

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 849**

51 Int. Cl.:

A01K 63/04 (2006.01)

C02F 3/06 (2013.01)

C02F 3/22 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2021 E 21020376 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024 EP 3954207**

54 Título: **Complejo de piscicultura industrial y un método de regeneración de agua**

30 Prioridad:

04.08.2020 LV 200051

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

03.02.2025

73 Titular/es:

TRACUKA, VALENTINA (50.00%)

Jauna iela 9a

2015 Jurmala, LV y

TRACUKS, VLADIMIRS (50.00%)

72 Inventor/es:

TRACUKS, SERGEJS

74 Agente/Representante:

DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro

ES 2 994 849 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

Complejo de piscicultura industrial y un método de regeneración de agua

- 5 La presente invención se refiere a la regeneración de agua en un complejo de piscicultura industrial, en particular, a los equipos para la depuración biológica de agua de la contaminación orgánica en sistemas de piscicultura, más particularmente a los equipos con sistema cerrado de suministro de agua usados para piscicultura intensiva.

En los sistemas de piscicultura se usan filtros biológicos con rellenos plásticos flotantes. Se conocen filtros biológicos para sistemas de piscicultura en forma de recipientes cilíndricos o rectangulares. Tradicionalmente, para promover la oxigenación y circulación del agua en el filtro biológico, permitiendo de este modo las funciones vitales de los microorganismos (bacterias aeróbicas), se usan aireadores que se colocan en la parte inferior del filtro biológico debajo del relleno plástico flotante. Sin embargo, incluso usando las bombas de inyección de aireación más potentes para la circulación del agua y el relleno en los filtros biológicos, no es posible evitar la formación de zonas muertas donde se acumula relleno contaminado, disminuyendo de este modo la calidad de la depuración biológica del agua además de complicar el mantenimiento del filtro y aumentar el consumo de energía.

Se divulga un tanque de piscicultura (documento JPS5081898A) que tiene un cuerpo de tanque que comprende un tanque de natación y un tanque de admisión de alimento formado inclinando los fondos hacia las salidas en ausencia de una pared divisoria. Se extienden redes sobre cada salida del tanque de natación y del tanque de admisión de alimento. Debajo de las redes se colocan tuberías de inyección de aire comprimido con puertos de inyección orientados hacia las redes. El tanque de natación y el tanque de admisión de alimento tienen con un sistema de tuberías para suministrar agua depurada, descargar el agua del cuerpo de tanque para evitar desbordamientos y descargar los residuos insolubles desde las salidas. Los lodos formados en el cuerpo de tanque se dirigen a las salidas y el aire se suministra desde las tuberías de inyección de aire comprimido debajo de las redes para evitar la obstrucción de las redes y lograr la mezcla de oxígeno en el agua en el cuerpo de tanque. En el tanque de admisión de alimento, el agua se eleva mediante el flujo de salida formado por el agua y el aire suministrados desde las tuberías de inyección de aire comprimido.

Un dispositivo para la depuración biológica de agua, divulgado en el documento LV14790B, puede considerarse como la técnica anterior más cercana a la presente invención; dicho dispositivo consiste en un filtro biológico en forma de un recipiente de sección transversal rectangular con lados inclinados del fondo. El aireador está situado debajo del fondo, proporcionando circulación y oxigenación de agua. El aireador está separado del relleno mediante una rejilla de separación. Las aberturas para la eliminación de lodos están ubicadas en el canal de recogida de lodos debajo del aireador. El filtro biológico está dividido por dos paredes verticales de manera que dentro del recipiente estas paredes limitan el flujo de agua hacia abajo para su depuración desde la zona de aireación, zona que se forma en la corriente de aire creada por el aireador. La parte superior de la pared está por debajo del nivel de agua en el filtro biológico, lo que permite el paso del flujo de agua, y las partes inferiores de las paredes no llegan a los lados inclinados del fondo.

Para la eliminación de lodos la base del fondo se profundiza mediante un canal de sección transversal rectangular con una o más aberturas. Para una mejor circulación del agua y del relleno, y para maximizar la oxigenación del agua, el aireador está situado en el fondo mismo del filtro biológico encima del canal de lodos, y está limitado por los lados inclinados del fondo hechos de material con bajo coeficiente de fricción. El agua contaminada entra al filtro biológico desde el borde superior o desde una tubería, bajando a través del relleno. La circulación de agua en el filtro biológico y la depuración aeróbica se produce en la corriente de aire ascendente que sale del aireador, que está situado en la parte de base del filtro biológico. La superficie de los lados inclinados del fondo del filtro biológico permite deslizar el relleno hacia abajo, y situar el aireador en la parte de base del filtro biológico proporciona una mejor circulación del agua y del relleno, mejorando así la depuración aeróbica del agua. Sin embargo, la presencia de dos paredes verticales para la separación del flujo de agua ascendente (con aire) y descendente no resuelve el problema de la acumulación de relleno a la salida del filtro biológico, donde se forma una zona muerta con lodos acumulados. La acumulación del relleno impide una correcta depuración biológica del agua, provoca interrupciones en el funcionamiento del filtro biológico y complica el mantenimiento del sistema de piscicultura.

