

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 673**

51 Int. Cl.:  
**C02F 3/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04742233 .2**

96 Fecha de presentación: **07.06.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1636140**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

54 Título: **Unidad de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala**

30 Prioridad:  
**09.06.2003 FI 20035088**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.09.2012**

73 Titular/es:  
**BIOLAN OY  
PL 2  
SF-27501 KAUTTUA, FI**

72 Inventor/es:  
**HAUKIOJA, Markku y  
PAAVOLA, Kaj**

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

**ES 2 387 673 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).

**DESCRIPCION**

Unidad de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala

La presente invención se refiere a una unidad de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala.

Descripción de la técnica anterior

- 5 En las unidades de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala comúnmente se emplean diversos filtros biológicos. El funcionamiento de un filtro biológico se basa en una denominada biopelícula que se desarrolla en la superficie de un material de relleno usado en dicho filtro. El área de superficie de una biopelícula esencial para el funcionamiento de una unidad de tratamiento será mayor cuanto más pequeñas sean las partículas en las que puede desintegrarse el material de relleno usado en el filtro.
- 10 Otro factor esencial para un filtro biológico en términos de su funcionamiento es el tiempo de retención del agua residual en la unidad de tratamiento.
- Un material de relleno usado comúnmente en filtros biológicos hoy en día comprende diversos cuerpos de relleno de material plástico o procedente de roca o un material orgánico apropiado. Para prevenir la obstrucción de la unidad de tratamiento y asegurar el intercambio de gases en un filtro, el material del filtro tiene que tener una permeabilidad al agua relativamente elevada.
- 15 Los documentos de la técnica anterior AT 403 473 B, WO 01/38236 A1 y US-A-5 958239 desvelan unidades de tratamiento de aguas residuales con múltiples bandejas de fondo sólido dispuestas de forma descendente entre sí en la dirección del flujo del agua a tratar.
- 20 En las unidades de tratamiento a pequeña escala, particularmente las destinadas para una sola o unas pocas viviendas, la fluctuación relativa en la cantidad de agua residual es verdaderamente significativa. Como la unidad de tratamiento debe poder proporcionar una vía de paso para toda la cantidad de agua tratada en ese momento, incluso durante picos de carga excepcionales, será necesario proporcionar la unidad de tratamiento con un rendimiento que esté sobredimensionado con respecto a la carga normal o recurrir a sistemas para igualar el caudal que son técnicamente difíciles de aplicar.
- 25 Un material de filtro muy permeable al agua reduce el tiempo de retención de agua en una unidad de tratamiento y, por lo tanto, en un filtro en el que el agua pasa rápidamente es técnicamente difícil de conseguir la distribución uniforme de agua por toda la capa material de filtro. Estos factores con frecuencia afectan al resultado de purificación de una planta de tratamiento biológico, especialmente en los denominados paquetes de tratamiento, de pequeño tamaño, en los que el agua tiene una corta distancia de flujo a través de la unidad de tratamiento.
- 30 Los problemas anteriores se han abordado en unidades de tratamiento a pequeña escala, por ejemplo, poniendo el material de filtro a usar en niveles ascendentes en cestas o bandejas con fondo de tamiz. De esta manera, la distribución de agua en un material de filtro puede hacerse más uniforme, pero el tiempo de retención de agua residual en el filtro no será mucho mayor.
- Otro método aplicado comúnmente para solucionar los problemas anteriores es hacer circular el agua a través de un filtro varias veces. La recirculación mejora el funcionamiento de una unidad de tratamiento, aunque requiere una bomba de circulación separada y un sistema de control asociado, que hacen que la unidad de tratamiento sea técnicamente más complicada y más cara que un filtro sencillo de flujo transversal. Esto presenta un problema, especialmente con los paquetes de tratamiento de pequeño tamaño, cuyo diseño debe ser funcionalmente tan sencillo como sea posible por razones de coste y para que necesiten menos mantenimiento.
- 35 Descripción de la invención
- Es un objeto de esta invención proporcionar una planta de tratamiento de agua, más específicamente una unidad de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala, en la que se eliminen todos los problemas anteriores, en relación con una distribución uniforme de agua, un aumento del tiempo de retraso y la prevención de la obstrucción del filtro.
- 40 Para conseguir esto, una unidad de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala de la invención como se define en la reivindicación 1 se caracteriza por que las aberturas de descarga proporcionadas en una o más paredes de extremo o faldones de las bandejas usadas en la unidad de tratamiento están diseñadas como un elemento dentado cortado en V para la distribución uniforme del agua a través de toda la anchura de la bandeja.
- 45

Como se ha descrito anteriormente, los problemas de las unidades de tratamiento a pequeña escala conocidas previamente pueden solucionarse poniendo un material de filtro usado en una unidad de tratamiento a pequeña escala en bandejas huecas y de fondo sólido, que preferiblemente tienen una ligera inclinación y que se disponen en una o más series de bandejas. Preferiblemente, el número de bandejas puede ser de al menos cinco en cada serie.

