



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 715**

51 Int. Cl.:
C02F 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07290391 .7**

96 Fecha de presentación : **30.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1842831**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.10.2007**

54

Título: **Procedimiento y estación de tratamiento, en particular de depuración, de efluentes, en particular urbanos, industriales o ganaderos e instalación sanitaria adecuada para ser asociada a dicha estación de tratamiento.**

30

Prioridad: **05.04.2006 FR 06 02953**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.04.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.04.2010

73

Titular/es: **L'Oceane des Plastics
Zone Industrielle d'Inzal
56190 Muzillac, FR**

72

Inventor/es: **Budes, Patrick**

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 336 715 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).

ES 2 336 715 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y estación de tratamiento, en particular de depuración, de efluentes, en particular urbanos, industriales o ganaderos e instalación sanitaria adecuada para ser asociada a dicha estación de tratamiento.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a una estación de tratamiento, en particular de depuración, de efluentes, en particular urbanos, industriales o ganaderos, así como a una instalación sanitaria, tal como una ducha, inodoro, adecuada para ser asociada a dicha estación de tratamiento.

10 El tratamiento de los efluentes de origen diverso, en particular el tratamiento de aguas negras y grises, tales como las procedentes de los inodoros, plantea problemas en la actualidad, en particular en el caso de un inodoro a bordo de un barco, en un vehículo de acampada u otros.

15 Hasta ahora, la mayoría de los tratamientos utilizados comprenden un tratamiento químico asociado a una eventual trituración de las aguas negras recogidas en una cuba y el vaciado regular de dicha cuba. Es la operación de vaciado la que plantea problemas al usuario ya que no existen lugares adecuados para la recogida de estas aguas tratadas.

20 Unos problemas similares de tratamiento se plantean para los líquidos procedentes de los purines, para los efluentes industriales u otros.

25 En los últimos años ha aparecido en el mercado un nuevo procedimiento que comprende una etapa de tratamiento biológico seguida de una etapa de electrofloculación del efluente con vistas a la formación de compuestos coagulados en dicho efluente, estando esta etapa seguida a su vez de una etapa de filtración durante la cual las partículas separadas tienden a acumularse en el fondo de la estación de depuración antes de reinyectarse, de manera intermitente, mediante bombeo en la parte de la estación que garantiza la etapa de tratamiento biológico. Un procedimiento de este tipo, puesto en práctica en una fosa séptica, se describe en la patente JP 2003 260 480. Debido a las características de la etapa de filtración puesta en práctica con ayuda de un filtro de tipo filtro de carbón tradicional, es necesario proceder regularmente a una descolmatación del filtro mediante inyección de aire contracorriente. Las partículas separadas del filtro mediante flujo de aire durante la operación de descolmatación se acumulan entonces en el fondo de la cuba de la estación de depuración. Este montón de partículas se bombea para someterse a un nuevo tratamiento biológico. Debido a las características de la filtración, es por tanto necesario interrumpir regularmente el proceso de tratamiento del efluente para proceder a una descolmatación del filtro y a la evacuación de las partículas acumuladas. Por este motivo, el tratamiento del concentrado tiene lugar de manera discontinua por tandas independientemente del tratamiento del filtrado lo que reduce la eficacia del tratamiento en comparación con un tratamiento en el que el filtrado y el concentrado se tratan en paralelo. De ello se desprende la necesidad de proceder regularmente a una evacuación fuera de la estación del concentrado que tiende a acumularse debido a este tratamiento discontinuo. Este documento constituye el estado de la técnica más pertinente.

40 La patente US 2002/0166819 describe por su parte una estación de depuración de efluentes procedentes de una fábrica de producción ganadera. Esta estación pone en práctica un procedimiento de depuración que comprende una etapa de separación mediante filtración de la fase líquida de un efluente, seguida de la introducción de la fase líquida en un biorreactor, antes de la formación de compuestos coagulados en la fase líquida de dicho efluente por electrocoagulación. En el interior de la cuba de electrocoagulación, los compuestos coagulados pueden ser capturados mediante un reciclado en compuestos útiles y aprovechables tales como compuestos fertilizantes o abonos, mientras que la fase depurada se recicla en la fábrica. Por consiguiente, en una instalación de este tipo, el concentrado se elimina regularmente de la estación de depuración mediante captura y forma un montón de partículas adecuadas para ser recicladas en forma de productos reutilizables. El concentrado no se somete por tanto a una recirculación dentro de la estación, sino que se evacua de la estación tras la captura. De ello se desprende la necesidad de un vaciado frecuente de dicha estación para eliminar el concentrado.

