

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 844**

51 Int. Cl.:

C02F 1/24 (2006.01)
C02F 1/78 (2006.01)
B01D 21/00 (2006.01)
B01D 21/24 (2006.01)
A01K 63/04 (2006.01)
B03D 1/24 (2006.01)
B03D 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2008 E 08719205 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2150498**

54 Título: **Unidad de flotación de aire disuelto**

30 Prioridad:

20.04.2007 IT RE20070056

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

03.04.2013

73 Titular/es:

ACQUA & CO SRL. (100.0%)
NO. 5/A, VIA AUGERA
42023 CADELBOSCO DI SOPRA
(REGGIO EMILIA), IT

72 Inventor/es:

MAGNANINI, GIOVANNI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 399 844 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

Unidad de flotación de aire disuelto.

Campo Técnico

La presente invención se refiere a una unidad para el tratamiento de agua.

5 Técnica Existente

Como es sabido, en los últimos años el desperdicio de recursos hídricos y la simultánea eliminación de sustancias contaminantes son problemas que han asumido gran relieve.

10 En particular, dichos problemas se refieren especialmente a plantas que usan considerables cantidades de agua para limpiar aparatos o maquinarias, para cría de ganados o cultivo de plantas o bien para el tratamiento de sustancias alimenticias. En todos esos casos el agua, después de haber sido usada, puede contener detergentes, sustancias orgánicas o productos contaminantes que la convierten en difícil de eliminar.

En otros casos, en función del punto de recolección del agua y en función del destino de uso del agua recolectada, el agua, antes de ser enviada a otras operaciones, debe ser mejorada.

15 Una solución parcial de los problemas antes mencionados se refiere al uso de unidades especiales para el tratamiento de agua.

El agua viene oxigenada, limpiada y separada de las sustancias dispersas en la misma, de manera de ser enriquecida y reutilizada de la mejor manera. Simultánea o independientemente, con este tratamiento los materiales a eliminar pueden ser recolectados y eliminados con métodos más adecuados para su tratamiento.

20 Más en particular, tal dispositivo es sumamente adecuado para ser utilizado en la industria pesquera, en el sector de cultivo de crustáceos o en piscifactorías o en la gestión de acuarios.

El pescado o los crustáceos contienen o producen sustancias orgánicas o pequeñas partículas de materiales de desperdicio que contaminan o enturbian el agua en la cual se hallan, convirtiéndola en impura.

Para preservar la salud de los organismos contenidos en el agua, esta última debe ser oxigenada y limpiada. A tal efecto se aplican técnicas de saturación y flotación.

25 La saturación es un proceso que concentra un gas determinado en el agua, como, por ejemplo, oxígeno.

La flotación es un proceso que elimina del agua sustancias orgánicas o pequeñas partículas de desperdicio suspendidas, explotando la coagulación de esas sustancias alrededor de burbujas de aire provocadas artificialmente en el agua. Dicho de otro modo, las sustancias orgánicas y más en general las sustancias surfactantes dispersas en el agua exhiben moléculas que tienen una extremidad polar (y, por ende, hidrofílica) y una extremidad bipolar (y, por ende, hidrofóbica).

30 Las burbujas suben hasta la superficie, atrayendo la extremidad bipolar de la molécula con la parte polar orientada hacia el agua. Cuando las burbujas llegan a la superficie libre del agua, las partículas asociadas a la superficie de la burbuja le impiden que explote. La agregación de muchas burbujas forma una espuma que debe ser eliminada.

35 Las unidades de tratamiento de agua disponibles en la actualidad, conocidas comúnmente también como saturadores de oxígeno o dispositivos despumadores, están constituidas por un contenedor de columna, y por ende presentan una extensión preponderantemente vertical, dentro del cual se hace fluir el agua eliminada de los tanques de cría y tanques de almacenamiento o acuarios para ser oxigenada, limpiada y reutilizada.

40 El contenedor de columna está rematado con una cámara dentro de la cual viene recolectada la espuma a eliminar. La parte inferior del contenedor y la cámara superior están conectadas por medio de un conducto configurado como un embudo dado vuelta, cuya sección más ancha está conectada a la extremidad superior del contenedor, y cuyo cuello, orientado hacia arriba, se distiende hasta dentro de la cámara recolectora de la espuma.

