(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 670 879**

(21) Número de solicitud: 201601074

(51) Int. CI.:

A01G 33/00 (2006.01)
A01G 31/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

01.12.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

01.06.2018

(71) Solicitantes:

VAZQUEZ RAFOSO, Jacob (100.0%)
Avda regla 94
11550 Chipiona (Cádiz) ES

(72) Inventor/es:

VAZQUEZ RAFOSO, Jacob

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **Sistema integral de producción acuática para el cultivo de especies acuáticas y otros seres vivos**

(57) Resumen:

Sistema integral de producción acuática para el cultivo de especies acuáticas y otros seres vivos.
Comprende un suministro de agua de cultivo, así como filtros para el agua de cultivo, intercambiador de temperatura (4), y control de parámetros de agua de cultivo. Comprende piscinas de cultivo (14, 14.2, 14.3), tanto de peces (14, 14.2) como de algas (14.3); así como filtros (6, 7) para recuperar residuos sólidos de los cultivos, y un biofiltro (11); también comprende un invernadero (17) para especies vegetales y un sistema de trigeneración (generación conjunta de energía térmica, energía eléctrica y frío), con uso como biofertilizante del CO_2 obtenido en la generación de energía térmica. Dichos componentes están comunicados con tuberías y bypass, entre sí y con el suministro de agua de cultivo, para permitir policultivo, aprovechando los residuos sólidos de algunos cultivos como alimento para otros cultivos.

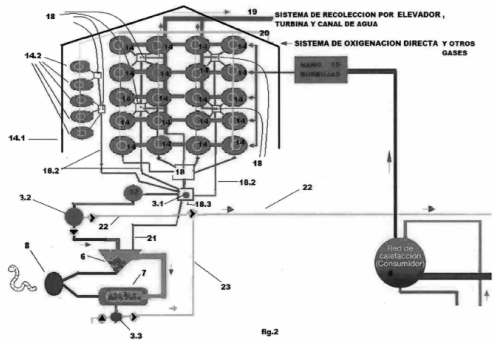


fig.2

ES 2 670 879 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema integral de producción acuática para el cultivo de especies acuáticas y otros seres vivos

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención pertenece al sector de la acuicultura y la hidroponía y, más concretamente, al de la producción de especies acuáticas combinado con otro tipo de cultivos vegetales en hidroponía, e incluso de otros seres vivos, mediante procesos de compostaje.

Con este sistema integral de producción acuática (en adelante S.I.P.A), es posible realizar un policultivo con los mismos medios que se destinarían a un único cultivo, es decir, empleando los mismos recursos técnicos que usamos para la producción de un único producto podemos conseguir una gran variedad de ellos. Otra ventaja es que con el S.I.P.A. obtenemos una mayor producción, al tiempo que podemos seleccionar el volumen de la misma, en atención a las necesidades del mercado en un plazo determinado, estableciendo fechas programables de cría o siembra y recolección, reduciendo así el tiempo de producción y recortando gastos. Además, desde el punto de vista medioambiental, el S.I.P.A. reduce el posible impacto o huella ambiental que pueda generarse como consecuencia del proceso productivo, al estar todo el mismo siempre en simbiosis con todos los productos de cultivo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Hasta el momento, el cultivo de especies marinas se lleva a cabo mediante varios métodos tales como las piscifactorías de engorde en el mar, la cría de peces de agua salada en marismas y la cría de peces de agua dulce en plantas de producción dependientes del agua procedente de ríos cercanos.

En primer lugar, analizando las piscifactorías en el mar, estas consisten en instalar en el medio marino redes, jaulas u otros instrumentos similares, que acotan una fracción de mar con la finalidad de engordar en su interior especies marinas. Este tipo de

cultivo tiene una serie de limitaciones, la principal es que obviamente tiene limitado su ubicación al medio marino y a las licencias que sean precisas para su explotación, lo que en ocasiones puede resultar un gran inconveniente. Además, en el uso de este método de cultivo es imposible controlar el engorde de las especies ni establecer plazos para su recolección, ya que no es factible interactuar con las condiciones, como la climatología o el fotoperiodo, entre otras, que afectan al producto. El engorde en el mar supone un gran impacto medioambiental en los fondos marinos en los que se depositan de forma constante tanto las heces de los peces, como los antibióticos, pesticidas, restos de alimentos no digeridos y otros desechos frutos de la producción.

El cultivo en marismas para el engorde de especies marinas necesita una gran superficie, ya que, por definición, únicamente permite el cultivo horizontal. Al depender de la propia marisma, es muy difícil llevar con control exhaustivo de la calidad del agua, dificultando la prevención de enfermedades en la producción, lo que conlleva al uso de productos químicos, tanto para la prevención de enfermedades como para su tratamiento. Por otra parte, cuando se utiliza este tipo de cultivo, no es posible programar la producción con una fecha exacta, ya que es imposible controlar las condiciones climatológicas a las que se somete la producción y que afectan al engorde de las especies cultivadas. El uso de las marismas para estos cultivos, además, provoca un impacto medioambiental negativo, ya que fomenta su destrucción.

La cría de peces de agua dulce en plantas de producción presupone reconducir el agua de los ríos o pozos a las mismas. Este tipo de cultivo permite la producción en vertical y el control de la temperatura del agua para interactuar con el cultivo, de manera que es posible establecer plazos para su recolección. Habitualmente, el control de la temperatura se lleva a cabo mediante el uso de calderas, lo que supone un elevado gasto. En este tipo de cría sí sería posible una reutilización de los residuos sólidos, tales como heces, al ser posible su recogida, pero no nos consta que hasta el momento se realice con el fin de obtener otro producto más integrado en un sistema de policultivo.

Una vez expuestos los antecedentes del cultivo de especies acuáticas, debemos analizar los antecedentes de otro cultivo que estaría integrado en el S.I.P.A.: el de algas. Estos cultivos se realizan tanto en marismas como en plantas de producción,

pero hasta el momento no nos consta que se realice de forma integrada en un sistema productivo compuesto por diferentes cultivos.

Finalmente, en cuanto a tratamiento de residuos sólidos, el S.I.P.A lo concibe como un producto más, ya que el objetivo a conseguir es, mediante el compostaje de los mismos, producir gusanos tanto para autoconsumo como para la venta de cebo para pesca. Aunque la cría de gusanos mediante el compostaje es habitual, no tenemos constancia de que con anterioridad a la fecha de prioridad se haya integrado en un sistema de policultivo, como ocurre en el S.I.P.A.

Hasta el momento, no tenemos conocimiento de que estos cultivos se combinen entre ellos en un único sistema productivo, ya que, si bien hay casos en los que se combina el cultivo de especies acuáticas con el vegetal, siempre se trata de especies de agua dulce, mientras que el S.I.P.A. hace posible estos cultivos aun tratándose de especies acuáticas de agua salada.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El S.I.P.A. supone la unión de diferentes métodos de cultivo en un único circuito productivo. Gracias a él se puede llevar a cabo la producción de diferentes cultivos - especies acuáticas animales tanto de agua dulce como agua salada: algas, vegetales y otros seres vivos - de manera integrada, individual o por grupos, de forma que es posible configurar los tipos de cultivo que se llevarán a cabo en un momento determinado pero siempre manteniendo la unión en simbiosis entre todos ellos.

Este sistema integral de producción acuática objeto de la invención es posible - entre otros elementos - gracias a una serie de procesos de purificación del agua mediante ósmosis inversa, que facilita seleccionar las cualidades del agua a la entrada de la misma en el sistema, asegurando que esta se encuentra en condiciones óptimas incluso en lugares con escasa disponibilidad de agua. Además, la osmosis también funciona como sistema de seguridad a la salida del mismo, garantizando que, en caso de cría, engorde y reproducción de especies no autóctonas, sus larvas o huevos nunca salgan de las instalaciones a través del sistema de desagüe.

Para poder llevar a cabo estos cultivos de forma controlada, es necesario poder predeterminar los parámetros de la calidad del agua que se va a emplear, de manera que sea posible ajustar los niveles de minerales y salinidad necesarios para cada tipo de cultivo. Igualmente, para poder fijar plazos y fechas exactas de recolección, aumentar el volumen de la producción y acelerar el engorde o crecimiento de los productos, es preciso poder establecer la temperatura del agua y los fotoperiodos necesarios para cada cultivo. Todo ello es posible gracias a la trigeneración, de la que también obtendremos el CO_2 necesario para el cultivo de algas y otros vegetales.

A continuación detallamos los beneficios obtenidos mediante el uso de la cogeneración o trigeneración:

1. Agua caliente para el control de temperatura.
2. Vapor para desinfectar.
3. Electricidad necesaria para los fotoperiodos.
4. Electricidad para el consumo de los motores eléctricos.
5. Energía para la iluminación de las instalaciones.
6. Abono foliar en forma de CO_2.
7. Frío por absorción, para el control de temperaturas.
8. Igualmente, obtenemos agua fría necesaria como último paso en la recolección de especies acuáticas, con la finalidad de preservar su calidad.
9. Finalmente, el combustible usado, gas natural, es de bajo impacto ambiental, con lo que reducimos notablemente el impacto medioambiental del sistema productivo.

