

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 678**

51 Int. Cl.:

C02F 1/78 (2006.01)

B01D 53/66 (2006.01)

C01B 13/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2011 E 11181747 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2433909**

54 Título: **Dispositivo para la desinfección del agua utilizando el ozono**

30 Prioridad:

24.09.2010 IT MO20100266

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

20.10.2015

73 Titular/es:

**EVERGREEN TECNO PLANTS S.R.L. (100.0%)
Via della Meccanica, 1/P
36100 Vicenza, IT**

72 Inventor/es:

BUCCHERI, ANTONIO

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

ES 2 548 678 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

Dispositivo para la desinfección del agua utilizando el ozono.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento del agua, especialmente para los sistemas de humidificación en las unidades para el tratamiento de aire, los circuitos de agua sanitaria, las instalaciones de piscinas y los similares.

10 Es sabido que en los edificios, el tratamiento y el acondicionamiento de aire es confiado a unidades específicas llamadas "unidades para el tratamiento del aire".

15 Las especificaciones técnicas y de rendimiento de estas unidades han cambiado a lo largo de los años de acuerdo con los conceptos y aspectos de confort medio ambiental y han visto una evolución gradual junto con un aumento en las expectativas de comodidad medio ambiental de los usuarios y un aumento de los conocimientos técnicos relativos al tratamiento y a los fenómenos de acondicionamiento del aire.

20 Originalmente, por ejemplo, solamente eran controlados dos parámetros, considerados cruciales para lograr el nivel de confort, es decir, la temperatura y la humedad del aire, cuyos valores han sido regulados por una serie de regulaciones dependiendo del tipo de medio ambiente o en el trabajo a realizar dentro de este. Posteriormente, fue introducido un nuevo parámetro, el cual consiste en la necesidad de filtrar el aire introducido y comenzó también una especial atención dedicada al tipo de difusión del aire, introduciendo conceptos de bienestar ligados a la velocidad del aire en los ambientes y los aspectos asociables con esto, tales como la acústica en los interiores. Además, durante el transcurso de los años, se ha vuelto cada vez más importante determinar el correcto nivel de la humedad ambiental y, debido a esta razón, han sido desarrollados diversos sistemas de humidificación dentro de las unidades de tratamiento de aire, capaces de producir vapor y asegurar los niveles necesarios de humedad relativa.

25 Entre los años Sesenta y los Noventa, los sistemas tradicionales de humidificación adiabática fueron instalados en las unidades de tratamiento de aire, los cuales pueden ser resumidos en los tipos siguientes:

- 30 - humidificación adiabática con pistola de pulverización y boquillas, con el agua de un sistema abierto;
- humidificación adiabática con rampas de boquillas de pulverización, con bomba de recirculación;
- humidificación adiabática con un dispositivo de evaporación, con el agua de un sistema abierto;
- humidificación adiabática con un dispositivo de evaporación, con bomba de recirculación.

35 Solamente en menor medida y en las aplicaciones específicas antiguas en los sectores hospitalario o de procesos industriales han sido utilizados sistemas de humidificación con vapor disponible de un sistema centralizado o producido independientemente en el propio lugar.

40 En este sentido, puede ser estimado que alrededor del 90% de las máquinas en funcionamiento actual instaladas durante el período entre los años Sesenta y los Noventa están equipadas con los sistemas de humidificación adiabática tradicionales mencionados más arriba.

45 Después de la década de los Noventa, se continuaba utilizando humidificadores adiabáticos, aunque los mismos fueran gradualmente reemplazados por otros sistemas de producción de vapor, que pueden ser resumidos en los siguientes tipos:

- productores con elemento de calentamiento independientes;
- productores de vapor de electrodos sumergidos;
- productores de vapor de gas;
- 50 - productores de vapor de ultrasonidos;
- humidificadores de agua atomizada;
- humidificadores de aire comprimido;
- caldera de proceso de vapor-vapor;
- humidificadores con paredes de cerámica porosa.

55 Los principales motivos para la preferencia concedida a los otros sistemas de producción de vapor en comparación con los tradicionales pueden ser resumidos como sigue:

- 60 - los sistemas tradicionales adiabáticos no permiten la modulación de la producción de vapor en tanto en cuanto que tienden hacia un comportamiento de tipo arranque-parada no compatible con las necesidades de control de la humedad perfecta en las instalaciones;
- los sistemas adiabáticos tradicionales están afectados por una serie de problemas ligados al estancamiento del agua en los depósitos de almacenamiento que crean las condiciones ideales para la reproducción de las colonias de bacterias.