Viene permitido hacer circular un flujo de aire dentro del contenedor, usando bombas conectadas a un tubo Venturi o con el auxilio de piedras porosas, mientras el agua a limpiar está moviéndose para entrar dentro del contenedor desde la parte superior; de este modo, el movimiento descendente del agua, combinado con el flujo ascendente del aire, crea un recirculación de agua que produce turbulencia. Durante su subida, la burbuja de aire absorbe las sustancias de desperdicio, acumulándolas en la superficie libre del contenedor con la forma de espuma. La espuma sube a lo largo del conducto del embudo dado vuelta y cae dentro de la cámara de recolección, en la cual viene licuada mediante el uso de chorros de agua y finalmente viene encañalada a la parte externa a través de conductos especiales de descarga.

Esos dispositivos, aparte de generar una considerable cantidad de desperdicio de agua, usados por ejemplo para la licuación de la espuma, son notablemente grandes y exigen una considerable potencia para hacer funcionar la unidad de tratamiento de agua.

- 5 Además, esos dispositivos exhiben una escasa flexibilidad operativa, ya que han sido proyectados para una restringida gama de contenedores de diferentes tamaños, cada uno usando una unidad de potencia dedicada al volumen de agua contenida en el respectivo contenedor.

Asimismo, el caudal de agua que pueden tratar dichos dispositivos es proporcional a su tamaño.

El objetivo de la presente invención es el de proporcionar una unidad de tratamiento de agua de dimensiones reducidas.

- 10 Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar una unidad de tratamiento de agua que permita el tratamiento de considerables volúmenes de agua con un bajo consumo de energía.

- 15 El documento WO 01/51164 da a conocer un sistema de separación para usar con un tanque de tratamiento, como por ejemplo un tanque de flotación o un tanque de decantación, para separar partículas y/o gases de una corriente de suspensión líquida. Un hidrociclón dirige la corriente de suspensión líquida a través de una primera cámara de una manera generalmente helicoidal a lo largo de una pared cilíndrica donde se forman agregadas de burbujas a partículas. Una segunda cámara actúa para desacelerar el líquido y llevar el líquido a una tercera cámara desde la cual las burbujas abandonan el líquido. Luego el líquido cae de la tercera cámara dentro de un tanque de tratamiento.

- 20 El documento GB 1.388.469 da a conocer un aparato para separar y eliminar de un líquido de desperdicio sustancias, tales como borras, a eliminar del líquido, introduciendo dentro del mismo líquido de desperdicio una solución saturada de un determinado gas presurizado. El documento GB 470.315 da a conocer un separador empleado para separar desde un líquido sustancias de diferentes pesos específicos, tales como aceite, agua o sólidos.

- 25 El artículo "Recent advances and applications of dissolved air flotation for industrial pretreatment" (en castellano, últimos avances y aplicaciones de la flotación de aire disuelto para el pretratamiento industrial) de Charles C. Ross et. al. da a conocer un sistema de flotación de aire disuelto para la eliminación de contaminantes y la recuperación de subproductos desde el agua de desperdicio y otras corrientes de proceso industrial.

- 30 Otro objetivo de la presente invención es el de realizar una unidad de tratamiento de agua que pueda emplearse con cuencas hídricas de varios tamaños, y que, por ende, permita variar las cantidades del volumen de agua a tratar.

Los cometidos técnicos señalados y los objetivos especificados se logran esencialmente mediante una unidad de tratamiento de agua que comprende una o varias de las soluciones técnicas reivindicadas en las reivindicaciones anexas.

Revelación de la Invención

- 35 A continuación se describirá, a título ejemplificador y no limitativo, una ejecución preferente pero no exclusiva de una unidad de tratamiento de agua, exhibida mediante las figuras de los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista lateral en sección de una primera ejecución de una unidad de tratamiento de agua con las funciones de disolver oxígeno para el tratamiento de saturación del agua;

- 40 - la figura 2 es una vista frontal de una segunda ejecución de la unidad de tratamiento de agua de la presente invención;

- la figura 3 es una vista lateral en sección de la unidad de tratamiento de agua exhibida en la figura 2, con funciones de despumado para efectuar el tratamiento de flotación del agua.