Gracias al cultivo vegetal en hidroponía conseguimos:

1. Reducción del consumo de agua.
2. Es posible un cultivo programable.
3. En unión con algunos cultivos acuáticos, se favorecen unos a los otros (las plantas consumen y transforman el amoniaco producido por los peces, eliminando la necesidad de bio filtros y demás).
4. Mayor duración del producto (en el caso de vegetales recolectados con raíces).
5. Consumo del CO_2 generado (biofertilización).
6. La reducción de los tiempos de producción, ya que precisa menos tiempo para su cultivo gracias al uso del CO_2.

7. Gracias al uso del CO_2 se aumenta el peso final del producto.
8. Al reducirse los tiempos de producción, se reducen los costes de producción.
9. Permite controlar la necesidad de abono en el agua.
10. Es posible garantizar la constancia en la producción y calidad de la misma.

Con el empleo de nano burbujas obtenemos:

1. Mayor concentración de individuos por metro cúbico (especies acuáticas), al eliminar el estrés que se produce por falta de oxígeno en el animal.
2. Incrementar la oxigenación del agua igualmente favorece el cultivo vegetal.

Finalmente, con el S.I.P.A. conseguimos:

1. La recuperación y reproducción de especies acuáticas.
2. La reducción de los tiempos de producción, ya que precisa menos tiempo de cría y engorde.
3. Producción programable, ya que es posible fijar previamente y controlar la cantidad y fecha de recolección.
4. Producción libre de pesticidas, al tratarse de agua filtrada y tratada.
5. Salvaguarda del litoral y zona de marismas, al posibilitar el cultivo de especies acuáticas de agua salada en otros enclaves.
6. Es posible producir en zonas de interior junto a las grandes distribuidoras, garantizando la frescura del producto.
7. Para este sistema el espacio no supone un problema, ya que es posible la producción en varias plantas de forma vertical, por lo que se reduce considerablemente el espacio necesario para llevar a cabo estos cultivos.
8. Gracias a este sistema se abarata el precio para el consumidor final.
9. Es posible el cultivo incluso en zonas áridas, dado su mínimo consumo de agua.

Con el uso de un sistema de cogeneración conseguimos que la climatización, tanto de los medios empleados para el cultivo, como la ambiental para el cultivo seleccionado, se pueda realizar mediante intercambiadores de temperaturas. De esta manera, podemos controlar sin margen de error las temperaturas en cada punto del S.I.P.A. de forma independiente atendiendo a las particulares necesidades de los diferentes cultivos.

El S.I.P.A. está diseñado para atender simultáneamente varias producciones:

- Cultivo de especies acuáticas. Este sistema facilita que se puedan llevar a cabo uno o varios cultivos para la cría, engorde y reproducción de forma simultánea o independiente, según se desee, sin importar de qué especie se trate, su método de cultivo, ni las características del agua - dulce o salada -. Dado que todos están relacionados en simbiosis, el S.I.P.A. es completamente configurable a las necesidades del cultivo o cultivos y es capaz de satisfacer sus necesidades, ya sea de forma conjunta o independiente.
- Cultivo de especies vegetales. Dependiendo de la calidad del agua empleada en el cultivo de la especie acuática elegida, se reutilizará ésta en el cultivo de vegetales, ya se trate de un cultivo hidropónico o de cualquier otro tipo. En el caso de que la calidad del agua no sea compatible con el cultivo vegetal, es posible aislar el agua del circuito del cultivo de especies acuáticas y utilizar únicamente el agua procedente de su propia reserva pero manteniendo su simbiosis con este.
- Cultivo de otros seres vivos. Este cultivo es posible gracias al aprovechamiento de los desechos sólidos procedentes de los cultivos de especies acuáticas y vegetales, reconvirtiendo éstos como medio para la cría de otros seres vivos, aptos tanto para su comercialización, como para el autoconsumo de cultivos mencionados con anterioridad.
- La **cogeneración** es el procedimiento mediante el cual se obtienen simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil (vapor, agua caliente sanitaria). Si, además, se produce frío (hielo, agua fría, aire frío, por ejemplo), se llama trigeneración.

La ventaja de la cogeneración es su mayor eficiencia energética, ya que se aprovecha tanto el calor como la energía mecánica o eléctrica de un único proceso, en vez de utilizar una central eléctrica convencional y, para las necesidades de calor, una caldera convencional.

Otra ventaja, y no pequeña, es que, al producir la electricidad cerca del punto de consumo, se evitan cambios de tensión y transporte a larga distancia, que representan

una pérdida notable de energía por efecto Joule (se calcula que en las grandes redes esta pérdida está entre un 25 y un 30%).

Detallamos a continuación qué beneficios obtenemos con la cogeneración:

- Generador eléctrico (cogeneración, tri-generación) alimentado con gas natural con el que obtenemos:
    - agua caliente o vapor, con el que se utilizaría un intercambiador de calor para calentar el agua de la recirculación.
    - vapor para la limpieza y desinfectar las zonas de trabajo, zonas de cultivo y enseres.
    - electricidad para auto consumo y volcado a red eléctrica de la energia sobrante no utilizada
    - frio por absorción para bajar la temperatura del agua en recirculación, obteniendo junto con el uso del intercambiador de calor una climatización completa en el agua re circulante y en las instalaciones.
    - CO_2 como fertilizante, auto consumo del CO_2 para abono foliar de vegetales y abono disuelto en agua para crecimiento de algas.

- La Fotosíntesis se utiliza para tanto el cultivo acuático como para el vegetal, mediante fotoperiodos en los que incluimos la alimentación según necesidades de los cultivos acuáticos, así como la fotosíntesis en los cultivos vegetales.

- A través del sistema de filtrados Osmosis, conseguimos la optimización de la calidad del agua para el cultivo en cuestión.

- Sistema de parámetros del agua, mediante el cual se incorporan los nutrientes y minerales que necesitan los cultivos, a través del agua de riego para los vegetales y de los estanques para los cultivos acuáticos.

- Micro nano burbujas: consiste en introducir oxígeno dentro del agua, para enriquecer a esta en oxigenación y micro-partículas, para aumentar la producción y el peso de las especies acuáticas.

- Autoconsumo de CO_2: La cogeneración produce CO_2 al consumir gas o combustible,

que se autoconsume por el cultivo vegetal o de algas si tratásemos con agua salada.

DEFINICIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

El agua para el cultivo acuático y vegetal entra a través de una tubería principal (1) (fig. 1) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9). Esta puede ser de diferente procedencia. Pasa por varios filtros (0) (fig. 1) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9) de diferentes diámetros para su pre-filtrado; continúa su recorrido por un filtro de osmosis inversa (2) (fig. 1) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9), con el que se obtiene la calidad del agua deseada; una llave de paso (18.1) (fig.1) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9), controla la demanda de agua al circuito, que es impulsada por una bomba de agua (3) (fig. 1) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9). El agua pasa a través de un intercambiador de temperatura (4) (fig. 2) (fig. 3) (fig. 6) (fig. 8) (fig.9), en el que obtiene la temperatura deseada, bien sea antes o ya pasado un reservorio de agua (15) (fig.2) (fig.6) (fig.8) (fig.9); reservorio de agua (15) en el cual se puede introducir MICRO - NANO burbujas, y desde el que se asegura una reserva de agua para el control de la demanda de agua; a la salida o entrada de dicho reservorio de agua (15), así como en diferentes recorridos y reservorios del agua, se instalarán sensores e inyectores para parámetros de calidad del agua en caso de que el cultivo demande corregir algún parámetro, como puede ser la salinidad.

Con llaves de paso, con las que pueden controlar el caudal de entrada a unas piscinas de cultivo (14, 14.2) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9), y mediante un sistema de nivel por vasos comunicantes y decantación, se puede independizar el nivel de llenado y vaciado de cada una de las piscinas de cultivo acuático (14) (14.2) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9) de manera independiente, o unificar varias; así se obtiene el control del nivel y / o recirculación, con agua climatizada si fuese necesario.

En el interior de las piscinas de cultivo (14, 14.2) y reservorio (15), se encuentran unas tuberías microporosas o aireadores (20) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9), instaladas de forma independiente, con las que se puede conseguir una oxigenación o introducción de gases para el enriquecimiento del agua y conseguir a su vez mantener los sedimentos en suspensión y en continuo movimiento, de manera independiente en cada una de las piscinas de cultivo (14, 14.2) y reservorio (15), según demanden las necesidades de cada tipo de espécimen a cultivar o método de cultivo.

