

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 102**

21 Número de solicitud: 201531339

51 Int. Cl.:

C02F 1/24 (2006.01)

B03D 1/14 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

21.09.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.03.2017

Fecha de concesión:

10.01.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

17.01.2018

73 Titular/es:

**PROYECTOS Y SISTEMAS MEDIOAMBIENTALES,
S.L. (100.0%)**

**Pol. Ind. Utzubar nave 7
31839 ARBIZU (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

ESPARZA BERGASA, Jesus

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA TANQUES DE FLOTACIÓN**

57 Resumen:

Método y sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación.

La presente invención se refiere a un método y sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación por aire disuelto, que comprende un alimentador perimetral de aguas residuales y un distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado que permiten la distribución homogénea de sustancias flotables por toda la superficie de un tanque de flotación por la acción combinada de la presión homogénea ejercida por el distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado y la alimentación homogénea llevada a cabo por el alimentador perimetral. La presente invención mejora el rendimiento en el proceso de tratamiento del agua y hace que se reduzcan las dimensiones del tanque de flotación optimizando el espacio en planta.

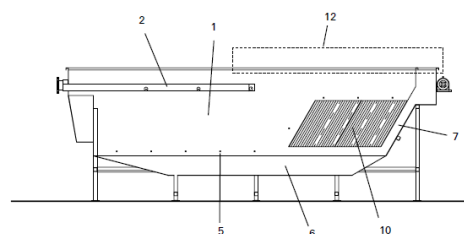


FIG. 1

ES 2 606 102 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

MÉTODO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA TANQUES DE FLOTACIÓN

DESCRIPCIÓN

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación mediante flotación por aire disuelto, cuya configuración y diseño
10 mejoran los rendimientos en el proceso de tratamiento del agua y hace que se reduzcan las dimensiones del tanque optimizando el espacio en planta.

Antecedentes de la invención

15

Los tanques de tratamiento de aguas basados en la flotación por aire disuelto (DAF, del inglés *dissolved air flotation*) se utilizan principalmente para eliminar sustancias flotables y/o sustancias no flotables contenidas en aguas residuales, así como para concentrar lodos procedentes de sistemas biológicos.

20

En estos tanques se mezclan las aguas residuales a tratar, que poseen un alto contenido en sustancias flotables y/o sustancias no flotables (por ejemplo, sólidos y líquidos grasos), con agua presurizada que contiene aire disuelto sobresaturado. Así se consigue que una parte de la carga de sólidos se una a las burbujas de aire lo que permite la flotación de la fracción
25 flotable de los residuos sólidos.

Las sustancias flotables se acumulan en la superficie del tanque de flotación, formando una capa que recibe el nombre de manto de lodos. Las sustancias no flotables, con densidad superior a la del agua, decantan hacia el fondo del recipiente de flotación.

30

De manera habitual, el agua a tratar se acondiciona previamente con floculantes y coagulantes para mejorar la separación y la calidad del agua de salida.

Por su parte, el agua presurizada con aire disuelto sobresaturado procede típicamente de un calderín en el que se disuelve aire en agua a alta presión. A la salida del calderín, se
35 disminuye la presión provocando la aparición de micro burbujas (15-100 micrómetros de

diámetro) o burbujas de tamaño mediano (100-600 micrómetros de diámetro), distribuidas en el líquido de manera homogénea.

5 En general, los tanques de flotación se diseñan en función del contenido de sustancias flotables y/o sustancias no flotables. Cuanto mayor sea la cantidad de estas, más superficie se requerirá debido al límite de carga de lodos. A su vez, la superficie irá limitada por el caudal. No se pueden superar unos parámetros críticos en estas dos variables ya que el sistema podría producir arrastre de contaminantes que saldrían por el efluente.

10 Además, tanto la configuración de la inyección del agua presurizada con aire disuelto sobresaturado como la distribución de aguas residuales a lo largo de la superficie de flotación, resultan claves para mejorar el rendimiento de este tipo de tanques.

15 En la actualidad, la mayoría de los tanques de flotación como los descritos realizan una alimentación de agua residual previamente acondicionada (floculada y coagulada) en flujo de pistón por la parte frontal del depósito del tanque de flotación.

20 US3175687 divulga un tanque de flotación para la clarificación y/o la concentración de partículas sólidas en un líquido. Este tanque posee un único punto de alimentación del agua residual, mientras que el agua presurizada se introduce homogéneamente desde el fondo del depósito de mezcla mediante varios picajes regularmente distribuidos.

