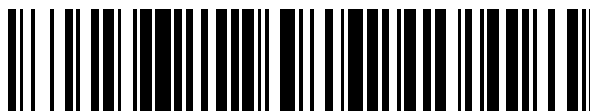


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 043**

51 Int. Cl.:

C02F 3/12 (2006.01)

B01D 61/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08866632 .6**

96 Fecha de presentación: **11.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2225012**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2010**

54

Título: **Instalación de tratamiento de aguas residuales y procedimiento para el tratamiento de aguas residuales**

30

Prioridad:

21.12.2007 AT 21002007

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:

18.12.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

18.12.2012

73

Titular/es:

VA TECH WABAG GMBH (50.0%)

Dresdnerstrasse 87-91

1200 Wien, AT y

PASSAVANT-GEIGER GMBH (50.0%)

72

Inventor/es:

KLEGRAF, FERDINAND

74

Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 393 043 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

Instalación de tratamiento de aguas residuales y procedimiento para el tratamiento de aguas residuales

5 La invención se refiere a una instalación de tratamiento de aguas residuales, en la que un dispositivo para la limpieza mecánica está integrado en un reactor químico para la limpieza biológica, así como un procedimiento para la limpieza de aguas residuales.

Antecedentes de la invención

10 Bajo el concepto de aguas residuales se ha de entender tanto el agua que ha sido ensuciada por medio del uso doméstico, comercial e industrial, como el agua de lluvia que proviene de una zona poblada. La introducción directa de las aguas residuales en las aguas naturales perturba su equilibrio ecológico, y perjudica su potencial de uso, por ejemplo por lo que se refiere a la obtención de agua potable. Para mantener estas perturbaciones y perjuicios en niveles reducidos, las aguas residuales han de ser limpiadas antes de su introducción.

15 Las aguas residuales comunales e industriales cargadas con sustancias orgánicas se limpian fundamentalmente en instalaciones depuradoras, en las que las aguas residuales son tratadas en primer lugar de modo mecánico y a continuación de modo biológico.

20 Para la limpieza mecánica se llevan las aguas residuales, en este caso, por ejemplo por medio de rastrillos y separadores de arena/grasa con una reducida velocidad de flujo a piletas de decantación de gran volumen, también denominados tanques de sedimentación, en los que tiene lugar de modo asistido una sedimentación por medio de la decantación y/o flotación de sustancias en suspensión y/o sustancias químicas. También puede tener lugar, en tanques o canales construidos para ello, un cribado de las aguas residuales que reemplaza la piqueta de decantación. El lodo primario formado por las sustancias en suspensión contenidas en las aguas residuales, que se produce en las piletas de decantación o en cribado de las aguas residuales, es retirado, procesado, y después del desagüe es eliminado para incrementar su proporción de sustancias sólidas, que inicialmente estaba únicamente en un 2-5 % del peso, por ejemplo por medio de compostaje, deposición o combustión.

30 Después de pasar este tipo de instalaciones para la limpieza mecánica, las aguas residuales entran en los reactores químicos de los dispositivos para limpieza biológica.

35 Por ejemplo, en el documento EP 1568662 se muestra una instalación de depuración, en la que antes de un tanque activante de un bioreactor de membrana está conectado un dispositivo de filtrado para retirar pelos y restos de tipo similar por medio de una criba fina con una abertura de malla de menos de 1 mm. Este dispositivo de filtrado conectado antes del tanque activante del bioreactor de membrana está dispuesta en un tanque propio, desde el que se suministran aguas residuales filtradas al tanque activante del bioreactor de membrana. Dado el caso, entre el dispositivo de filtrado y el tanque activante del bioreactor de membrana pueden estar previstas otras etapas de tratamiento de aguas residuales, como desarenadoras o separadoras de grasa.

40 El documento US 20060131230 da a conocer otro dispositivo de tratamiento de aguas residuales conocido del estado de la técnica, en el que el dispositivo para la limpieza mecánica está integrado en un reactor químico para la limpieza biológica.

45 Este tipo de instalaciones de depuración tienen un elevado requerimiento de superficie y de espacio, ya que los dispositivos parcialmente de gran volumen, en los que llevan a cabo las etapas de limpieza individuales mecánicas y biológicas están dispuestos uno junto al otro. Además, la reducida proporción de sustancia sólida del lodo primario condiciona que se produzca en gran volumen, y de modo correspondiente requiere dispositivos de procesamiento posterior y de desagado extendidos.

Objetivo de la invención

50 El objetivo de la presente invención es proporcionar una instalación de tratamiento de aguas residuales, así como instalaciones de depuración que comprendan este tipo de instalaciones de tratamiento de aguas residuales para la limpieza de aguas residuales, que tengan un requerimiento de superficie y de espacio menor respecto al estado de la técnica.