50 Un objetivo de la presente invención es por tanto proponer un procedimiento y una estación de tratamiento del tipo mencionado anteriormente cuyo diseño permita limitar las operaciones de vaciado y la emisión de materiales contaminantes al exterior de dicha estación.

55 Otro objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento y una estación de tratamiento cuyo diseño permita al mismo tiempo un reciclado de las materias sólidas y de los líquidos contenidos en dicho efluente.

60 Otro objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento y una estación de tratamiento cuyo diseño permita un funcionamiento autónomo sin vaciado durante un periodo de varios meses y con un mantenimiento simplificado.

Para ello, la invención tiene por objeto un procedimiento de tratamiento, en particular de depuración, de efluentes, en particular urbanos, industriales o ganaderos, del tipo que comprende por lo menos las etapas sucesivas siguientes:

- 65
- una etapa de tratamiento biológico, generalmente bacteriano, de dicho efluente,
 - una etapa de electrofloculación del efluente, con vistas a la formación de compuestos coagulados en dicho efluente,

ES 2 336 715 T3

- una etapa de filtración del efluente para separar el concentrado del filtrado,

caracterizado porque, durante la etapa de filtración, se somete el efluente a una filtración tangencial, y porque, al final de la etapa de filtración, por medio de una misma bomba, se somete de nuevo el concentrado a un tratamiento biológico mientras que se evacua el filtrado depurado.

La realización de un tratamiento biológico seguido de una electrofloculación, seguida a su vez de una filtración tangencial, permite disponer de un procedimiento adecuado para tratar en paralelo el concentrado y el filtrado y para funcionar, por lo menos por lo que respecta al concentrado, en circuito cerrado de manera que se limitan las operaciones de mantenimiento y de vaciado de las cubas en las que pueden almacenarse dichos efluentes.

La invención tiene asimismo por objeto una estación de tratamiento en particular de depuración, de efluentes, en particular urbanos, industriales o ganaderos, para la puesta en práctica del procedimiento del tipo mencionado anteriormente, del tipo que comprende por lo menos una cuba de tratamiento biológico, generalmente bacteriano, estando asociada la cuba de tratamiento biológico a una cuba de electrofloculación con vistas a la formación en el efluente de compuestos coagulados, caracterizada porque la cuba de electrofloculación alimenta una unidad de filtración tangencial que presenta por lo menos dos salidas de evacuación, una del concentrado, conectada a la cuba de tratamiento biológico para volver a someter el concentrado a un tratamiento biológico, la otra del filtrado que sirve para la evacuación del filtrado depurado, alimentándose dichas salidas en paralelo una con concentrado, la otra con filtrado por medio de una misma bomba.

La invención tiene asimismo por objeto una instalación sanitaria tal como una ducha, inodoro, del tipo que comprende por lo menos un conducto de alimentación de agua y un conducto de evacuación de aguas, caracterizada porque dichos conductos están conectados a una estación de tratamiento de efluentes del tipo mencionado anteriormente.

La invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la descripción siguiente de ejemplos de realización, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa una vista esquemática en sección de una instalación sanitaria equipada con una estación de tratamiento según la invención;

la figura 2 representa una vista en perspectiva de una estación de tratamiento según la invención;

la figura 3 representa una vista en perspectiva de una estación de tratamiento según la invención vista desde el lado del filtro de partículas;

la figura 4 representa una vista en sección de una estación de tratamiento según la invención, vista desde el lado de la unidad de filtración; y

