

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 373 601**

② Número de solicitud: 201131648

⑤ Int. Cl.:
C02F 1/32 (2006.01)
C02F 1/461 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **14.10.2011**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **07.02.2012**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
07.02.2012

⑦ Solicitante/s: **I.D. ELECTROQUÍMICA, S.L.**
Polígono Industrial Las Atalayas
c/ Dracma, Parcela R-19
03114 Alicante, ES

⑦ Inventor/es: **Sánchez Cano, Gaspar;**
Pérez Mallol, José Ramón y
Codina Ripool, Guillermo

⑦ Agente: **Carpintero López, Mario**

⑤ Título: **Procedimiento de depuración de agua sin aporte de sales y reactor de depuración de agua.**

⑤ Resumen:

Procedimiento de depuración de agua sin aporte de sales y reactor de depuración de agua.

Procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, para el tratamiento del agua de piscinas, que comprende la aplicación simultánea de las técnicas de electrolysis y radiación ultravioleta sobre el agua a tratar, desarrollado en un único reactor.

Y, reactor para depuración de aguas, sin aporte de sales, según el procedimiento anterior, que comprende en el interior de un cuerpo tubular, al menos un paquete de electrodos con al menos dos electrodos cada uno, al menos dos lámparas ultravioletas y, una conexión de entrada y una conexión de salida del agua.

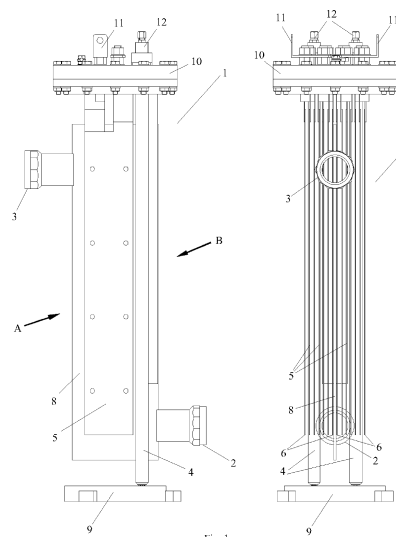


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de depuración de agua sin aporte de sales y reactor de depuración de agua.

Campo técnico de la invención

La presente invención corresponde al campo técnico de los tratamientos integrales del agua de piscinas, tanto de tipo residencial como pública.

Antecedentes de la invención

En la actualidad existe una serie de tratamientos del agua de piscinas basados en distintas técnicas, que están siendo ampliamente utilizados. De estos, los más extendidos son los que utilizan la técnica de la electrolisis y por otro lado los que utilizan la técnica de las radiaciones ultravioletas.

En función del tipo de tratamiento que se adopte, se obtiene una serie de ventajas y al mismo tiempo, una serie de inconvenientes.

Con la técnica de la electrolisis, el agua a tratar se somete a una corriente eléctrica continua mediante la introducción en la misma de unos electrodos (cátodo, ánodo). En el fenómeno de electrolisis tienen lugar simultáneamente procesos de reducción catódica y de oxidación anódica que son aprovechados para la depuración y desinfección del agua de piscina.

Los procesos de electrolisis requieren de cierta conductividad en el agua. A conductividad cero el proceso electroquímico no ocurre. Por lo general los procesos de electrolisis para tratamiento de agua de piscina trabajan a concentraciones de sales disueltas entre los 4 y 6 grs/l, lo que obliga a adicionar sales en la puesta en marcha (4-6 kg/m³, generalmente NaCl) y reponer anualmente entre 1 y 2 kg/m³ por pérdidas de volumen (fundamentalmente lavados de filtro). La conductividad del agua de llenado (agua de red) es equivalente a 0,5 gr/l de sales, aproximadamente.

Por otro lado, el proceso de electrolisis aumenta el pH del agua por lo que requiere de la adición controlada y continuada de un reductor de pH (pH minus).

Durante el proceso de electrolisis se genera *in situ* pequeñas concentraciones de cloro e hidróxido sódico, que se recombinan para formar ácido hipocloroso, HClO, que posteriormente reducen la materia orgánica y los patógenos, transformándose de nuevo en sal.

Este procedimiento presenta una serie de ventajas, como son el ahorro de agua y energía, pues no incrementa el ácido cianúrico residual, una reducción de las cloraminas, (reducción catódica), una oxidación de la materia orgánica y además, se evita tener que añadir cloro, ya sea en forma sólida o líquida, pues la propia reacción de la electrolisis, produce *in situ* unas cantidades de cloro suficientes (1-2 mg/l).

Además, la calidad del agua obtenida es excelente, precisa de un sencillo mantenimiento y presenta efecto residual (cloro 1-2 ppm).

Sin embargo la electrolisis tiene como limitaciones la necesidad de aporte de sales al vaso, el aumento de la conductividad (generalmente a 4-6 kg/m³ de sales) y la reposición periódica de sales por las pérdidas de agua debido a los lavados de filtro (1-2 kg/m³ y año).

Por otra parte, está la técnica de la radiación ultravioleta (UV), que se basa en la utilización del efecto de dicha radiación para la desinfección y eliminación de microorganismos vivos en el agua de las piscinas a tratar.

Esto lo consigue mediante un proceso físico de alteración del ADN de dichos microorganismos, sin aditivos de productos químicos ni variaciones en el olor o sabor del agua ni el pH de la misma.

Por otro lado, la radiación UV tiene capacidad para la eliminación de cloraminas presentes en el agua de la piscina, las cuales están limitadas por normativa (generalmente a <0,6 mg/L) y son las causantes del olor sofocante a "cloro" e irritaciones en piel, mucosas, así como vías respiratorias tanto para bañistas, acompañantes y personal de mantenimiento.

El tratamiento UV, no precisa la adición de sal y minimiza la necesidad de lavados del filtro, con lo cual supone un ahorro en agua y energía.

Como inconvenientes, destacar que es un tratamiento local, pues no presenta un efecto residual y que no tiene capacidad de oxidación de la materia orgánica, con lo cual resulta necesaria la adición de algún tipo de oxidante o desinfectante, como Cloro, Bromo o Peróxido, por ejemplo. Al adicionar estos compuestos se requiere igualmente un control continuado del pH.

Descripción de la invención

El procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, de los que se utilizan para el tratamiento del agua de piscinas, que aquí se presenta, comprende una aplicación simultánea de la técnica de electrolisis y la de radiación ultravioleta sobre el agua a tratar, desarrollándose ambas en un único reactor con resultado sinérgico de las técnicas.

Dicho procedimiento de depuración comprende una primera fase en la que el agua entra en el reactor.

A continuación, en la segunda fase, el agua circula por el interior del reactor, de manera que va recorriéndolo desde el extremo en que se produce la entrada en el mismo hasta su extremo opuesto, de forma que durante su avance, el agua se ve expuesta a ambas técnicas de electrolisis y radiación ultravioleta simultáneamente.

Por último la tercera fase comprende la salida del agua ya tratada del reactor.

Estas fases no son sucesivas, sino que son continuas durante en tiempo que dura el proceso, una vez iniciado el mismo. Es decir, que una vez entra el agua en el proceso y empieza a circular por el reactor, según va avanzando, continúa entrando agua en el reactor para ser tratada. Igualmente, según va saliendo agua del reactor, va entrando la misma cantidad de agua para su tratamiento.

Dicho procedimiento comprende además un aporte de un ácido pH minus al reactor, para neutralizar el aumento de pH provocado por el proceso de electrolisis. Dicho aporte se realiza en un punto próximo a la entrada del agua en el mismo.

Con el aporte de este ácido en esa zona en concreto, se consigue una reducción del valor del pH manteniendo valores constantes en el rango de 7.0 a 7.8 (rango óptimo para desinfección y tratamiento). Al mismo tiempo, genera una limpieza química del elemento aislante (vaina de cuarzo) de la lámpara de radiación de ultravioletas existente en el interior del reactor, gracias a la disolución de las sales depositadas, fundamentalmente sales de Ca y Mg, que impiden la efectiva radiación al volumen del reactor, disminuyendo la dosis UV-C mJ/cm². Esta adición de pH minus también ayuda a la limpieza de los electrodos de electrolisis, (cátodo), incluso si trabajan con

inversión de polaridad, ya que los cátodos tienden a depositar igualmente sales (especialmente Ca, Mg) y asistirá de manera conveniente a su limpieza (disolución).