Las piscinas de cultivo (14) (14.2) se encuentran de manera total o parcial dentro de unas instalaciones (invernadero, bajo cubierta) (14.1) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9) con ambiente controlado (fotoperiodo, temperatura y calidad del ambiente) que protege al cultivo acuático de posibles contaminantes, sabotaje, depredadores.

La recirculación, purga o vaciado del agua para el cultivo en las piscinas (14) (14.2) se consigue mediante la colocación de una tubería (18.0) (fig. 5) en la solera de las piscinas (14, 14.2), en el la que se le calculará un porcentaje de inclinación para la solera (según medidas y forma de las piscinas), con lo que se consigue llevar todo contenido de la piscina de cultivo (14) (14.2), a las tuberías de vaciado (18.0), que desembocan a piletas (18) (fig.2) para canalizar o manipular el contenido de la piscina de cultivo (14, 14.2) de una manera general o separada.

Se encuentra otra tubería (18. 2) (fig. 2) (fig. 5) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9) en la solera de la pileta (18), por donde se canaliza, si se desea, mediante una prolongación de tubo extraíble o tapón, (funciona como el decantador de nivel, al extraer o reducir la prolongación del tubo se obtiene un nivel más bajo con el efecto VASO COMUNICANTE). Este efecto es válido para canalizar el agua contenida en todas las piscinas (14, 14.2) de cultivo y reservorio (15); la recogida del contenido obtenido de la tubería (18.0) se puede trasladar hacia una o varias piletas de registro general (18.3) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9) donde, si la geografía del terreno lo demandara, se colocará una bomba de elevación (3.1) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9) para trasladar el contenido de las piletas de registro general (18.3) hacia un reservorio (12) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9), desde donde una bomba (3.2) (fig. 2) con un sistema de bypass y llaves de paso se encargará de canalizar su contenido hacia la entrada de unos filtros para sólidos (6) (7) (fig.3) (fig. 2) (fig.6) (fig. 8) (fig. 9), en caso de ser necesario el uso del reservorio (12), o directamente el contenido de las piletas de registro (18.3), se puede trasladar a la entrada de los filtros para sólidos (6) (7) por medio de otra tubería (21) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9) con la bomba (3.1) que se encuentra en el interior de la pileta de registro (18.3).

Desde la bomba (3.2) situada en el reservorio (12), mediante el accionamiento de llaves de paso y bypass, podemos aislar el cultivo acuático del resto de producción sin dejar de recircular el agua, si lo necesitáramos (sistema primario, fig.6).

Desde la bomba (3.2) pueden variar según necesidades de la especie o método de cultivo, como pudiese ser el BIOFLOC, que **no requiere el uso de filtros de sólidos** ni de biofiltros, por lo que el agua puede reintroducirse nuevamente a la tubería (1) de inicio del circuito por medio de una tubería (22) (fig.6) (fig. 8) (fig. 9), en la que se puede realizar su control de calidad y posible corrección, al igual que podemos realizarle un cambio de temperatura por medio del sistema de intercambiador de temperatura (4).

En caso de **sí ser necesario un filtrado de sólidos,** el agua del cultivo acuático se puede reconducir por medio de las llaves y bypass que se encuentran en la bomba (3.2) de la salida del reservorio (12) hacia los filtros de sólidos (6) (7), donde se ajustaran estos para conseguir el filtrado deseado según especie o método de cultivo, y reintroduciendo nuevamente a la circulación por una tubería (23) (fig.2) (fig.6) a la salida del filtro (7) (fig.6).

El producto sólido obtenido del filtrado se utilizará para realizar compostaje, bio-fertilizantes y seres vivos; se puede considerar producto y no desecho contaminante, ya que se reutiliza para obtener otro producto de valor añadido.

Utilizando el último filtro de sólidos (7), donde se encontrará el agua ya filtrada en un depósito, por requisito del diseño de construcción, como puede ser el de un filtro de tambor, se instalará una bomba (3.3) (fig. 2) (fig. 6) (fig. 8) (fig. 9), donde se selecciona, por medio de llaves de paso y bypass, el recorrido del circuito a seguir en caso de ser, o no, necesario, el uso un biofiltro (11) (fig. 8) (fig. 7) (fig. 9), según se describe seguidamente.

En caso de **ser necesario el uso del filtro biofiltro** (11):

Se selecciona, por medio de llaves de paso y bypass, la continuación del agua desviada través de la tubería (23) procedente de la tubería (22) o la que ya procede del filtrado de sólidos (7). Se procederá al tratamiento del agua por medio del bio-filtro (11); tras haber pasado el bio-filtro (11), y ya tratada el agua, se procederá a seleccionar el recorrido deseado a la salida del bio-filtro, pudiendo ser mediante llaves de paso y bypass (26) (fig. 7, fig. 8, fig. 9), se podrá desviar el agua del circuito hacia una piscina de cultivo (14.3) de

algas (fig. 7) (fig. 8) (fig. 9) por medio de tuberías (24, 25) (fig. 7) (fig.8) (fig. 9); esta piscina (14.3) se conecta por una tubería (27) (fig.7) (fig.8) (fig. 9) mediante llaves de paso y bypass a la tubería (22), para continuar hasta el circuito primario, para su reincorporación al inicio (1) del proceso, o puede continuar por su recorrido por una tubería (24) (fig.7) (fig.8) (fig. 9) hacia la tubería (22) sin ser desviado el caudal por la tubería (25) , aislando la piscina (14.3) de algas, donde continuaría por la tubería (24) hasta el circuito primario para su reincorporación al inicio (1) mediante llaves de paso y bypass.

También se podrá seleccionar conjuntamente o de modo independiente a la salida del bio-filtro (11) mediante llaves de paso y bypass (26) en caso de querer desviar el circuito hacia una tubería (29) (fig.7, fig. 8, fig.9) de recirculación en un invernadero (17) (fig.3) (fig. 9), donde se puede realizar cultivos vegetales incluso de modo hidropónico o cultivo de algas; alternativamente, mediante una tubería (30) continuaremos su recorrido hacia un reservorio (12.1) o una tubería (34) (fig.3) (fig. 9).

En el caso de **no ser necesario el uso del filtro biológico** (11):

Se selecciona, por medio de llaves de paso y bypass, la continuación del agua desviada través de la tubería (23) procedente de la tubería (22) o la que ya procede del filtrado de sólidos (7); se conecta, mediante llaves de paso y bypass, a una tubería (28) (fig.7) (fig.8) (fig. 9), la cual evitará la entrada del agua en el biofiltro (11), conectando la tubería (28) con las llaves y bypass que se encuentran a la salida del biofiltro (11), desde la que se puede seleccionar la continuación por las tuberías (24, 29, 30) a la salida del bio-filtro (11), donde, mediante llaves de paso y bypass (26) (fig. 7, fig. 9), se podrá desviar el agua del circuito hacia la piscina de cultivo (14.3) de algas, por medio de la tubería (25). Esta piscina (14.3) se conecta por la tubería (27), mediante llaves de paso y bypass, a la tubería (22), para continuar hasta el circuito primario, para su reincorporación al inicio (1) del proceso, o puede continuar por su recorrido por la tubería (24) hacia la tubería (22), sin ser desviado el caudal por la tubería (25) , aislando la piscina (14.3) donde continuaría por la tubería (24) hasta el circuito primario para su reincorporación al inicio (1), mediante llaves de paso y bypass.

También se podrá seleccionar conjuntamente, o de modo independiente, la incorporación

a la tubería (29, 24, 30) a la salida del bio-filtro (11), mediante llaves de paso y bypass, en caso de querer desviar el circuito hacia la tubería (29) de recirculación en el invernadero (17), donde se puede realizar cultivos vegetales, incluso de modo hidropónico o cultivo de algas; mediante la tubería (30) continuaremos su recorrido hacia el reservorio (12.1) o la tubería (34).

Podemos, seleccionando, si queremos independizar el cultivo del invernadero (17) del resto de cultivos, mediante llaves de paso y bypass, que se encuentra en la tubería (29), habiendo pasado el agua por el filtro biológico (11), o no habiendo pasado por este, conjuntamente o de modo independiente con el filtro de sólido, podemos seguir seleccionando si queremos independizar el cultivo hidropónico del invernadero (17) del resto de cultivos.

Escogiendo por motivos de **compatibilidad de cultivos el incorporar el circuito al invernadero (17),** seleccionaremos la tubería (29) de accesos donde, por medio de llaves de paso y bypass (26), continuará su recorrido por la tubería (29), donde por medio de un sistema de llave de paso y bypass que se encuentran entre una tubería (31, 32) (fig. 9) continuaremos seleccionado el recorrido a seguir por la tubería (32) que pasa al interior de invernadero (17), saliendo esta del invernadero por un tubo (32.1) (fig. 9) hasta llegar a la tubería (30), donde por medio de llaves de paso y bypass, podemos incorporar el reservorio de agua (12.1) al circuito del agua, o evitando este en caso de ser innecesario; Indiferentemente de si se incorpora el reservorio (12.1) o no, se podrá incorporar la bomba (3.3) para ayudar a la recirculación por medio de la tubería (34) que continuará hasta el circuito primario para su reincorporación al inicio (1).