25 EP2796178A1 divulga un dispositivo de flotación por aire disuelto (DAF) que comprende una zona de alimentación, una zona de contacto, una zona de separación, un dispositivo de recogida del agua depurada en la zona de separación y una zona de descarga. La alimentación del agua a tratar se realiza por la cabecera del dispositivo.

30 MX2013013119A divulga un dispositivo de flotación rápida que comprende un área de mezcla separada de un área de flotación por un muro. El líquido a tratar a de pasar desde el área de mezcla al área de flotación por encima de dicho muro. El fondo del área de flotación comprende una base perforada conectada con una zona de descarga.

35 WO2014182533A1 divulga un sistema para tratar aguas residuales que comprende una operación de depuración de una mezcla líquida por flotación de aire disuelto, previa a una operación posterior sobre la mezcla líquida en un tanque de tratamiento biológico.

En estos tanques las aguas residuales se introducen directamente en la cabecera del tanque mezclándose con el agua presurizada en ese punto, por lo tanto la mezcla se realiza únicamente en la parte inicial.

5 El problema de este tipo de alimentación radica en que, al analizar el perfil de evolución del manto de lodos a lo largo de la parte interior del tanque de flotación, podemos ver que la distribución de lodos no es homogénea a lo largo de toda la superficie del tanque, y resulta mucho mayor al principio que al final del tanque.

10 Esto interfiere con el rendimiento en la eliminación de sustancias flotables, ya que el manto de lodos se acerca mucho más al fondo del depósito en esta primera zona donde se produce la mezcla y se requiere una relación mucho mayor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado en la parte inicial del tanque, generando más carga hidráulica en la primera parte del depósito.

15 Como se indicó anteriormente, la configuración de la inyección de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado y la distribución de aguas residuales a lo largo de la superficie de flotación, así como la relación lodos/aire contenida en el agua, resulta fundamental para mejorar el rendimiento de este tipo de tanques y ha de ser proporcional. Cuanto mayor sea
20 la carga de lodos, mayor será la cantidad de aire requerida y por lo tanto mayor será el coste (energético y económico).

Un peor rendimiento por volumen de agua tratada/superficie de flotación implica la necesidad de una mayor superficie para el tratamiento del agua, lo que a su vez provoca
25 que las dimensiones de los tanques sean mayores. Todo ello se traduce en un incremento de costes en la construcción del tanque.

El objeto de la presente descripción se refiere a un tanque para el tratamiento de aguas residuales mediante flotación por aire disuelto, cuya configuración y diseño mejoran los
30 rendimientos en el proceso del tratamiento del agua y hacen que se reduzcan las dimensiones del tanque optimizando el espacio en planta.

En el contexto de la presente invención, las aguas residuales se refieren a aguas con una carga de sustancias flotables y/o sustancias no flotables.

35

En el contexto de la presente invención, las sustancias flotables se refieren a sólidos flotables y a líquidos con una densidad inferior a la del agua, mientras que las sustancias no flotables se refieren a sólidos no flotables y a líquidos con una densidad superior a la del agua.

5

Descripción detallada de la invención

En un primer aspecto de la invención se proporciona un sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación.

El sistema de tratamiento de aguas residuales comprende: un alimentador perimetral para aguas residuales, que comprende unos canales laterales con unas aberturas conectadas a una parrilla de distribución de aguas residuales constituida por una multiplicidad de tubos separados entre sí, los cuales comprenden perforaciones para la alimentación de aguas residuales hacia el interior del tanque de flotación; donde el alimentador perimetral de aguas residuales se dispone a lo largo del perímetro del tanque de flotación; y, un distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado que comprende una pluralidad de aberturas situadas en los laterales del tanque de flotación por encima de una zona de acumulación de sustancias no flotables y por debajo del alimentador perimetral; de forma que se obtiene una distribución homogénea de aguas residuales en toda la superficie del tanque de flotación por acción combinada de la presión homogénea ejercida por el distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado y la alimentación homogénea llevada a cabo por el alimentador perimetral de tal manera que las sustancias flotables, las sustancias no flotables y el agua depurada quedan separadas.

El alimentador perimetral de aguas residuales se dispone a lo largo del perímetro del tanque de flotación de manera adecuada para distribuir aguas residuales de manera homogénea por toda la superficie del tanque de flotación. El alimentador perimetral comprende a su vez unos canales laterales y una parrilla de distribución en el interior del tanque de flotación. Los canales laterales poseen unas aberturas cada cierta distancia que permiten distribuir las aguas residuales a lo largo de diferentes puntos del tanque. Estas aberturas están en comunicación fluida con la parrilla de distribución en el interior del tanque de flotación, constituida por los medios adecuados para la introducción del agua desde los canales laterales hacia el interior del tanque. La parrilla de distribución está dispuesta de manera que

la alimentación de aguas residuales se puede realizar de forma perpendicular al flujo de vaciado.