Haciendo referencia a las figuras de los dibujos, el número 1 denota la unidad de tratamiento de agua, en su totalidad, de la presente invención.

- 45 La unidad comprende una tina (2) delimitada por una pared de fondo (3) y una pared lateral (4) que se extiende en elevación alrededor de todo el perímetro de la pared de fondo (3). La tina (2) se extiende preponderantemente en la dirección horizontal y preferentemente exhibe una conformación paralelepípeda.

La tina (2) exhibe, en su interior, al menos un dispositivo de aeración (5) para inyectar un flujo de aire, oxígeno, nitrógeno u otro gas dentro del agua contenida en la tina (2).

- 50 El dispositivo de aeración (5), de tipo substancialmente conocido y descrito en la patente de invención europea, perteneciente al mismo solicitante, n. EP 0.562.314, exhibe la doble función de aspirador e inyector de aire/gas y

puede ser conectado, en función del tratamiento a llevar a cabo, a una fuente de oxígeno o nitrógeno puro, no exhibida en las figuras de los dibujos.

El dispositivo de aeración (5) está ubicado en la pared de fondo (3) de la tina (2) y está en comunicación con la parte externa de la tina (2) a través de conductos (5a), para la extracción de aire, oxígeno o nitrógeno.

- 5 Los conductos (5a), de ser rígidos, pueden facilitar aún más el montaje en suspensión del dispositivo de aeración (5) en lugar de ponerlo apoyado sobre la pared de fondo (3) de la tina (2).

El caudal, así como el grado de turbulencia, del aire, oxígeno o nitrógeno introducido dentro del agua contenida en la tina (2) puede ser variado utilizando las válvulas de regulación.

La unidad de tratamiento de agua (1) además comprende medios (6) para la eliminación de espuma.

- 10 Una pared divisoria (7) situada dentro de la tina (2) divide el volumen interno de la misma tina (2) en una zona con agua turbulenta (2a) y una zona con agua calma (2b). La pared divisoria (7) está situada en correspondencia de la superficie libre (8) del agua para encañalar y confinar la espuma (S) producida en la superficie del agua, más exactamente en la superficie libre de la zona de agua calma antes de su extracción de la tina (2).

- 15 En una primera ejecución exhibida en la figura 1, una parte de la pared lateral (4), opuesta al dispositivo de aeración (5), está delimitada por una primera pared (9') definida por una porción curva (11') que exhibe concavidades (11a'), que se extienden continuamente y en elevación desde la pared de fondo (3) y que pasan a través de la superficie libre (8) del agua contenida en la tina (2).

- 20 Una segunda pared configurada en L (21) está ubicada de frente a la primera pared (9'), dentro de la tina (2); la segunda pared (21) exhibe un primer tramo (21a) substancialmente horizontal, paralelo a la pared de fondo (3) y ubicado debajo del dispositivo de aeración (5), y un segundo tramo substancialmente vertical (21b), igual en longitud a la pared lateral (4) y situado cerca del costado del dispositivo de aeración (5) opuesto a la boca de suministro de aire.

- 25 El dispositivo de aeración (5), dispuesto sobre la pared de fondo (3) de la tina (2), desventajosamente se halla de frente a la concavidad (11a') de la porción curva (11'), de modo que el flujo de aire que sale del dispositivo de aeración (5), impactando contra la porción curva (11), pueda crear una recirculación forzada de agua dentro de la zona de agua turbulenta (2a).

- 30 En particular, el dispositivo de aeración (5) está ubicado en la zona de agua calma (2b), en correspondencia del primer tramo (21a) de la segunda pared (21); de este modo el flujo de aire que sale del dispositivo de aeración (5) se desplaza hasta la primera pared (9') y sigue todo su perfil, al comienzo efectuando un recorrido substancialmente horizontal y rectilíneo y posteriormente describiendo un recorrido curvo, desviado hacia arriba por la geometría de la porción curva (11').

De este modo viene creada una circulación del agua (C), en sentido horario tomando como referencia la figura 1, según una dirección preponderantemente horizontal.