la figura 5 representa una vista desde arriba de la estación de la figura 4.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el procedimiento de tratamiento, en particular de depuración, de efluentes, objeto de la invención, comprende por lo menos una etapa de tratamiento biológico, generalmente bacteriano, de dicho efluente seguida de una electrofloculación con vistas a la formación de compuestos coagulados en dicho efluente, estando esta etapa de electrofloculación seguida a su vez de una etapa de filtración tangencial para separar el concentrado del filtrado. La etapa de tratamiento biológico, generalmente bacteriano de dicho efluente, puede llevarse a cabo con ayuda de un complejo bacteriano que comprende por lo menos un bacilo y por lo menos un lactobacilo. Este complejo bacteriano utiliza, como fuente de nitrógeno, nitrógeno mineral, en forma de amoníaco, nitratos o nitritos, o nitrógeno orgánico, en forma de urea, uratos, aminoácidos, bases nitrogenadas o cualquier otro compuesto nitrogenado. Este complejo bacteriano es adecuado para transformar el nitrógeno mineral en nitrógeno orgánico en forma de proteínas bacterianas. Este complejo bacteriano permite por tanto la digestión, la descomposición y la transformación de residuos de origen biológico en forma de biomasa y compuestos orgánicos estables y no contaminantes. Un complejo de este tipo es aplicable por tanto al tratamiento de desechos de origen biológico, tales como deyecciones (camadas de cerdos, rumiantes, équidos o aves de corral o purines, deyecciones humanas) o purines, cadáveres, aguas estancadas y su transformación en *compost* u otros compuestos nitrogenados estables, biodegradables y no contaminantes. Esta etapa de tratamiento bacteriano se realiza sin emisión de olores nauseabundos. Al contrario, se absorben los olores de los efluentes que van a tratarse.

Un complejo bacteriano adecuado para ponerse en práctica durante la etapa de tratamiento biológico en el marco del presente procedimiento se describe en particular en la patente FR-A-2.729.156.

Este tratamiento bacteriano permite por tanto reducir la masa de residuos de origen biológico y reducir las molestias olfativas.

Este complejo biológico puede presentarse en forma de una composición seca que se introduce directamente en la estación de tratamiento.

ES 2 336 715 T3

Esta etapa de tratamiento biológico va seguida de una etapa de electrofloculación. La electrofloculación, también llamada electrocoagulación, es un procedimiento de electrólisis con electrodo soluble que pone en disolución un catión metálico, tal como Al^{3+} , Fe^{3+} , provocando así la coagulación de los coloides. La electrólisis actúa también sobre los compuestos solubles que pueden oxidarse o reducirse contenidos en el efluente. En efecto, se sabe que no es posible decantar de forma natural las suspensiones coloidales que contienen partículas con un tamaño comprendido entre 10 μm y 1 mm, estando sujetas estas suspensiones por una parte a fuerzas de atracción de Van der Waals, y por otra parte a fuerzas de repulsión electrostáticas entre partículas, cargadas la mayor parte del tiempo negativamente. Para desestabilizar una suspensión coloidal de este tipo, es conveniente neutralizar esta carga negativa mediante la adición de iones positivos. La coagulación o floculación consiste por tanto en la desestabilización de la suspensión mediante la descarga de las estructuras coloidales por medio de un reactivo químico llamado coagulante que aporta cargas positivas de sentido opuesto a la de las partículas coloidales negativas. Las condiciones de coagulación y en particular el pH de coagulación pueden ajustarse mediante la adición de base o ácido.

Al final de esta etapa de electrofloculación que conduce a la formación de compuestos coagulados en dicho efluente, se somete el efluente a una filtración tangencial para separar el concentrado del filtrado, de manera que al final de la etapa de filtración, se somete de nuevo el concentrado a un tratamiento biológico mientras que se evacua el filtrado depurado. Puede hacerse funcionar por tanto en circuito cerrado por lo que respecta a las partículas sólidas. En paralelo, puede recuperarse el filtrado con vistas, por ejemplo, a reutilizarlo en una instalación sanitaria de la que procede el efluente tratado.