Descripción detallada de la invención

60 Este objetivo se consigue por medio de una instalación de tratamiento de aguas residuales según la reivindicación 1.

65 El reactor químico para la limpieza biológica de la instalación para tratamiento de aguas residuales puede ser, por ejemplo, un tanque o un reactor. Puede ser un reactor químico para la realización de las etapas no aireadas o de las etapas aireadas de un procedimiento de lodo activado. Además, puede ser parte de un dispositivo para la realización de un procedimiento de lodo activado aeróbico, de un dispositivo para la realización de un procedimiento de

eliminación de fósforo anaeróbico, de un dispositivo para la realización de un proceso de desnitrificación, o de un dispositivo para la realización de un tratamiento biológico en el lecho fluidificado fijado al soporte.

5 El dispositivo para la limpieza mecánica de la instalación de tratamiento de aguas residuales puede comprender uno o varios aparatos individuales para la limpieza mecánica, en concreto uno o varios tambores cribadores o cintas cribadoras. Estos puede estar conectados, por ejemplo, en paralelo o en serio. El número de los aparatos para la limpieza mecánica y su conexión se puede seleccionar dependiendo del tipo y cantidad de las sustancias de contenido de las aguas residuales que se han de extraer, así como de la cantidad que se produzca de las aguas residuales.

10 El dispositivo par la limpieza mecánica está dispuesto al menos parcialmente por encima de la superficie de plano horizontal del reactor químico para la limpieza biológica. Por debajo de la superficie de plano horizontal se ha de entender la proyección perpendicular del reactor químico sobre una superficie horizontal. Para el dispositivo para la limpieza mecánica en esta disposición sólo se ha de modificar una superficie que es menor que su superficie de plano horizontal, ya que el dispositivo para la limpieza mecánica está dispuesto al menos parcialmente en el interior de la superficie ya modificada en cualquier caso por medio del reactor químico para la limpieza biológica.

15 Cuanto mayor sea la parte del dispositivo para la limpieza mecánica dispuesta por encima de la superficie de plano horizontal del reactor químico, mayor es el ahorro de superficie.

20 El dispositivo de suministro para aguas residuales al reactor químico para la limpieza biológica puede estar realizado, por ejemplo, como tubería, ranura o canal. Puesto que el dispositivo de suministro desemboca en el dispositivo para la limpieza mecánica, al funcionar la instalación de tratamiento de aguas residuales van a parar aguas residuales al reactor químico para la limpieza biológica sólo después de haber pasado el dispositivo para la limpieza mecánica y después del paso a través de las aberturas de cribado en sus superficies de limitación. De modo correspondiente, en el reactor químico para la limpieza biológica sólo entran aguas residuales, ya que al pasar el aparato para la limpieza mecánica y/o al pasar a través de las aberturas de cribado se ha limpiado de modo mecánico. Gracias a ello, la limpieza biológica descompondrá menos impurezas orgánicas, que ocasionan la necesidad de oxígeno biológico, definido como BSB5, o la necesidad de oxígeno químico (CSB), lo que en comparación con los reactores químicos sin dispositivo integrado para la limpieza mecánica permite un diseño menor y menor necesidad de superficie o de espacio del reactor químico para la limpieza química.

25 El dispositivo para la limpieza mecánica también puede estar dispuesto totalmente por encima de la superficie de plano horizontal del reactor químico para la limpieza biológica. Según una forma de realización, el dispositivo para la limpieza mecánica se encuentra al menos parcialmente en el interior del espacio que está limitado por las paredes del reactor químico para la limpieza biológica.

30 Según otra forma de realización, el dispositivo para la limpieza mecánica se encuentra al menos parcialmente por debajo de la altura de llenado de funcionamiento del reactor químico para la limpieza biológica. La altura de llenado de funcionamiento es un parámetro de la técnica de instalaciones que indica hasta qué altura se ha de llenar el reactor químico para la limpieza biológica durante el funcionamiento para garantizar una limpieza óptima con una eficiencia máxima.

35 El dispositivo para la limpieza mecánica es un dispositivo de cribado fino. Por un cribado fijo se entiende un cribado con un diámetro interior de las aberturas de cribado de 5 mm y por debajo. Por medio del cribado fino se consigue una eliminación en su mayor parte de sustancias de contenido no disueltas, y se reduce de modo drástico el contenido en sustancias en suspensión.

40 Dependiendo del tipo y la cantidad de las sustancias de contenido que se han de retirar de las aguas residuales se puede escoger de modo diferente el diámetro interior de las aberturas de cribado, estando el límite inferior en 0,005 mm.

45 Según la invención, el diámetro interior de las aberturas de cribado tiene un valor de al menos 0,1 mm, preferentemente al menos 0,25 mm, y como máximo 1 mm, preferentemente como máximo 0,5 mm.

50 Con este diámetro interior tan reducido se consigue una limpieza especialmente completa de las aguas residuales, y se criba incluso la grasa, mientras que al mismo tiempo la potencia de filtrado, medida en volumen filtrado de aguas residuales / unida de tiempo, es aceptable.

55 El dispositivo de cribado fino comprende uno o varios tambores de cribado o cintas de cribado. En caso de que haya varios tambores de cribado o cintas de cribado es posible, dependiendo de la cantidad de aguas residuales y de la carga de aguas residuales de un único tambor de cribado o de una única cinta de cribado, suministrar las aguas residuales a algunos, a varios o a todos los tambores de cribado o cintas de cribado.