5 En cada serie de bandejas, preferiblemente se pasa agua desde una tubería de suministro a una pared de extremo de la bandeja superior, desde la cual fluye en la bandeja, que preferiblemente está en una posición ligeramente inclinada, a través de un material de filtro hasta la pared de extremo opuesta de la bandeja, y puede fluir a través de aberturas presentes en la misma hacia la siguiente bandeja de nivel inferior de la serie. De esta forma, el agua residual a tratar puede pasar en un flujo sustancialmente horizontal a través de la serie entera de bandejas. Desde la  
10 bandeja final, situada en la parte más baja de la serie, el agua se descarga a través de aberturas presentes en la pared de extremo, que preferiblemente está a un nivel inferior, y puede guiarse al interior de la tubería de descarga de la unidad de tratamiento.

15 Las aberturas de descarga presentes en la pared de las bandejas de material de filtro, estando dicha pared preferiblemente a un nivel inferior, preferiblemente están diseñadas en forma de un elemento dentado cortado en V usado comúnmente en la industria del agua, con lo que el agua preferiblemente fluye suavemente a la siguiente bandeja a través de toda la anchura de la bandeja.

Otras realizaciones preferidas de la invención se caracterizan por lo que se expone en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Ventajas conseguidas por la invención con respecto a la técnica anterior

20 El diseño de acuerdo con la invención de una unidad de tratamiento a pequeña escala ofrece los siguientes efectos beneficiosos en la unidad de tratamiento a pequeña escala con respecto a la técnica anterior:

25 El tiempo de retención del agua residual en la unidad de tratamiento es mayor en comparación con los filtros biológicos previos, ya que el agua residual a tratar, cuando avanza a través de una serie de bandejas como se ha descrito anteriormente, se ve forzada a fluir a lo largo de una distancia múltiple ya que fluye desde una tubería de suministro a la parte superior de una unidad de tratamiento a lo largo de la serie de bandejas con un flujo sustancialmente horizontal hasta un punto de descarga localizado en la parte inferior de la serie de bandejas.

30 La unidad de tratamiento de acuerdo con la invención es eficaz para prevenir la obstrucción de la unidad de tratamiento en caso de sobrecarga. En una situación de sobrecarga, el nivel de agua en las bandejas de filtro de la unidad de tratamiento se eleva ya que el material de filtro no tiene tiempo suficiente para filtrar toda la cantidad de agua a tratar. El exceso de agua fluye como un flujo rápido sobre la capa de material de filtro hasta el interior de la siguiente bandeja. El resultado de purificación de la unidad de tratamiento empeora en un estado de sobrecarga, pero no se ve comprometida su permeabilidad hidráulica.

35 La unidad de tratamiento a pequeña escala de acuerdo con la invención tiene un diseño que asegura eficazmente una distribución uniforme de agua ya que las aberturas de descarga de cada bandeja de filtro pueden diseñarse como un elemento dentado cortado en V de tal forma que, cuando fluye desde una bandeja a la siguiente, la corriente de agua se iguala a través de toda la anchura de la bandeja.

Ejemplos de aplicación

La invención se describirá a continuación con más detalle por medio de ejemplos de aplicación que no deben considerarse limitantes del alcance de la invención.

40 En los ejemplos de aplicación, la invención se describirá haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La fig. 1 muestra una vista en sección transversal de una unidad de tratamiento a pequeña escala para una vivienda unifamiliar, mostrando dicha vista la inclinación de las bandejas y el paso del flujo de agua en la unidad de tratamiento a pequeña escala,

45 La fig. 2 muestra una vista en sección transversal de un lado adyacente de la unidad de tratamiento a pequeña escala representada en la fig. 1, mostrando dicha vista el elemento dentado cortado en V de las aberturas de descarga de agua en las bandejas de la unidad de tratamiento a pequeña escala, y

50 La fig. 3 muestra una vista tridimensional, parcialmente en sección transversal de otra unidad de tratamiento a pequeña escala para 1-3 viviendas, en la que las bandejas tienen sustancialmente forma de sector y están organizadas helicoidalmente.