Para la puesta en práctica de un procedimiento de este tipo, puede utilizarse una estación de tratamiento según la representada en las figuras 1 a 5. Esta estación de tratamiento comprende por lo menos una cuba 1 de tratamiento biológico, generalmente bacteriano, asociada a una cuba de electrofloculación con vistas a la formación de compuestos coagulados en el efluente cuyo contenido se ha tratado por las bacterias. Esta cuba 2 de electrofloculación alimenta una unidad 4 de filtración que presenta por lo menos dos salidas 5, 6, una 6 de evacuación del concentrado conectada a la cuba 1 de tratamiento biológico para volver a someter el concentrado a un tratamiento biológico, la otra 5 que sirve para la evacuación del filtrado depurado. La cuba 1 de tratamiento biológico se alimenta con bacterias que se presentan en forma de una composición seca en paralelo a la alimentación con el efluente. Para ello, esta cuba 1 de filtración de tratamiento biológico está dotada de una entrada 8 de alimentación de efluente que va a tratarse y de alimentación de bacterias. Esta cuba está equipada asimismo con una entrada 17 cuya finalidad se describirá más adelante. Una vez sometido a un tratamiento biológico, el efluente es conducido al interior de la cuba 2 de electrofloculación. Está previsto, en la zona de comunicación entre la cuba 1 de tratamiento biológico y la cuba 2 de electrofloculación, un filtro 7 de partículas. Este filtro está destinado a retener, en el interior de la cuba 1 de tratamiento biológico, las partículas de dimensión superior a 1 micra. Este filtro 7 de partículas se monta de manera amovible en dicha zona de comunicación para poder limpiarse o cambiarse fácilmente. Este filtro de partículas es un filtro de cerámica o de puzolana ampliamente conocido por los expertos en la materia. La presencia de este filtro de partículas impide una colmatación en las zonas aguas arriba de dicha estación de tratamiento. Generalmente, la comunicación entre la cuba 1 de tratamiento biológico y la cuba 2 de electrofloculación tiene lugar mediante rebose, llegando el efluente contenido en la cuba 1 de tratamiento biológico por desbordamiento a la cuba 2 de electrofloculación. Se puede concebir asimismo cualquier otro modo de circulación del efluente entre dichas cubas.

Esta cuba 2 de electrofloculación comprende por lo menos dos electrodos 3, preferentemente planos verticales, que forman uno, un ánodo soluble y el otro, un cátodo. Estos dos electrodos están montados en un tapón adecuado para enroscarse o desenroscarse en una abertura practicada en dicha cuba 2 de electrofloculación. De nuevo, de ello se desprende la posibilidad de proceder fácilmente al cambio de dichos electrodos cuando están desgastados. Los ánodos, que son electrodos consumibles, se sustituyen con una utilización normal cada dos o tres meses. La disposición de los electrodos facilita asimismo el agrupamiento de los flocúlos en la parte superior de dicha cuba por el efecto de burbujas de gas, tal como oxígeno e hidrógeno, que desprenden los electrodos. Una de las configuraciones más habituales comprende un ánodo central, rodeado por dos cátodos, situados a 10 cm aproximadamente de las paredes de la cuba. Las burbujas de hidrógeno desprendidas sobre estos cátodos contribuyen a la agitación del efluente que va a depurarse. Para aumentar esta agitación y evitar así la acumulación de depósitos sobre las paredes de la cuba, puede inyectarse aire en la corriente que atraviesa la cuba 2 de electrofloculación. La cuba 2 de electrofloculación y la cuba 1 de tratamiento biológico pueden estar realizadas de una sola pieza por ejemplo mediante molde rotativo.

En la salida, la cuba 2 de electrofloculación se comunica con una unidad 4 de filtración. Esta unidad 4 de filtración presenta por lo menos dos salidas 5, 6 de evacuación, una 6 del concentrado, conectada a la cuba 1 de tratamiento biológico para volver a someter el concentrado a un tratamiento biológico, la otra 5 del filtrado que sirve para la evacuación del filtrado depurado, alimentándose dichas salidas en paralelo una con concentrado, la otra con filtrado por medio de una misma bomba 13. Esta disposición permite un tratamiento no por tandas del concentrado ya que se trata en paralelo al filtrado en función de las necesidades. De ello se desprende una mayor eficacia del tratamiento con respecto al estado de la técnica en el que, o bien se espera a una acumulación del concentrado antes del tratamiento, o bien no se trata y se almacena en un contenedor complementario. De estas dos características se desprende una instalación menos voluminosa y menos costosa ya que basta con una única bomba, cuando en el estado de la técnica son necesarias dos, lo que está asociado a un mantenimiento menos pesado debido al tratamiento sistemático del concentrado en paralelo al filtrado. Preferentemente, la bomba 13 que alimenta en paralelo las salidas 5, 6 de evacuación de la unidad 4 de filtración está dispuesta entre la cuba 2 de electrofloculación y la unidad 4 de filtración tangencial. Esta unidad 4 de filtración tangencial está formada generalmente por una envolvente tubular provista de