El ácido pH minus utilizado es preferentemente ácido clorhídrico, HCl. De esta manera, además de las ventajas anteriormente citadas, introducimos cloruro en el medio como anión del pH minus. Este anión mejora la eficacia en corriente del proceso de electrolisis cloruro a cloro, mejorando el proceso de desinfección y oxidación de materia orgánica.

En este procedimiento de depuración el dimensionamiento de la radiación UV-C y placas de electrolisis en un mismo reactor permite la desinfección del agua, con una eliminación de las cloraminas y una oxidación de la materia orgánica de manera apropiada. Con ello se consigue minimizar el número de lavados necesario del filtro en la piscina, lo que genera una concentración natural de las sales por evaporación de la lámina de agua.

De este modo se obtienen valores de concentración de las mismas del orden de entre 0,5 a 1,5 gr/l, con lo que se consigue eliminar la necesidad de realizar aportes de sal externa, como sí ocurre en la electrolisis clásica.

Así mismo, el agua que circula a través del reactor, debe presentar una velocidad de circulación en cm/sg, comprendida entre un mínimo tal que se garantice la salida de gases del reactor y no quede inundado de microburbujas producidas por la electrolisis dentro del mismo y un máximo que asegure un tiempo mínimo de permanencia del agua dentro del reactor (tiempo de residencia x dosis mínima UV-C mJ/cm²) para que se realicen ambos procesos sobre el agua de forma efectiva y simultánea.

Además del procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, de los que se utilizan para el tratamiento del agua de piscinas, se presenta en esta memoria el reactor para depuración de aguas, sin aporte de sales, utilizado en dicho procedimiento de depuración expuesto anteriormente.

Este, es un reactor único del procedimiento, en cuyo interior se llevan a cabo las dos técnicas de electrolisis y radiación ultravioleta simultáneamente.

Dicho reactor comprende en su interior al menos un paquete de electrodos, con al menos dos electrodos cada uno para la electrolisis (cátodo-ánodo, con o sin inversión de polaridad) y al menos una lámpara de ultravioletas para el proceso de radiación ultravioleta, ya sea de baja o media presión.

Estos electrodos preferentemente presentan forma de placa o malla desplegada (mesh) con configuración eléctrica monopolar, bipolar o mixta. Estos aplican un voltaje cátodo ánodo entre 3 y 24 Vcc y una densidad de corriente entre 1 y 60 mA/cm², con concentraciones de sales entre los 0,3 y 6 gr/l.

Por su parte, las lámparas de ultravioletas presentan forma tubular y comprenden un elemento aislante del medio también de forma tubular, formado preferentemente por una vaina de cuarzo. Dichas lámparas proporcionan una dosis de UV-C entre los 1 y 60 mJ/cm².

Presenta además una placa interior paralela al o los paquetes de electrodos, que tiene la función de minimizar las pérdidas de corriente shunt en el caso de corrientes bipolares.

Comprende a su vez una conexión de entrada y una conexión de salida del agua.

Así mismo, el reactor comprende una brida inferior de apoyo del conjunto formado por el o los paquetes de electrodos y las lámparas de ultravioletas.

En el extremo opuesto, el reactor comprende una brida superior de sujeción del o los paquetes de electrodos así como de las lámparas de ultravioletas.

Dicha brida superior comprende al menos dos pletinas en forma de L en su parte superior (cátodo-ánodo).

La parte superior de esta brida superior comprende así mismo unos medios de cierre estancos de la vaina de cuarzo que contiene la lámpara UV.

Todos los elementos anteriores se encuentran en el interior de un cuerpo tubular del reactor, que se encuentra sujeto por uno de sus extremos a la brida inferior de apoyo mientras que en el otro extremo presenta un elemento de cierre del mismo.

Dicho cuerpo tubular presenta dos orificios para la salida al exterior de las conexiones de entrada y salida del agua del reactor.

Por su parte, el elemento de cierre de uno de los extremos del cuerpo tubular del reactor está formado por un tapón con forma tubular, que presenta unas dimensiones tales que la brida superior del reactor se ajusta a la parte interior del mismo.

El reactor comprende además, un elemento de inyección de ácido pH minus al interior del reactor, en un punto próximo a la entrada del agua a dicho reactor.

Con el procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, de los que se utilizan para el tratamiento del agua de piscinas, que aquí se propone, se consigue ventajas significativas respecto a los procedimientos empleados en el estado de la técnica.

Así pues, con la aplicación de una combinación simultánea en el tiempo de la técnica de la electrolisis y la técnica de la radiación de ultravioletas, se consigue una sinergia de ambas, potenciando las ventajas de cada una y eliminando sus inconvenientes.

Además de esto, se consigue que el propio procedimiento sea capaz de mantener el nivel de sales mínimo necesario contrarrestando el descenso de concentración salina generado por la electrolisis y evitando de este modo tener que realizar ningún aporte de las mismas durante todo el procedimiento.

Esto se consigue gracias a que al combinar la electrolisis con la técnica de radiación de ultravioletas, con esta última se consigue una potenciación efectiva de la destrucción de las cloraminas, reduciéndose de tal manera con ello el número de lavados necesarios del filtro.

Gracias a esta reducción de los lavados del filtro y la evaporación natural diaria del agua de las piscinas, permitimos una ligera concentración natural de sales en la piscina sin necesidad de realiza aportes periódicos.

En la práctica se alcanzan concentraciones naturales de sales alrededor de 1,0 a 1,5 gr/l. Es decir entre 0,5 a 1,0 gr/l más respecto a agua de aporte. La configuración de electrodos permite trabajar con estas bajas concentraciones de sales garantizando una suficiente producción de cloro, aplicando voltajes entre los 3 a 24 Vcc y densidades de corriente entre los 5 y 50 mA/cm², preferiblemente con inversión de polaridad. Las dosis de UV-c (mediante baja o media presión) permiten dosis entre los 1 y 60 mJ/cm².

A su vez, al hecho de conseguir una concentración de sales de forma totalmente natural, hay que añadir

el ahorro de agua y energía que se genera gracias a dicha disminución del número de lavados de filtro necesarios.

Otra ventaja de este procedimiento es el hecho de que el aumento del pH que se genera por el proceso de la electrolisis, aquí se soluciona mediante la adición de un ácido pH minus, formado preferentemente por ácido clorhídrico que regula los valores del pH (entre 7.0 y 7.8).

Además de esta regulación, mediante la introducción del mismo en el proceso, en un lugar determinado y específico como es dentro de reactor, en un punto cercano a la entrada del mismo, nos aporta además una ventaja añadida. Esta consiste en que el pH minus disuelve los depósitos de Ca y Mg en la vaina de cuarzo de las lámparas UV. Se consigue de este modo una limpieza química de dichas vainas de cuarzo que de otro modo, deberían limpiarse periódicamente ya que la acumulación de estos depósitos de Ca y Mg, acaban generando una película sobre dicha vaina, disminuyendo la radiación en el medio.

Igualmente la adición de pH minus produce un efecto positivo sobre la limpieza de los cátodos incluso con inversión de polaridad (autolimpieza eléctrica).

Por último, la adición de pH minus, preferiblemente HCl, nos aporta anión cloruro al medio lo cual mejora el proceso electroquímico cloruro a cloro.

Por otra parte, el reactor para depuración de aguas, sin aporte de sales, utilizado en dicho procedimiento de depuración que aquí se propone, presenta también ventajas respecto a los existentes en el estado de la técnica gracias a que unifica ambos procesos y permite su aplicación simultánea sinérgica y no en serie como hasta ahora viene realizándose.

Consigue además, con la forma que presenta y la disposición de sus piezas que, toda el agua se vea obligada a permanecer un tiempo de residencia mínimo en el reactor, para que de este modo se completen las reacciones necesarias a llevar a cabo mediante ambos procesos simultáneos. El tiempo de residencia debe ser tal que asegure una correcta evacuación de los gases de electrolisis (que disminuyen la transmitancia en el medio de la radiación UV-c) y simultáneamente asegurar una dosis suficiente UV-c (mJ/cm^2).

