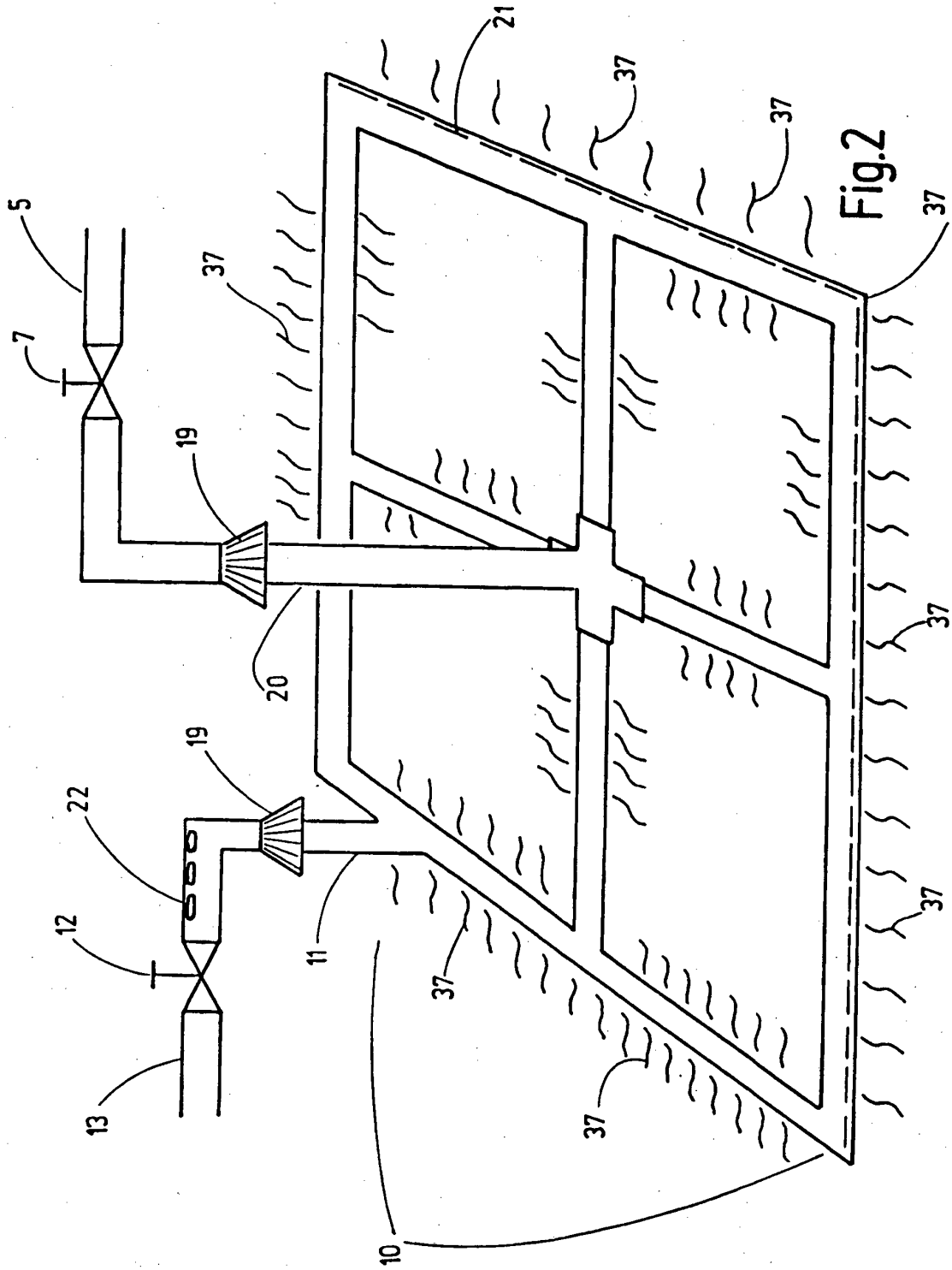


Fig.1