ES 2 336 715 T3

por lo menos dos aberturas, una axial, que forma la salida 6 de evacuación del concentrado, la otra radial, que forma la salida 5 de evacuación del filtrado, alojando dicha envolvente una batería de canales paralelos por cuyo interior circula el concentrado mientras que el filtrado se evacua a través de las paredes de dichos canales. Dichos cartuchos de filtración tangencial son de nuevo ampliamente conocidos por los expertos en la materia. Generalmente, los canales
5 contienen un material de filtración cuyas características dependen de las características del concentrado que se va a filtrar. Los canales están por tanto conectados en la salida, por medio de la salida 6 axial, a la entrada 17 de la cuba 1 de tratamiento biológico para reinyectar el concentrado en el interior de dicha cuba y someterlo a un nuevo tratamiento biológico. El filtrado se evacua por su parte de la unidad 4 de filtración por la salida 5 radial. En caso de que la estación de tratamiento esté asociada a una instalación sanitaria de tipo inodoro, tal como se representa en las figuras, la cuba
10 1 de tratamiento biológico presenta su entrada 17 de efluentes conectada al conducto 10 de evacuación de aguas de una instalación 9 sanitaria, tal como un inodoro o una ducha, mientras que una 5 de las salidas 5, 6 de la unidad 4 de filtración está conectada al conducto 11 de alimentación de agua de dicha instalación 9 sanitaria para un tratamiento en circuito cerrado de dicho efluente. De este modo, el filtrado se reutiliza para la alimentación de la instalación sanitaria de la que acaba de tratarse el efluente.

15 Asimismo está previsto, en el circuito de alimentación de agua de la instalación 9 sanitaria, un depósito 12 de agua, de tipo cisterna, susceptible de evacuarse en dirección a la unidad 4 de filtración para la descolmatación de dicha unidad.

20 Por último, la bomba 13 de circulación forzada de dicho efluente presenta un funcionamiento condicionado al funcionamiento de la instalación 9 sanitaria a la que está conectada la estación de tratamiento. En los ejemplos representados, la puesta en marcha y la detención de la bomba 13 de circulación de fluido están condicionados al vaciado de la cisterna en la instalación sanitaria. Debe observarse que cuando se vacía la cisterna se provoca una depresión en el circuito. Esta depresión, que puede detectarse, puede activar por una parte el funcionamiento de la bomba 13, y por
25 otra parte la alimentación de los electrodos de la cuba 2 de electrofloculación.

Naturalmente, la instalación comprende, de manera conocida en sí misma, elementos de control de tipo flotador, sensores antirretorno, presostatos, etc. que permiten regular los diferentes ciclos del tratamiento.

30 La estación se controla mediante un automatismo de baja tensión autónomo a pilas y batería que permite un ciclo de tratamiento continuo en caso de una instalación de tratamiento de a bordo.

Al poner en marcha la estación, se debe llenar la cuba 1 de tratamiento biológico con ayuda de la instalación sanitaria, por ejemplo vaciando la cisterna en el caso de un inodoro, y completar el agua conducida por el retorno de
35 agua de la cuba 2 de electrofloculación. Una válvula antirretorno de seguridad permite evitar un desbordamiento del contenido de dichas cubas. El nivel de agua permite que la estación de tratamiento esté lista para el funcionamiento.

Los microorganismos se llevan a la cuba 1 de tratamiento biológico de nuevo con ayuda de la instalación sanitaria. En efecto, basta con disponer los microorganismos en la taza del váter y entonces vaciar la cisterna para arrastrar
40 los microorganismos hasta la cuba 1 de tratamiento biológico. Esta operación podrá repetirse varias veces. Una vez efectuadas estas operaciones, la estación está lista para funcionar. Naturalmente, será posible una recarga con microorganismos regularmente por el usuario en función de la duración de funcionamiento de la instalación. De la misma manera, el filtro de partículas deberá limpiarse y verificarse regularmente para evitar una colmatación de este último. Por lo que respecta a la cuba 2 de electrofloculación, será conveniente asimismo verificar regularmente el desgaste de
45 los electrodos y cambiarlos cuando sea necesario. Generalmente, esto representa más de 1.000 horas de utilización. De la misma manera, el cartucho de filtración tangencial deberá cambiarse regularmente. En caso de que no se utilice esta estación, será conveniente vaciar el conjunto de las cubas de la instalación.

Para perfeccionar dicha estación, está previsto, al nivel de la cuba 1 de tratamiento biológico, un respiradero que
50 permita la evacuación de los gases contenidos en la cuba 1 de tratamiento biológico. Asimismo, la entrada de efluente en la cuba 1, representada por 8 y 17 en las figuras, está acoplada con un sistema Venturi para permitir, en paralelo a la transferencia del efluente de la instalación sanitaria hacia la cuba, una aportación de oxígeno que facilita el crecimiento y el mantenimiento con vida de dichas bacterias.