5 Las aberturas de los canales laterales pueden coincidir con unas aberturas en el tanque de flotación. En una realización particular, en las aberturas del tanque de flotación se sueldan unos casquillos roscados sobre los que se enroscan unos tubos que componen la parrilla de distribución. Los tubos o ramales de la parrilla de distribución tienen preferentemente una disposición perpendicular al flujo de vaciado y se encuentran separados entre sí una distancia determinada. Los tubos presentan unas perforaciones, adecuadas para que el
10 agua residual fluya hacia el tanque, preferentemente en sentido horizontal o vertical (en función del agua a tratar).

En una realización preferida de la presente invención, los canales laterales están dispuestos por la parte exterior del tanque de flotación y tienen una función secundaria correspondiente
15 a reforzar el tanque para evitar pandeos del mismo.

La parrilla de distribución puede ser completamente desmontable, facilitando la extracción de todos los elementos para la realización de mantenimiento de los mismos. Una parrilla desmontable mejora el mantenimiento y el cambio de elementos instalados que requieran
20 una reposición.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un tanque de flotación que comprende el sistema de tratamiento de aguas residuales como el descrito según el primer aspecto de la invención junto con cualquier forma de realización. El tanque además
25 comprende:

- un sistema de evacuación de sustancias flotables;
- una zona de acumulación de sustancias no flotables; y
- un sistema de evacuación de agua depurada.

30 El tanque de flotación de la presente invención es adecuado para mezclar aguas residuales a tratar para la eliminación de una carga de sustancias flotables y/o sustancias no flotables con agua presurizada con aire disuelto sobresaturado. El tanque de flotación posee en su base una zona de acumulación de sustancias no flotables. En función de la forma de
35 realización, el tanque de flotación podrá incorporar un tornillo sinfín o un fondo inclinado con respecto al plano horizontal para la evacuación de las mismas. A fin de facilitar la

decantación de las sustancias no flotables, el tanque de flotación puede poseer en su extremo final un paquete de lamelas inclinadas con un grado de inclinación determinado en función del tipo de agua a tratar.

- 5 En una realización del tanque de flotación, el agua presurizada con aire disuelto sobresaturado puede proceder de un calderín. El calderín es adecuado para la disolución de aire en agua presurizada. Este calderín está en comunicación fluida con el tanque de flotación a través del distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado. Este distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado consta de unas aberturas o
- 10 picajes situadas en los laterales del tanque de flotación a una altura superior a la zona de acumulación de sustancias no flotables. Estas aberturas o picajes están asimismo situadas en una posición inferior a la parrilla de distribución de aguas residuales. Los picajes de inyección de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado se posicionan unos con respecto de otros a una distancia adecuada para generar una red de burbujas ascendentes
- 15 de forma que esta distancia permita que el lecho de burbujas se expanda de manera eficiente, creando una red que atrape las sustancias flotables al mezclarse las burbujas con las aguas residuales.

- El sistema de evacuación de sustancias flotables es adecuado para obtener un manto de
- 20 sustancias flotables con una concentración de hasta 80 g/l o un 8% en sólidos más o menos concentrado. El sistema de evacuación de sustancias flotables puede consistir en un juego de rasquetas en combinación con una tolva incorporada en el tanque. Esta tolva presenta una inclinación en su parte exterior para la evacuación de las sustancias flotables. Asimismo la zona de vertido hacia la tolva consiste en una lámina de agua que es variable en altura.
- 25 Esto permite regular la lámina de agua con lo que se obtiene un manto de sustancias flotables más o menos concentrado.

- El sistema de evacuación de agua depurada puede consistir en un tabique situado en el extremo del tanque de flotación, adecuado para que el agua ya depurada de sustancias
- 30 flotables y/o sustancias no flotables ascienda para su retirada del tanque.

En un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para el tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación según el segundo aspecto de la invención.

- 35 Según el método de la presente invención se mezcla, en el tanque de flotación anteriormente descrito, agua a tratar para la eliminación de una carga de sustancias

flotables y/o sustancias no flotables con agua presurizada con aire disuelto sobresaturado. Para ello, se suministra agua presurizada con aire disuelto sobresaturado a presión homogénea mediante el distribuidor, y también se suministra agua residual de forma homogénea mediante el alimentador perimetral. Mediante la combinación de los pasos anteriores se obtiene una distribución homogénea del agua residual en toda la superficie del tanque de flotación permitiendo la separación y extracción de las sustancias flotables, las sustancias no flotables y el agua depurada, ya que las mismas quedan distribuidas en capas una encima de la otra a modo de capas de sedimentación. En el contexto de la presente invención, suministrar agua presurizada con aire disuelto sobresaturado a presión homogénea mediante el distribuidor significa que la presión de aire a través de las aberturas del distribuidor es la misma en todas las aberturas y además puede ser regulable.