65 Sin embargo, debe tenerse en mente que los sistemas nuevos de humidificación también tienen una serie de

inconvenientes, entre los que el hecho de que la falta de disponibilidad de aire comprimido y la ocurrencia de problemas acústicos de difícil eliminación reducen sus opciones de aplicación.

5 El aspecto más crítico en ambos los sistemas de humidificación nuevos y en los tradicionales está, en cualquier caso, representado por el riesgo de contaminación microbiológica, el cual es muy elevado.

Con la finalidad de resolver este problema, ninguno de los sistemas de humidificación mencionados más arriba, es capaz de proporcionar una solución exhaustiva y completa, teniendo en mente el hecho que las superficies humedecidas con el vapor condensado son el hábitat ideal para la reproducción bacteriana.

10 La amplitud del problema de la contaminación microbiológica en los sistemas de humidificación está por lo tanto comprobada en la actualidad y el daño hecho a la salud humana y las enfermedades que pueden ser potencialmente originadas por la proliferación de virus y bacterias en estos sistemas, son, bien conocidos en la actualidad.

15 En la actualidad, con la intención de reducir el riesgo de contaminación en los sistemas de humidificación, son utilizadas, las tecnologías siguientes:

- dispositivos de evaporación con poder anti-bacteriano;
- recubrimientos superficiales con características anti-bacterianas;
- 20 - sistemas de lámpara ultra violeta;
- sistemas vanguardistas con lámparas LED ultra violetas;
- aditivos químicos;
- fungicidas, sustancias bactericidas, sustancias específicas anti-legionella, etc.

25 Sin embargo, debe ser subrayado que todas estas tecnologías no tienen poder virucida y únicamente poder bactericida.

30 También debe ser subrayado que las tecnologías que hacen uso de productos químicos a menudo son también peligrosas en términos de la posible contaminación ambiental. También es conocido que problemas similares relativos al riesgo de contaminación bacteriológica también están presentes dentro de los sistemas de agua sanitaria de los edificios, especialmente en los hospitales, las oficinas, las casas para viviendas, los entornos industriales, las cirugías, las cocinas, las instalaciones de piscinas, los locales públicos, los pequeños talleres, así como también en los barcos y en los vehículos de transporte público.

35 Independientemente de los contaminantes transportados por el agua (bacterias, virus, etc.), en los sistemas de agua sanitaria, también deben mantenerse bajo control los contaminantes en los procesos de producción y medio ambientales en los que tales sistemas están instalados. Por estas razones, la elección de un sistema adecuado de tratamiento de agua y los circuitos de agua sanitaria juega un papel de importancia crucial.

40 Con este propósito, son adoptados incluso tipos de equipos muy diferentes de tratamiento los que, generalmente, son solamente efectivos durante la etapa de tratamiento del agua que entra en el sistema, mientras que son inadecuados para mantener las condiciones de seguridad microbiológica.

45 Muy a menudo, estos dispositivos tratan el agua mediante forzándola a cruzar una serie de filtros, de tipo mecánico y / o de tipo ósmosis inversa, en los cuales las partículas en suspensión permanecen atrapadas.

50 Generalmente, estos dispositivos logran obtener resultados satisfactorios según y cómo ellos son dimensionados correctamente, pero solamente cuando son combinados con otros métodos de tratamiento, por ejemplo, ablandadores de agua.

Otro método de tratamiento explota, por ejemplo, el choque térmico producido por la circulación de agua caliente a unos 60 / 70° C, en los circuitos de agua sanitaria, durante una duración de alrededor de 1 hora.

55 Aunque en algunos casos, este método es distinguido por una eficacia particularmente alta de tratamiento o eliminación de sustancias contaminantes, tiene un número de limitaciones funcionales.

60 Debe ser subrayado, por ejemplo, que es siempre cercano a lo imposible producir agua caliente a 60/70 ° C y al mismo tiempo distribuirla a través de todas las ramas de un circuito de agua sanitaria durante 1 hora sin poder evitar que la temperatura del agua disminuya considerablemente.