50 La presente invención resuelve el problema técnico de mejorar la circulación de agua y de relleno en el filtro biológico, y reducir la turbulencia de la corriente y la formación de zonas muertas, mejorando de este modo la depuración biológica en una piscina de piscicultura y aumentando la fiabilidad y eficiencia del sistema de piscicultura.

55 Para lograr este objetivo, un módulo de un filtro biológico representa un reactor biológico autónomo, realizado como un depósito con cuatro paredes verticales y una sección transversal horizontal rectangular, un fondo de depósito está inclinado en la dirección de un movimiento del agua y junto con un plano de una superficie de agua forma un difusor que proporciona condiciones favorables para la circulación de agua y un relleno en el reactor biológico. En

una parte inferior de una conexión del fondo de depósito con la pared vertical hay un canal para una acumulación y descarga de lodos, que en una parte superior está limitado por una rejilla de separación que impide que el relleno de un filtro biológico entre en el canal, debajo de la rejilla en el canal se coloca un aireador, que permite acelerar un flujo de agua circulante y de relleno con una corriente de aire ascendente procedente del aireador, así como oxigenar el agua. Dentro del depósito, el flujo de agua entrante baja a lo largo del fondo inclinado hasta el canal de acumulación y descarga de lodos, a continuación al aireador y hacia arriba, el flujo de agua es acelerado por la corriente de aire ascendente, permitiendo el procesamiento aeróbico, y la circulación de agua y de relleno, y la oxigenación de agua. La rejilla de separación en la parte superior evita que el contenido del filtro biológico se escape, pero deja pasar el agua depurada. El flujo de circulación avanza y se entrelaza con el flujo de agua que entra en el filtro biológico.

Un módulo de un filtro biológico funciona de la siguiente manera. El agua contaminada entra en el módulo del filtro biológico por el extremo superior o tubería y junto con el relleno baja por el túnel formado por las cuatro paredes verticales del depósito, el fondo de depósito y un flujo de circulación. Después de llegar al extremo inferior del fondo inclinado en la zona aeróbica, un flujo de agua circulante y de relleno interactúa con la corriente de aire ascendente procedente del aireador y se mueve hacia arriba, oxigenándose y realizando una depuración aeróbica. Después de llegar a la zona superior del filtro biológico, un flujo de agua circulante y de relleno entra en la zona de circulación lenta, baja hasta el fondo inclinado del depósito y nuevamente entra en la zona de aire entrante procedente del aireador.

La ventaja técnica y económica del equipo descrito es la mejora de la circulación del agua y del relleno en el filtro biológico y una gran simplificación de la construcción. La construcción propuesta del módulo de filtro biológico permite evitar la formación de flujo turbulento y zonas muertas, donde se puede acumular el relleno, mejorando de este modo la calidad de depuración biológica del agua en el complejo de piscicultura y simplificando el mantenimiento técnico del sistema. El equipo propuesto es técnicamente sencillo en su construcción y funcionamiento.

El módulo de un filtro biológico puede incorporarse a un filtro biológico modular multiseccional, que forma parte de un sistema de regeneración de agua en un complejo de piscicultura industrial. La técnica anterior más cercana en el complejo de piscicultura industrial puede ser el documento LV15092B. El complejo comprende piscinas de piscicultura (2 elementos) y un complejo de regeneración de agua situado entre ellas.

Se divulga un método de tratamiento de aguas residuales en una instalación de tratamiento de aguas residuales (documento RU195498U1). El método divulgado comprende la eliminación de impurezas gruesas, la promediación de las aguas residuales en términos de composición y consumo, el tratamiento biológico en una zona empobrecida en oxígeno en un desnitrificador, la depuración por oxidación de contaminantes orgánicos en condiciones aeróbicas en un tanque de aireación, la sedimentación en un sedimentador de fangos, después de lo cual el lodo sedimentado se retira, se airea, se deshidrata, se recoge y se desecha, y el agua procedente del sedimentador de fangos entra en el filtro biológico, donde sufre una depuración, una post-depuración de las impurezas disueltas y el nitrógeno amónico en el bioabsorbedor, se desinfecta mediante radiación UV y sale de la instalación de tratamiento de aguas residuales.

En la presente invención, el complejo de piscicultura industrial con un sistema cerrado de suministro de agua comprende una serie de piscinas de piscicultura, sistema de regeneración de agua situado al lado de las piscinas, sistema de recogida y descarga de residuos insolubles, filtro mecánico de residuos insolubles, canal de distribución de suministro de agua y canal de recogida de aguas residuales, que integran un grupo de piscinas de piscicultura. El sistema de regeneración de agua comprende un sedimentador-desnitrificador de fangos, un dispositivo para elevación y aireación de agua (aerolift), un filtro biológico modular multiseccional, una unidad de desgasificación y una unidad de desinfección. En un sistema de regeneración de agua se usan módulos de filtro biológico (reactores biológicos) idénticos, que están conectados sucesivamente y son capaces de funcionar de forma autónoma o en grupo, permitiendo ajustar la potencia de filtro biológico y el consumo de energía dependiendo del aumento o la disminución de la biomasa en las piscinas.