- 35 La pared divisoria (7) exhibe, en sección, un perfil curvo con una concavidad (7a) orientada hacia la concavidad (11a') de la porción curva (11') de la primera pared (9'). Las concavidades (7a y 11a') de la pared divisoria (7) y de la parte curva (11') respectivamente delimitan, de lados opuestos, la zona de agua turbulenta (2a) dentro de la cual viene efectuada la recirculación forzada de agua activada por el dispositivo de aeración (5).

La posición y geometría especial de la pared divisoria (7) permite que la espuma (S) que se acumuló en la superficie libre de la zona de agua turbulenta (2a) supere la pared divisoria (7), y así deslizarse a lo largo de la convexidad de la pared divisoria (7) y encañalarse hacia la zona de agua calma (2b).

- 40 La concavidad (7a) de la pared divisoria (7) debe estar orientada hacia la zona de agua turbulenta (2a), dentro de la cual la recirculación forzada del agua promueve el descenso del flujo del agua tratada, es decir el agua sin espuma, hacia la pared de fondo (3) de la tina (2).

- 45 La segunda pared (21), con la pared de fondo (3) de la tina (2), define un trayecto de salida (12) dentro del cual viene encañalada el agua tratada (7) desviada por la pared divisoria (7). El trayecto (12) está en comunicación con una sección de salida (13) desde la cual vienen introducidas dentro de las tinas de cría o acuarios el agua con las sustancias orgánicas y las impurezas extraídas.

El trayecto (12), además, puede ser realizado disponiendo un tubo o batería de tubos, no mostrados en las figuras de los dibujos anexos.

- 50 El trayecto (12) a través del cual corre el agua limpia y oxigenada está separado de la zona de agua turbulenta (2a) por la segunda pared (21).

La unidad de tratamiento de agua (1), además, comprende medios de suministro (14) a través de los cuales viene introducida dentro de la tina (2) el agua a tratar. Como puede verse en la figura 1, esos medios de suministro (14)

pueden estar constituidos por un conducto de columna, que preferentemente atraviesa el borde superior (15) de la tina (2) y que está ubicado en una posición opuesta a la de instalación del dispositivo de aeración (5), para facilitar un proceso de disolución de gas, preferentemente de oxígeno, en el agua.

5 En una segunda ejecución exhibida en las figuras 2 y 3, la tina (2) además comprende una primera pared (9) que comprende una parte rectilínea (10) dispuesta paralela a la pared de fondo (3), y una porción curva (11), que se extiende continuamente y en elevación desde una primera extremidad (10a) de la porción rectilínea (10), hasta superar la superficie libre (8) del agua contenida dentro de la tina (2), como puede verse en la figura 3.

10 El dispositivo de aeración (5), situado sobre la pared de fondo (3) de la tina (2), ventajosamente se halla de frente a la concavidad (11a) de la porción curva (11) de modo que a medida que el flujo de aire que sale del dispositivo de aeración (5) impacta contra la porción curva (11), crea una recirculación forzada del agua dentro de la zona de agua turbulenta (2a).

15 En particular, el dispositivo de aeración (5) está ubicado en la zona de agua calma (2b), en correspondencia de una segunda extremidad (10b) de la porción rectilínea (10); de este modo el flujo de aire que sale del dispositivo de aeración (5) fluye arriba de la primera pared (9) y sigue todo su perfil, al comienzo siguiendo una trayectoria substancialmente horizontal, guiada por la geometría de la porción rectilínea (10), posteriormente describiendo una trayectoria curva, desviada hacia arriba por la geometría de la porción curva (11). De este modo viene creada una circulación (C) del agua según una dirección horaria tomando como referencia la figura 3, según una dirección preponderantemente horizontal.

20 La pared divisoria (7) exhibe, en sección, un perfil curvo con una concavidad (7a) orientada hacia la concavidad (11a) de la porción curva (11) de la primera pared (9). Las concavidades (7a y 11a) de la pared divisoria y de la porción curva (11) respectivamente delimitan, de lados opuestos, la zona de agua turbulenta (2a) dentro de la cual tiene lugar la recirculación forzada del agua activada por el dispositivo de aeración (5).

25 La posición y la geometría especial de la pared divisoria (7) permite un tiempo de contacto agua-aire/gas más prolongado y da más tiempo a la espuma (S) que se acumula sobre la superficie libre (8) de la zona de agua turbulenta (2a) de superar la pared divisoria (7), deslizarse a lo largo de la convexidad (7b) de la misma pared (7) y ser encañalada hacia la zona de agua calma (2b).