60 La instalación de tratamiento de aguas residuales conforme a la invención comprende también un dispositivo de exportación para la exportación de las aguas residuales tratadas en el reactor químico para la limpieza biológica

desde el reactor químico, que puede ser, por ejemplo, una ranura, un canal o un tubo.

5 El dispositivo para la limpieza mecánica comprende un dispositivo para la descarga de material cribado separado compuesto por las sustancias de contenido no disueltas de las aguas residuales. Este material cribado se puede descargar de diferentes maneras, por ejemplo con un tornillo sin fin en una cámara de transporte perforada. Preferentemente, durante la descarga se extrae el agua del material cribado, incrementándose la proporción de sustancia sólida del material cribado, por ejemplo hasta a un 35% en peso en el caso de aguas residuales comunales.

10 Otro objeto de la presente invención es una instalación de depuración, que está caracterizada porque comprende una o varias instalaciones de tratamiento de aguas residuales según una de las reivindicaciones 1-4, así como uno o varios dispositivos, conectados antes de ésta o de éstas, para el tratamiento de aguas residuales mecánico, biológico o químico.

15 Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales conformes a la invención se pueden instalar junto con la nueva construcción de instalaciones de depuración. Dependiendo del tipo y cantidad de las sustancias de contenido que se han de retirar de las aguas residuales, una instalación de depuración comprende diferentes combinaciones de dispositivos para el tratamiento de aguas residuales mecánico, biológico y/o químico, que se componen de modo correspondiente a los objetivos de limpieza que aparezcan. En una instalación de depuración conforme a la invención, según esto, por delante o por detrás de la instalación de tratamiento de aguas residuales conforme a la invención se pueden conectar uno o varios dispositivos para el tratamiento de aguas residuales mecánico, biológico o químico. Por ejemplo, se conectan por delante dispositivos para la limpieza mecánica, como por ejemplo rastrillos y desarenadoras. Se conectan por detrás, por ejemplo, dispositivos para la limpieza biológica, como por ejemplo dispositivos para la realización de etapas no aireadas o etapas aireadas de un procedimiento de lodo activado, como por ejemplo un procedimiento de lodo activado aeróbico, dispositivos para la realización de un procedimiento de desnitrificación o dispositivos para la realización de un tratamiento biológico en el lecho fluidificado fijado al soporte.

30 La necesidad de superficie y de espacio de una instalación de depuración, que comprende según la invención instalaciones de tratamiento de aguas residuales, es menor que la de una instalación de depuración convencional para la realización de la misma tarea de limpieza con la misma potencia de eliminación. En una instalación de depuración conforme a la invención se puede prescindir en la mayoría de los casos de piletas de decantación que requieren mucha superficie para la sedimentación o para la flotación de sustancias en suspensión, ya que las sustancias en suspensión han sido retiradas por medio de un cribado fino en la instalación para tratamiento de aguas residuales conforme a la invención. Esto lleva consigo una necesidad de superficie considerablemente reducida respecto a las instalaciones de depuración convencionales.

40 Se puede prescindir de construir desarenadoras / separadoras de grasa para la separación de arena y de grasa cuando también se filtra la grasa en la instalación de tratamiento de aguas residuales conforme a la invención. En su lugar, en una instalación de depuración conforme a la invención es suficiente la construcción de desarenadoras no aireadas, que pueden ser conformadas desde un punto de vista constructivo y de aparataje de un modo más sencillo y que ahorre más espacio y volumen, ya que el tamaño de las desarenadoras / separadoras de grasa aireadas se determina por medio de la tarea de la técnica de proceso de la separación de la grasa.

45 Se pueden conseguir ahorros de superficie adicionales cuando se extrae el agua a material cribado en la descarga desde el dispositivo para la limpieza mecánica. El material cribado descargado se puede clasificar como lodo primario procedente de la piqueta de decantación. La extracción de agua posterior del material cribado separado en la descarga, y la elevación del grado de eliminación de materiales de contenido de aguas residuales influyen la necesidad de superficie y de espacio de una instalación de depuración, ya que las instalaciones de estabilización de lodo anaeróbicas o aeróbicas y/o otros tipos de dispositivos de eliminación y de eliminación de agua se pueden dimensionar con un tamaño menor.

55 Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales conformes a la invención también se pueden emplear en la extensión de las instalaciones existentes de aguas residuales y se pueden montar en instalaciones de depuración existentes para hacer posible potencias de limpieza mejoradas con la misma necesidad de superficie, así como eliminar cuellos de botella de la instalación de depuración existente.