Un complejo de piscicultura industrial puede funcionar en un modo de flujo continuo de agua con un sistema de regeneración de agua desconectado y un dispositivo de bloqueo abierto para el suministro de agua limpia desde una fuente exterior en el canal de distribución de suministro de agua y un dispositivo de bloqueo abierto para una descarga de aguas residuales desde el canal de recogida de aguas residuales. Por lo tanto, cada piscina de piscicultura tiene un sistema de oxigenación de agua, un sistema de desinfección de agua y una unidad de dosificación de agua que controla el flujo de agua en la piscina. Cada piscina de piscicultura tiene un sistema de descarga de agua, que permite regulación del nivel de agua en esa piscina. El fondo de la piscina está inclinado en dirección desde el canal de distribución de suministro de agua.

La circulación de agua en el modo de recirculación de agua se proporciona mediante un dispositivo para elevación y aireación de agua (la técnica anterior más cercana puede ser el documento LV14827B) que resuelve un problema de elevar una gran cantidad de agua desde un depósito a un depósito con un nivel de agua más alto, mejora la circulación de agua en el modo de recirculación de agua al tiempo que mejora el efecto de elevación por aire, proporciona una posibilidad de regulación de la altura y el volumen de agua movida, proporciona una colocación

simple y racional del dispositivo de elevación de agua. Con este propósito en un depósito con pared frontal vertical, que simultáneamente es una pared de separación entre el depósito de suministro de agua y el depósito con nivel de agua más alto, hacia donde se mueve el agua, se coloca una pared de separación plana, inclinada en dirección al fondo y a la pared frontal. La pared de separación plana inclinada, junto con la pared frontal, forma un confusor en una sección transversal, perpendicular a su plano, y pueden modificar el ángulo de pendiente y, por tanto, el ángulo del cono del confusor, ajustando de este modo proporcionalmente la altura y el volumen del agua movida. En el fondo del depósito, en la parte inferior del confusor, se coloca un dispositivo de aireación, que dispersa el aire que va subiendo y se mueve a lo largo del agua, formando de este modo la corriente ascendente. El estrechamiento de la parte de flujo del dispositivo permite aumentar la velocidad del flujo y su energía cinética, lo que proporciona la altura de elevación del agua. En una parte superior del canal confusor se sitúa una hendidura sobre un borde de una pared frontal. La característica distintiva del dispositivo para la elevación y aireación de agua es la colocación de la pared de separación plana inclinada hacia el fondo tanto en depósitos existentes como en depósitos en construcción, usando una de las paredes del depósito. El dispositivo puede crearse a partir de varios módulos dispuestos sucesivamente, formando una cascada de elevación.

Para la oxigenación del agua de una piscina se crea una cámara hermética para el oxígeno, que está formada por la superficie de agua de la piscina, la pared extrema de la piscina, las paredes laterales de la piscina, la superficie inferior del balcón y un flujo de agua laminar uniforme que cae desde el balcón formando un sistema de oxigenación de agua en una piscina de piscicultura que proporciona fiabilidad de construcción, porque la presión excesiva se ajusta automáticamente en la zona de burbujeo, no requiere gastos adicionales de mantenimiento y es más económico que la técnica anterior más cercana (documento LV14925B). El sistema de oxigenación de agua resuelve un importante problema de piscicultura: agua óptimamente oxigenada en la piscina de piscicultura y al mismo tiempo reduce los gastos de creación de un equipo complicado. Para ello, el flujo de agua desde un canal de distribución de suministro de agua fluye a través de la unidad de dosificación hacia el canal del balcón de la piscina de piscicultura con reborde enrollado instalado, en el que en toda su longitud forma un flujo de agua laminar descendente uniforme, que cae sobre la superficie de agua de la piscina de piscicultura y que, junto con las paredes laterales y la pared extrema de la piscina de piscicultura, forma una cámara hermética. Debajo de esta cámara hermética, en el fondo de la piscina, en la pared extrema, se coloca un rociador de oxígeno de dispersión fina, cuyas burbujas, al ascender a la superficie de agua, entran en la cámara hermética bajo la cascada de flujo laminar descendente uniforme. Por encima del reborde enrollado se coloca un sistema de desinfección de agua, por ejemplo, un emisor electromagnético (por ejemplo, UV) con la cubierta protectora. Para la realización de este método en el punto de salida de agua desde el canal de distribución de suministro de agua a través de la unidad de dosificación de agua, por encima de la superficie de agua de la piscina de piscicultura, se crea un canal de balcón con un reborde enrollado, sobre el cual el agua se desborda hacia la piscina de piscicultura. El agua procedente del canal de balcón desborda el reborde enrollado y cae como un flujo laminar descendente uniforme en la piscina de piscicultura, formando junto con las paredes laterales de la piscina de piscicultura, la pared extrema de la piscina, la superficie inferior del balcón y la superficie de agua una cámara hermética, a la que a través de la capa de agua llega el oxígeno no disuelto procedente del rociador de oxígeno de dispersión fina ubicado en el fondo de la piscina. El flujo de agua laminar uniforme que cae desde el reborde enrollado impacta con la superficie de agua en la piscina y forma la zona de burbujeo de agua y oxígeno con el oxígeno proveniente de la cámara hermética.