La concavidad (7a) de la pared divisoria (7), por otro lado, estando girada hacia la zona de agua turbulenta (2a) dentro de la cual viene efectuada la recirculación forzada del agua, promueve el descenso del flujo de agua tratada saturada con oxígeno y sin la espuma hacia la pared de fondo (3) de la tina (2).

30 La porción rectilínea (10) de la primera pared (9) define, con la pared de fondo (3) de la tina (2), una trayectoria de salida (12) dentro de la cual viene encañalada el agua tratada desviada por la pared divisoria (7). La trayectoria (12) está en comunicación con una sección de salida (13) a través de la cual vienen reintroducidas dentro de las tinas de cría o acuarios el agua saturada con las sustancias orgánicas y las impurezas extraídas.

35 La trayectoria (12) puede ser realizada a través de la disposición de un tubo o batería de tubos, no representados en las figuras de dibujos anexos.

La trayectoria (12) a través de la cual fluye el agua limpia está separada de la zona de agua turbulenta (2a) a través de la primera pared (9).

40 La unidad de tratamiento de agua (1), además, comprende medios de suministro (14) por medio de los cuales viene introducida dentro de la tina (2) el agua a tratar. Típicamente los medios de suministro (14) constan de un conducto de entrada, similar al utilizado en la unidad de tratamiento de la figura 1 y preferentemente está situado en proximidad del borde superior (15) de la tina (2), para aumentar aún más la turbulencia del agua.

Los medios de suministro (14), como quiera que sea, tienen un orificio de descarga que se halla arriba de la superficie libre del agua (8).

45 En otra ejecución, no exhibida, los medios de suministro (14) están constituidos por una entrada de columna, preferentemente ubicada arriba del dispositivo de aeración, situada sobre el borde superior (15) en comunicación con la parte interna de la tina (2). Los medios para eliminar la espuma (6) están dispuestos arriba de la tina (2), preferentemente arriba de la zona de agua calma (2b). Preferentemente, los medios para eliminar la espuma (6) comprenden una columna (16), a lo largo de la cual sube la espuma (S) que se acumula arriba de la zona de agua calma (2b).

50 Dentro de la columna (16) hay al menos una estación de almacenamiento (17) para la acumulación y eliminación de la espuma. Ventajosamente incluye al menos una pluralidad de estaciones de acumulación y eliminación de espuma (17), las cuales se hallan apiladas verticalmente y separadas entre sí. La presencia de varias estaciones (17) es preferida porque la espuma exhibe zonas con densidades diferentes en base a la cantidad de agua e impurezas con las cuales se asocian las burbujas de aire. Durante la elevación a lo largo de la columna (16), la espuma más pesada se deposita primero sobre la estación (17) situada en la parte más baja, mientras que la espuma más liviana sigue subiendo, empujada por la espuma subyacente (S) hacia las estaciones superiores.

55

Preferentemente, cada estación comprende una placa (18) con concavidades orientadas hacia arriba, sobre la cual se deposita y licua la espuma antes de ser encañalada hacia fuera a través de un respectivo conducto de descarga (19).

- 5 El tamaño de la sección transversal de cada placa (18) es menor que el tamaño de la sección transversal interna de la columna (16), de modo que cada placa (18) identifica, con la superficie interna de la columna (16), un orificio de tránsito (20) para permitir el ascenso de la espuma.

- 10 En particular, preferentemente cada placa (18) está configurada en V, y el ancho de la concavidad puede variar de una placa a la siguiente. Generalmente, como puede verse en la figura 1, las placas más grandes están dispuestas más abajo porque recoleccionan la espuma que presenta mayor densidad, que cuando licua ocupa un mayor volumen debido a la gran cantidad de impurezas y agua.

- 15 Por motivos de simplicidad constructiva es posible poner todas placas del mismo tamaño. La última estación (17) para la acumulación y eliminación de la espuma generalmente comprende únicamente un conducto de descarga (19), sin ninguna placa de recolección, puesto que sólo las espumas más livianas llegan a este nivel, y vienen encañaladas directamente hacia fuera sin ninguna necesidad para las mismas de permanecer estacionarias para licuar. El dispositivo de aeración (5) puede ser un común dispositivo de bombeo conectado a inyectores que funcionan bajo el principio de Venturi.