55 Aunque la estación de tratamiento se ha representado en la presente memoria descriptiva asociada a una instalación sanitaria de tipo inodoro, puede concebirse cualquier otra aplicación de la estación de tratamiento.

En el caso de una aplicación en un inodoro de a bordo, por ejemplo en un barco, si se supone que el número de usuarios en dicho barco es de 4, que el número de utilizaciones de la cisterna es de 8 veces al día, que el volumen de
60 agua de la cisterna es de 2,5 litros cada vez que se vacía, es decir 20 litros al día y que el volumen de materias solubles y sólidas producidas al día es de 1,2 kg, se obtiene un volumen total de efluente que debe tratarse de 21,2 litros al día.

En el interior de las cubas, está almacenado un volumen de agua correspondiente al volumen de las materias sólidas de 5 días, es decir aproximadamente 6 litros. La cuba 1 de tratamiento biológico presenta generalmente una capacidad
65 máxima cercana a 40 litros mientras que la cuba 2 de electrofloculación es adecuada para contener aproximadamente 16 litros de fluido.

ES 2 336 715 T3

La energía necesaria para el funcionamiento de una estación de tratamiento de este tipo corresponde a la necesaria para el funcionamiento de los electrodos y de la bomba de circulación autoalimentada. De ello resulta un reducido consumo de energía de dicha estación que puede funcionar por batería.

- 5 Una estación de tratamiento de este tipo se ha descrito en la presente memoria descriptiva en el caso de una aplicación en un circuito cerrado. Naturalmente, esta estación de tratamiento puede utilizarse en el caso de un circuito abierto, siendo recuperados y expulsados los filtrados en este caso por ejemplo hacia la naturaleza sin provocar molestias medioambientales.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de tratamiento, en particular de depuración, de efluentes, en particular urbanos, industriales o ganaderos, del tipo que comprende por lo menos las etapas sucesivas siguientes:

- una etapa de tratamiento biológico, generalmente bacteriano, de dicho efluente,
- una etapa de electrofloculación del efluente, con vistas a la formación de compuestos coagulados en dicho efluente,
- una etapa de filtración del efluente para separar el concentrado del filtrado,

caracterizado porque, durante la etapa de filtración, se somete el efluente a una filtración tangencial y porque, al final de la etapa de filtración, por medio de una misma bomba, se somete de nuevo el concentrado a un tratamiento biológico mientras que se evacua el filtrado depurado.

2. Estación de tratamiento, en particular de depuración, de efluentes, en particular urbanos, industriales o ganaderos, en particular para la puesta en práctica del procedimiento según la reivindicación 1, del tipo que comprende por lo menos una cuba (1) de tratamiento biológico, generalmente bacteriano, estando asociada la cuba (1) de tratamiento biológico a una cuba (2) de electrofloculación con vistas a la formación en el efluente de compuestos coagulados, **caracterizada** porque la cuba (2) de electrofloculación alimenta una unidad (4) de filtración tangencial que presenta por lo menos dos salidas (5, 6) de evacuación, una (6) del concentrado, conectada a la cuba (1) de tratamiento biológico para volver a someter el concentrado a un tratamiento biológico, y la otra (5) del filtrado que sirve para la evacuación del filtrado depurado, alimentándose dichas salidas en paralelo una con concentrado, y la otra con filtrado por medio de una misma bomba (13).

3. Estación de tratamiento según la reivindicación 2, **caracterizada** porque está prevista, en la zona de comunicación entre la cuba (1) de tratamiento biológico y la cuba (2) de electrofloculación, un filtro (7) de partículas.

4. Estación de tratamiento según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la bomba (13) que alimenta en paralelo las salidas (5, 6) de evacuación de la unidad (4) de filtración está dispuesta entre la cuba (2) de electrofloculación y la unidad (4) de filtración tangencial.

5. Estación de tratamiento según una de las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizada** porque la unidad (4) de filtración tangencial está constituida por una envolvente tubular dotada de por lo menos dos aberturas, formando una, axial, la salida (6) de evacuación del concentrado, y formando la otra, radial, la salida (5) de evacuación del filtrado, alojando dicha envolvente una batería de canales paralelos por cuyo interior circula el concentrado mientras que el filtrado se evacua a través de las paredes de dichos canales.