Si el **cultivo en el invernadero (17) no fuese compatible con los demás cultivos,** se independizará por medio de llaves de paso y bypass (fig.7) (fig.8), que se encuentran a la salida del bio-filtro, accionando estas junto con el accionamiento de las llaves de paso y bypass que se encuentran entre la tubería (29, 31, 32).

Al continuar el recorrido solo por la tubería (31, 32) hasta llegar a la tubería (32.1), donde por medio de llaves de paso y bypass, se reintroduce el agua del cultivo al reservorio (12.1), en el que la bomba (3.3) vuelve a introducir el agua por la tubería (31) cerrando el circuito, en caso tener que reponer el nivel de agua del reservorio (12.1), ésta entrará

según demanda por una tubería (35) (fig. 9) que procede de la tubería de inicio del circuito (1), de donde tomará el agua antes o después del filtro de osmosis (2), dependiendo de la necesidades del cultivo.

Para aumentar la seguridad en todo momento, en el caso de trabajar con especies exóticas o no autóctonas, se instalará un sistema de filtrado con recolector para aguas sucias procedentes de alcantarillas (16) (fig. 4), lavatorios, laboratorios y demás lugares que contengan el más mínimo peligro de fugas de especies.

Este sistema de seguridad se basa en varios filtros (fig. 4) (fig. 8) de diferentes micras (0) (fig. 8), con el que se capturan los posibles estados de las especie acuáticas que se encuentran en las instalaciones, como pueden ser la cría, engorde y reproducción.

Por último, un filtrado por osmosis inversa (2) (fig.4), con el que nos garantizamos incluso la captura de huevos que se pudieran haberse caído por el sistema recolector de aguas sucias procedentes de alcantarillas (16) (fig.4) antes mencionado, de forma accidental o por cualquier otro motivo.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema integral de producción acuática (S.I.P.A.) para el cultivo de especies acuáticas y otros seres vivos, caracterizado por que comprende:

- tubería principal (1) para recibir agua para cultivo acuático y vegetal;
- filtros (0) de diferentes diámetros para pre-filtrar el agua para cultivo;
- filtro de osmosis inversa (2) para proporcionar al agua para cultivo una calidad predeterminada y evitar filtraciones de larvas o huevos de especies invasivas;
- reservorio (15) de agua, para controlar la demanda de agua para cultivo;
- piscinas (14, 14.2) de cultivo para recibir agua para cultivo desde el reservorio (15) y alojar cultivos acuáticos animales;
- al menos un intercambiador de temperatura (4), aguas arriba de las piscinas (14, 14.2) para proporcionar una temperatura deseada al agua para cultivo;
- aireadores (20), para introducir, independientemente dentro de las piscinas (14, 14.2) y reservorio (15), gases de enriquecimiento para el cultivo, y mantener sedimentos en suspensión y en continuo movimiento;
- tuberías de vaciado (18.0), en el fondo de las piscinas (14, 14.2), para recircular, purgar o vaciar el agua para cultivo;
- reservorio (12), alimentado desde las piscinas (14, 14.2);
- filtros para sólidos (6, 7) para filtrar agua proveniente de las piletas (18) y retener residuos sólidos;
- bomba (3.2) para alimentar los filtros (6, 7) desde el reservorio (12);
- bomba (3.1), en las piletas de registro general (18.3), conectada para alimentar a voluntad los filtros (6, 7) y el reservorio (12);
- zona de compostaje (8) alimentada con residuos sólidos filtrados por los filtros (6, 7);
- bomba (3.3) a la salida de los filtros (6, 7);
- biofiltro (11) alimentado con la bomba (3.3);
- tubería (28), alimentada por la bomba (3.3), que desemboca a la salida del biofiltro (11) para hacer bypass al biofiltro (11);
- piscina de cultivo de algas (14.3), localizada aguas abajo del biofiltro (11), y conectada para ser alimentada a voluntad tanto desde la bomba (3.3) como desde la salida del biofiltro (11);
- invernadero (17) para cultivos vegetales o de algas;
- tubería (22) para recircular desde la bomba (3.2) hacia la tubería principal (1);

- tubería (23) para recircular desde la bomba (3.3) hacia la tubería principal (1);
- tubería (27) para recircular desde la piscina (14.3) hasta la tubería (22);
- reservorio (12.1), alimentado desde la salida del biofiltro (11), para alimentar el invernadero (17) en paralelo selectivamente;
- tubería (34) para recircular desde el reservorio (12.1) hacia la tubería principal (1);
- tubería (35) para alimentar el reservorio (12.1) desde la tubería principal (1), selectivamente tanto desde aguas arriba como desde aguas abajo del filtro de osmosis (2).

2.- S.I.P.A. de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los filtros de sólidos (6) (7), son ajustables en función de los cultivos o del método de cultivo.

3.- S.I.P.A. de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los aireadores (20) comprenden tuberías microporosas.

4.- S.I.P.A. de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende adicionalmente burbujeadores para introducir micro-nano burbujas de oxígeno en el reservorio (15).

5.- S.I.P.A de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende adicionalmente un sistema de nivel por vasos comunicantes y decantación, para independizar el nivel de llenado y vaciado de cada una de las piscinas de cultivo acuático (14) (14.2) de manera independiente, o unificar varias.

6.- S.I.P.A de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende adicionalmente:
- piletas (18) para recoger el contenido de las tuberías de vaciado (18.0) de una o varias piscinas (14, 14.2);
- sensores e inyectores, para controlar parámetros de calidad del agua de las piscinas (14, 14.2), el reservorio (15) y el estanque;
- tuberías (18.2) en la solera de las piletas (18), para canalizar el agua contenida en todas las piscinas (14, 14.2) y en el reservorio (15);
- una o varias piletas de registro general (18.3) para recibir agua desde las tuberías (18.2);

7.- S.I.P.A de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende adicionalmente:

- medios de trigeneración, que comprenden a su vez:

- motor de combustión, que produce gases de escape que contienen CO_2;

- generador eléctrico (13) accionado por el motor de combustión, para obtener energía consumible por el S.I.P.A; e

- intercambiadores de calor, conectados con el o los intercambiadores de temperatura (4), para enfriar los gases de escape y el motor de combustión; y

- conductos para alimentar los cultivos del invernadero con el gas de escape.

8.- S.I.P.A de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende adicionalmente instalaciones (14.1) con ambiente controlado en las cuales se encuentran total o parcialmente alojadas las piscinas de cultivo (14, 14.2), para proteger el cultivo acuático de contaminantes, sabotaje y depredadores.

9.- S.I.P.A. de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que las instalaciones (14.1) comprenden invernaderos o instalaciones bajo cubierta.