60 Cuando en una instalación de depuración conforme a la invención tiene lugar, adicionalmente a las instalaciones de tratamiento de aguas residuales conformes a la invención, también en otros dispositivos, un tratamiento biológico de las aguas residuales, es ventajoso que las instalaciones de tratamiento de aguas residuales conformes a la invención estén dispuestas, vistas en la dirección de flujo de las aguas residuales, delante de los otros dispositivos para el tratamiento biológico de las aguas residuales. Gracias a ello se consigue que sólo las aguas residuales tratadas ya en una instalación de tratamiento de aguas residuales conforme a la invención se lleve a los otros dispositivos para el tratamiento biológico de las aguas residuales. Estas aguas residuales tratadas llevan consigo menos material biológico que haya de ser eliminado, y de modo correspondiente, el resto de dispositivos para el tratamiento biológico de las aguas residuales se pueden dimensionar más pequeños, lo que reduce la necesidad de superficie y de espacio.

El procedimiento conforme a la invención para el tratamiento de aguas residuales se reproduce en la reivindicación 6.

5 Preferentemente, la limpieza biológica se realiza por medio de un procedimiento de lodo activado aeróbico, un procedimiento de eliminación de fósforo anaeróbico, un procedimiento de desnitrificación o un tratamiento biológico en el lecho fluidificado fijado en el soporte.

10 La invención se explica a partir de las figuras 1, 2, 3, 4a y 4b anexas a modo de ejemplo y esquemáticas, así como a partir de las siguientes descripciones.

La figura 1 muestra un esquema de una instalación de depuración según el estado de la técnica.

15 La figura 2 muestra un esquema de una forma de realización de una instalación de depuración conforme a la invención con una instalación de tratamiento de aguas residuales conforme a la invención, que comprende un dispositivo integrado en un tanque de activación aeróbico para la limpieza mecánica.

20 La figura 3 muestra de modo esquemático la disposición de una cinta de cribado en un tanque para un proceso de activación de lodo biológico aeróbico.

La figura 4a y la figura 4b muestran de modo esquemático una vista frontal y una vista lateral de la disposición conforme a la invención de un tambor de cribado en un tanque de lodo activado.

25 En la figura 1 se muestra como las aguas residuales 1 de diferente procedencia, por ejemplo aguas residuales 2 domésticas, agua de lluvia procedente de una zona de asentamientos 3, o aguas residuales 4 comerciales o industriales son tratadas en una instalación de depuración según el estado de la técnica en primer lugar de modo mecánico y a continuación de modo biológico. Los dispositivos en los que se llevan a cabo las etapas de limpieza individuales mecánicas y biológicas están dispuestos uno junto al otro, separados espacialmente entre sí, y a través de ellos, uno tras otro, pasan las aguas residuales 1. En primer lugar, por medio de rastrillos 5, se eliminan materiales a prueba de agua 6. A continuación se separan, en una desarenadora / separadora de grasas 7 aireada, arena 8 y grasas 9 y aceites 10. A continuación, en el tanque de sedimentación 11 se separan sustancias en suspensión, y se retiran como lodo primario 12. A continuación, las aguas residuales tratadas mecánicamente de esta manera son suministradas a un tanque de activación 13 aeróbico. Al tanque de activación aeróbico 13 le sigue un tanque de depuración final 14, del que se retira el lodo sobrante 15. Desde el tanque de depuración final 14 se deja pasar el agua limpiada al cauce de desagüe 16.

35

No se muestran los dispositivos para el tratamiento del lodo primario y sobrante que se produce.

40 La instalación de depuración conforme a la invención representada en la figura 2 se diferencia de la instalación de depuración de la figura 1 en que el tanque de activación 13 ha sido reemplazado por medio de una instalación de tratamiento de aguas residuales 17 conforme a la invención, la desarenadora / separadora de grasas 7 ha sido reemplazada por medio de una desarenadora 18 no aireada, y se ha prescindido del tanque de sedimentación 11, lo que reduce la necesidad de superficie de la instalación de depuración respecto a la instalación de depuración representada en la figura 1. Después de pasar la desarenadora 18 no aireada, las aguas residuales tratadas por medio de rastrillo 5 y desarenadora 18 no aireada de modo mecánico son conducidas a través de una tubería 19 al dispositivo para la limpieza 20 mecánica de la instalación de tratamiento de aguas residuales 17 conforme a la invención, que está dispuesta en el interior de un tanque de activación 21 aeróbico. Desde el dispositivo para la limpieza mecánica 20 pasan las aguas residuales a través de aberturas de cribado en sus superficies de limitación al tanque de activación aeróbico, que está indicado por medio de flechas. Desde el dispositivo para la limpieza mecánica 20 se descarga material cribado 22 separado, que contiene material en suspensión, grasas y aceites. A la instalación de tratamiento de aguas residuales 17 conforme a la invención le sigue un tanque de depuración final 14, del que se retira el fango sobrante 15. Desde el tanque de depuración final 14 se deja pasar el agua limpiada al cauce de desagüe 16.

45 50 55 No se muestran los dispositivos para el tratamiento del material de cribado que se produce y del lodo sobrante.

60 En las figuras 1 y 2, las flechas indican la dirección de movimiento de las aguas residuales, o bien de los materiales descargados desde los diferentes dispositivos, como materiales a prueba de agua, arena, grasa, aceites, lodo primario, lodo sobrante y material cribado.