65 Por una parte, la razón de esto es que la unidad térmica está dimensionada con un factor de contemporaneidad igual al 100% de todas las utilidades y, por otra parte, la verdaderamente gran longitud de los circuitos de agua sanitaria causa una muy fuerte dispersión de calor.

Independientemente de esto, en algunos casos, debe ser considerada la imposibilidad técnica de abrir a la vez todas las utilidades en el circuito de agua sanitaria, así como el considerable uso de energía que hace este método

verdaderamente caro.

5 Otro sistema contempla el tratamiento de los circuitos de agua sanitaria utilizando grandes concentraciones de cloro, pero en este caso, este método es, a menudo, perjudicial para todas las partes componentes de los circuitos de agua sanitaria en vista de la alta reactividad del cloro, que provoca fenómenos frecuentes de corrosión.

Tal método es también muy invasivo y peligroso para los usuarios permaneciendo dentro del recinto en el que están instalados los circuitos de agua sanitaria.

10 Independientemente de esto, debería ser recordado que las grandes cantidades de cloro utilizadas en estos procesos de tratamiento son a menudo desechadas directamente en el sistema de drenaje sin ningún sistema de eliminación del cloro, con el riesgo de causar daños importantes de una naturaleza ambiental.

15 Recientemente, han sido probados otros sistemas para el tratamiento de los circuitos de agua sanitaria, incluyendo, por ejemplo, la utilización de los iones de plata, los rayos ultravioleta y el peróxido de hidrógeno.

20 Ninguno de estos sistemas ha logrado resolver completamente el problema y son muy caros (especialmente los rayos ultra violeta) y/o difíciles de utilizar, como en el caso del peróxido de hidrógeno, teniendo en cuenta que toda el agua tratada en los circuitos de agua sanitaria tiene que ser recogida y desechada como un residuo tóxico. Además, una limitación que tienen en común todos estos sistemas de tratamiento es la duración limitada del beneficio derivado del tratamiento.

25 Los estudios y las investigaciones llevadas a cabo en este tópico han mostrado que después de 2 ó 3 días desde el tratamiento, los riesgos microbiológicos vuelven a los niveles iniciales.

30 A esto debe añadirse que todas las soluciones de más arriba son utilizadas de manera usual solamente en los circuitos de agua sanitaria caliente y no en los circuitos de agua fría, en donde, de hecho, por encima de todo, en los meses más calurosos del año, pueden ser alcanzadas temperaturas (por ejemplo, en las tuberías de agua en el exterior de los edificios) que ya son adecuadas para la reproducción de las bacterias y de los virus (26 / 28° C).

35 En cuanto a los circuitos de agua de las piscinas de natación y las instalaciones de natación, además, la situación se hace aun más complicada teniendo en cuenta que el agua es obligada a la recirculación y por lo tanto está sujeta a un aumento consecuente en la concentración de contaminantes según como gradualmente entra en contacto con los usuarios de la piscina.

40 En la actualidad, el tratamiento de agua en estas plantas ha consistido en un circuito cerrado en el cual el agua recircula en un promedio de cuatro horas, pasando desde la piscina de baño a un sistema de filtración de arena.

Una unidad de bombeo permite la circulación correcta del agua.

45 Con el fin de mantener los parámetros físico-químicos del agua, son usados diversos sistemas fundados principalmente en el uso de aditivos químicos.

Asimismo, de hecho, en este sector, el equipo basado en el cloro es el más comúnmente utilizado, independientemente de los productos utilizados para controlar el pH del agua.

También han sido probados nuevos sistemas de tratamiento en este sector, pero, sin embargo, sin lograr superar completamente los numerosos problemas existentes.

50 Por ejemplo, ha sido adoptado un sistema de electrólisis utilizando hipoclorito de sodio, separado de la sal en un circuito secundario al del tratamiento del agua, con el resultado que una concentración de cloro de alrededor de 0,8 ppm, permanece, en cualquier caso, en el agua de la instalación de natación.

55 Otro sistema adoptado consiste en la irradiación del agua a tratar con los rayos ultravioletas producidos por las lámparas de UV que, mientras que por una parte reducen con éxito la reproducción de las bacterias, por la otra, son inefectivas con respecto a cualquier virus.