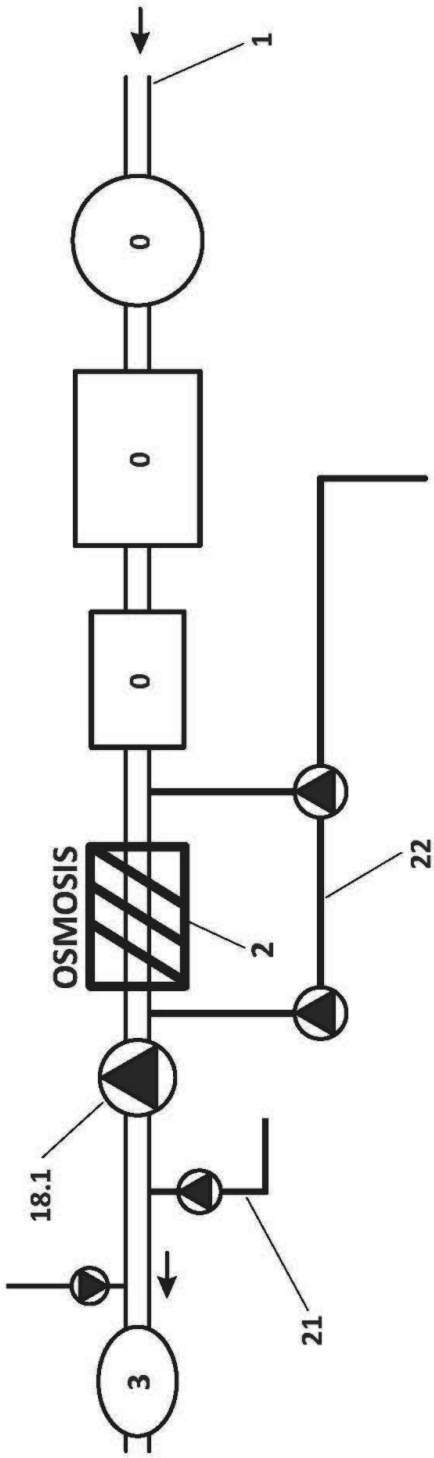


FIG. 1

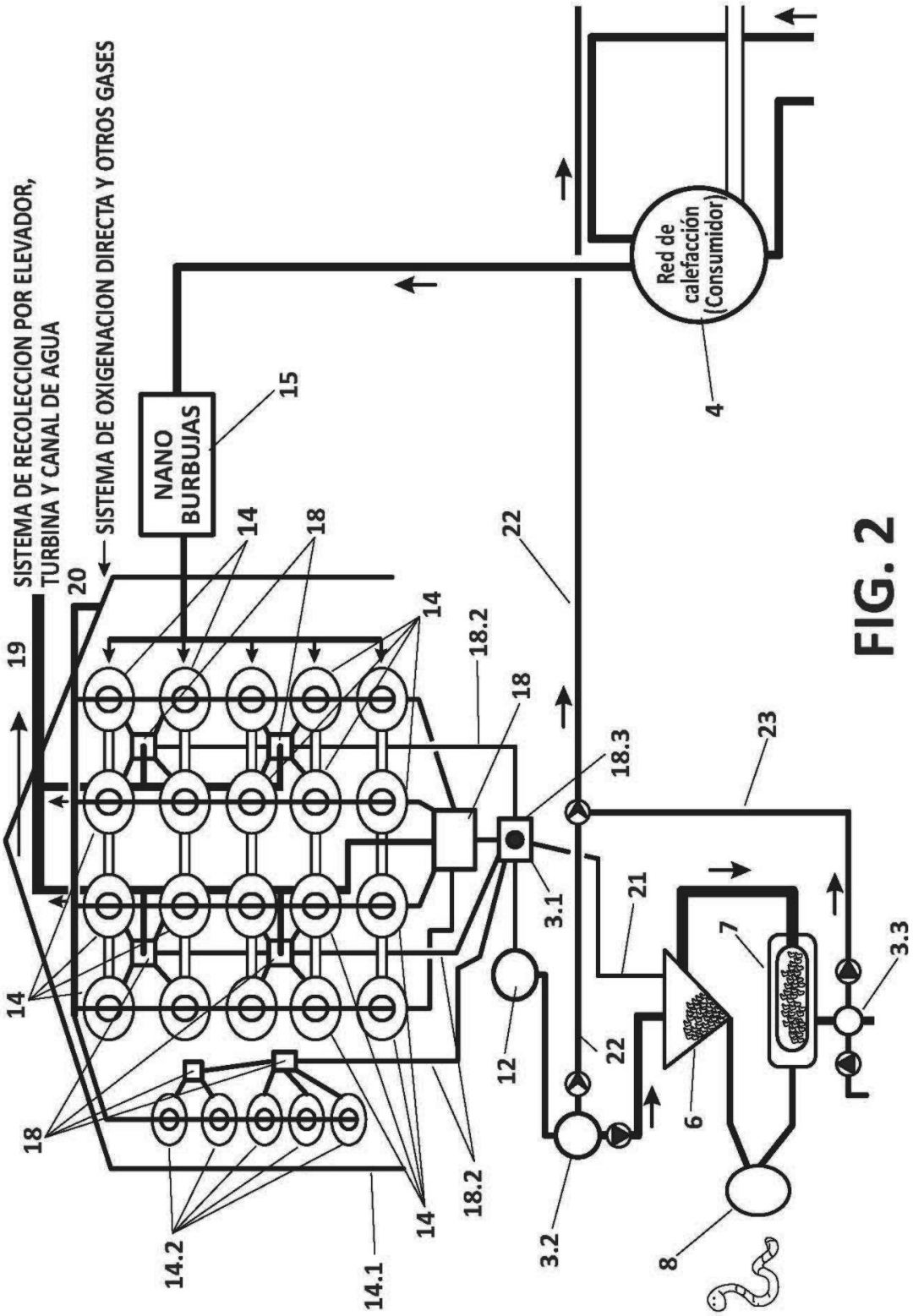

SISTEMA DE RECOLECCION POR ELEVADOR, TURBINA Y CANAL DE AGUA
SISTEMA DE OXIGENACION DIRECTA Y OTROS GASES
NANO BURBUJAS
Red de calefacción (Consumidor)
4
15
20
19
14
18
22
18.2
18.3
23
3.1
21
7
3.3
12
6
3.2
8
14.2
14.1

FIG. 2

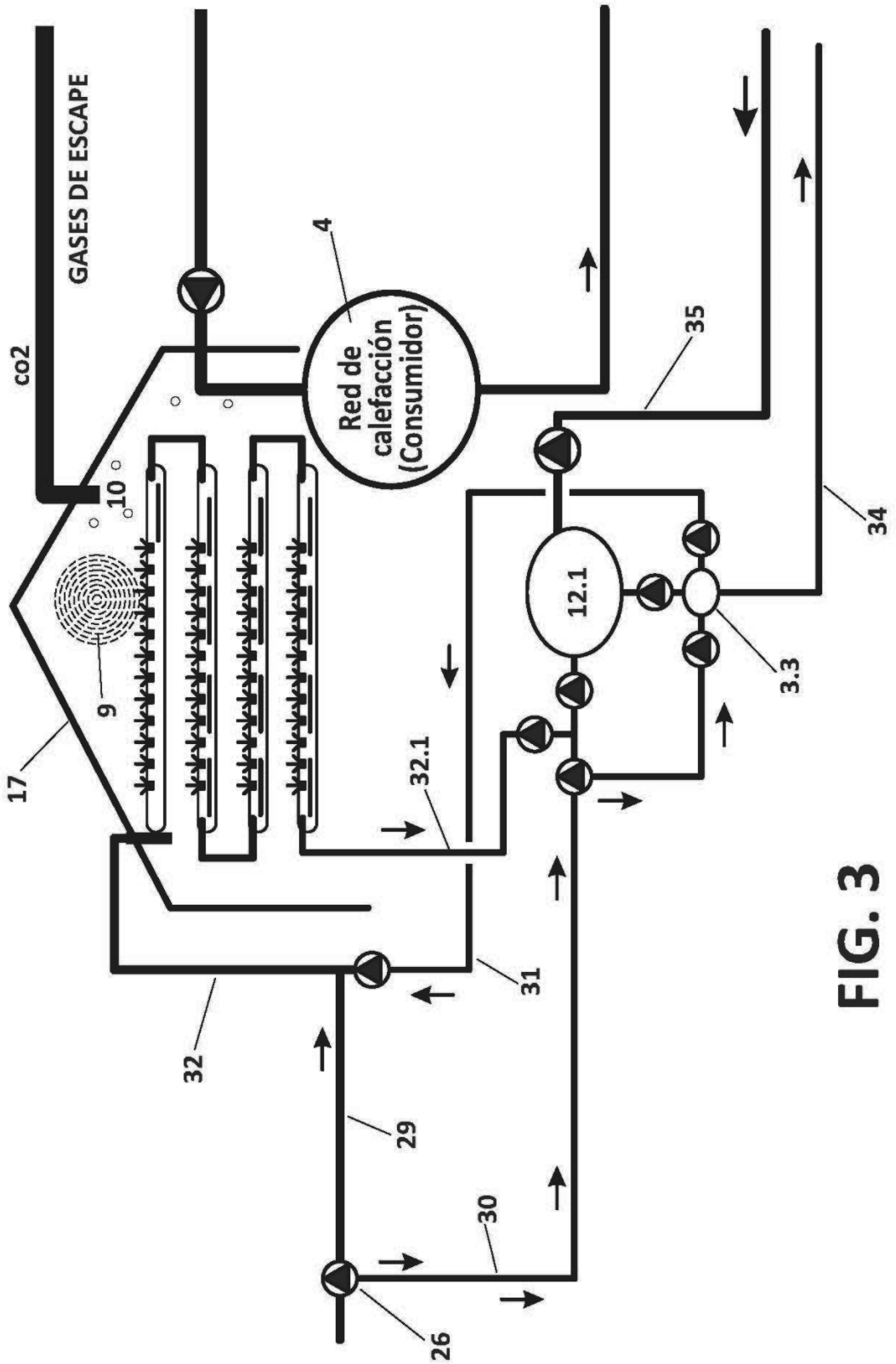

GASES DE ESCAPE
co2
4
Red de calefacción (Consumidor)
35
34
10
9
17
12.1
3.3
32.1
31
32
29
30
26