**Ejemplo 1**

5 La fig. 1 muestra, a modo de ejemplo, una unidad de tratamiento a pequeña escala destinada al tratamiento de aguas residuales domésticas en una vivienda unifamiliar, que comprende una serie (10 piezas) de bandejas 1 de material de filtro solapadas entre sí. Las bandejas tienen las siguientes dimensiones: 8 cm de altura, 80 cm de longitud y 40 cm de anchura.

Con respecto a un material de filtro útil en las bandejas 1 de una unidad de tratamiento, es posible emplear un material de filtro orgánico adecuado, tal como fibra o virutas de coco, corteza triturada, virutas, coque o carbón o algún material mineral apropiado, por ejemplo, piedra caliza o zeolita triturada o cualquier mezcla de estos materiales.

10 La serie de bandejas se pone en una cabina 2 de tratamiento aislada térmicamente. Cada bandeja 1 está apoyada sobre barras 3 de deslizamiento sujetas a las paredes de la cabina de tratamiento. Las bandejas tienen una inclinación del 2%, de tal forma que las bandejas sucesivas siempre están inclinadas en direcciones opuestas entre sí. Por consiguiente, el agua residual a tratar siempre fluye en las bandejas 1 descendentes de la unidad de tratamiento en direcciones opuestas. La pared del extremo inferior de cada bandeja se proporciona con una fila de aberturas 4 de descarga para proporcionar al agua una trayectoria de flujo hacia la siguiente bandeja de la serie localizada por debajo.

15 El agua residual a tratar se hace pasar a lo largo de una tubería 5 de suministro y distribución presente en la parte superior de la unidad de tratamiento hasta el interior la bandeja superior de la serie de bandejas y el agua tratada se descarga a través de las aberturas de descarga de las bandejas inferiores de la serie de bandejas hasta el interior de un canal 6 de descarga y una tubería 7 de descarga en la parte inferior de la cabina de tratamiento.

20 La cabina 12 de tratamiento dispone, en una de sus paredes de extremo, de una puerta 8 de servicio. La puerta permite que las bandejas de material de filtro se puedan mover sobre las barras de deslizamiento para extraerse de la cabina de tratamiento para reemplazar los materiales de filtro y limpiar las bandejas 1. El reemplazo de un material de filtro se realiza 1-2 veces al año, según exija la carga.

25 Esta variante de una unidad de tratamiento está destinada para la instalación a nivel del suelo, por ejemplo, debajo de un edificio.

**Ejemplo 2**

La fig. 3 muestra, a modo de ejemplo, una unidad de tratamiento a pequeña escala destinada al tratamiento de aguas residuales domésticas en 1-3 viviendas, que comprende 3 series de bandejas 9 de material de filtro.

30 La unidad de tratamiento a pequeña escala de la fig. 3 se proporciona con seis pisos de bandejas alrededor de un eje 15 vertical, comprendiendo cada uno de dichos pisos de bandejas tres bandejas 9, estando incluida cada una de dichas bandejas en una serie diferente de bandejas. Como el número de pisos de bandejas es seis, cada serie de bandejas incluye 6 piezas de bandejas 9. Las bandejas 9 de tres series de bandejas se disponen en un recipiente 10 cilíndrico de tratamiento aislado térmicamente que, de esta manera, alberga un total de 18 piezas de bandejas 9. Sin embargo, para proporcionar mayor claridad, en la fig. 2 únicamente se representa una de las tres series paralelas de bandejas, comprendiendo dicha serie 6 bandejas.

35 En una vista en planta, las bandejas 9 de material de filtro adoptan la forma de un sector parcial constituido entre dos círculos concéntricos coaxiales. El círculo externo tiene un radio de 15 cm y cada bandeja tiene una altura de 8 cm. Las tres bandejas 9 de cada piso de bandejas son de tamaño idéntico y tienen unas dimensiones tales que, en el proceso de ajuste de las bandejas en su sitio en el recipiente 10 de tratamiento, las dos paredes radiales de las bandejas se verán forzadas a contactar con las paredes radiales de las dos bandejas adyacentes. De esta manera, no queda ningún espacio vacío entre las bandejas. Las paredes de cada bandeja son perpendiculares al suelo de la bandeja. Las bandejas pueden estar en una posición horizontal o el porcentaje de inclinación de sus suelos puede ser, por ejemplo, del 2%. El porcentaje de inclinación para los suelos de las bandejas puede variarse ajustando la inclinación de los suelos o poniendo las bandejas en una posición inclinada con ángulos de inclinación opcionales.