65 La figura 3 muestra de modo esquemático la disposición de un dispositivo de cribado fino 23 en un tanque 24 para un proceso de lodo activado biológico aeróbico como sección. El dispositivo de cribado fino 23 comprende una cinta de cribado 25 cerrada, que está guiada alrededor de una polea de inversión 26. La cinta de cribado 25 se sumerge parcialmente en la suspensión de lodo activado 27 contenida en el tanque 24. El espacio encerrado por la cinta de cribado 25 está obturado en sus lados frontales, de manera que las aguas residuales sólo puedan fluir a través de las aberturas de cribado de la cinta de cribado 25 en el tanque 24. El espacio encerrado por la cinta de cribado 25 se

designa como espacio interior de la cinta de cribado. La superficie opuesta al espacio interior de la cinta de cribado 25 se designa como superficie interior de la cinta de cribado, mientras que la otra superficie de la cinta de cribado 25 se designa como superficie exterior de la cinta de cribado. Para una representación más clara, las aberturas de cribado de la cinta de cribado 25 no están representadas. Por medio de una tubería de admisión 28, que está guiada a través de uno de los lados frontales, fluyen las aguas residuales al espacio interior de la cinta de cribado. Hasta la abertura de paso de la tubería de admisión 28 los lados frontales no tienen aberturas. Las aguas residuales fluyen desde el espacio interior de la cinta de cribado a través de las aberturas de cribado de la cinta de cribado 25 en el tanque 24, indicado por medio de flechas. Al colocar las aberturas de cribado a través del material de cribado separado se acumulan aguas residuales en el espacio interior de la cinta de cribado, y como consecuencia del nivel de las aguas residuales 30 que se encuentra entonces por encima del nivel de la suspensión de lodo activado 29 en el espacio interior de la cinta de cribado se establece una presión de retención. El tamaño de la presión de retención se usa como medida para la colocación de las aberturas de cribado de la cinta de cribado. En el caso de que la presión de retención sobrepase un valor límite seleccionado, entonces la cinta de cribado 25 se mueve a través de dispositivos no representados de tal manera que las partes de la cinta de cribado 25 que se sumergían hasta ahora en la suspensión del lodo activado 27, colocadas a través del material de cribado separado, van a parar por encima del nivel de la suspensión de lodo activado 29 en el tanque. Al mismo tiempo, las partes de la cinta de cribado 25 dispuestas hasta el momento por encima del nivel de la suspensión de lodo activado 29, no colocadas por medio de material cribado separado, se sumergen en la suspensión de lodo activado 27. La dirección de movimiento de la cinta de cribado 25 se muestra por medio de las flechas 31. La parte de la cinta de cribado 25 que por medio del movimiento de la cinta de cribado ha ido a parar por encima del nivel de la suspensión de lodo activado 29 se limpia por medio de un dispositivo de limpieza 32 con un chorro de agua y/o aire orientado a la superficie exterior de la cinta de cribado. En este caso, el material de cribado separado cae en el espacio interior de la cinta de cribado, y es descargado desde éste por medio de un dispositivo no representado para la descarga de material cribado. A través de una tubería de salida 33 se extraen del tanque 24 las aguas residuales tratadas biológicamente en el tanque 24.

En la figura 4a y en la figura 4b se muestra cómo un tambor de cribado 34 cilíndrico está dispuesto en el interior de un tanque de lodo activado 35. El tanque de lodo activado 35 está llenado hasta la altura de llenado de funcionamiento 36 con suspensión de lodo activado 37. El tambor de cribado 34 se encuentra en el interior del tanque de lodo activado 35, y se sumerge parcialmente en la suspensión de lodo activado 37. Las aguas residuales se introducen a través de una tubería de admisión 38, que lleva a través de una de las dos superficies de cubierta al interior del tambor de cribado 34. Hasta la abertura de paso de la tubería de admisión 38 las superficies de cubierta no tienen aberturas. La superficie lateral 39 de los tambores de cribado 34 en forma de cilindro está conformada parcialmente como criba fina. Las aguas residuales fluyen a través de la criba fina al pasar desde el interior del tambor de cribado 34 al tanque de lodo activado 35. Para ello se requiere una presión de retención que se establece en el interior del tambor de cribado cuando el nivel del agua 40 en el interior del tambor de cribado 34 está por encima del nivel de la suspensión de lodo activado 41 en el tanque de lodo activado 35. Esta diferencia de altura se denomina diferencia de retención. La diferencia de retención tiene una altura diferente dependiendo de la cantidad de aguas residuales introducidas por unidad de tiempo, y de la dimensión de la colocación de la criba fina. La posible diferencia de retención se fija por medio de la situación de montaje in situ; sin embargo, tiene un valor que en el caso ideal no está por encima de 50 cm. Las corrientes dentro del tanque de lodo activado 35 llenado con suspensión de lodo activado 37 no influyen en el cribado fino, ya que por medio de la presión de retención que se establece se fija la dirección de corriente de las aguas residuales de un modo unívoco. La diferencia de retención planificada máxima se registra por medio de una medición de nivel de llenado no representada en el interior del tambor de cribado 34. En caso de sobrepasar un valor límite ajustado para el nivel de llenado se dispara automáticamente un movimiento de rotación de los tambores de cribado 34 alrededor de su eje longitudinal, así como la limpieza de la región de la criba fina, que se encuentra por encima del nivel de la suspensión del lodo activado 41. Los dispositivos para el movimiento de los tambores de cribado no están representados. La limpieza se realiza con el tambor rotando por medio de un dispositivo de limpieza 42 con un chorro de aire y por medio de un dispositivo de limpieza 43 con un chorro de agua. El material cribado separado en la criba fina es eliminado soplando en este caso por medio del chorro de aire, y cae en un dispositivo para la descarga 44, que está instalado por debajo del dispositivo de limpieza 42. El dispositivo para la descarga 44 comprende una ranura de alojamiento 45 para el material de cribado que cae durante la limpieza, así como un tornillo sin fin de transporte 46. El tornillo sin fin de transporte 46 retira el material cribado desde la ranura de alojamiento 45, y extrae de él el agua en este proceso.