La característica distintiva del sistema de oxigenación del agua de piscina de piscicultura es que el rociador de oxígeno de dispersión fina en el fondo de la piscina proporciona una gran área de interacción del agua con el oxígeno y un largo tiempo de contacto del agua con el oxígeno mientras las burbujas suben desde el fondo de la piscina hasta la superficie de agua (exposición); el oxígeno no disuelto recogido en la cámara hermética interactúa con la superficie interior del flujo de agua laminar descendente uniforme y, adicionalmente, se disuelve en el agua, y en el impacto del flujo de agua laminar descendente uniforme con la superficie de agua en la piscina; se produce un burbujeo simultáneo de agua y oxígeno, lo que proporciona la disolución del oxígeno en el agua.

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

Breve descripción de los dibujos:

Figura 1. Complejo de piscicultura industrial con colocación de sistema de regeneración de agua a lo largo de la pared lateral del grupo de piscinas de piscicultura. Vista superior.

Figura 2. Complejo de piscicultura industrial con colocación de sistema de regeneración de agua a lo largo de la pared lateral del grupo de piscinas de piscicultura. Vista lateral.

Figura 3. Sistema de regeneración de agua del complejo de piscicultura industrial. Sección transversal 1-1.

Figura 4. Piscina de piscicultura. Vista lateral. Sección transversal 2-2.

Figura 5. Un módulo de filtro biológico. Sección transversal 3-3.

Figura 6. Un módulo de filtro biológico. Vista superior.

El complejo de piscicultura industrial funciona de la siguiente manera:

En un modo de recirculación de agua, la elevación de agua se realiza mediante la bomba 28 o mediante el dispositivo para elevación y aireación de agua (airlift) 37. El agua a través del canal de distribución de suministro de agua 16 a través de las unidades de dosificación de agua 17 entra en los canales de balcón 18 de las piscinas 19 y a continuación sobre el reborde enrollado del balcón 20 cae como un flujo de agua laminar descendente uniforme 21 hacia la piscina 19. Durante el flujo de agua sobre el reborde enrollado del balcón 20, la desinfección del flujo de agua se realiza mediante radiación UV emitida por el emisor UV 22, colocado encima del reborde enrollado del balcón 20 y cerrado por la cubierta protectora 23. El flujo laminar de agua descendente uniforme 21 y las paredes laterales de piscina 49 forman una cámara hermética 46, en la que, a través del agua debajo del balcón 18, 20, se suministra oxígeno y se disuelve en agua en la zona de burbujeo 47, formada por la cascada del flujo laminar de agua descendente uniforme 21.

El agua oxigenada se mueve a través de la piscina 19 hasta la salida ubicada sobre las trampas 24 para los desechos no solubles de los hidrobiontes. Además, a través de los sistemas de descarga de agua 25 en una piscina de piscicultura 19, las aguas residuales procedentes de todas las piscinas llegan al canal de recogida 1.

Desde el canal de recogida de aguas residuales 1 el agua entra al filtro mecánico de residuos insolubles 2 equipado con el filtro de tambor 3 o el filtro de tipo laberinto con relleno hidrostático 4.

Después de la depuración mecánica, el agua entra al sedimentador-desnitrificador de fangos 5 y de ahí al tanque de suministro 6, desde donde es elevada al primer módulo 8 del filtro biológico mediante la bomba 28 o el dispositivo para elevación y aireación de agua (aerolift) 37. Al elevar agua con la bomba 28 el suministro de agua al filtro biológico 8 se realiza a través del oxigenador 29. Al elevar agua con el dispositivo para elevación y aireación de agua (aerolift) 37 la oxigenación del agua se realiza mediante aire que se dispersa finamente con el dispositivo de aireación 42.

El filtro biológico se realiza como un grupo de módulos similares 8, ubicados sucesivamente en el sistema de regeneración de agua 46. Cada módulo 8 representa un reactor biológico autónomo realizado a modo de depósito 30, limitado por cuatro paredes verticales 11 y rectangular en su sección transversal horizontal. El fondo de depósito 9 está inclinado en la dirección de un movimiento del agua 30 y junto con el plano de la superficie de agua 10 forma un difusor que proporciona condiciones espaciales favorables para la circulación del agua y del relleno en el reactor biológico. En la parte inferior de una conexión del fondo de depósito 9 y la pared vertical 11 hay un canal de acumulación y descarga de lodos 12, que en la parte superior está cerrado por una rejilla de separación 34 que impide que el relleno 35 del filtro biológico 8 entre en el canal de acumulación y descarga de lodos 12. Debajo de la rejilla de separación 34, en el canal de acumulación y descarga de lodos 12, se coloca un aireador 13, que permite acelerar el flujo de agua circulante y de relleno 36 con corriente de aire ascendente procedente del aireador 33, así como la oxigenación del agua. En el último módulo de filtro biológico 8, a la salida del reactor biológico, la pared vertical posterior tiene un reborde 14, encima del cual está ubicado un emisor de rayos UV 15, cerrado por una cubierta protectora. El agua que fluye sobre el reborde 14 se desinfecta mediante rayos UV.