40 Las bandejas 9 de cada serie de bandejas se organizan alrededor del eje 15 vertical para proporcionar una trayectoria helicoidal descendente de tal forma que las bandejas sucesivas solapan entre sí en una dirección circunferencial. De esta manera, la siguiente bandeja de cada serie está al menos parcialmente debajo de la bandeja anterior de nivel superior de la serie. En una vista en planta, las bandejas 9 sustancialmente con forma de sector constituyen preferiblemente un círculo con el eje 15 vertical.

45 El agua residual a tratar se hace pasar a lo largo de una tubería 11 de suministro en el borde superior del recipiente de tratamiento hasta el interior de un canal 12 de distribución presente en la parte superior del piso superior de

bandejas. Desde el canal de distribución, el agua residual a tratar fluye hacia una pared de extremo de la bandeja que esté en la posición superior en la serie de bandejas y se descarga fluyendo a través de las aberturas 13 de descarga realizadas en la pared de extremo opuesta en forma de elemento dentado cortado en V hacia el interior de la siguiente bandeja. El agua residual tratada, que se ha filtrado a través de las diversas series de bandejas, se libera desde el recipiente de tratamiento al interior de una tubería 14 de descarga presente en su parte inferior.

En esta realización de una unidad de tratamiento, el flujo helicoidal de agua mantiene la misma dirección que en la que fluye a lo largo de todo el camino a través de las diversas series de bandejas.

Para reemplazar y limpiar el material de filtro, las bandejas de material de filtro pueden retirarse del recipiente de tratamiento por medio de una tapa de servicio.

10 Esta variante de una unidad de tratamiento está destinada para la instalación subterránea.

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala, comprendiendo la unidad de tratamiento una o más series de bandejas (1, 9) de fondo sólido dispuestas entre sí de forma descendente en la dirección del flujo del agua a tratar y que contienen un material de relleno reemplazable o lavable, estando colocadas las bandejas con una inclinación del 0-10% y teniendo los recipientes (1, 9) al menos un faldón o pared de extremo que dispone de aberturas (4, 13) para pasar el agua en cada serie de bandejas siempre desde una bandeja superior (1, 9) a la siguiente bandeja que está por debajo de la misma, estando forzada el agua residual a tratar a fluir a través de cada bandeja y una capa de material de relleno contenido en la misma en un flujo sustancialmente horizontal hasta al menos un faldón o pared de extremo de la bandeja (1, 9), proporcionando las aberturas (4, 13) presentes en la misma una vía de paso para que el agua fluya hacia el interior la siguiente bandeja de la serie, de tal forma que el agua residual a tratar se ve forzada a fluir a través de todas las bandejas de cada serie de bandejas de la unidad de tratamiento y a descargar a través de las aberturas (4, 13) proporcionadas en el faldón o pared de extremo de la bandeja inferior de la serie de bandejas, **caracterizada por que** las aberturas de descarga (4, 13) proporcionadas en uno o más faldones o paredes de extremo de las bandejas (1, 9) usadas en la unidad de tratamiento están diseñadas como un elemento dentado cortado en V para la distribución uniforme del agua a lo largo de toda la anchura de la bandeja (1, 9).
2. Una unidad de tratamiento como se expone en la reivindicación 1, **caracterizada por que** las bandejas (1) de cada serie del tratamiento tienen forma rectangular y están localizadas al menos en posiciones parcialmente solapantes entre sí.
3. Una unidad de tratamiento como se expone en la reivindicación 2, **caracterizada por que** cada serie de bandejas incluye 10 bandejas (1).
4. Una unidad de tratamiento como se expone en la reivindicación 1, **caracterizada por que** las bandejas (9) de cada serie de bandejas tienen sustancialmente forma de sector cuando se observan desde arriba y están dispuestas alrededor de un eje (15) vertical a lo largo de una trayectoria helicoidal descendente, de tal forma que las bandejas (9) están solapadas en dicha trayectoria de forma que la siguiente bandeja de cada serie está al menos parcialmente debajo de la bandeja precedente anterior en la serie, con lo que las bandejas (9) sustancialmente con forma de sector junto con el eje (15) vertical, en vista de lo anterior, constituyen un círculo que consiste en 2-6 regiones sustancialmente con forma de sector y el eje vertical (15) rodeado por estas regiones.
5. Una unidad de tratamiento como se expone en la reivindicación 4, **caracterizada por que** cada serie de bandejas incluye 6 bandejas (9).
6. Una unidad de tratamiento como se expone en la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada por que** la unidad de tratamiento se proporciona con tres series de bandejas a lo largo de tres trayectorias helicoidales descendentes diferentes alrededor del eje (15) vertical.