FIG. 3

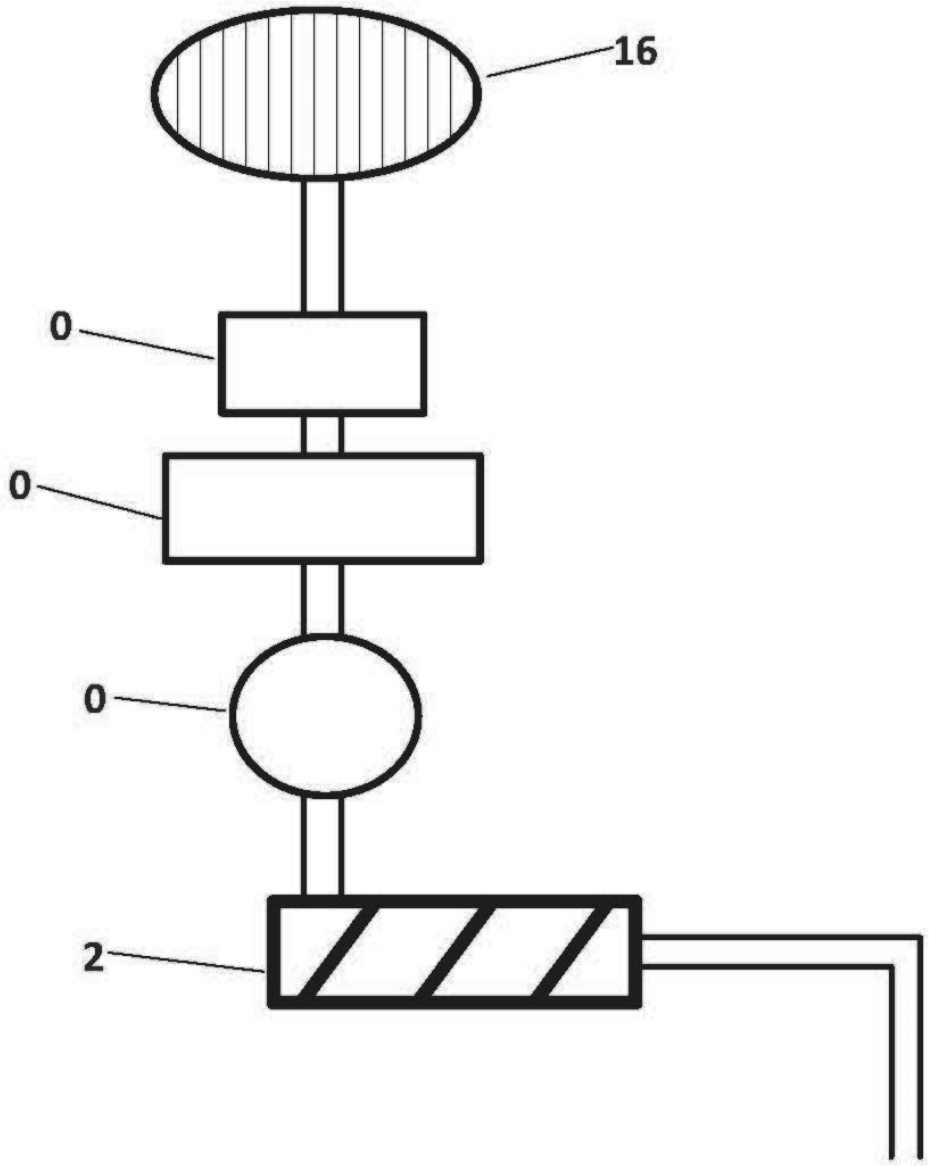


FIG. 4

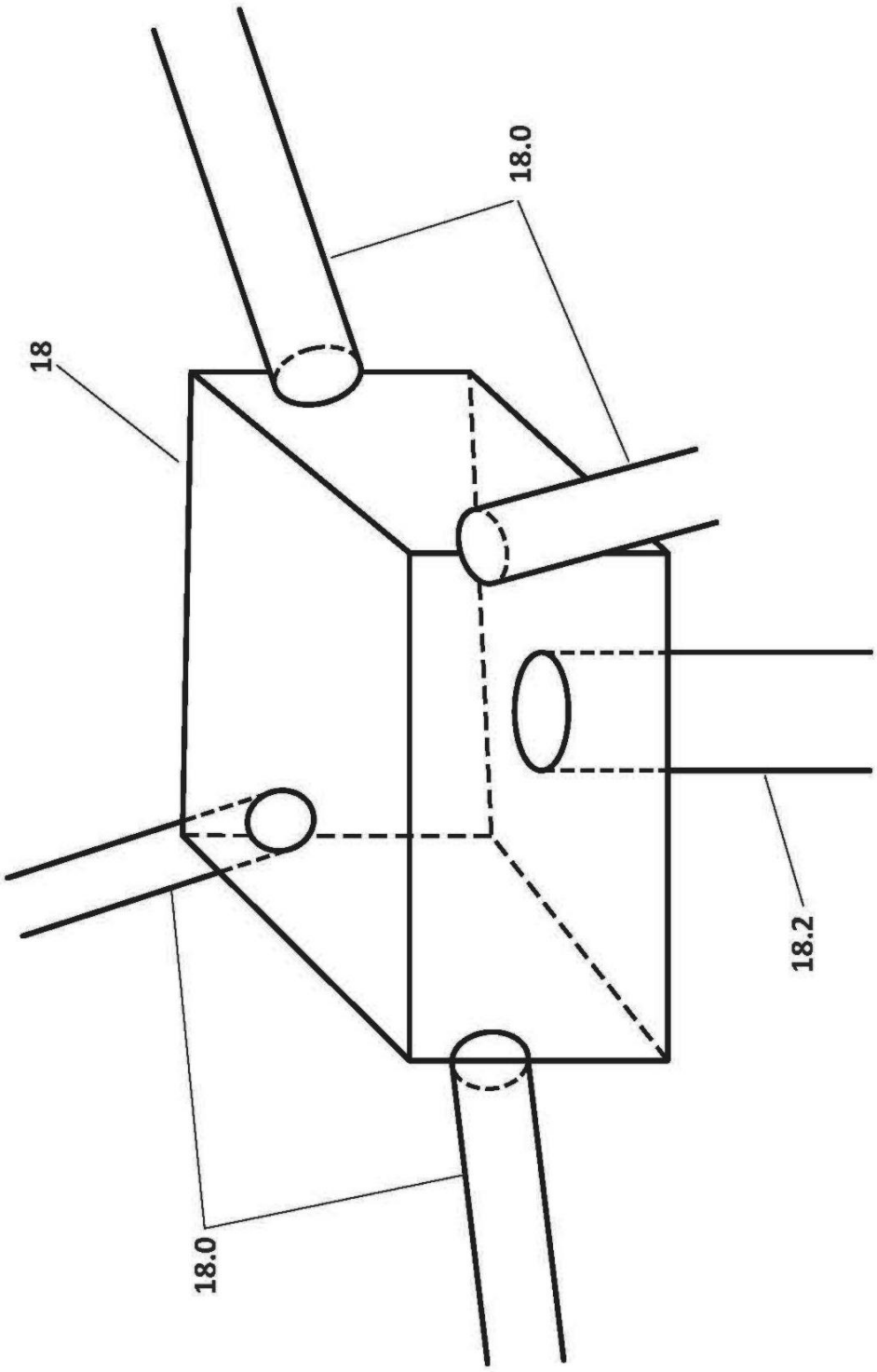


FIG. 5

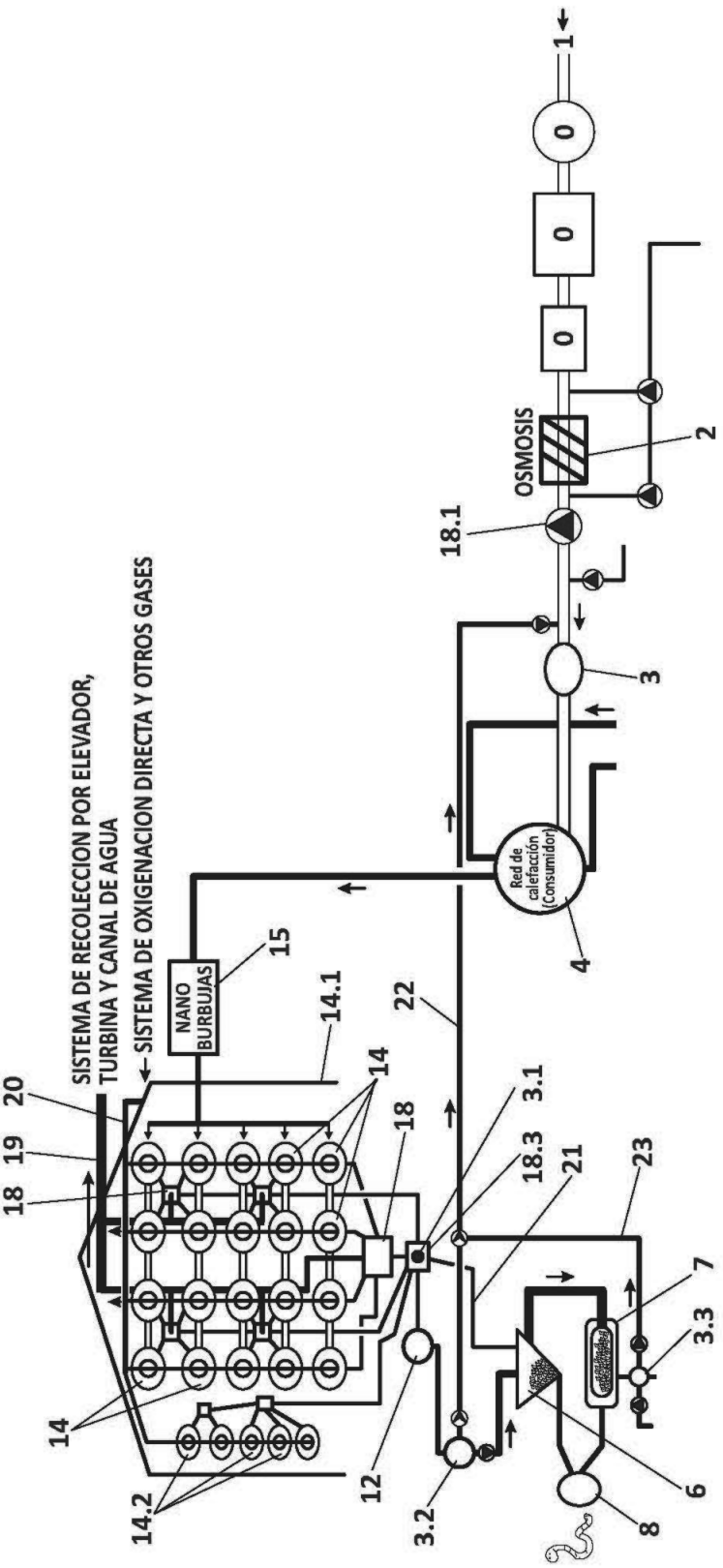

SISTEMA DE RECOLECCION POR ELEVADOR,
TURBINA Y CANAL DE AGUA
SISTEMA DE OXIGENACION DIRECTA Y OTROS GASES
NANO BURBUJAS
OSMOSIS
Red de calefacción (Consumidor)