6. Estación de tratamiento según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada** porque la cuba (1) de tratamiento biológico comprende una entrada (17) de efluentes conectada al conducto (10) de evacuación de las aguas de una instalación (9) sanitaria, tal como inodoro, ducha, y porque la unidad (4) de filtración comprende una salida (5) conectada al conducto (11) de alimentación de agua de dicha instalación (9) sanitaria para un tratamiento en circuito cerrado de dicho efluente.

7. Estación de tratamiento según la reivindicación 6, **caracterizada** porque está previsto, en el circuito de alimentación de agua de la instalación (9) sanitaria, un depósito (12) de agua susceptible de evacuarse en dirección a la unidad (4) de filtración para la descolmatación de dicha unidad.

8. Estación de tratamiento según una de las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizada** porque la bomba (13) de circulación forzada de dicho efluente, está acondicionada en funcionamiento al funcionamiento de la instalación (9) sanitaria a la que está conectada la estación de tratamiento.

9. Estación de tratamiento según una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizada** porque la cuba (2) de electrofloculación comprende por lo menos dos electrodos (3) que forman uno un ánodo soluble, y el otro un cátodo.

10. Instalación (9) sanitaria tal como una ducha, o un inodoro, del tipo que comprende por lo menos un conducto (11) de alimentación de agua y un conducto (10) de evacuación de las aguas, **caracterizada** porque dichos conductos (10, 11) están conectados a una estación de tratamiento de efluentes según una de las reivindicaciones 2 a 9.