Ventajosamente, el dispositivo de aeración (5) preferido utiliza un propulsor conectado a un motor. En efecto, la presencia de propulsores conduce a obtener una mayor turbulencia así como a crear burbujas más chicas que facilitan la saturación por un mayor contacto aire-gas y la absorción de las sustancias a eliminar.

- 20 Asimismo, el movimiento de agitación producido por el propulsor acentúa el mecanismo de polarización de las moléculas de agua, y aumenta la capacidad de disolución del aire/gas, mejorando sus prestaciones.

La unidad de tratamiento de agua permite tratar considerables cantidades de agua utilizando poca energía.

Asimismo, si bien de tamaño reducido, la unidad puede ser adaptada para cuencas de varias dimensiones, por ende la misma está en condiciones de trabajar con caudales variables en función de las necesidades.

- 25 Ventajosamente, la unidad de tratamiento brinda prestaciones elevadas.

Cuando la unidad de tratamiento de agua se utiliza como un disolvente de oxígeno, la misma unidad de tratamiento de agua permite elevados niveles de saturación de agua a usar con breves tiempos de ciclo, explotando al menos tres etapas de disolución.

La primera etapa se produce dentro de la tina debido a la turbulencia y a la inyección.

- 30 En esta etapa de disolución el oxígeno inyectado por el dispositivo de aeración se fija al agua por turbulencia y tiempo de contacto agua-gas.

El oxígeno en exceso actúa en una segunda etapa de disolución, situada en correspondencia de la superficie libre del agua (8), por contacto y fraccionamiento.

- 35 En esta etapa de disolución, el oxígeno no disuelto en la etapa anterior viene colocado entre la superficie libre del agua (8) y la pared superior (15) de la tina (2), fijándose al agua por efecto del fraccionamiento del agua que cae desde los medios de suministro (14) sobre la superficie libre (8).

Dentro de los medios de suministro (14) tiene lugar una tercera etapa, la cual viene denominada disolución en contracorriente.

- 40 En esta etapa final de disolución, el oxígeno no disuelto en las dos etapas anteriores atraviesa los medios de suministro (14) en sentido contrario a la corriente, asociándose con el agua.

Adoptando la ejecución de la figura 1, que exhibe los medios de columna de suministro (14), se obtiene un mejor resultado en la etapa de disolución en contracorriente, puesto que la entrada de columna funciona como un aireador estático

Finalmente, la unidad de tratamiento de agua exhibe alta flexibilidad operativa.

- 45 En el caso de utilización de la unidad de tratamiento de agua como disolvente de oxígeno, este resultado es posible obtenerlo con la ejecución de la figura 1 sin revolucionar el diseño técnico de la máquina.