En la forma de realización representada en la figura 4a y en la figura 4b supone una ventaja el hecho de que el material cribado no se suspenda en las aguas residuales después de la limpieza de la criba fina, antes de que haya sido descargado del tambor de cribado 34. Gracias a ello se puede realizar una extracción de agua más cuidadosa durante la descarga.

Las regiones de los tambores de cribado 34 que son limpiadas por medio del chorro de aire del dispositivo de limpieza 42 se mueven por medio de la rotación de los tambores de cribado alejándose del dispositivo de limpieza 42, y finalmente llega a ellas el chorro de agua del dispositivo de limpieza 43 y son limpiadas. Puesto que el dispositivo de limpieza 43 está desplazado lateralmente respecto al dispositivo de limpieza 42, el agua rociada no se introduce en la ranura de alojamiento 45. El agua rociada no se acumula por separado, sino de modo mezclado con las aguas residuales en el interior de los tambores de cribado 34.

ES 2 393 043 T3

A través de una tubería de salida 47 se extraen del tanque de lodo activado 35 las aguas residuales tratadas en el tanque de lodo activado 35 de modo biológico. El material cribado del que se ha extraído el agua durante la descarga es retirado del dispositivo para la descarga 44 como costra de lodo 48.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de tratamiento de aguas residuales (17), que comprende al menos un reactor químico para la limpieza biológica con un dispositivo dispuesto al menos parcialmente por encima de su superficie de plano horizontal para la limpieza mecánica (20), y con un dispositivo de suministro que desemboca en el dispositivo para la limpieza mecánica (20) para las aguas residuales, en la que el reactor químico está conformado para la realización de etapas no aireadas o aireadas de un procedimiento de lodo activado, para la realización de un procedimiento de lodo activado aeróbico, de un procedimiento de eliminación de fósforo anaeróbico, de un procedimiento de desnitrificación, o de un tratamiento biológico en el lecho fluidificado fijado al soporte, y en la que el dispositivo para la limpieza mecánica (20) es un dispositivo de cribado fino (23), que comprende uno o varios tambores de cribado (34) o una o varias cintas de cribado (25), y en al menos una de sus superficies de limitación presenta aberturas de cribado, teniendo el diámetro interior de las aberturas de cribado del dispositivo de cribado fino (23) un valor de al menos 0,1 mm, preferentemente de al menos 0,25 mm, y como máximo de 1 mm, preferentemente como máximo de 0,5 mm.
2. Instalación de tratamiento de aguas residuales según la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo para la limpieza mecánica (20) está dispuesto completamente por encima de la superficie del plano horizontal del reactor químico para la limpieza biológica.
3. Instalación de tratamiento de aguas residuales según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el dispositivo para la limpieza mecánica (20) se encuentra al menos parcialmente en el interior del espacio que está limitado por las paredes del reactor químico para la limpieza biológica.
4. Instalación de tratamiento de aguas residuales según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque el dispositivo para la limpieza mecánica (20) se encuentra al menos parcialmente por debajo de la altura de llenado de funcionamiento del reactor químico para la limpieza biológica.
5. Instalación de depuración, caracterizada porque comprende una o varias instalaciones de tratamiento de aguas residuales (17) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, así como uno o varios dispositivos conectados por delante o por detrás de ésta o de éstas para el tratamiento mecánico, biológico o químico de las aguas residuales.
6. Procedimiento para el tratamiento de aguas residuales, caracterizado porque las aguas residuales se limpian mecánicamente por medio de un dispositivo para la criba fina, que se encuentra al menos parcialmente por encima de la superficie del plano horizontal de un reactor químico para la limpieza biológica, y desde éste pasan al reactor químico para la limpieza biológica, y allí se limpian biológicamente por medio de etapas no aireadas o aireadas de un procedimiento de lodo activado, por medio de un procedimiento de lodo activado aeróbico, un procedimiento de eliminación de fósforo anaeróbico, un procedimiento de desnitrificación, o un tratamiento biológico en el lecho fluidificado fijado al soporte, realizándose el cribado fino por medio de uno o varios tambores de cribado (34) o por medio de una o varias cintas de cribado (25), y teniendo el diámetro interior de las aberturas de cribado en el cribado fino un valor de al menos 0,1 mm, preferentemente de al menos 0,25 mm, y como máximo de 1 mm, preferentemente como máximo 0,5 mm.