En una realización preferida del tercer aspecto de la presente invención, el agua a tratar es acondicionada con coagulantes y floculantes previamente a la entrada en el tanque de flotación, para mejorar la separación y la calidad del agua de salida.

La alimentación o suministro del agua a tratar hacia el tanque de flotación se realiza mediante el alimentador perimetral anteriormente descrito, que comprende unos canales laterales y una parrilla de distribución en el interior del tanque de flotación. Los canales laterales poseen unas aberturas cada cierta distancia que permiten distribuir el agua residual a lo largo de diferentes puntos del tanque. Estas aberturas están en comunicación fluida con la parrilla de distribución en el interior del tanque de flotación, que introducen el agua desde los canales laterales hacia el interior del tanque. La parrilla de distribución está dispuesta de manera que la alimentación de aguas residuales se realiza de forma perpendicular al flujo de vaciado. De este modo se obtiene un alimentador perimetral de aguas residuales que proporciona una distribución homogénea a lo largo de toda la superficie del tanque de flotación. Así se evita la acumulación de lodos en la cabecera del tanque, con lo que se aumenta la superficie de flotación efectiva y se reduce hasta un 25 % la superficie de flotación necesaria con respecto a tanques de flotación convencionales.

Una ventaja de la distribución horizontal homogénea de aguas residuales de la presente invención consiste en el máximo aprovechamiento de la superficie de flotación del tanque de flotación, diseñada en función de la relación entre la carga hidráulica y la carga de sustancias flotables y/o sustancias no flotables a tratar. Esto resulta en un mayor rendimiento con menos superficie instalada, lo que supone un menor coste del tanque de flotación.

La parrilla de distribución permite depositar las sustancias flotables a una altura ligeramente por debajo de la superficie de flotación, aumentando la distancia entre las sustancias flotables y la zona de inyección de agua presurizada. Esto contribuye a que el aire sobresaturado disuelto en el agua presurizada inyectada disponga de una altura adecuada para expandirse, minimizando las aberturas o picajes de inyección de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado necesarios en el tanque, lo que mejora el rendimiento energético hasta un 25%.

El agua presurizada con aire disuelto sobresaturado puede proceder del calderín anteriormente descrito. En el interior del calderín se disuelve y estabiliza aire en agua presurizada. A la salida del calderín, se baja la presión del agua hasta una presión suficiente para generar burbujas de aire homogéneamente distribuidas en el líquido. El agua presurizada procede preferentemente de hacer recircular una parte del agua ya tratada hacia el calderín, típicamente entre un 50 y un 80% dependiendo de los casos.

El método de tratamiento de aguas residuales para el tanque de flotación anteriormente descrito realiza la separación de la carga de sustancias flotables y/o sustancias no flotables por dos formas diferentes: flotación y decantación.

Por un lado, las sustancias flotables se retiran de la superficie de flotación mediante un sistema de evacuación de sustancias flotables anteriormente descrito.

Por otro lado, las sustancias no flotables tienden a decantar hacia la base del tanque de flotación. A fin de facilitar la decantación de las sustancias no flotables, el tanque posee en el extremo final del tanque de flotación un paquete de lamelas inclinadas con un grado de inclinación en función del agua a tratar. La disposición de las lamelas se diseña de forma que el flujo de aguas residuales se realiza desde arriba hacia abajo (a diferencia de otros sistemas, donde es habitual que el flujo se realice desde abajo hacia arriba). Esta disposición permite mantener las sustancias flotables en la parte superior. Las lamelas del decantador no ocupan la totalidad de la superficie del tanque de flotación, dejando una zona de salida del agua y provocando un recorrido predeterminado en el diseño para mejorar el rendimiento y evitar atascos. La inyección de aguas residuales mediante el alimentador perimetral objeto de la presente invención se hace por encima de las lamelas del decantador para facilitar la flotación de los líquidos grasos y sólidos en suspensión, mejorando a la vez la decantación de la materia sedimentable.

El agua ya tratada y depurada de sustancias flotables y/o sustancias no flotables se retira del tanque mediante un sistema de evacuación de agua depurada que puede consistir en un tabique situado en el extremo del tanque de flotación, por donde asciende el agua para su retirada del tanque.

