

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 498**

51 Int. Cl.:

B01D 21/00 (2006.01)

C02F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2013 PCT/IB2013/050891**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13114340**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2013 E 13716379 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2809417**

54 Título: **Planta de tratamiento de agua residual**

30 Prioridad:

02.02.2012 IT BO20120046

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

28.05.2019

73 Titular/es:

**WAMGROUP S.P.A. (100.0%)
Strada degli Schiocchi 12
Modena, IT**

72 Inventor/es:

MARCHESINI, VAINER

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 714 498 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

Planta de tratamiento de agua residual

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una planta de tratamiento de agua residual. En esta planta los materiales orgánicos que suben hasta la superficie de la masa de líquido se separan de los materiales inorgánicos sólidos que se decantan en el fondo.

En particular, la presente invención puede aplicarse de manera ventajosa, pero no exclusiva, en plantas en las que debe purificarse una masa de líquido de la arena contenida en la misma.

Técnica anterior

10 Las plantas actualmente presentes en el mercado no son muy eficaces con respecto al rendimiento de separación del material inorgánico, por ejemplo arena, a partir de la parte fluida. El documento US 5 470 489 describe un depósito de sedimentación para separar sólidos de agua residual usando el efecto Coanda: agua residual se presuriza a través de un hueco entre superficies curvas.

Divulgación de la invención

15 Por tanto, el objetivo de la presente invención es producir una planta para separar al menos un material inorgánico de un fluido que contiene, además, una determinada cantidad de material orgánico suspendido que es fácil de producir, al tiempo que se garantice una prestación óptima en cuanto a rendimientos generales.

20 Dicho de otro modo, por medio de la planta que forma el objeto de la invención, se ha obtenido una separación sólido/líquido adecuada, reduciendo tanto el tamaño como la complejidad estructural de la planta, alcanzando por tanto un alto grado de eficiencia.

Por tanto, según la presente invención se produce una planta de tratamiento de agua residual según la reivindicación 1, o una cualquiera de las reivindicaciones que dependen directa o indirectamente de la reivindicación 1.

La presente planta comprende equipos de separación para separar las partículas sólidas de la parte fluida;

25 en la que los equipos de separación comprenden, a su vez, medios de entrada y medios de salida, que están dispuestos sustancialmente en línea a lo largo de una directriz común;

y en la que en la masa de fluido está presente, entre los medios de entrada y los medios de salida, al menos un perfil fluido-dinámico, que es adecuado para ayudar al desprendimiento de las partículas sólidas de la parte líquida;

30 estando la planta caracterizada porque los equipos de separación comprenden, además, un segundo perfil fluido-dinámico; definiendo estos dos perfiles fluido-dinámicos entre ellos un primer canal de flujo preferible de la masa de líquido.

Breve descripción del dibujo

Para una mejor comprensión de la presente invención, ahora se describe una realización preferida, meramente a modo de ejemplo no limitativo y con referencia al único dibujo adjunto.

35 En la única figura, una planta de tratamiento de agua residual según la presente invención se indica en su conjunto con 10.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Tal como se observará en más detalle a continuación, la planta 10 comprende equipos de separación 100 para separar las partículas sólidas de la parte fluida.

40 La planta completa 10 está soportada por una estructura de soporte 50 que comprende una serie de postes 51 sujetos entre sí mediante una pluralidad de elementos transversales 52. Resulta evidente que, en lugar de la estructura de soporte 50 mostrada en la figura, es posible adoptar cualquier estructura de apoyo de carga adecuada para ese fin.

45 Los equipos de separación 100 se suministran mediante una tubería 55 con agua residual que fluye según una dirección y un sentido indicados por una flecha (F1) sustancialmente alineada con un eje horizontal (X). Normalmente, el agua residual tratada en este tipo de planta es una mezcla que comprende una masa de agua en la que están dispersadas partículas de residuos orgánicos, tales como hidrocarburos, y sustancias inorgánicas, tales como arena.

Analizando los equipos de separación 100 en más detalle, puede observarse que comprenden un depósito central 101 con el que está conectada hidráulicamente la tubería 55.