Figura 1

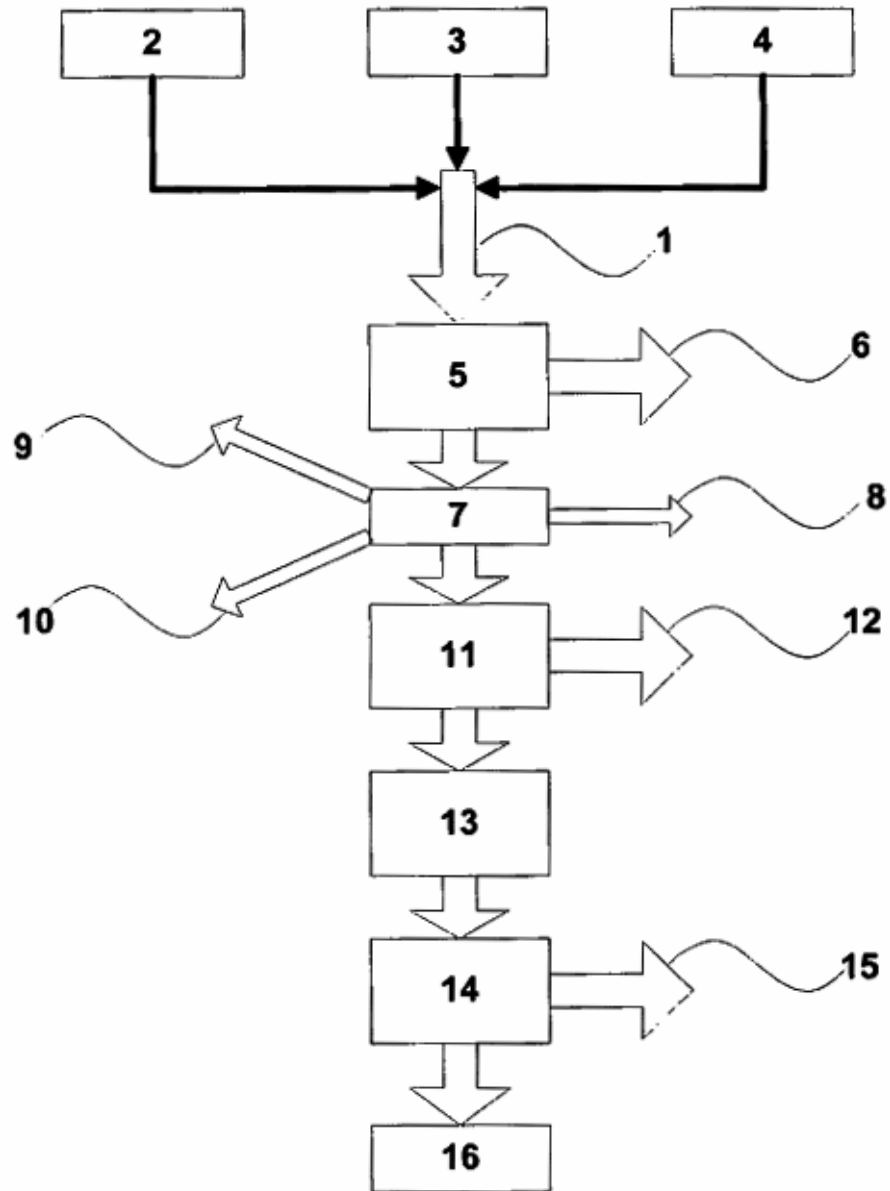


Figura 2

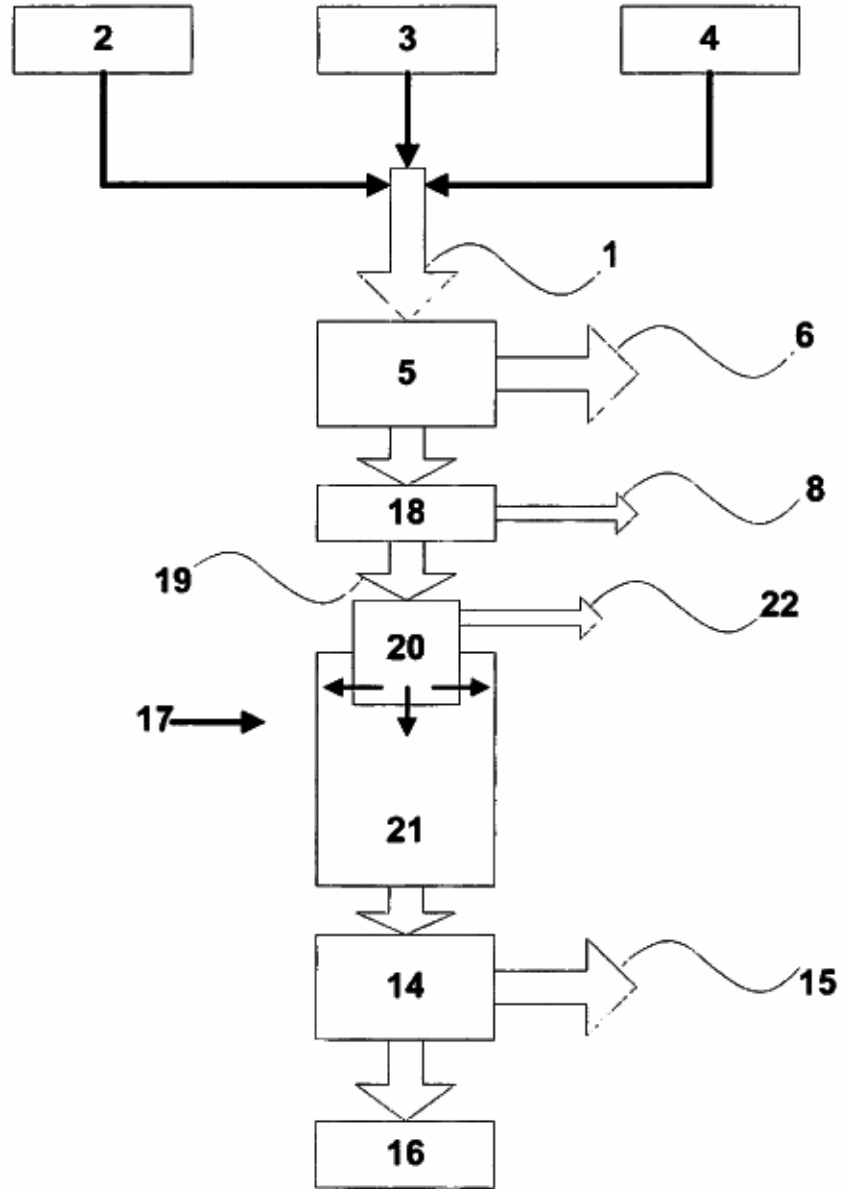


Figura 3