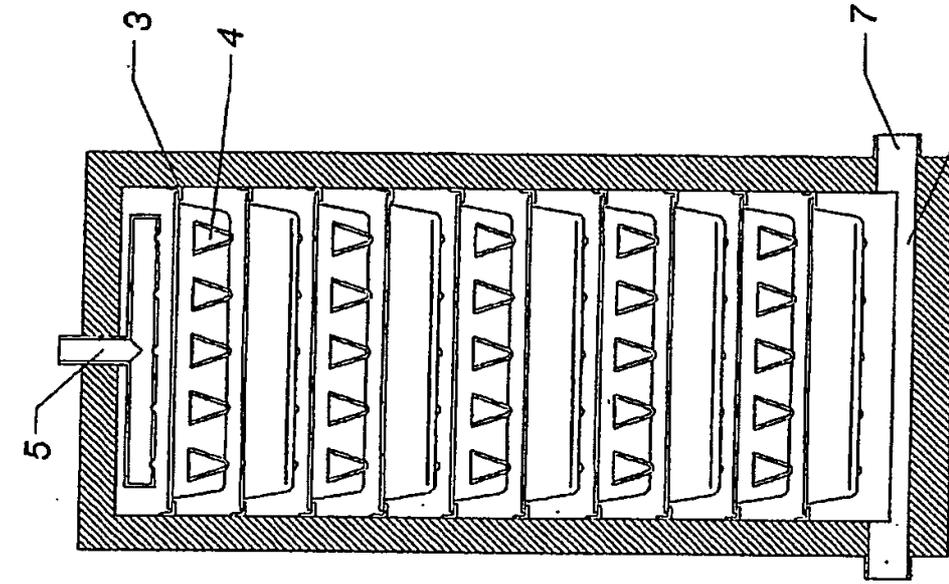


Fig. 2

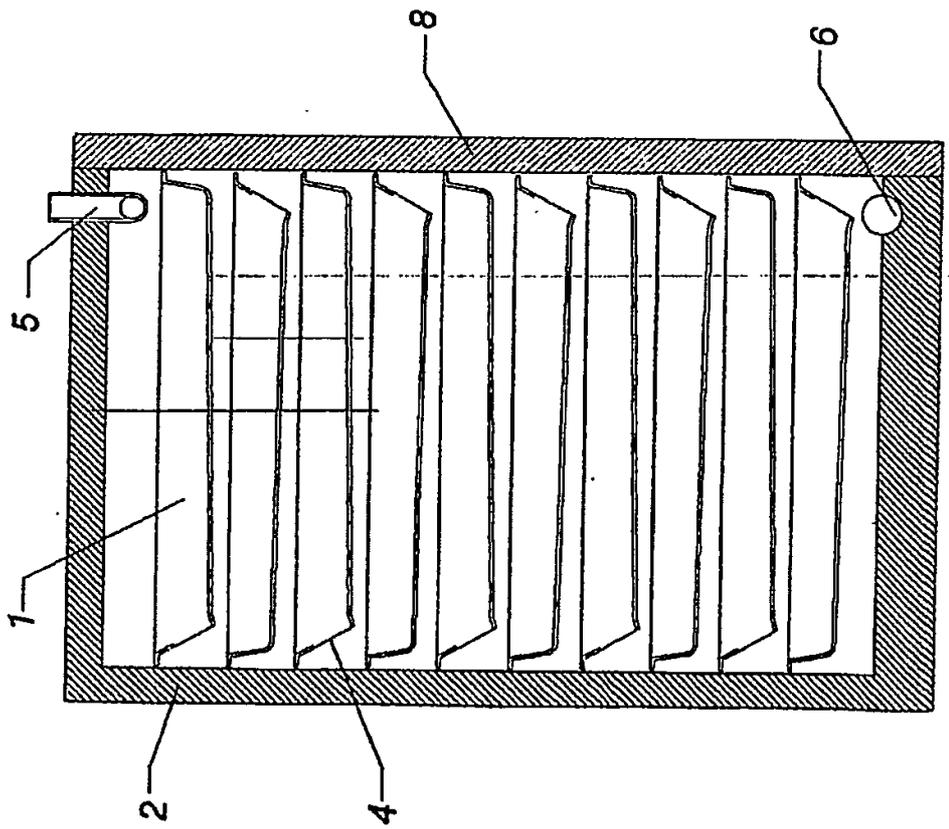


Fig. 1