En el caso que, por motivos económicos relacionados a los costos del oxígeno o del nitrógeno puro, se prefiriera una unidad de tratamiento de agua (1) como la exhibida en la ejecución de la figura 3, la máquina podría tener la función de un despumador y en parte un disolvente, explotando la cantidad de oxígeno que hay en el aire.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de tratamiento de agua que comprende una tina (2) delimitada por una pared de fondo (3) y una pared lateral (4) que se extiende en elevación desde un perímetro general de la pared de fondo (3), medios de suministro (14) del agua a tratar dentro de la tina (2), al menos un dispositivo de aeración (5) para la introducción de una corriente de aire, oxígeno o nitrógeno dentro del agua contenida en la tina (2) para saturar el agua y/o dar origen a la espuma, medios para la eliminación (6) de la espuma, al menos una sección de salida (13) del agua tratada desde la tina (2), la tina (2) extendiéndose preponderantemente en línea horizontal y comprendiendo en su interior una pared divisoria (7) que divide un volumen interno de la tina (2) en una zona de agua turbulenta (2a) y una zona de agua calma (2b), el dispositivo de aeración (5) estando dispuesto sobre la pared de fondo (3) de la tina (2), caracterizada por el hecho que la pared divisoria (7), que tiene, en sección, un perfil arqueado, está dispuesta en correspondencia de la superficie libre (8) del agua, con su convexidad (7b) orientada hacia la zona de agua calma (2b) para encañalar la espuma que se forma arriba de la zona de agua turbulenta (2a) arriba de la zona de agua calma (2b) y con la concavidad (7a) orientada hacia la zona de agua turbulenta (2a) para facilitar un descenso de un flujo de agua tratada sin espuma hacia la pared de fondo (3) de la tina (2) dentro de la zona de agua turbulenta (2a).
2. Unidad según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho que la tina (2) comprende al menos una primera pared (9) que comprende una porción curva (11, 11') que se extiende en elevación desde la pared de fondo (3) hasta más allá de la superficie libre del agua (8) contenida dentro de la tina (2).
3. Unidad según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho que la primera pared (9) comprende una porción rectilínea (10), paralela a la pared de fondo (3), que se extiende continuamente desde la porción curva (11) y que exhibe una primera extremidad (10a) conectada a la porción curva (11).
4. Unidad según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho que comprende una segunda pared configurada en L (21), que exhibe un primer tramo (21a) paralelo a la pared de fondo (3) y un segundo tramo (21b) continuo al primer tramo (21a) y que tiene la misma extensión que la pared lateral (4).
5. Unidad según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por el hecho que los medios de suministro (14) del agua, en comunicación de fluido con la tina (2), cooperan con el dispositivo de aeración (5) para activar al menos tres etapas de disolución del aire, oxígeno o nitrógeno en el agua.
6. Unidad según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por el hecho que el dispositivo de aeración (5) está orientado hacia la concavidad de la porción curva (11, 11'), de manera que el flujo de aire que sale del dispositivo de aeración (5), cuando impacta contra la porción curva (11a, 11a'), crea una recirculación forzada de agua dentro de la zona de agua turbulenta (2a).
7. Unidad según la reivindicación 6 cuando depende de la reivindicación 3, caracterizada por el hecho que el dispositivo de aeración (5) está ubicado en la zona de agua calma (2b), en correspondencia de una segunda extremidad (10b) de la porción rectilínea (10) de la primera pared (9), de modo que el flujo de aire que sale del dispositivo de aeración (5) se desplace arriba de la porción rectilínea (10) antes de ser desviado hacia arriba por la concavidad (11a) de la porción curva (11).
8. Unidad según la reivindicación 6 cuando depende de la reivindicación 4, caracterizada por el hecho que el dispositivo de aeración (5) está ubicado en la zona de agua calma (2b), arriba del primer tramo (21a) de la segunda pared (21), de modo que el flujo de aire que sale del mismo dispositivo de aeración (5) se desplace paralelo a la pared de fondo (3) antes de ser desviado hacia arriba por la concavidad (11a') de la porción curva (11') de la primera pared (9).
9. Unidad según una de las precedentes reivindicaciones de 2 a 8, caracterizada por el hecho que la pared divisoria (7) exhibe, en sección, un perfil curvo con una concavidad (7a) orientada hacia la concavidad (11a, 11a') de la porción curva (11, 11') de la pared interna (9); la pared divisoria (7) y la porción curva (11) delimitando la zona de agua turbulenta (2a) de sus lados opuestos con las respectivas concavidades (7a, 11a), dentro de la cual zona de agua turbulenta (2a) se produce una recirculación forzada de agua, el agua siendo activada por el dispositivo de aeración (5).
10. Unidad según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho que la porción rectilínea (10) de la pared interna (9) define, con la pared de fondo (3) de la tina (2), una trayectoria de salida (12) dentro de la cual viene encañalada el agua que ha sido tratada y desviada por la pared divisoria (7), para que fluya hacia la sección de salida (13).
11. Unidad según la reivindicación 4, caracterizada por el hecho que la segunda pared (21) define, con la pared de fondo (3) y un costado de la pared lateral (4) de la tina (2), una trayectoria de salida (12) dentro de la cual viene encañalada el agua tratada desviada por la pared divisoria (7), para fluir hacia la sección de salida (13).
12. Unidad según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por el hecho que los medios para la eliminación (6) de la espuma comprenden, arriba de la tina (2), una columna (16) a lo largo de la cual se levanta la espuma, la cual espuma se acumula arriba de la zona de agua calma (2b).