El flujo de agua adicional entra en el canal de distribución de suministro de agua 16.

Para proporcionar el modo de flujo continuo del complejo de piscicultura industrial, se apaga la bomba 28 o el dispositivo para elevación y aireación de agua (airlift) 37 del complejo de piscicultura industrial y se abre el dispositivo de bloqueo de suministro de agua 26, que suministra agua ya tratada por filtración mecánica y desinfección, desde la fuente exterior de agua limpia 41 al canal de distribución de suministro de agua 16, así como el dispositivo de bloqueo de una descarga de aguas residuales 27, que permite la salida de las aguas residuales desde el canal de recogida 1.

En una realización, la presente invención funciona de la siguiente manera:

El agua procedente del sistema de regeneración de agua a través del canal de distribución de suministro de agua se suministra a seis piscinas de piscicultura, a continuación a través de la unidad de dosificación de agua de cada piscina llega al reborde enrollado de balcón que tiene 12 cm de ancho y 3 m de largo (situado a lo largo de toda la pared extrema frontal de la piscina). En el reborde enrollado de balcón, el agua se desinfecta mediante radiación UV (se puede usar una lámpara UV con una potencia de 135 W y una emisión de al menos 50000 mWs/cm²) y después de caer a la piscina desde el reborde enrollado de balcón, se oxigena en la zona de contacto del flujo laminar descendente uniforme y una cámara hermética con oxígeno, formada por la construcción del balcón y el flujo de agua laminar descendente uniforme. La oxigenación también se produce en la zona de burbujeo formada por el flujo laminar uniforme que cae sobre la superficie de agua de la piscina. Las aguas residuales de las piscinas de 12 metros de largo, a través del sistema de descarga de agua, pasan al canal de recogida de aguas residuales y a continuación al filtro mecánico para la depuración de los productos residuales no solubles, después de lo cual ingresan al sistema de regeneración de agua que tiene 4,0 m de ancho, 2,5 m de alto y 12,0 m de largo. A continuación, a través del sedimentador-desnitrificador de fangos y del tanque de suministro, el agua es elevada por el dispositivo para elevación y aireación de agua (aerolift) hasta una altura de 30 cm y entra al filtro biológico modular multiseccional (seis secciones), desde donde el agua desgasificada y desinfectada pasa al canal de

distribución de suministro de agua. En el modo de flujo continuo, el sistema de regeneración de agua se apaga, apagando así la recirculación de agua, abriendo el dispositivo de bloqueo del suministro de agua al canal de distribución y el dispositivo de bloqueo de una descarga de aguas residuales del canal de recogida.

- 5 La invención propuesta resuelve el problema de uso de un grupo de piscinas con capacidad ilimitada de crecimiento de hidrobiontes tanto en modo de recirculación de agua como en modo de flujo continuo de agua con circulación desconectada en el sistema de regeneración de agua, lo que reduce significativamente los costes operativos. El uso de módulos de reactor biológico conectados sucesivamente con bajo consumo de aire para la circulación del relleno permite regular el poder depurador del sistema de regeneración del agua apagando o encendiendo las secciones de filtro biológico dependiendo de la biomasa de hidrobiontes en las piscinas, reduciendo de este modo los gastos operativos. El uso de un aerolift compacto integrado en el sistema de regeneración, regulable en altura y en el volumen de agua elevado, permite la optimización del modo de recirculación de agua en función de la biomasa de hidrobiontes en las piscinas, reduciendo de este modo los costes operativos. El uso de dispositivos de oxigenación de agua sin presión permite reducir el consumo de oxígeno y optimizar su uso. La unidad universal de depuración mecánica de agua permite usar un filtro mecánico de tipo laberinto con relleno hidrostático, así como un filtro de malla de tipo tambor.
- 10
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un complejo de piscicultura industrial que tiene un grupo de piscinas de piscicultura (19) y un sistema de regeneración de agua (46) ubicado al lado de las piscinas (19) y que comprende un sedimentador-desnitrificador de fangos (5), un dispositivo para elevación y aireación de agua (37), un filtro biológico modular multiseccional (38) que comprende módulos de filtro biológico (8), una unidad de desgasificación (39) y una unidad de desinfección (14, 15), estando conectado dicho grupo de piscinas (19) por un canal de distribución de suministro de agua (16), un canal de recogida de aguas residuales (1), un sistema común (12, 24) de recogida y descarga de residuos insolubles, y un filtro mecánico (2) de residuos insolubles, comprendiendo cada uno de dichos módulos de filtro biológico un reactor biológico autónomo, realizado como un depósito (30) con cuatro paredes verticales (11) y una sección transversal horizontal rectangular, en donde un fondo de depósito (9) está inclinado en una dirección de un movimiento de agua y, junto con un plano de una superficie de agua (10), forma un difusor que proporciona condiciones favorables para la circulación de agua y un relleno en el reactor biológico, en donde, en una parte inferior de una conexión del fondo de depósito (9) y una pared trasera de dichas cuatro paredes verticales (11) que se extiende a lo largo de un extremo inferior del fondo de depósito hay un canal (12) para una acumulación y descarga de lodos, que en una parte superior está limitado por una rejilla de separación (34) que impide que el relleno entre en el canal (12), en donde, debajo de la rejilla en el canal (12) se coloca un aireador (13), que permite acelerar un flujo de agua circulante y de relleno (36) con una corriente de aire ascendente (33) procedente del aireador (13), así como oxigenar el agua.