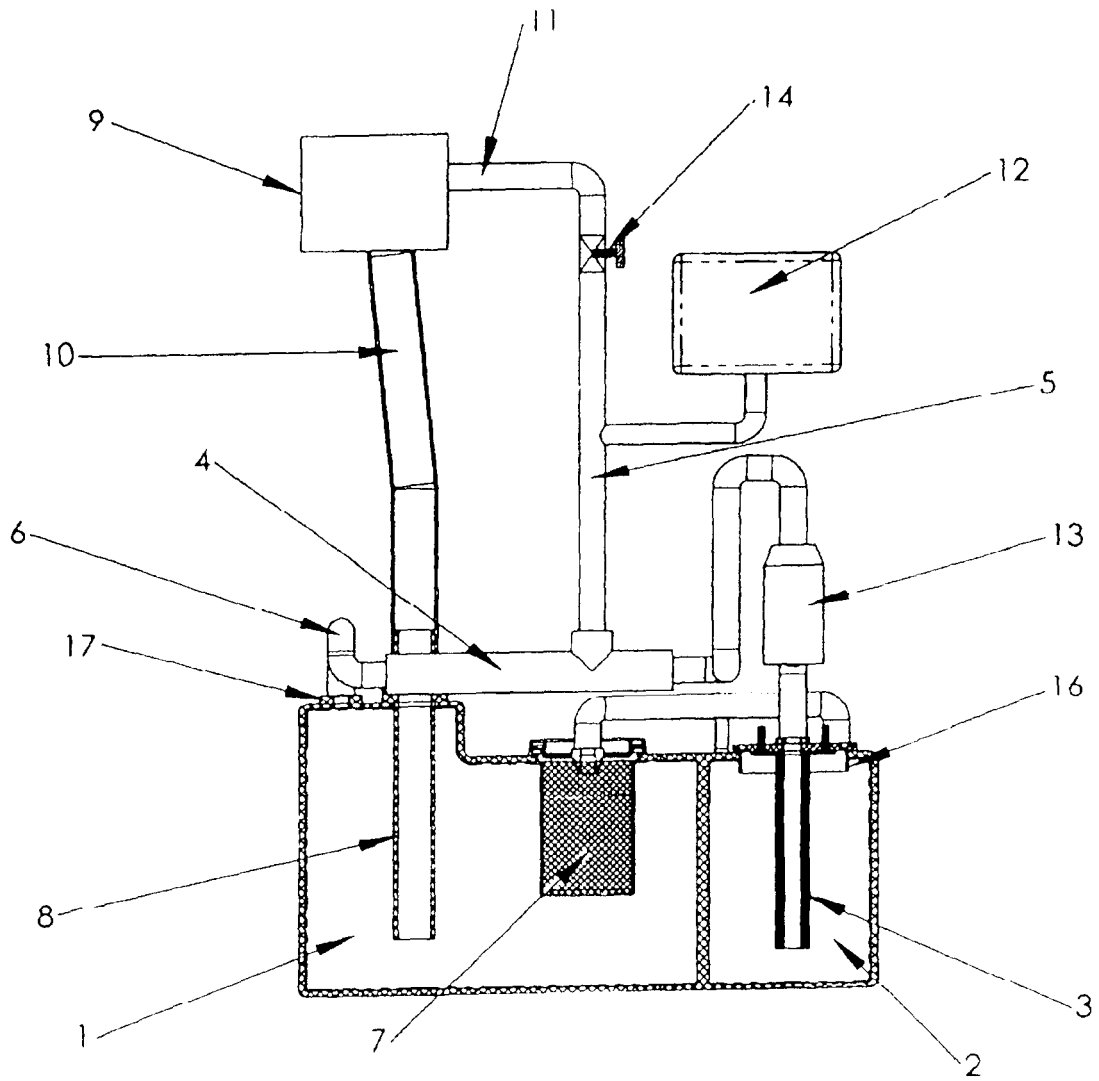


FIGURA 1

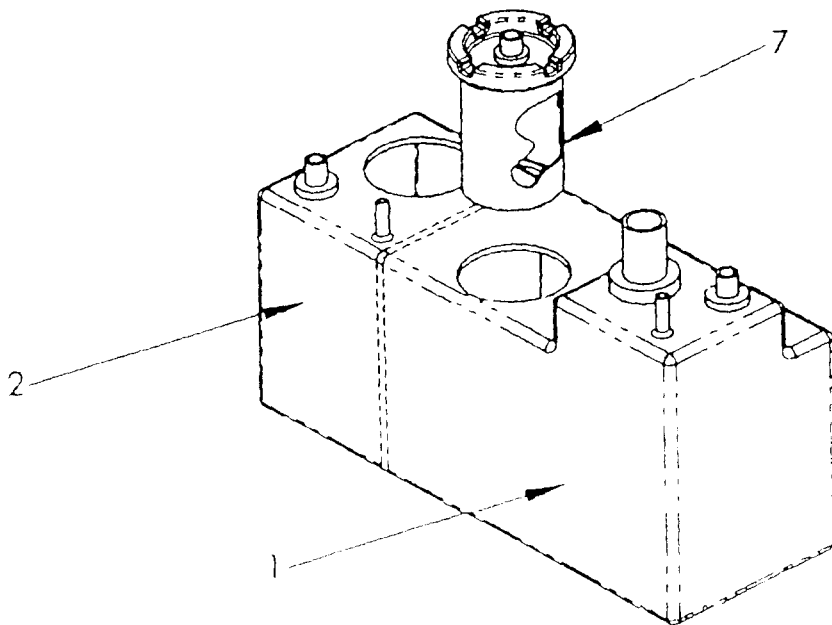
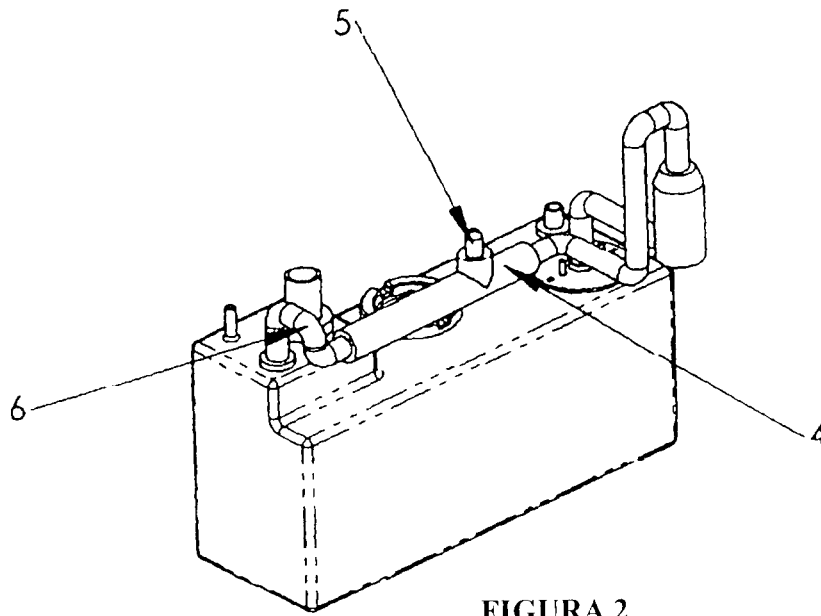


FIGURA 3