Como la velocidad mínima de circulación del agua también está limitada, se consigue una eficaz salida de los gases generados por la electrolisis dentro del reactor, que de no ser así, generarían una serie de burbujas en el agua, provocando una pérdida interna de las radiaciones de ultravioletas, al no existir una buena transmisión.

Breve descripción de los dibujos

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1.- Muestra una vista en alzado y perfil de la parte interior del reactor para depuración de aguas, sin aporte de sales utilizado en el procedimiento aquí propuesto.

La Figura 2.- Muestra una vista en alzado y perfil del reactor para depuración de aguas aquí propuesto, con el cuerpo tubular exterior y el tapón de cierre.

La Figura 3.- Muestra una perspectiva en la dirección A de la parte interior del reactor para depuración

de aguas aquí propuesto.

La Figura 4.- Muestra una perspectiva en la dirección B de la parte interior del reactor para depuración de aguas aquí propuesto.

La Figura 5.- Muestra una perspectiva similar a la de la Figura 4, en la que se puede observar la conexión del portasondas en la entrada del reactor para depuración de aguas aquí propuesto.

La Figura 6.- Muestra una sección del reactor, en la que se representa la primera fase del procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, aquí propuesto.

La Figura 7.- Muestra una sección del reactor en la que se realiza la inyección de pH minus, a la entrada del mismo.

La Figura 8.- Muestra una sección del reactor en la que se representan varios momentos de la segunda fase del procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, aquí propuesto.

La Figura 9.- Muestra una sección del reactor en la que se representa la tercera fase del procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, aquí propuesto.

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, el procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, de los que se utilizan para el tratamiento de piscinas, que aquí se propone, comprende la aplicación de dos técnicas como son la electrolisis y la radiación de ultravioletas sobre el agua a tratar, realizándose las mismas en un único reactor y de forma simultánea.

En las Figuras 5 a 9, se muestran las distintas fases que comprende este procedimiento.

La primera de ellas, que se observa en la Figura 6, consiste en la entrada del agua a tratar en el reactor (1).

La segunda fase, que se muestra en la Figura 8, consiste en la circulación del agua (7) introducida en el reactor (1), a lo largo del mismo, de forma que en ese recorrido el agua es expuesta a ambos procesos de electrolisis y radiación ultravioleta, de forma simultánea, completándose dichos procesos en su llegada a la salida del reactor (1), siendo esta la tercera fase, mostrada en la Figura 9.

En las Figuras 8 y 9 puede observarse como una flecha indica que el agua continúa entrando en el reactor. Esto es así pues no son fases consecutivas, sino continuas en el tiempo una vez iniciado el proceso.

Es decir, que mientras el agua (7) que inicialmente entra en el reactor (1), se desplaza a través del mismo para su tratamiento y posterior salida, sigue entrando agua (7) de forma continua en el mismo e igualmente según va completando el tratamiento, va saliendo del reactor de forma continua.

En la Figura 7 se muestra un paso existente entre la fase primera y la segunda, consistente en la introducción en el reactor (1) de un ácido pH minus, que en este ejemplo preferente de la invención es ácido clorhídrico.

El aporte de este ácido, representado mediante una flecha (16), se realiza en un punto próximo a la conexión de entrada (2) del agua en el reactor (1), mediante un elemento portasondas (15) acoplado a la conexión de entrada (2) del reactor, según se puede observar en la Figura 5.

Con dicho aporte en esa zona concreta, se consigue una regulación del pH, reduciéndolo a valores aceptables y además, generar una limpieza química del cuarzo de las lámparas (4) de radiación de ultravioletas existentes en el interior del reactor (1).

Además, con dicho ácido aportamos aniones cloruro al medio que mejora el proceso cloruro a cloro por electrolisis.

La segunda fase consiste en la circulación del agua (7) a lo largo del reactor (1), de forma que cumple la condición de que dicha velocidad de paso está comprendida entre un mínimo que garantiza la salida de los gases producidos por la electrolisis dentro del reactor y un máximo que permite un tiempo de permanencia suficiente del agua dentro del mismo, para que se complete el proceso de depuración por ambos procedimientos simultáneos.

En esta memoria se presenta además del procedimiento de depuración de aguas sin aporte de sales ya detallado, el reactor (1) para la ejecución de dicha depuración de aguas, mediante el procedimiento sin aporte de sales, descrito en esta misma memoria.

En las Figuras 1 a 5, se muestra dicho reactor (1), en el que tienen lugar los dos procesos que integran el procedimiento, es decir, que en él se lleva a cabo tanto la electrolisis como la radiación de ultravioletas, de una forma simultánea.

En las Figuras 1, 3, 4 y 5 puede observarse que este reactor (1) comprende en su interior dos paquetes (6) de electrodos (5) con siete electrodos (5) cada uno y dos lámparas (4) de radiación de ultravioletas.

Los electrodos (5) presentan forma de placa y están dispuestos con alternancia de polos.

Las lámparas (4) de ultravioletas por su parte, presentan forma tubular y comprenden un elemento aislante de recubrimiento también de forma tubular que en este ejemplo preferente de la invención está formado por una vaina de cuarzo.

Así mismo presenta una placa interior (8) paralela a los paquetes (6) de electrodos (5), que minimiza las corrientes shunt en el caso de electrodos bipolares.

Además, comprende una conexión de entrada (2) y otra conexión de salida (3) del agua, que en este ejemplo preferente de la invención tienen una disposición asimétrica.

Otro elemento del reactor (1), como se muestra en las Figuras 1 a 4, es la brida inferior (9) de apoyo del conjunto de los dos paquetes (6) de electrodos (5) y las dos lámparas (4) de ultravioletas. En este ejemplo preferente de la invención la brida inferior (9) presenta forma circular.

En el extremo opuesto a la brida inferior (9), comprende una brida superior (10) de sujeción de dichos dos paquetes (6) de electrodos (5) y las dos lámparas (4). Esta brida superior (10) también presenta forma circular.

En su parte superior, como se observa en las Figuras 1, 3, 4 y 5, presenta dos pletinas (11) en forma de L (cátodo-ánodo).

Así mismo, comprende en dicha zona superior, unos medios de cierre (12) estancos de las vainas de cuarzo que contienen las lámparas UV.

Todos estos elementos se encuentran, como se muestra en la Figura 2, en el interior de un cuerpo tubular (13) del reactor (1), que en este ejemplo preferente de la invención presenta forma cilíndrica.

Dicho cuerpo tubular (13) cilíndrico se encuentra sujeto por su extremo inferior a la brida inferior (9) de apoyo, mientras que en su extremo superior presenta un elemento de cierre (14) del mismo.

El cuerpo tubular, presenta dos orificios coincidentes con las dos conexiones de entrada y salida (2 y 3) del agua, que se encuentran sujetas a la placa inferior (8) paralela a los dos paquetes (6) de electrodos (7).

Por otra parte, el elemento de cierre (14) del extremo superior del cuerpo tubular (13) del reactor (1) está formado por un tapón con forma tubular cuyas dimensiones cumplen la condición de que la brida superior (10) del reactor se ajusta a la parte interior de dicho tapón.

Comprende a su vez, como se muestra en la Figura 5, un elemento portasondas (15) acoplado a la conexión de entrada (2) del reactor (1), por el que se introduce el ácido pH minus al interior del mismo.

Con este procedimiento de depuración de aguas sin aporte de sales, de los utilizados en el tratamiento del agua de piscinas, que aquí se presenta, se obtienen una serie de ventajas respecto al estado de la técnica que lo hacen muy rentable y eficaz.

Así pues, al aplicar simultáneamente los procesos de electrolisis y de radiación ultravioleta, se produce un resultado en el que se combinan las ventajas de cada uno por separado, al mismo tiempo que, se reducen los inconvenientes de cada técnica al utilizarlas de forma independiente.

Entre las ventajas de este procedimiento de depuración, encontramos una potenciada eliminación de las cloraminas, una capacidad efectiva de oxidación de la materia orgánica, la utilización de un único reactor para ambos procesos de tratamiento utilizados y la limpieza química continua de los cuarzos de UV y la asistencia a la limpieza de cátodos incluso con inversión de polaridad de electrodos.

A parte de estas ventajas mencionadas, que son el resultado de la sinergia entre ambos procesos de electrolisis y radiación de ultravioletas, se deben destacar unas ventajas muy importantes, obtenidas gracias a la forma de realización del procedimiento, la simultaneidad de las técnicas empleadas y el aporte de un ácido concreto, el ácido clorhídrico, como ácido pH minus en un punto predeterminado.