5 En más detalle, puede decirse que las caras del depósito central 101 comprenden dos caras laterales 101A, idénticas y enfrentadas entre sí, dos caras de base horizontales 10B, 10C, una cara frontal vertical (o de entrada) 101D, una cara trasera vertical (o de salida) 101E y dos caras inclinadas 101F, 101G, que, respectivamente, unen la cara 101D con la cara 101C, y la cara 101E una vez más con la cara 101C.

Todas las caras 101B, 101C, 101D, 101E, 101F, 101G son rectangulares, aunque cada cara lateral 101A del depósito central 101 tiene la forma de un hexágono irregular. Las caras laterales idénticas 101A están dispuestas a una distancia (Sp) una de otra.

10 En última instancia, las caras 101B, 101C, 101D, 101E, 101F, 101G y las dos caras laterales idénticas 101A definen el depósito central 101 en forma de un poliedro aplanado con caras planas.

15 Una abertura 101D* para unirse con la tubería 55 se produce en la cara 101D. Desde esta abertura 101D* es desde donde el agua residual fluye desde la tubería 55 hasta el depósito central 101. A su vez, la cara 101E tiene una abertura 101E* para el flujo de salida y descarga de al menos una porción del agua residual hacia un recipiente de recogida 80 de la misma, o hacia otros medios de evacuación similares (no ilustrados).

Además, las dos aberturas 101D* y 101E* están sustancialmente alineadas a lo largo del eje (X).

Tal como también se muestra en la única figura, un primer perfil fluido-dinámico 70, que consiste en una superficie tridimensional sustancialmente curvilínea, sobresale desde la cara 101B.

Esta superficie, en el caso en cuestión, es un sector cilíndrico con radio (R1) y centro (C1).

20 El agua residual procedente de la tubería 55 que entra en el depósito central 101 se encuentra con el primer perfil fluido-dinámico 70 en su trayectoria dentro de la masa de fluido (MF) preexistente. El fluido que fluye hacia dentro tenderá a seguir el contorno del primer perfil fluido-dinámico 70 con el que entra en contacto si la curvatura de la superficie de este primer perfil fluido-dinámico 70, o si el ángulo de incidencia del flujo con esta superficie, no son demasiado acentuados. Este fenómeno también tiene lugar debido al "efecto Coanda".

25 El primer perfil fluido-dinámico 70 es adecuado para interceptar un tubo de corriente de entrada producido en la abertura de entrada 101D*.

El segundo perfil fluido-dinámico 75 es adecuado para interceptar un tubo de corriente de entrada producido en la abertura de salida 101E*.

30 Debe observarse que, en el presente contexto, se pretende que "tubo de corriente" signifique un determinado volumen de líneas de corriente de fluido prevalentemente en flujo laminar que entra en el depósito central. Tal como se conoce, en "flujo laminar" sustancialmente todas las partículas de fluido tienen una dirección precisa y concordante.

35 Además, se ha encontrado experimentalmente que, para obtener resultados significativos con respecto al desprendimiento de las partículas sólidas a partir del líquido, es importante que el punto inferior (P) del primer perfil fluido-dinámico 70 esté ubicado por debajo de, o, como mucho, "a nivel" con, la superficie inferior de la tubería 55. Esto significa que el fluido mixto que fluye al interior de la abertura 101D* se encuentra inmediatamente con el primer perfil fluido-dinámico 70 anteriormente mencionado.

40 Tal como se conoce, el "efecto Coanda" se explica por el hecho de que el fluido que se mueve a lo largo de la superficie provoca fricción que tiende a ralentizarlo. Sin embargo, la resistencia al movimiento del fluido sólo se aplica a las partículas de fluido inmediatamente en contacto con la superficie. Por tanto, las partículas de fluido externas, debido a interacciones moleculares que tienden a mantenerlas unidas a las partículas internas, "rotarán" sobre las mismas, debido a la diferencia de velocidad, provocando por tanto que el fluido se adhiera a esta superficie.

45 Por tanto, las partículas orgánicas suspendidas y una parte del fluido tenderán a seguir una trayectoria preferible 72 que va desde la abertura 101D* hasta la abertura 101E*, que, tal como se menciona, están sustancialmente alineadas a lo largo del eje (X). En particular, en la trayectoria preferible 72, las partículas orgánicas suspendidas tenderán a seguir una dirección y un sentido indicados por una flecha (F2), mientras que una parte del fluido de arrastre fluirá hacia abajo en una dirección y un sentido indicados por una flecha (F3).