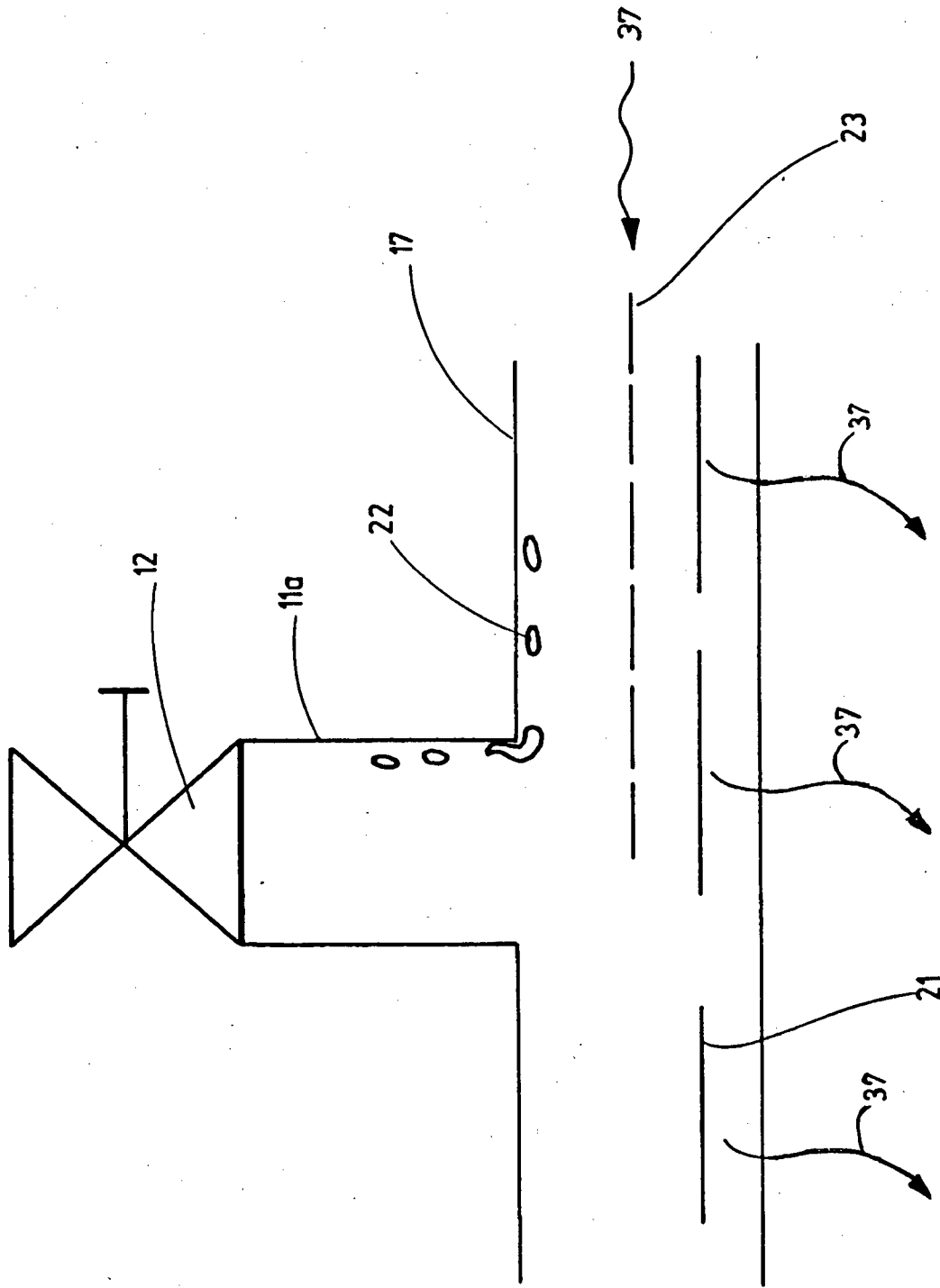


Fig.3

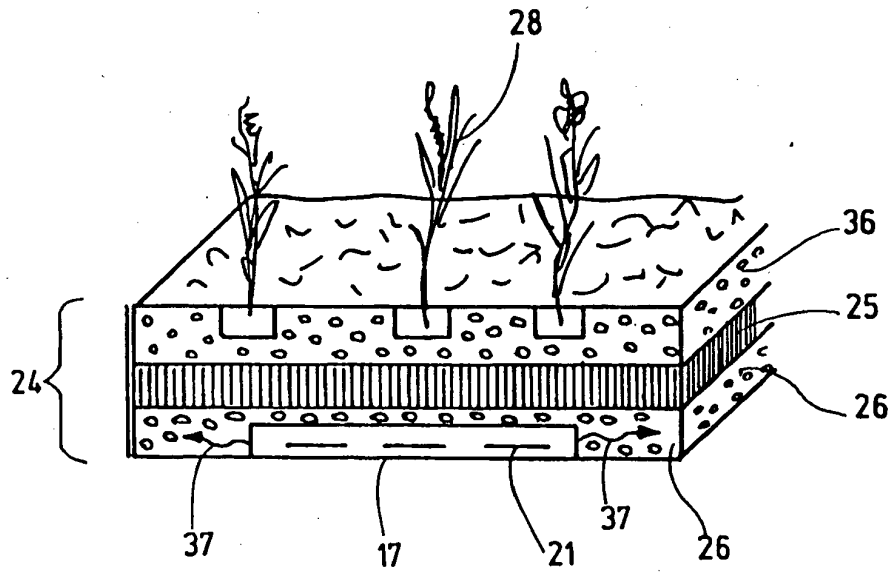