13. Unidad según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho que la columna (16) comprende, en su interior, al menos una estación (17) para la acumulación y eliminación de la espuma.
- 5 14. Unidad según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho que la columna (16) comprende, en su interior, una pluralidad de estaciones (17) para la acumulación y eliminación de la espuma, apiladas verticalmente y separadas entre sí; cada estación (17) recolectando espuma con una densidad diferente.
15. Unidad según la reivindicación 13, caracterizada por el hecho que cada estación (17) para la acumulación y eliminación de la espuma comprende una placa (18) con su concavidad orientada hacia arriba para la acumulación de espuma.
- 10 16. Unidad según la reivindicación 15, caracterizada por el hecho que un tamaño transversal máximo de la placa (18) es menor que un tamaño transversal interno de la columna (16); la placa (18) identificando, con una parte interna de la columna (16), al menos un orificio de tránsito (20) para permitir el ascenso de la espuma.

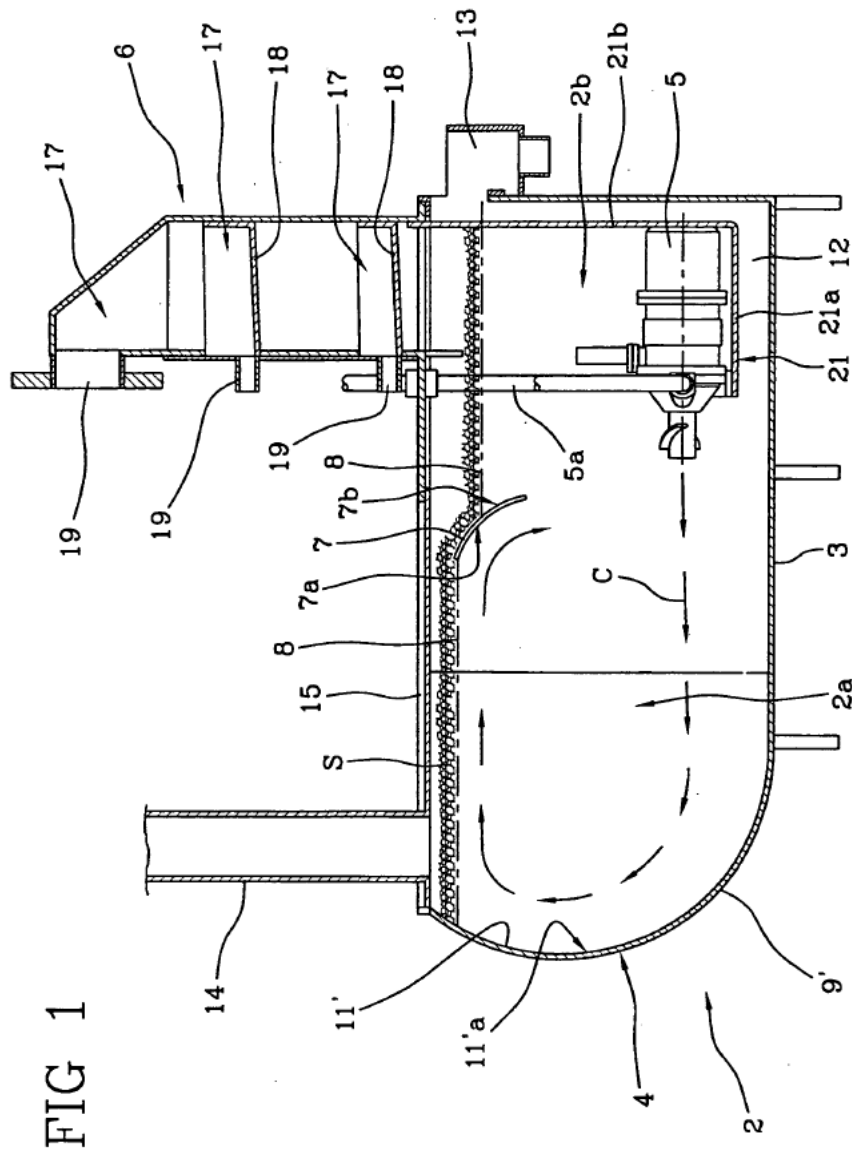


FIG 2