50 Sin embargo, resulta evidente para los expertos en la técnica que, por encima de todo debido a la existencia previa de la masa de fluido (MF), no todo el fluido de arrastre y no todas las partículas orgánicas lograrán moverse desde la abertura de entrada 101D* hasta la abertura de salida 101E*, sino que una porción limitada de los mismos se arrastrará hacia abajo junto con las partículas sólidas más pesadas que se mueven en direcciones y sentidos indicados por las flechas (F4). Sin embargo, la cantidad de partículas orgánicas ligeras que tienden a moverse hacia abajo es realmente pequeña, en comparación con la de las partículas orgánicas que se arrastran desde la abertura

de entrada 101D* hasta la abertura de salida 101E*.

El desprendimiento progresivo de las partículas sólidas comenzará al comienzo de la trayectoria preferible 72, y estas partículas caerán hacia el fondo (cara 101C) del depósito central 101, es decir hacia una tolva de recogida 200.

- 5 En la invención, mostrada de nuevo en la figura, además del primer perfil fluido-dinámico 70, se ha añadido un segundo perfil fluido-dinámico 75.

Una porción 75A del segundo perfil fluido-dinámico 75 está enfrentada al primer perfil fluido-dinámico 70 y define con el mismo un primer canal de flujo preferible 77 (flechas (F5)) en la masa de fluido (MF) de una parte del fluido enriquecido con las partículas de material orgánico. En este caso, el "efecto Coanda" tiene lugar tanto en la superficie del primer perfil fluido-dinámico 70, tal como se mencionó anteriormente, como en la superficie de la porción 75A del segundo perfil fluido-dinámico 75.

El segundo perfil fluido-dinámico 75 consiste en una superficie tridimensional sustancialmente curvada.

En este caso particular, el segundo perfil fluido-dinámico 75 se indica mediante un cilindro recto con base circular con radio (R2) con centro en (C2).

- 15 Debe observarse que, en este caso particular, el radio (R1) del primer perfil fluido-dinámico 70 es mayor que o igual al radio (R2) del segundo perfil fluido-dinámico 75.

Tal como puede observarse, el segundo perfil fluido-dinámico 75 está dotado de una convexidad opuesta a la del primer perfil fluido-dinámico 70.

- 20 La consecuencia de este diseño es que el canal preferible 77 tiene una porción de entrada ancha, que se estrecha en un determinado punto antes de ensancharse una vez más hacia la superficie libre del líquido.

El agua residual que contiene el material sólido que está más inclinado a flotar fluirá alrededor del segundo perfil fluido-dinámico 75 y a lo largo del primer canal preferible 77 (flechas (F5)).

- 25 En vez de eso, el agua residual que contiene el material sólido que es en promedio más pesado fluirá más lentamente alrededor del segundo perfil fluido-dinámico 75 a lo largo de un segundo canal preferible 78 (flechas (F6)).

Debe observarse que el segundo canal preferible 78 está definido, en un lado, por el segundo perfil fluido-dinámico 75 y, en el otro, por la cara lateral 101G del depósito central 101.

- 30 Por tanto, una característica particular de los equipos de separación 100 que forman el objeto principal de la presente invención consiste en el hecho de que están dotados de dos canales preferibles 77, 72, configuradas de una manera diferente una de otra, lo cual permite una separación óptima tanto de las partículas más finas (preferiblemente en el primer canal preferible 77) como de las partículas más grandes (preferiblemente en el segundo canal preferible 78).

- 35 Por tanto, debe observarse que durante este paso del fluido en el segundo canal preferible 78 las partículas más pesadas se desprenderán y decantarán hacia el fondo, mientras que el flujo de líquido se reunirá sustancialmente con el otro líquido que fluye a través del primer canal preferible 77.

- 40 Resulta evidente para los expertos en la técnica que, además de los perfiles fluido-dinámicos específicos 70, 75, es posible usar perfiles fluido-dinámicos de cualquier forma y tamaño en cuyas superficies pueden reproducirse las condiciones físicas requeridas para desencadenar el "efecto Coanda" deseado. De hecho, la presente invención se originó del estudio de flujos alrededor de perfiles en forma de ala, haciendo uso de campos fluido-dinámicos para hacer que las partículas contaminantes sigan trayectorias predeterminadas.