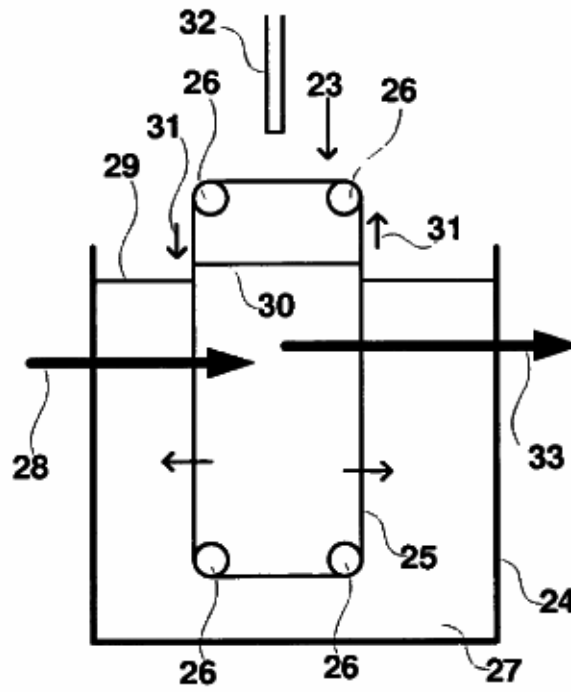


Figura 4a

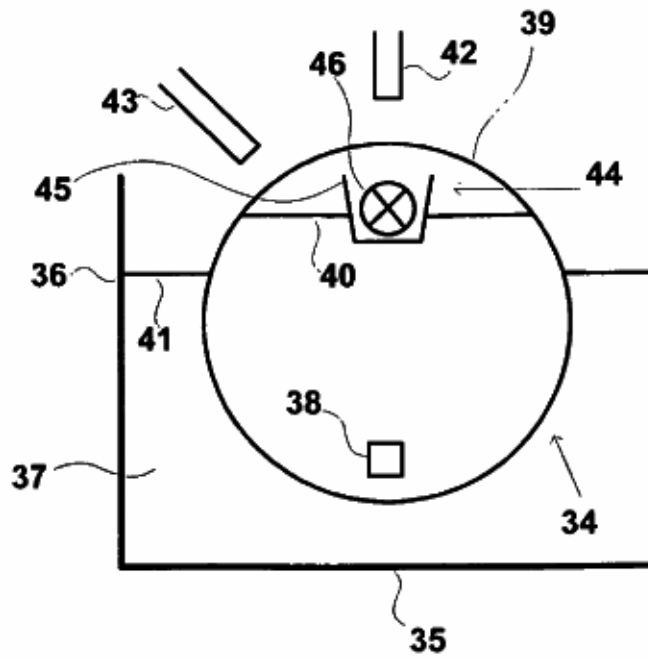


Figura 4b