2. El complejo de piscicultura industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde para proporcionar un modo de flujo continuo de agua con un sistema de regeneración de agua apagado, el complejo comprende un dispositivo de bloqueo (26) del suministro de agua al canal de distribución de suministro de agua (16) desde una fuente exterior, y un dispositivo de bloqueo (27) de una descarga de aguas residuales desde el canal de recogida de aguas residuales (1).

3. El complejo de piscicultura industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de regeneración de agua (46) comprende además módulos de reactor biológico similares (8), que están ubicados sucesivamente y son capaces de funcionar de forma autónoma o en grupo para regular una potencia de filtro biológico y un consumo de energía dependiendo de un aumento o una disminución de una cantidad de biomasa en las piscinas.

4. El complejo de piscicultura industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo (37) para elevación y aireación de agua está realizado como una pared de separación plana (7) inclinada respecto a un plano horizontal, que junto con la pared vertical (11) de un primer módulo de filtro biológico (8) y las paredes verticales laterales del sistema de regeneración de agua forma un canal confusor, en una parte inferior del cual se sitúa el dispositivo de aireación (42), y en una parte superior se sitúa una hendidura (43) sobre un borde de una pared frontal, y para aumentar un efecto de aireación y elevación (aerolift) se puede modificar un ángulo de inclinación de la pared de separación plana con respecto a la pared vertical (11) del primer filtro biológico (8) en función de una altura de elevación y de un volumen del agua.

5. El complejo de piscicultura industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las piscinas (19) están provistas de unidades de dosificación de agua (17) que regulan un flujo de agua, sistemas de desinfección de agua (20, 22), sistemas de oxigenación de agua (44), sistemas de descarga de agua (25) que permiten una regulación del nivel de agua en las piscinas (19), y sistemas de recogida y descarga de residuos insolubles (24, 40).

6. El complejo de piscicultura industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde para la oxigenación de agua en las piscinas de piscicultura (19) por encima de un nivel de agua en las piscinas, un balcón (18, 20) con un reborde enrollado está conectado a una pared extrema (45), debajo del balcón (18, 20) en el fondo de la piscina (19) en la pared extrema (45) está ubicado un rociador de oxígeno (44), y se realiza una oxigenación del agua rociando oxígeno en el agua desde el rociador (44), durante el ascenso de oxígeno a una superficie de agua (50), en una zona de contacto de oxígeno no disuelto procedente del rociador (44) con una superficie interior (48) de un flujo de agua laminar descendente uniforme (21) en una cámara hermética (46), formada por una construcción del balcón (18, 20), el flujo de agua laminar descendente uniforme (21), las paredes laterales de piscina (49), su pared extrema (45) y la superficie de agua (50) en la piscina (19), y en una zona de burbujeo (47) formada por el flujo laminar de agua descendente uniforme (21) en la piscina de piscicultura (19).

7. Un método de regeneración de agua en el complejo de piscicultura industrial de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo dicho método: un agua residual procedente de piscinas de piscicultura (19) es recogida hasta el canal de recogida (1) y se suministra al sistema de regeneración de agua (46), haciendo pasar sucesivamente el agua a través del filtro mecánico (2) para depurarla de residuos insolubles, a continuación al sedimentador-desnitrificador de fangos (5), posteriormente el agua se eleva con una bomba (28) o un dispositivo para aireación y elevación (aerolift) (37), se oxigena, se realiza una depuración biológica de agua en dichos módulos de filtro biológico (8), se realiza una desinfección con radiación UV, se desgasifica, se suministra a través del canal de suministro de distribución (16) a los balcones (18, 20) de las piscinas, se desinfecta con radiación UV y se oxigena.

10

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el agua que entra en el reactor biológico (8), se mueve a lo largo de un plano inclinado de un fondo difusor hasta un punto más bajo, donde un flujo de agua y relleno es elevado por una corriente ascendente de aire rociado desde un aireador (13) y se mueve hacia arriba, acelerando un flujo de circulación.

15

9. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el sistema de regeneración de agua (46) se apaga para proporcionar un modo de flujo continuo de agua, y un agua procedente de una fuente exterior a través del dispositivo de bloqueo abierto (26) de suministro de agua se suministra a un canal de suministro de agua (16), a través de un dispositivo de dosificación (17) al balcón (18, 20) de la piscina (19), se desinfecta mediante radiación UV, se oxigena y se suministra a la piscina de piscicultura (19), y un agua residual se descarga de la piscina a través de un regulador de nivel de agua (25) en la piscina (19) y va al canal de recogida (1), y a continuación se descarga a través del dispositivo de bloqueo abierto (27) para una descarga de agua residual.