Por tanto, al menos un perfil fluido-dinámico 70, 75 puede configurarse en forma de un ala de aeronave.

Tal como se mencionó anteriormente, las partículas sólidas caen desde el dispositivo de separación 100 al interior de una tolva de recogida 200. Durante esta caída, las partículas sólidas se retienen mediante la malla de un tamiz horizontal (no mostrado), dispuesto, por ejemplo, en la cara 101C.

- 45 Un dispositivo para la evacuación de las partículas sólidas, conocido y no representado, está dispuesto bajo la tolva de recogida.

Además:

a) preferiblemente, pero no necesariamente, el primer perfil fluido-dinámico 70 está dispuesto cerca de la abertura de entrada 101D*;

- 50 b) el primer perfil fluido-dinámico 70 consiste en una superficie cóncava con una concavidad que está orientada

hacia arriba;

c) preferiblemente, pero no necesariamente, el segundo perfil fluido-dinámico 75 está dispuesto cerca de la abertura de salida 101E*;

5 d) al menos uno de los perfiles fluido-dinámicos 70, 75 está recubierto con un recubrimiento fabricado de un material de plástico para proteger los perfiles fluido-dinámicos 70, 75 frente a los impactos de las partículas sólidas; y

e) los equipos de separación 100 comprenden un depósito central 101 con la forma de un poliedro aplanado con caras sustancialmente planas.

Las ventajas principales de la planta descrita anteriormente son las siguientes:

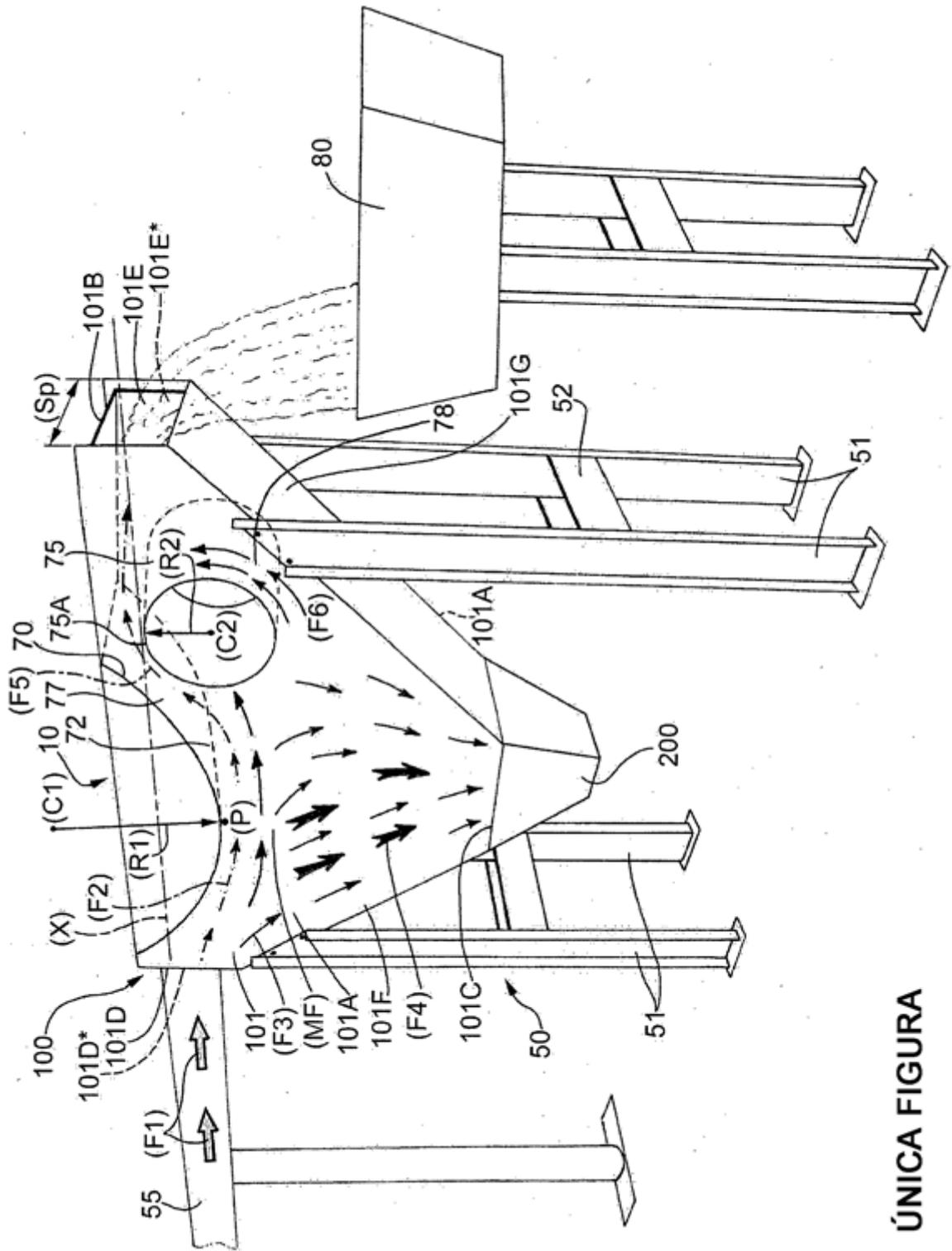
10 - debido a la forma particular del depósito central en forma de un poliedro aplanado con caras sustancialmente planas y mediante el uso de al menos un perfil fluido-dinámico, esto establece un campo fluido-dinámico tal como para obtener la separación entre las sustancias, reduciendo tanto los volúmenes como la superficie ocupada de la planta; y