1
2
3
4
6
7
8
12
14
14.1
14.2
15
18
18.1
18.3
19
20
21
22
23
3.1
3.2
3.3

FIG. 6

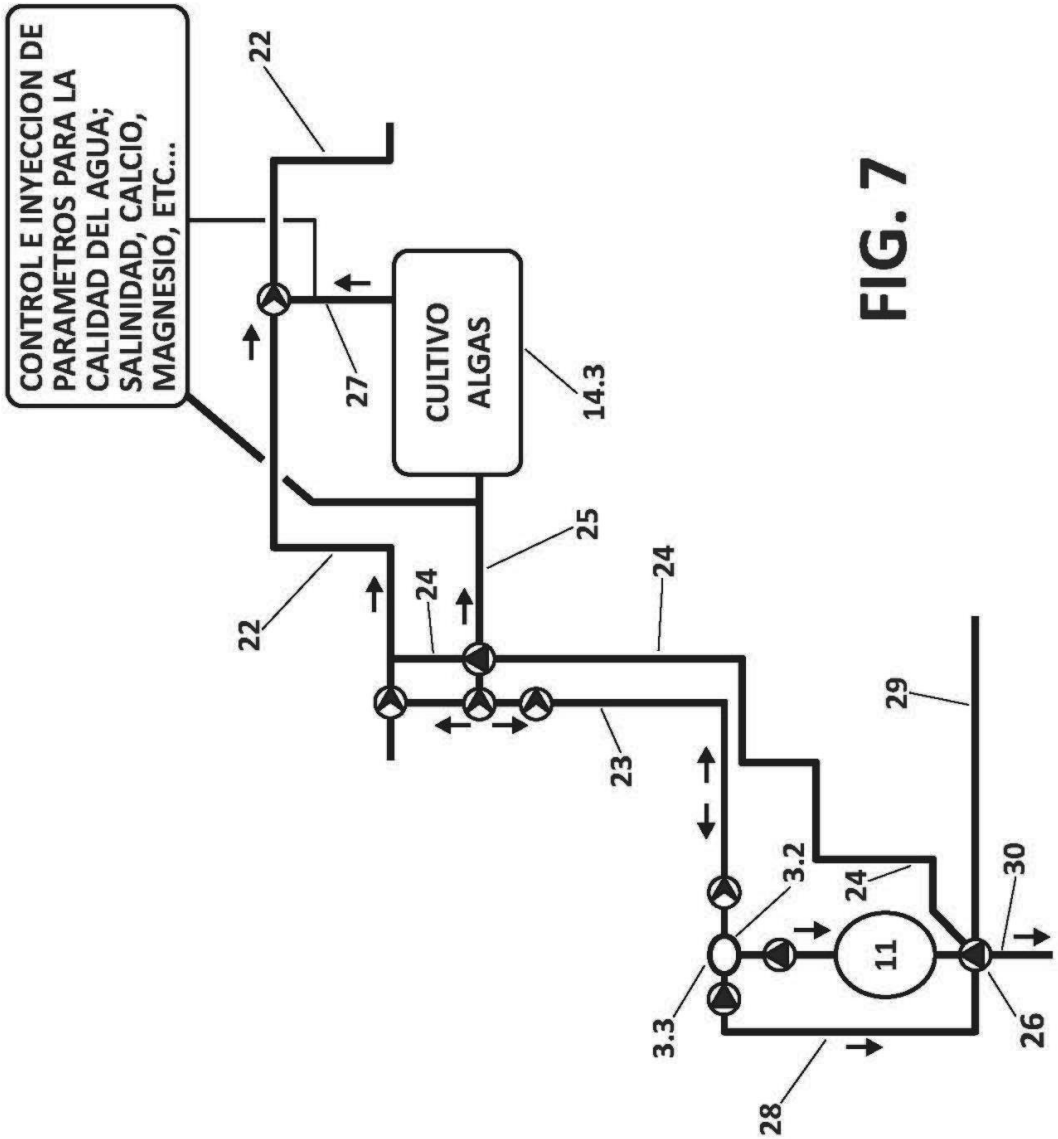

CONTROL E INYECCION DE PARAMETROS PARA LA CALIDAD DEL AGUA; SALINIDAD, CALCIO, MAGNESIO, ETC...
22
27
CULTIVO ALGAS
14.3
25
24
22
24
23
29
3.2
24
30
11
3.3
26
28