20

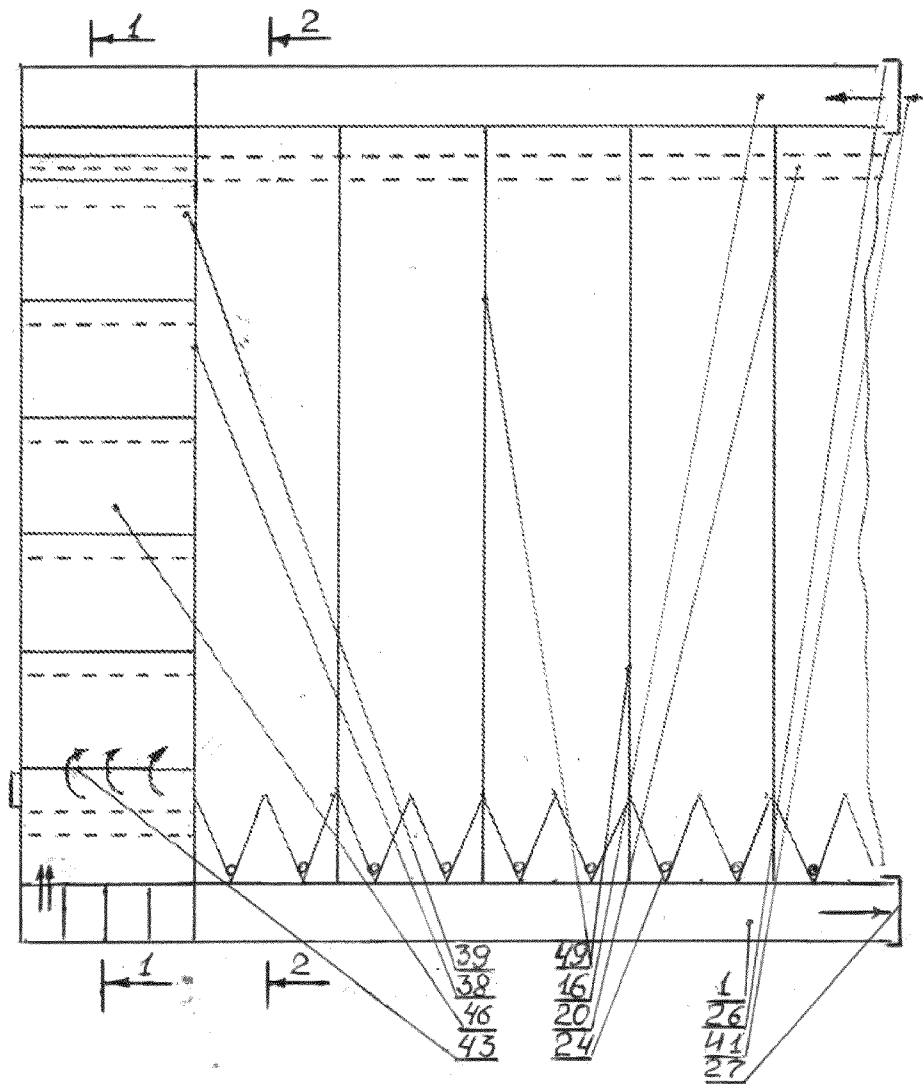


Fig. 1

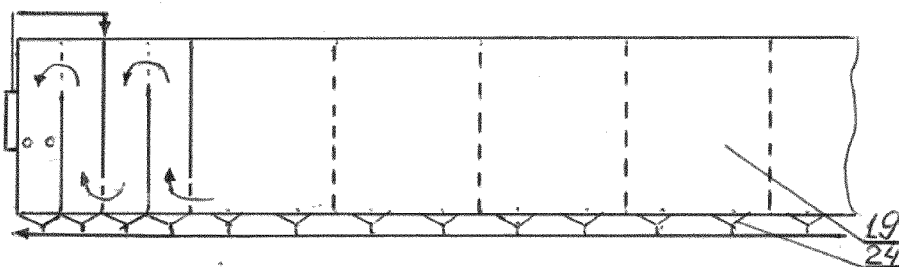


Fig. 2

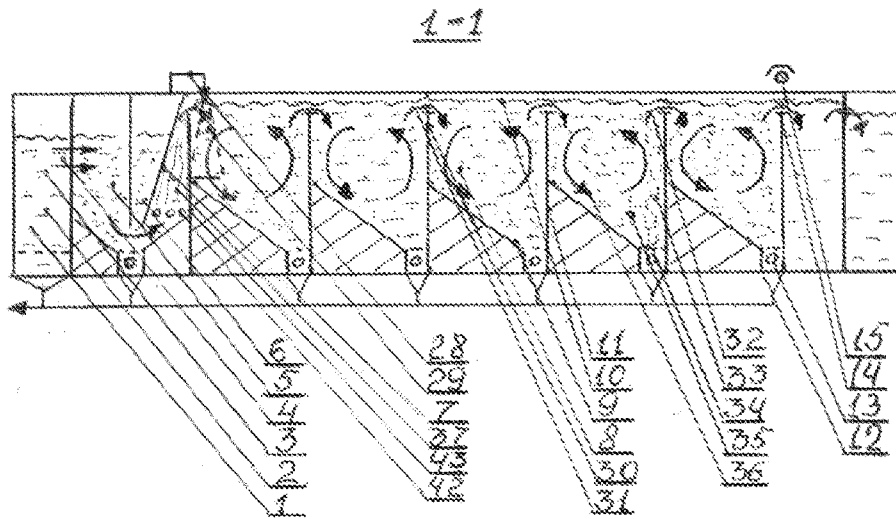


Fig. 3