- es posible reducir las dimensiones y la complejidad estructural de la planta, obteniendo así altos grados de eficiencia.

15

REIVINDICACIONES

1. Planta de tratamiento de agua residual (10); comprendiendo la planta (10) equipos de separación (100) para separar las partículas sólidas de la parte líquida;
 - 5 en la que dichos equipos de separación (100) comprenden, a su vez, medios de entrada (101D*) y medios de salida (101E*), que están dispuestos sustancialmente en línea a lo largo de una directriz común (X);
 - 10 en la que en la masa de fluido (MF) está presente, entre dichos medios de entrada (101D*) y dichos medios de salida (101E*), al menos un perfil fluido-dinámico (70, 75), que es adecuado para ayudar al desprendimiento de las partículas sólidas de la parte líquida; consistiendo dicho primer perfil fluido-dinámico (70) en una superficie tridimensional con un perfil sustancialmente curvilíneo;
 - 15 y en la que dichos equipos de separación (100) comprenden, además, un segundo perfil fluido-dinámico (75), definiendo dichos dos perfiles fluido-dinámicos (70, 75) entre ellos un primer canal de flujo preferible (77) de la masa de líquido;
 - estando dicha planta caracterizada porque está dotada de un segundo canal de flujo preferible (78) definido, en un lado, por dicho segundo perfil fluido-dinámico (75) y, en el otro, por una cara lateral (101G) de un depósito central (101); consistiendo dicho segundo perfil fluido-dinámico (75) en una superficie tridimensional sustancialmente curvada; y porque dicho segundo perfil fluido-dinámico (75) está dotado de una convexidad opuesta a la de dicho primer perfil fluido-dinámico (70) con el fin de dotar a dicho primer canal preferible (77) de una porción de entrada ancha, que se estrecha en un determinado punto antes de ensancharse una vez más hacia la superficie libre del líquido.
- 20 2. Planta (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho segundo perfil fluido-dinámico (75) viene dado por un cilindro recto con base circular.
3. Planta (10) según la reivindicación 2, caracterizada porque el radio (R1) de dicho perfil fluido-dinámico (70) es mayor que o igual al radio (R2) de dicho segundo perfil fluido-dinámico (75).
- 25 4. Planta (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos uno de dichos dos perfiles fluido-dinámico (70, 75) está conformado como un ala de aeronave.
5. Planta (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho primer perfil fluido-dinámico (70) está dispuesto cerca de dichos medios de entrada (101D*).
6. Planta (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho segundo perfil fluido-dinámico (75) está dispuesto cerca de dichos medios de salida (101E*).
- 30 7. Planta (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos uno de dichos perfiles fluido-dinámicos (70, 75) está recubierto con un recubrimiento fabricado de un material de plástico.



ÚNICA FIGURA