De este modo, en cualquier procedimiento que utiliza ambas técnicas, actualmente se sigue precisando del aporte de sales al proceso. En el procedimiento aquí propuesto, una vez iniciado el mismo, no se realiza ningún otro aporte de sal adicional.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, de los que se utilizan para el tratamiento del agua de piscinas, **caracterizado** por que comprende una aplicación simultánea de la técnica de electrolisis y la técnica de radiación ultravioleta sobre el agua a tratar, que se desarrolla en un único reactor (1) y comprende

- una primera fase de entrada del agua en el reactor (1),

- una segunda fase de circulación del agua (7) a través del reactor (1), siendo expuesta durante su avance a ambas técnicas, y

- una tercera fase de salida del agua (7) tratada del reactor (1),

- donde las tres fases son continuas durante el tiempo que dure el proceso una vez iniciado el mismo.

2. Procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que comprende un aporte de un ácido pH minus al reactor, en un punto próximo a la entrada (2) del agua al mismo, que produce continua y simultáneamente una neutralización del incremento de pH producido por la electrolisis, manteniéndolo en valores constantes en el intervalo entre 7.0 a 7.8, una limpieza química del elemento aislante formado por una vaina de cuarzo, de las lámparas de ultravioleta evitando la formación en los mismos de depósitos y, la mejora de la limpieza de los cátodos incluso con inversión de polaridad.

3. Procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el ácido pH minus aportado a la entrada (2) del reactor (1) es preferentemente ácido clorhídrico, que aporta anión cloruro al medio mejorando el proceso de electrolisis cloruro a cloro que potencia la desinfección y oxidación de materia orgánica.

4. Procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dimensionamiento de radiación UV-C y placas electródicas cátodos-ánodos en un mismo reactor (1) permite la desinfección, eliminación de cloraminas y oxidación de materia orgánica de manera apropiada, minimizando de tal manera la necesidad de lavados de filtro en la piscina, que provoca una concentración natural de sus propias sales por evaporación de la lámina de agua, incrementando su concentración salina al menos entre 0,5 a 1,5 gr/l, respecto al agua de aporte, evitando la necesidad de adición periódica de sales al vaso de la piscina.

5. Procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la circulación del agua (7) en la segunda fase, a través del reactor (1), presenta una velocidad de paso que permite simultáneamente por un lado, una evacuación apropiada del reactor (1) de los gases producidos por la electrolisis así como la ausencia de microburbujas que reducen la transmitancia de la radiación UV, permitiendo la generación *in situ* de concentraciones de cloro entre 0,5 y 5 ppms a la salida del reactor y por otro lado, un tiempo de residencia suficiente para alcanzar la dosis UV-C deseada entre 1 y 60 mJ/cm².

6. Reactor (1) para depuración de aguas, sin aporte de sales, utilizando un procedimiento de depuración

de aguas tal y como se define en las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que comprende

- al menos un paquete (6) de electrodos con al menos dos electrodos (5) cada uno,

- al menos una lámpara (4) de ultravioletas situadas en su interior, de baja o media presión, con un elemento aislante y cierres estancos que la aísla del medio acuoso,

- una placa interior (8) paralela al o los paquetes (6) de electrodos para sujeción de los mismos y minimización de pérdidas de corriente shunt,

- una conexión de entrada (2) y una conexión de salida (3) del agua,

- una brida inferior (9) de apoyo del conjunto formado por paquetes (6) de electrodos y lámparas (2) de ultravioletas,

- un cuerpo tubular (13) exterior a los elementos anteriores, que en uno de sus extremos se encuentra sujeto a la brida inferior (9) de apoyo y en su otro extremo presenta un elemento de cierre (14) del mismo,

- donde el cuerpo tubular (13) presenta dos orificios para la salida al exterior de las conexiones de entrada y salida (2 y 3) del agua.

7. Reactor (1) para depuración de aguas, según la reivindicación 6, **caracterizado** por que comprende una brida superior (10) de sujeción del o los paquetes (6) de electrodos y las lámparas (4) de ultravioletas.

8. Reactor (1) para depuración de aguas, según cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado** por que comprende un punto de inyección de pH minus a la entrada del reactor.

9. Reactor (1) para depuración de aguas, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado** por que los electrodos (5) cátodo-ánodo presentan forma de placa o metal desplegado y se disponen con conexión monopolar, bipolar o mixta, aplicando un voltaje cátodo ánodo entre 3 y 24 Vcc y una densidad de corriente entre 1 y 60 mA/cm², y trabajan con concentraciones de sales entre los 0,3 y 6 gr/l.

10. Reactor (1) para depuración de aguas, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado** por que las lámparas (4) de ultravioletas proporcionan una dosis de UV-C entre los 1 y 60 mJ/cm², presentan forma tubular y comprenden un elemento aislante formado por una vaina de cuarzo, también de forma tubular.

11. Reactor (1) para depuración de aguas, según las reivindicaciones 7 y 10, **caracterizado** por que la brida superior (10) comprende unos medios de cierre (12) estanco de cada vaina de cuarzo y la lámpara alojada en su interior.

12. Reactor (1) para depuración de aguas, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizado** por que el cuerpo tubular (13) exterior presenta forma cilíndrica.

13. Reactor (1) para depuración de aguas, según la reivindicación 12, **caracterizado** por que la brida inferior (9) presenta forma circular.

14. Reactor (1) para depuración de aguas, según la reivindicaciones 6 y 12, **caracterizado** por que la brida superior (10) presenta forma circular.

15. Reactor (1) para depuración de aguas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el elemento de cierre (14) de un extremo del cuerpo tubular (13) del reactor está formado por un tapón con forma tubular, que presenta unas dimensiones tales que la brida superior (10) del reactor se ajusta a la parte interior del mismo.