Se ha demostrado que con estas mejoras el tanque para el tratamiento de aguas mediante flotación puede aumentar su capacidad hasta un 25 % para la misma superficie instalada, con respecto a otros tanques existentes en el mercado, manteniendo los rendimientos en cuanto a la reducción de sustancias flotables y/o sustancias no flotables en el agua ya depurada de salida.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra una vista transversal de un tanque de flotación con el sistema de tratamiento de aguas residuales de la presente invención.

La figura 2 muestra en detalle el alimentador perimetral de aguas residuales, donde se aprecian los canales laterales y la parrilla de distribución constituida por una multiplicidad de tubos.

La figura 3 muestra un detalle de la unión de las aberturas de los canales laterales.

La figura 4 muestra una vista transversal de un tanque de flotación con el sistema de tratamiento de aguas residuales de la presente invención donde se detalla el flujo que siguen las aguas residuales desde su entrada al tanque hasta su salida del mismo separadas en sustancias flotables, en sustancias no flotables y en agua depurada.

Descripción de una realización preferida de la invención

Para facilitar la comprensión de las figuras, a continuación se expone el listado de referencias utilizado:

(1) Tanque de flotación.

(2) Alimentador perimetral de aguas residuales.

(3) Canales laterales.

(4) Tubos que componen la parrilla de distribución.

5 (5) Aberturas o picajes para la inyección de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado.

(6) Zona de acumulación de sustancias no flotables.

(7) Sistema de evacuación del agua depurada.

(8) Aberturas de los canales laterales.

(9) Casquillos roscados.

10 (10) Paquete de lamelas para facilitar la decantación de sustancias no flotables.

(11) Flujo de agua a través del tanque de flotación.

(12) Sistema de evacuación de sustancias flotables.

15 A continuación se describe una realización particular de la presente invención, si bien el alcance de la misma no se encuentra limitado a los detalles del ejemplo en modo alguno.

La figura 1 muestra una realización para el tanque de flotación (1) con el sistema de tratamiento de aguas de la presente invención.

20 La figura 1 muestra el tanque de flotación (1), el alimentador perimetral (2) de aguas residuales, un sistema de evacuación del agua depurada (7), un sistema de evacuación de sustancias flotables (12), la zona de acumulación de sustancias no flotables (6), el paquete de lamelas para facilitar la decantación de sustancias no flotables (10), así como las aberturas o picajes para la inyección de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado
25 (5).

En esta realización se usa un tanque de flotación (1) para la eliminación de sólidos y líquidos grasos en aguas residuales. Las aguas residuales se tratan previamente con floculantes y coagulantes antes de su incorporación al tanque de flotación (1). El tanque de flotación (1)
30 consta de una zona de acumulación de sustancias no flotables (6) en su base, que a su vez incorpora un tornillo sinfín para la evacuación de los mismos. El tanque posee también un paquete de lamelas (10) inclinadas 60° en el extremo final del tanque de flotación.

El tanque de flotación (1) de esta realización posee en los laterales unas aberturas o picajes
35 (5) para la inyección de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado procedente de un calderín. Este calderín es adecuado para disolver aire en agua presurizada. La distancia

entre la altura de los picajes (5) y la altura de la parrilla de distribución permite que la red de burbujas se pueda expandir de forma óptima, lo que mejora el rendimiento energético del tanque. El calderín a su vez viene alimentado por parte del agua ya tratada previamente en el tanque que se recircula para su inyección como agua presurizada con aire disuelto sobresaturado.

La figura 2 muestra una realización del alimentador perimetral (2) para aguas residuales. El alimentador perimetral (2) consiste en unos canales laterales (3) dispuestos por la parte exterior del tanque. Estos canales, poseen unas aberturas (8) (ver figura 3) que están conectadas con unos tubos (4) en el interior del tanque de flotación (1) conformando la parrilla de distribución.

La figura 3 muestra un detalle de la unión de las aberturas (8) de los canales laterales (3). Alrededor de las aberturas (8) se sueldan unos casquillos roscados (9) sobre los que se enroscan unos tubos (4) que componen la parrilla de distribución.

La figura 4 muestra una realización del tanque (1) con el sistema de tratamiento de aguas residuales de la presente invención. En la figura 4 se indica el flujo de agua (11) a través del tanque de flotación (1) desde el alimentador perimetral (2) de aguas residuales, hacia la zona de acumulación de sustancias no flotables (6) del tanque de flotación (1), y a través del paquete de lamelas (10) para facilitar la decantación de sustancias no flotables, para finalmente abandonar el tanque a través de un sistema de evacuación del agua depurada (7).