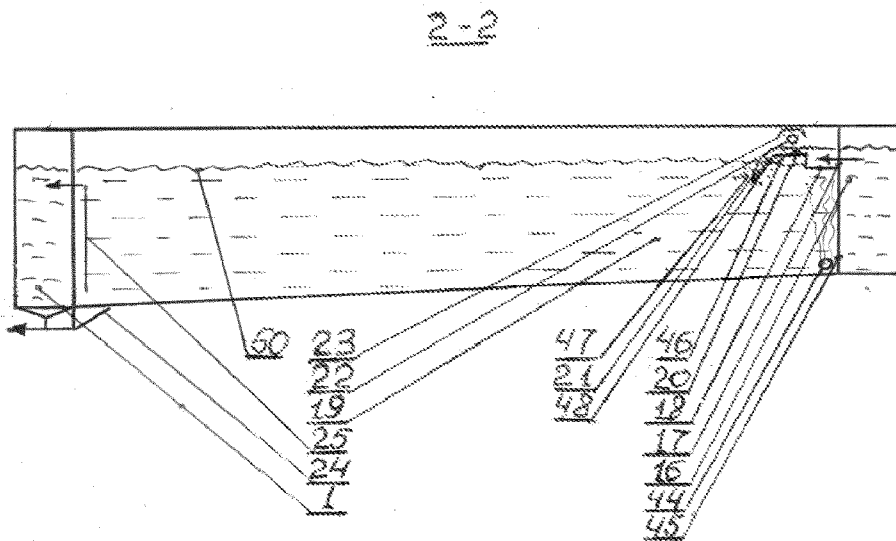


Fig. 4

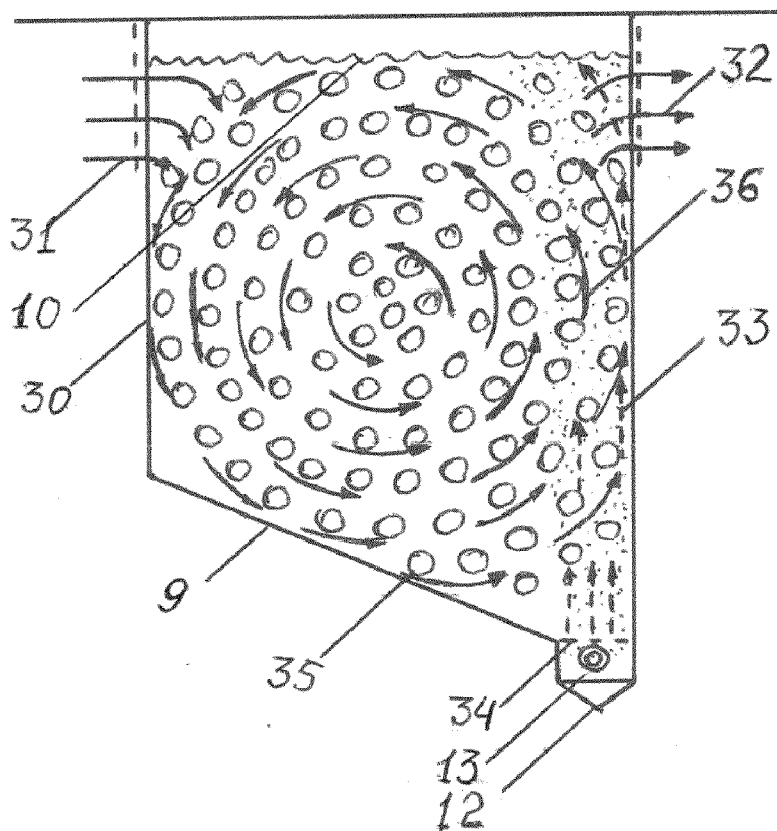


Fig. 5

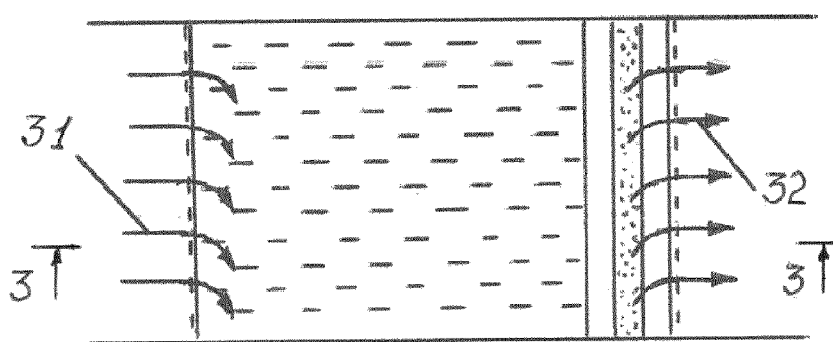


Fig. 6