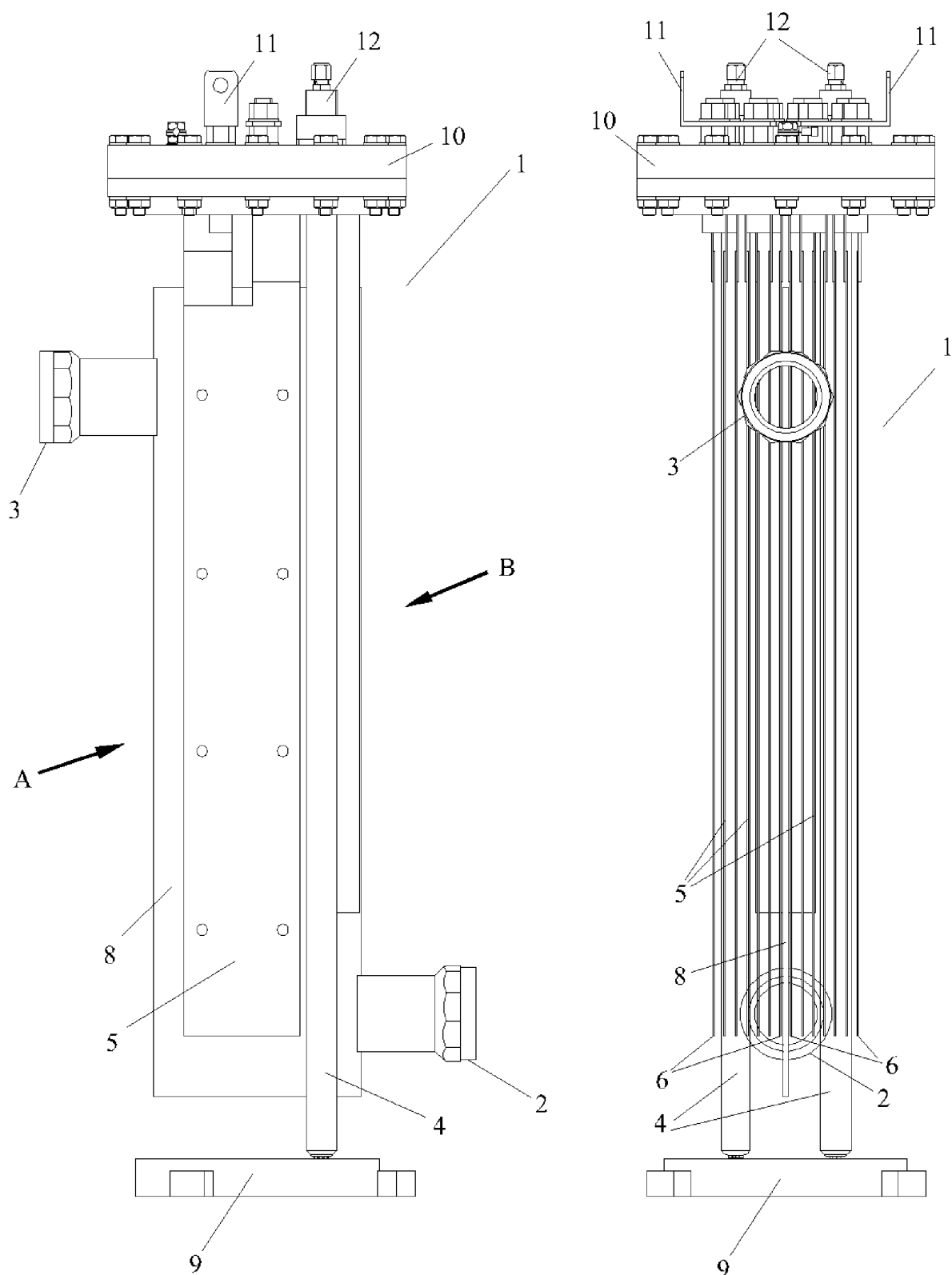


Fig. 1

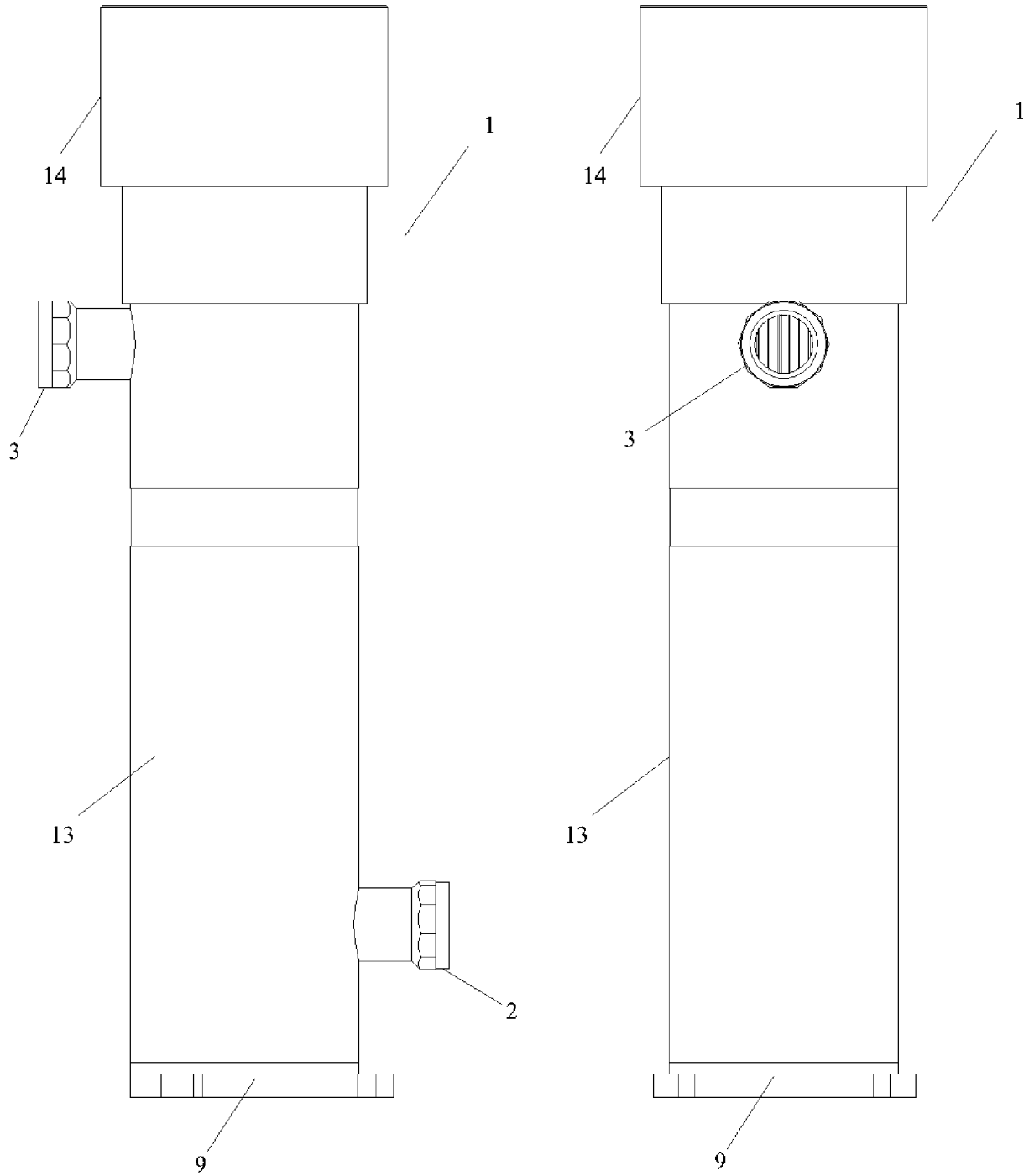


Fig. 2

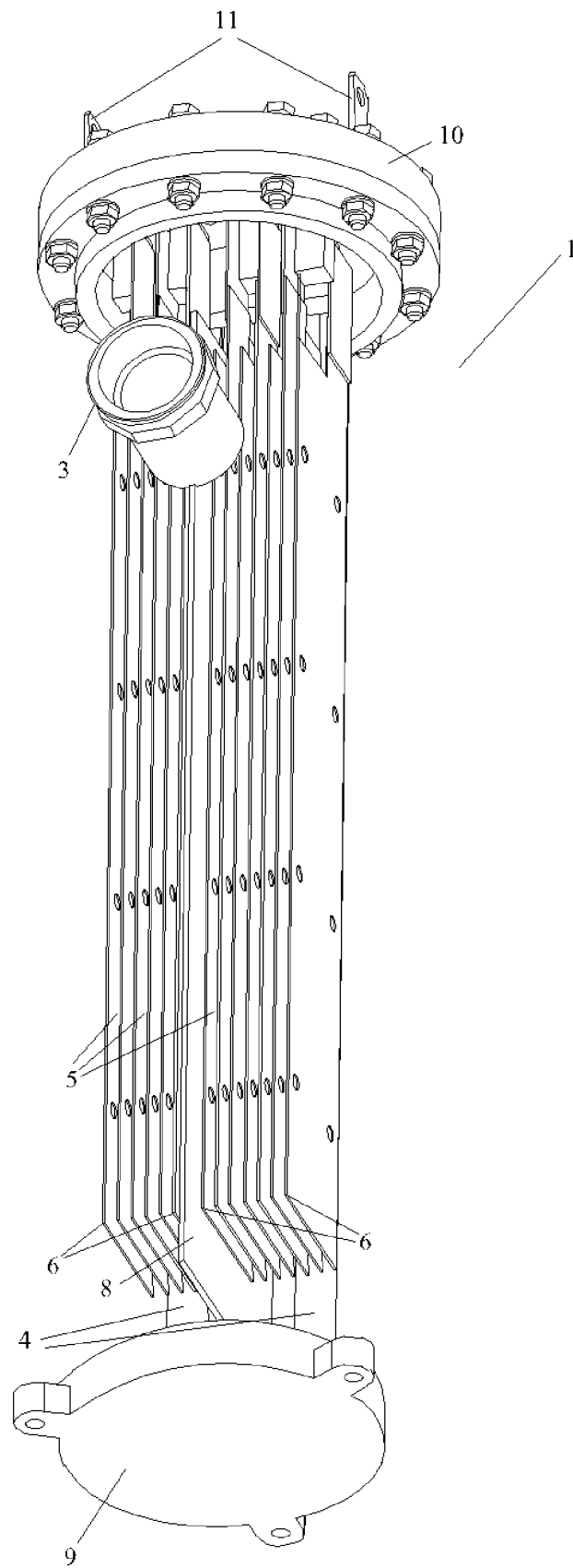


Fig. 3

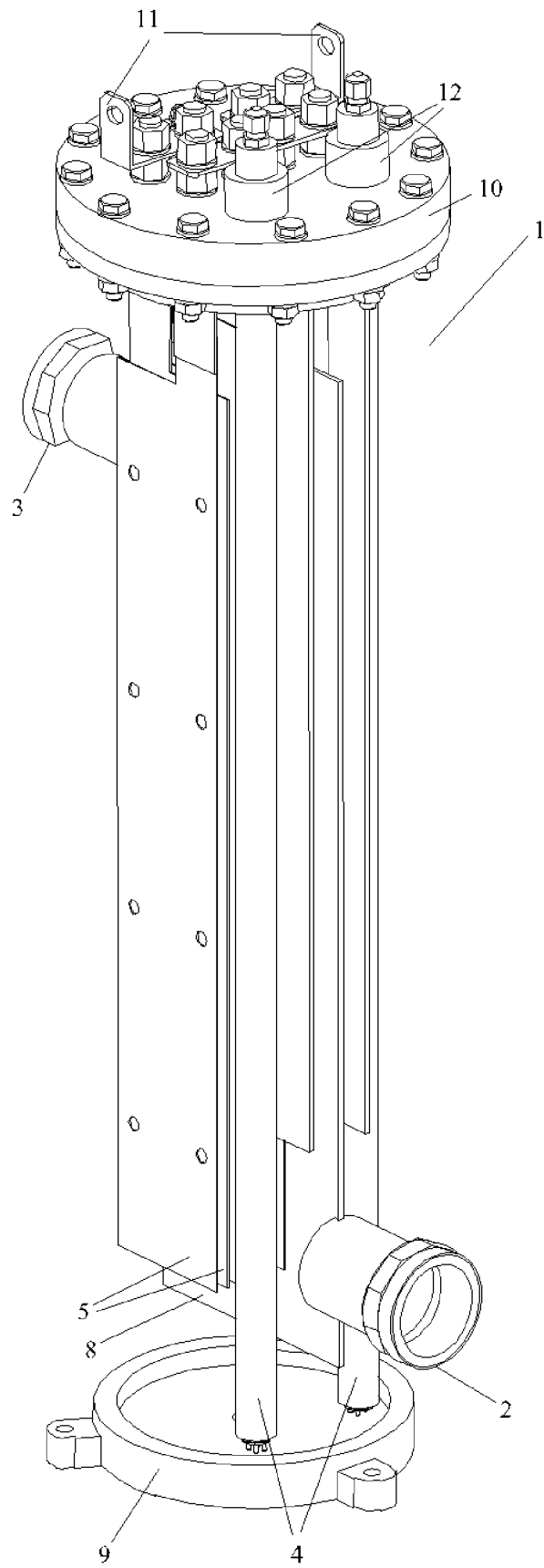


Fig. 4

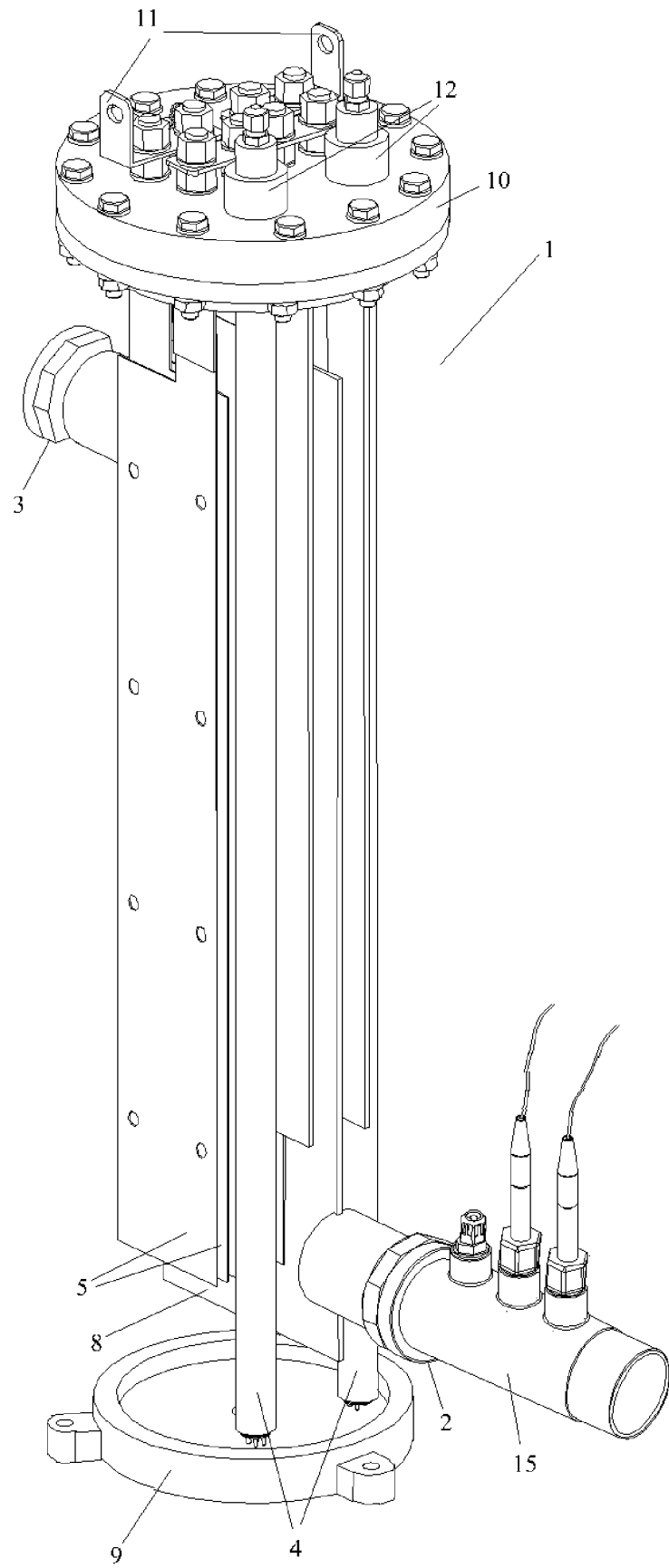


Fig. 5

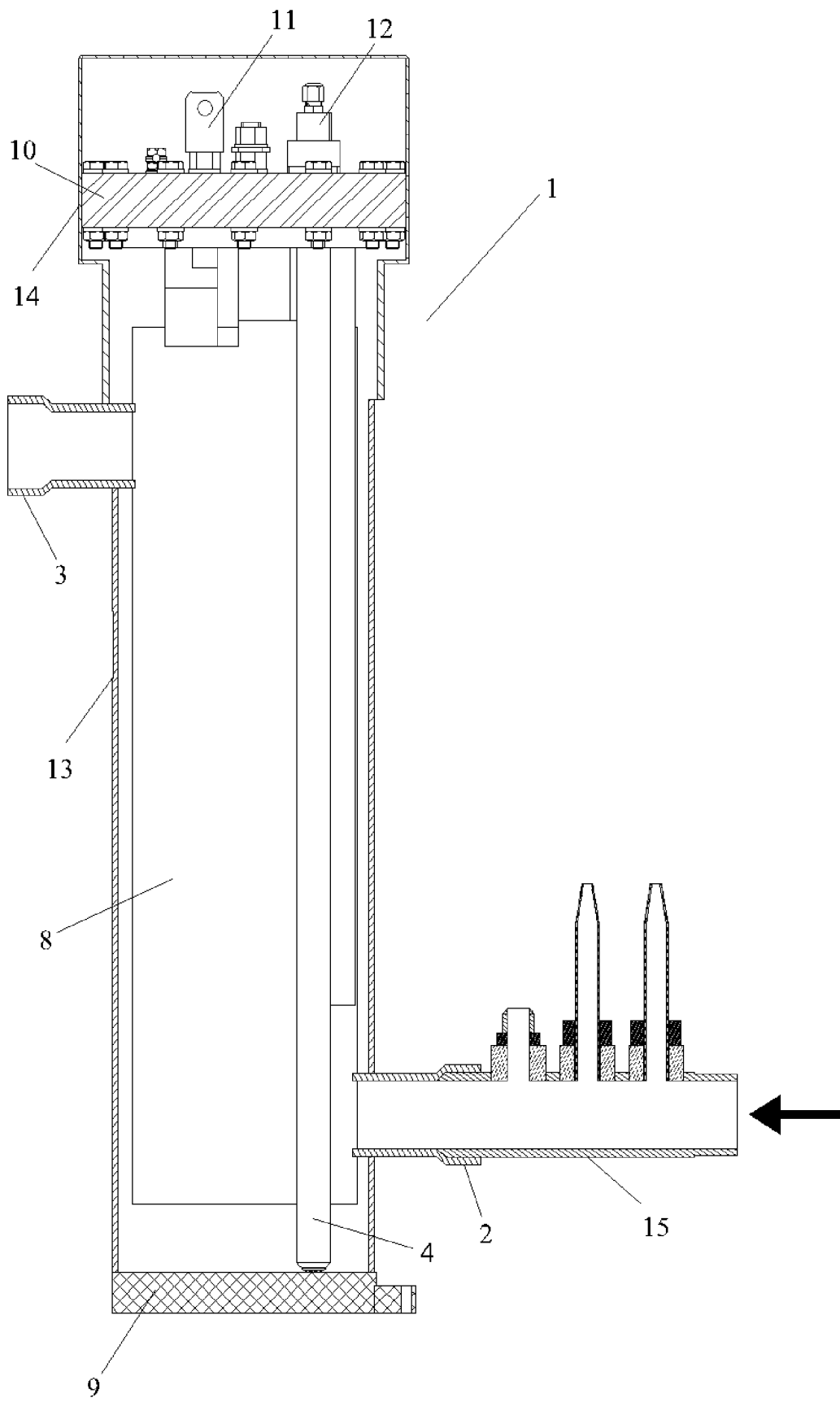


Fig. 6

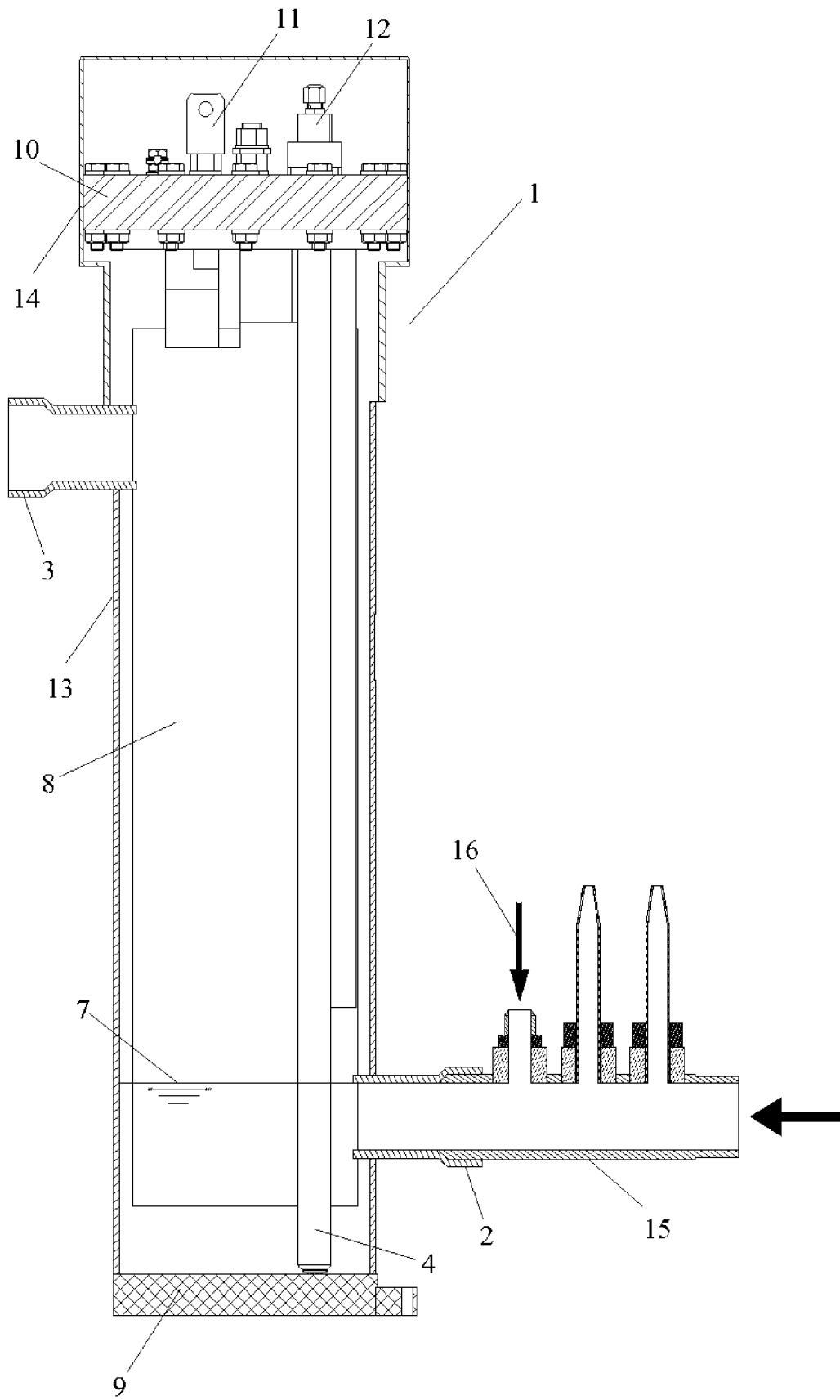


Fig. 7

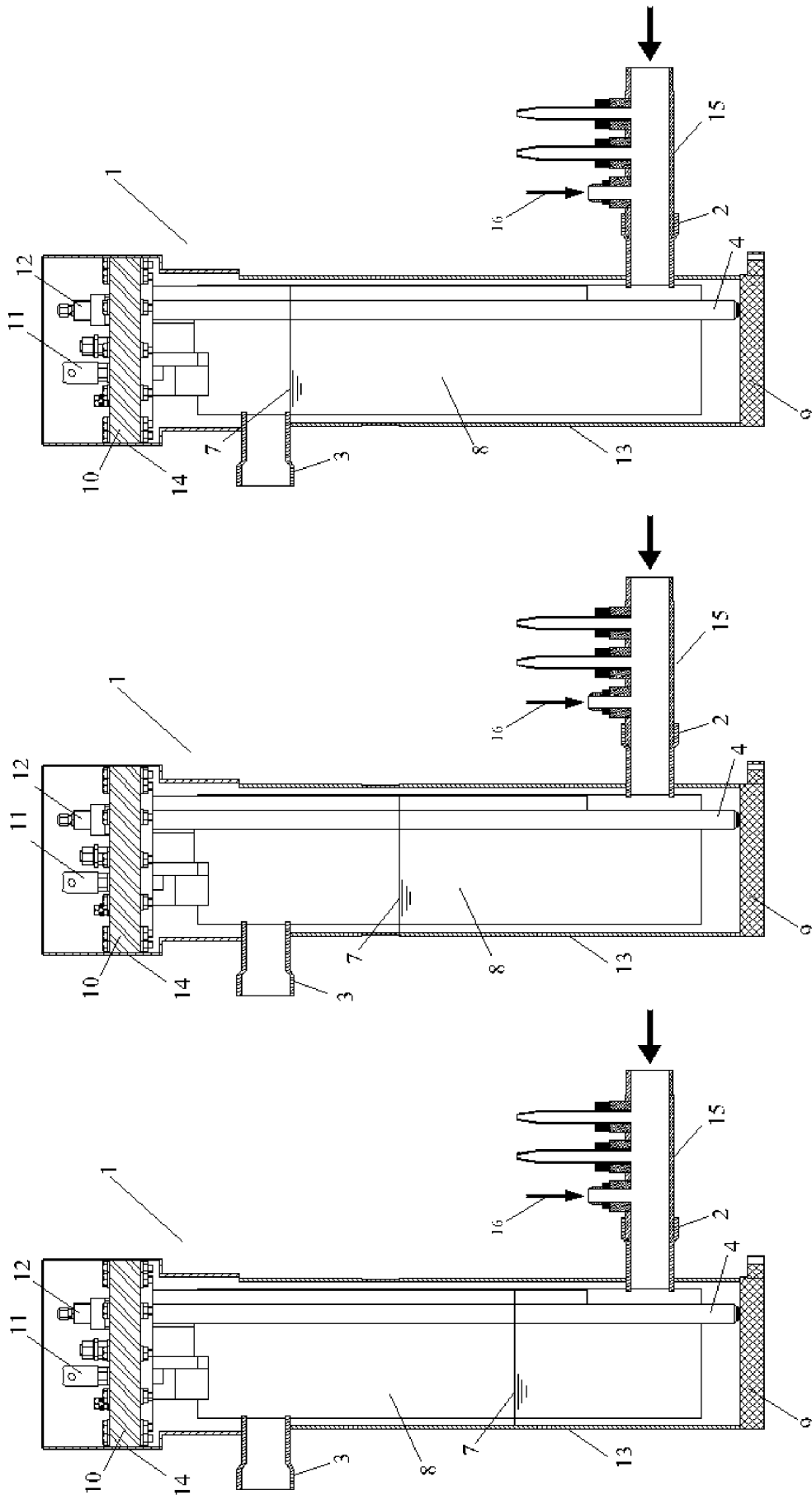


Fig. 8

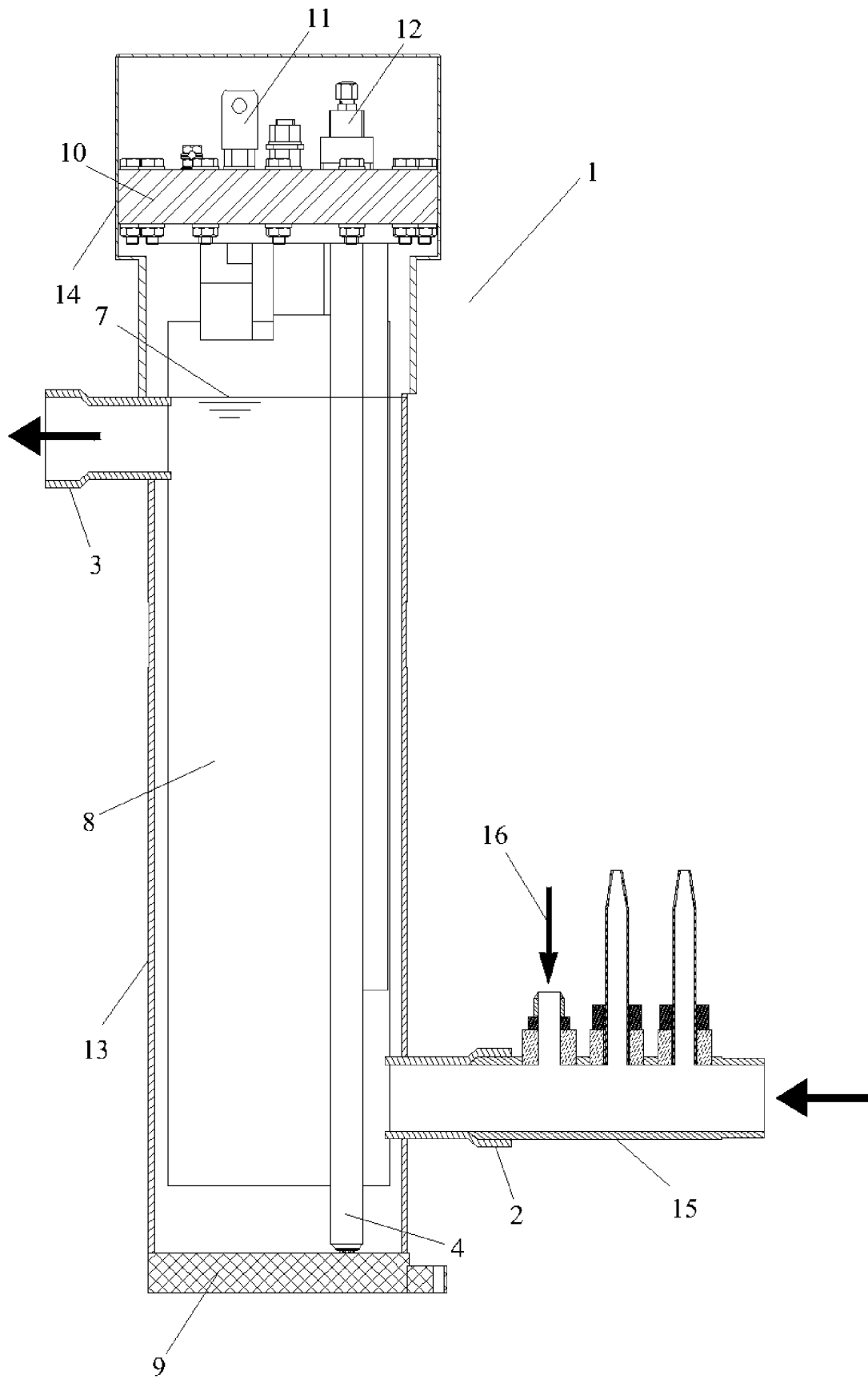


Fig. 9



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131648

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.10.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F1/32** (2006.01)
C02F1/461 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5395522 A (MELANSON PAUL C et al.) 07.03.1995, columna 3, líneas 34-63; columna 5, línea 5 – columna 6, línea 14; columna 8, líneas 21-50; figuras 2-5.	1-15
X	WO 9901382 A1 (MORGAN PHILIP GRAEME) 14.01.1999, resumen; página 12, línea 19 – página 13, línea 18; figuras.	1-5