El rendimiento calculado para el tanque descrito en esta realización preferida de la invención proporciona una mejora de hasta un 25% en comparación con un tanque de alimentación por flujo de pistón por la parte frontal de un tanque de flotación de dimensiones similares.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación (1), caracterizado porque comprende:

- un alimentador perimetral (2) de aguas residuales, que comprende unos canales laterales (3) con unas aberturas (8) conectadas a una parrilla de distribución de aguas residuales constituida por una multiplicidad de tubos (4) separados entre sí, los cuales comprenden perforaciones para la alimentación de aguas residuales hacia el interior del tanque de flotación (1); y donde el alimentador perimetral (2) de aguas residuales se dispone a lo largo del perímetro del tanque de flotación (1);
- un distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado que comprende una pluralidad de aberturas (5) situadas en los laterales del tanque de flotación (1) por encima de una zona de acumulación de sustancias no flotables (6) y por debajo del alimentador perimetral (2);

de forma que se obtiene una distribución homogénea de aguas residuales en toda la superficie del tanque de flotación (1) por acción combinada de la presión homogénea ejercida por el distribuidor de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado y la alimentación homogénea llevada a cabo por el alimentador perimetral (2) de tal manera que las sustancias flotables, las sustancias no flotables y el agua depurada quedan separadas.

2. Sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque las aberturas (8) de los canales laterales coinciden con aberturas en el tanque de flotación de modo que la parrilla de distribución se encuentra conectada a los mismos mediante unos casquillos roscados (9).

3. Sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque los canales laterales (3) están dispuestos en el exterior del tanque de flotación (1).

4. Sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la parrilla de distribución es desmontable.

5. Tanque de flotación (1) para el tratamiento de aguas residuales, caracterizado porque comprende el sistema de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación

definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, y porque adicionalmente comprende:

- un sistema de evacuación de sustancias flotables (12);
- una zona de acumulación de sustancias no flotables (6); y
- un sistema de evacuación de agua depurada (7).

6. Tanque de flotación (1) para el tratamiento de aguas residuales según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende un calderín para suministrar agua presurizada con aire disuelto sobresaturado.

7. Tanque de flotación (1) para el tratamiento de aguas residuales según la reivindicación 5, caracterizado porque el sistema de evacuación de sustancias flotables (12) es un sistema de rasquetas en combinación con una tolva.

8. Tanque de flotación (1) para el tratamiento de aguas residuales según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el tanque de flotación (1) comprende unas lamelas inclinadas (10) en el extremo final del tanque con una disposición tal que el flujo de agua depurada sea de arriba hacia abajo.

9. Método de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

- suministrar agua presurizada con aire disuelto sobresaturado a presión homogénea mediante un distribuidor; y,
- suministrar agua residual de forma homogénea mediante un alimentador perimetral (2);
- combinar los pasos anteriores obteniendo así una distribución homogénea del agua residual en toda la superficie del tanque de flotación (1);
- separar y extraer las sustancias flotables, las sustancias no flotables y el agua depurada.

10. Método de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación según la reivindicación 9, caracterizado porque el suministro de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado se realiza mediante un calderín.

11. Método de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación según una cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque el agua residual es sometida a un proceso de coagulación y floculación previamente a la entrada en el tanque.
- 5 12. Método de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque las sustancias flotables son extraídas del tanque a través de unas rasquetas que las conducen a al menos un sistema de evacuación.
- 10 13. Método de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque las sustancias no flotables son extraídas de una zona de acumulación de sustancias no flotables en la base del tanque de flotación mediante un tornillo sinfín con respecto al plano horizontal, localizado en la zona de acumulación de sustancias no flotables (6) del tanque de flotación (1).
- 15 14. Método de tratamiento de aguas residuales para tanques de flotación según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque las sustancias no flotables son extraídas de una zona de acumulación de sustancias no flotables en la base del tanque de flotación mediante un fondo inclinado con respecto al plano horizontal, localizado en la
- 20 zona de acumulación de sustancias no flotables (6) del tanque de flotación (1).