FIG. 7

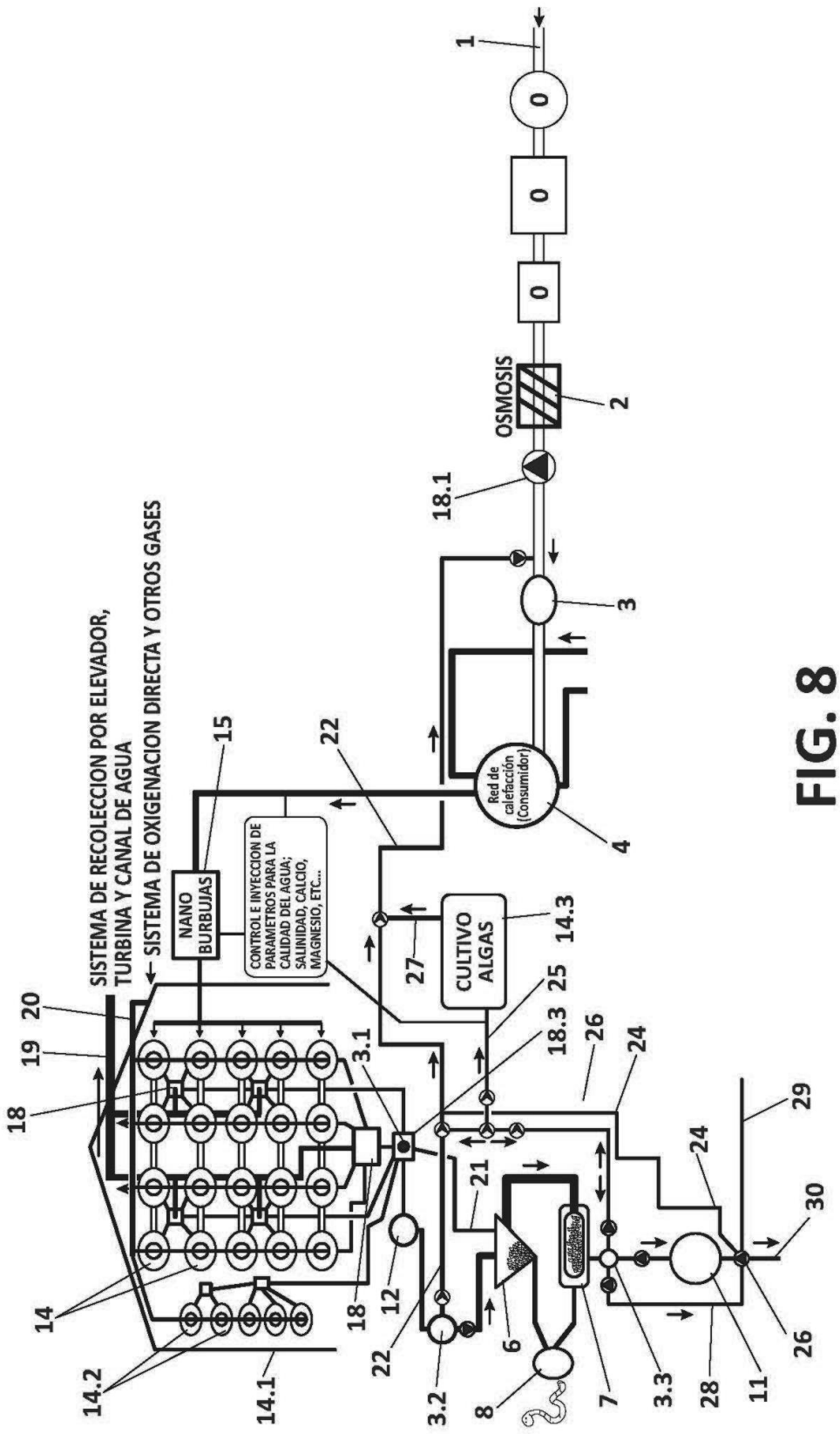
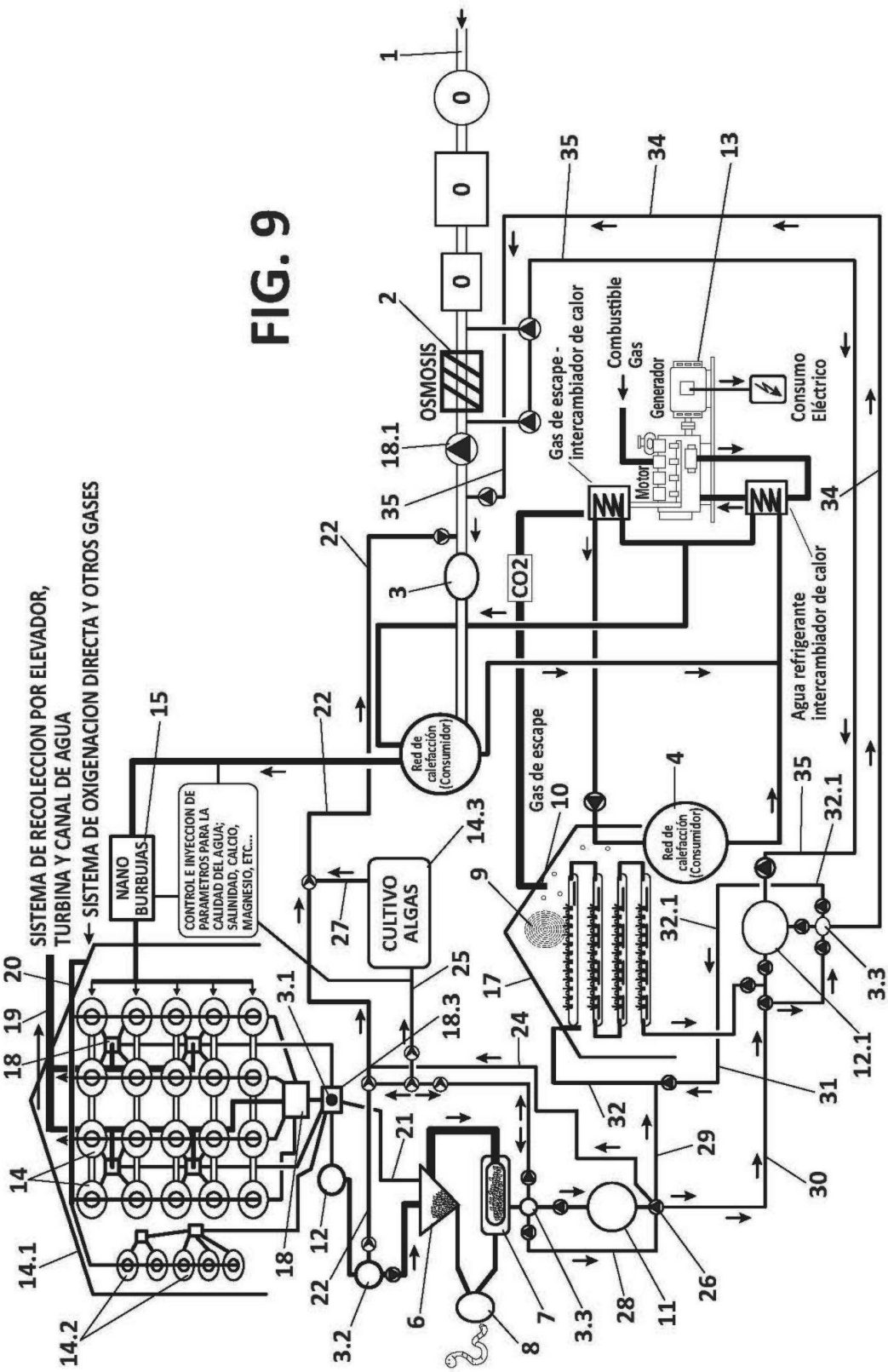

SISTEMA DE RECOLECCION POR ELEVADOR, TURBINA Y CANAL DE AGUA
SISTEMA DE OXIGENACION DIRECTA Y OTROS GASES
NANO BURBUJAS
CONTROL E INYECCION DE PARAMETROS PARA LA CALIDAD DEL AGUA; SALINIDAD, CALCIO, MAGNESIO, ETC...
CULTIVO ALGAS
Red de calefacción (Consumidor)
OSMOSIS
1
2
3
4
6
7
8
11
12
14
14.1
14.2
14.3
15
18
18.1
18.3
19
20
21
22
24
25
26
27
28
29
30
3.1
3.2
3.3

FIG. 8

FIG. 9


SISTEMA DE RECOLECCION POR ELEVADOR, TURBINA Y CANAL DE AGUA
← SISTEMA DE OXIGENACION DIRECTA Y OTROS GASES
NANO BURBUJAS
CONTROL E INYECCION DE PARAMETROS PARA LA CALIDAD DEL AGUA; SALINIDAD, CALCIO, MAGNESIO, ETC...
CULTIVO ALGAS
OSMOSIS
Red de calefacción (Consumidor)
Gas de escape
Gas de escape - intercambiador de calor
Combustible Gas
Generador
Motor
Consumo Eléctrico
Agua refrigerante intercambiador de calor
CO2

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201601074

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 01.12.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***A01G33/00*** (2006.01)
A01G31/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 2015196002 A1 (FRIESTH KEVIN) 16/07/2015, Figuras 1 - 18. reivindicaciones 1-86;	1-9

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	**Examinador**	**Página**
24.07.2017	T. Verdeja Matías	1/4

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

A01G

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.07.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-9	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-9	**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 2015196002 A1 (FRIESTH KEVIN)	16.07.2015

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

El objeto de la solicitud se refiere a un sistema integral de producción acuática para el cultivo de especies acuáticas y de otros seres vivos. Consta dicha solicitud de nueve reivindicaciones, siendo la primera independiente y el resto dependientes de ella.

Reivindicación 1

D01 es el documento más cercano del estado de la técnica al objeto de la solicitud. Las referencias entre paréntesis se refieren a dicho documento. D01 presenta un sistema con los siguientes elementos: una serie de filtros (108, 109) incluyendo de ósmosis inversa, tanques de agua (104, 106), intercambiador de temperatura (121), aireadores (808), zona de compostaje alimentada por los residuos de los filtros, una serie de bombas, un invernadero (104).

La reivindicación 1 presenta en común con D01 la mayoría de elementos esenciales de la invención, se diferencia en que no utiliza exactamente el mismo número de tuberías, bombas o filtros pero la esencia de la invención, es decir, el desarrollo de un sistema integrado que ofrezca el cultivo de especies vegetales para la cría de especies animales de una forma sostenible y controlando los parámetros de producción es prácticamente igual.

Por ello, al no coincidir todos los elementos se considera que la reivindicación 1 es nueva pero carece de actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicaciones 2 a 9

Las reivindicaciones 2 a 9 son dependientes de la 1 y no añaden características técnicas relevantes a la invención. Por ello también se considera que presentan novedad pero no actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).