X	ES 2203541 T3 (OZOMAX INC) 16.04.2004, todo el documento.	1-5
X	DE 4400308 A1 (BLASCHKE MANFRED DR RER NAT et al.) 06.07.1995, resumen; figura 1.	1

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
12.01.2012

Examinador
M. I. Ramos Asensio

Página
1/4

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

C02F

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: 12.01.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-15	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-15	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 5395522 A (MELANSON PAUL C et al.)	07.03.1995
D02	WO 9901382 A1 (MORGAN PHILIP GRAEME)	14.01.1999

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 documento D01 revela un aparato y un método para eliminar materia orgánica del agua, mediante la aplicación simultánea de la técnica de electrólisis y la técnica de radiación ultravioleta, en un único reactor (40, fig.2). Comprende una primera fase de entrada del agua en el reactor; una segunda fase de circulación a través de las dos técnicas, y una tercera fase de salida del agua tratada (col.3, lín.37-45). Las tres fases son continuas durante el tiempo que dura el proceso.

El objeto de la invención recogido en la reivindicación 1 deriva directamente y sin ningún equívoco del documento D01, por lo que la reivindicación 1 carece de novedad.

La aportación de un ácido al reactor, como se divulga en el documento D02 (pág.2, lín.27-28, fig.1) es una técnica muy conocida para reducir el pH y por lo tanto, las reivindicaciones 2-3 son obvias para un experto en la materia.

Las características contenidas en las reivindicaciones 4-5 no se limitan a definir el proceso de depuración, sino que describen el resultado que se pretende obtener y contienen explicaciones obvias sobre dicho proceso, por lo que no aportan actividad inventiva.

El reactor tubular del documento D01 comprende un conjunto de electrodos en forma de barra (58, fig.2), una lámpara ultravioleta (64, fig.2), una conexión de entrada y una de salida (57, 54, fig.2), una brida inferior de apoyo (48, fig.2), y una brida superior (52, fig.2). El reactor descrito en la reivindicación independiente 6 de la invención se diferencia del reactor del documento D01 en que los electrodos están agrupados en paquetes de al menos dos electrodos cada uno y en que presenta un elemento de cierre. Pero dichos detalles constructivos son opciones normales de diseño, por lo que la reivindicación 6 no implica actividad inventiva.

El elemento descrito en la reivindicación 7 se encuentra en el documento D01 (52, fig.2), así como el contenido de las reivindicaciones 10-11 (col.6, lín.6-8, fig.2) y 12-14 (fig.3).

Las reivindicaciones 8-9 y 15 divulgan detalles constructivos obvios.

Concluyendo, la reivindicación 1 carece de novedad, de acuerdo al Art. 6 de la Ley de Patentes 11/1986 y las reivindicaciones 2-15 no tienen actividad inventiva según el Art.8 de la misma Ley.