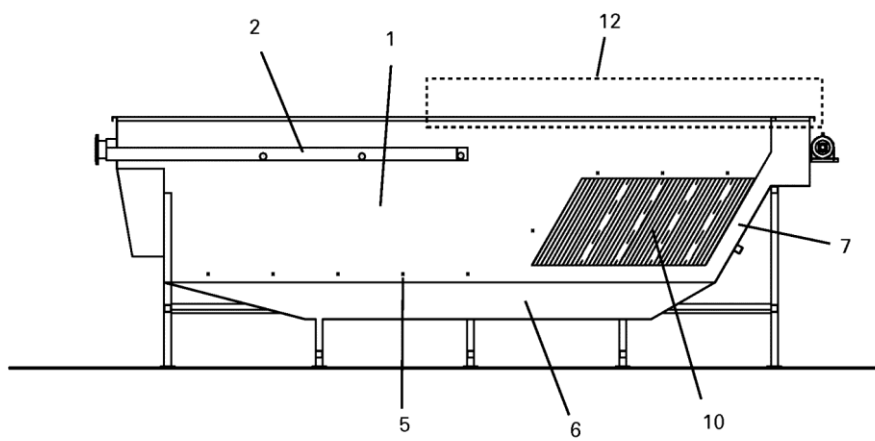


FIG. 1

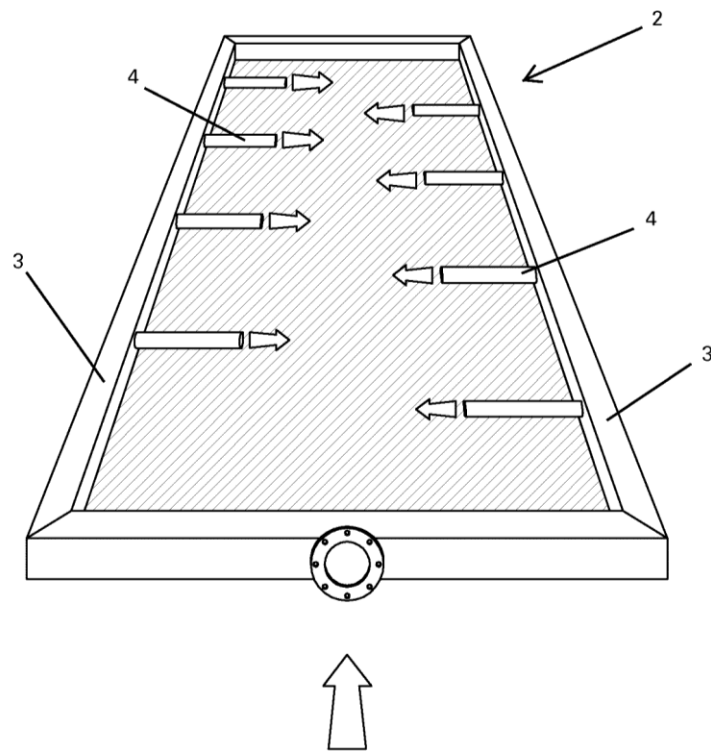


FIG. 2

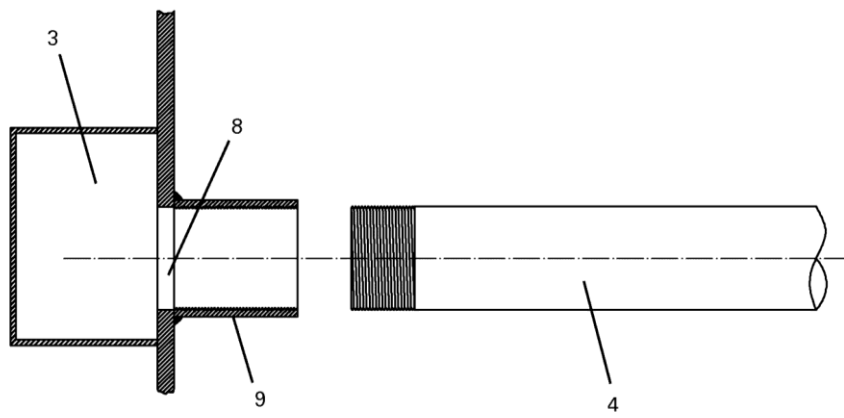


FIG. 3

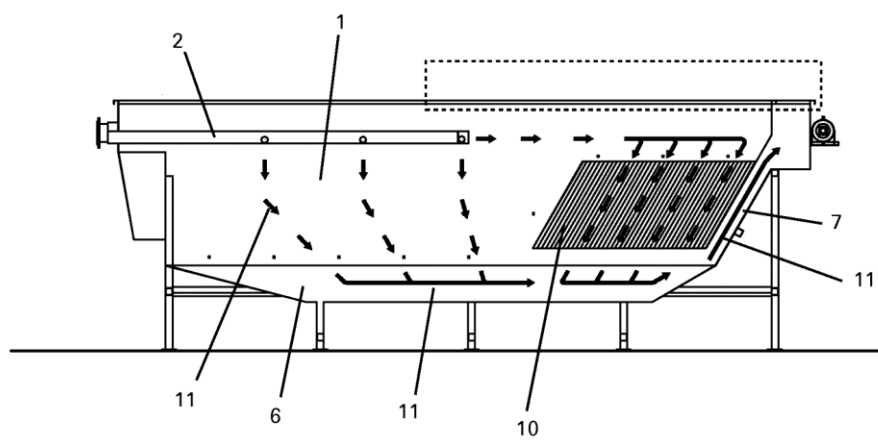


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201531339
②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.09.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F1/24** (2006.01)
B03D1/14 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 5728304 A (YEH GEORGE C) 17/03/1998, columna 2, líneas 45-49; columna 2, líneas 64- columna 3, línea 13; columna 3, líneas 16-20.	1-14
A	US 5268099 A (KROFTA MILOS ET AL.) 07/12/1993, columna 2, líneas 35-47, 52-67 y figura 2.	1-14
A	EP 2796178 A1 (DOOSAN HEAVY IND & CONSTR) 29/10/2014, párrafo [0002].	1-14

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.10.2016

Examinador
S. González Peñalba

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C02F, B03D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.10.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5728304 A (YEH GEORGE C)	17.03.1998
D02	US 5268099 A (KROFTA MILOS et al.)	07.12.1993
D03	EP 2796178 A1 (DOOSAN HEAVY IND & CONSTR)	29.10.2014

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**NOVEDAD Y ACTIVIDAD INVENTIVA ARTÍCULOS 6 Y 8 DE LA LP**

Se ha considerado que la invención definida en las reivindicaciones 1-14 de la presente solicitud de patente parece poseer novedad y actividad inventiva por no estar incluida en el estado de la técnica analizado, ni poder deducirse de éste de un modo evidente por un experto en la materia.

El documento D01 hace referencia a un sistema de DAF (dissolved air flotation: tratamiento de aguas basado en la flotación por aire disuelto) que utiliza un tanque de flotación rectangular (véase columna 2, líneas 45-49). La mezcla de líquido no tratado y líquido saturado con aire disuelto bajo presión, se introduce por un extremo del tanque y se descarga por otro extremo situado próximo al fondo. Una serie de pantallas deflectoras situadas a lo largo del recorrido del flujo, en intervalos espaciados, dirige la mezcla de líquidos ligeramente hacia arriba para producir, verticalmente, flujo laminar uniforme con poca a ninguna turbulencia. La distancia entre las pantallas adyacentes viene determinada, normalmente, por la altura del nivel del líquido y la velocidad lineal media del líquido que fluye a lo largo del tanque. El flujo