Fig.4

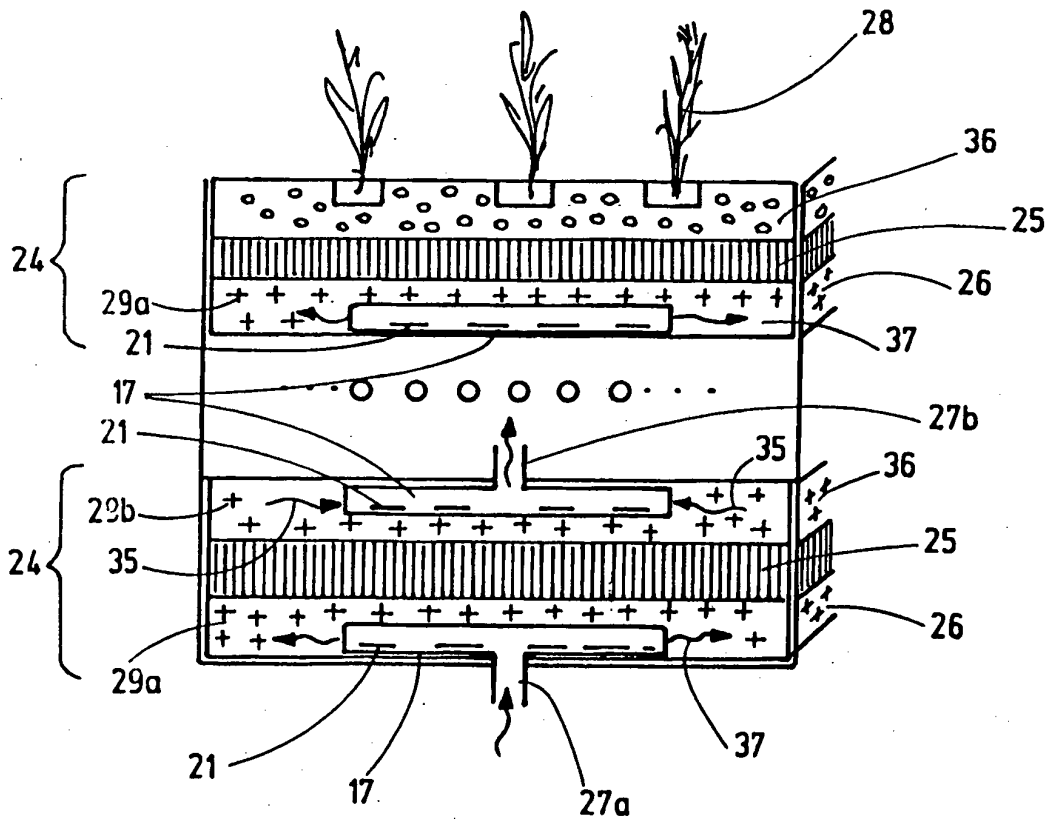


Fig.5