se divide en varios canales paralelos para asegurar mayor uniformidad. Las microburbujas de aire liberadas de la mezcla de líquidos que fluyen a través del tanque producen una fuerza suficiente para llevar a cabo el contacto entre partículas y suspender la materia hacia la superficie (véase columna 2, líneas 64- columna 3, línea 13). De este modo, se establece un gradiente de clarificación escalonado, tanto verticalmente como horizontalmente, a lo largo del recorrido del flujo, con menos concentración de partículas en el extremo de descarga del tanque próximo al fondo (véase columna 3, líneas 16-20).

El documento D02 se refiere a un tanque plano para clarificación por flotación. El tanque comprende una disposición de lamelas que definen un conjunto de canales orientados, generalmente, de manera vertical, estando los canales preferiblemente inclinados (véase columna 2, líneas 52-67 y figura 2). Con dicho tanque se incrementa la velocidad de clarificación sin aumentar el tamaño del sistema (véase columna 2, líneas 35-47).

EL documento D03 divulga un dispositivo de flotación por aire disuelto (DAF) que comprende una cámara de entrada, una zona de contacto, una zona de separación y una cámara de efluentes. La zona de contacto incluye, además, una instalación de inyección de microburbujas cerca de la parte inferior del dispositivo (véase párrafo [0002]).

Por lo tanto, se han encontrado en el estado de la técnica, sistemas de tratamientos de aguas residuales para tanques de flotación con distribuidores de agua presurizada con aire disuelto sobresaturado que consiguen que una parte de la carga de sólidos se una a las burbujas de aire permitiendo la flotación de la fracción flotable de los residuos sólidos (véase los documentos D01-D03); pero no se han encontrado sistemas que comprendan un alimentador perimetral de aguas residuales que comprenda las características técnicas reivindicadas en la presente solicitud de patente. Dichas características son esenciales en la invención, en su primera reivindicación, para mejorar los rendimientos en el proceso del tratamiento del agua, proporcionando una distribución de lodos más homogénea a lo largo de toda la superficie del tanque y hacer, de este modo, que se reduzcan las dimensiones del mismo. Por lo que, las reivindicaciones 1-14 parecen cumplir los requisitos de novedad y actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la LP.