60 Además, tales lámparas, se deterioran rápidamente y deben ser a menudo reemplazadas. A esto debe ser añadido que incluso con el uso de las lámparas de UV, mantener el agua en el circuito de agua sanitaria en buenas condiciones, en cualquier caso, requiere la presencia de cloro en una cantidad de alrededor de 0,8 ÷ 0,9 ppm.

Finalmente, durante algunos años, ha sido utilizado un sistema en piscinas que contempla el uso de ozono.

65 Este sistema, aunque aprovechando el gas ozono que, por su propia naturaleza, es un oxidante fuerte capaz de desactivar los virus y las bacterias, es difícil de manejar y consiste en inyectar grandes concentraciones de ozono directamente en los filtros de tratamiento de la piscina, con el riesgo de dañarlos seriamente considerando las

propiedades corrosivas del gas.

Por este motivo verdadero, todos los filtros y muchos otros componentes del sistema tienen que ser reemplazados con componentes hechos de un material adecuado, con el aumento consecuente en los costes de producción de la planta.

Además, tales sistemas también pueden ser potencialmente peligrosos debido a que no son capaces de realizar cualquier control en la acción del ozono y asegurar, de manera cierta, que el ozono, que es dañino si se inhala en ciertas concentraciones, no se evapora dentro del edificio de la instalación de natación.

Un ejemplo particular de tratamiento de agua por medio de ozono es mostrado en el documento de patente EP 1 153 890, en donde el agua a tratar se hace circular a través un tubo de Venturi, en el cual es inyectado el ozono y luego transportado a una torre de contacto que tiene una válvula de respiración, con el fin de permitir escapar al ozono en exceso. Sin embargo, este procedimiento, de ninguna manera prevé la evaluación de la calidad real del agua, en particular la carga bacteriana presente en la misma, con la finalidad de gestionar la cantidad de ozono que debe ser producida y que inevitablemente conduce a la necesidad de sobredimensionar y hacer voluminosos los sistemas de producción de ozono, los cuales tienen unos costes de instalación y de consumo de energía muy elevados y producen cantidades excesivas de ozono que deterioran los componentes del sistema.

Otro sistema de tratamiento de agua está mostrado en el documento de patente US 2004/0016706. Sin embargo, de manera similar a la patente EP 1 153 890, el documento de patente US 2004/0016706 no contempla ningún tipo de control de la calidad de agua, en particular de la carga de las bacterias presentes en la misma, después de que esta ha sido tratada con el ozono.

Por lo tanto, en este sentido, la patente US 2004/0016706 tiene los mismos inconvenientes que la patente EP 1 153 890.

Los documentos de patentes US 2007/0090030 y el US 2004/0168989 muestran otros sistemas para el tratamiento de agua mediante la utilización de ozono, en particular para el agua potable.

Estos documentos contemplan el uso de dispositivos adecuados para medir el potencial de oxidación-reducción del agua tratada, con el fin de determinar su calidad.

Tal referencia relativa a la calidad del agua es utilizada para poner en marcha un generador de ozono y para pararlo de acuerdo con la necesidad.

En condiciones de calidad de agua baja, el generador de ozono se pone en marcha y produce grandes concentraciones de ozono con el fin de purificar el agua.

Cuando la calidad del agua es suficiente elevada, el generador de ozono se detiene y el proceso de desinfección se para.

Sin embargo, este tipo de gestión intermitente (del tipo puesta en marcha-parada), está afectado por problemas grandes ligados al hecho de que el generador de ozono tiene que producir grandes concentraciones de ozono cuando se pone en marcha y por lo tanto, en conjunto es muy voluminoso y sobredimensionado con respecto al volumen de agua tratada. Los sistemas mostrados en los documentos de patente US 2007/0090030 y US 2004/0168989, son por lo tanto, al funcionar en condiciones de sobredimensionamiento, son considerados plantas muy caras y costosas con los costes de instalación elevados y lejos de los niveles de consumo de energía aceptables.

Independientemente de esto, debe agregarse que también para estos sistemas, la producción de exceso de cantidades de ozono causa pronto daños a un número de los componentes de las plantas, que requieren frecuentes y costosas sustituciones y trabajos de mantenimiento.

A esto hay que ser añadido que todos los sistemas conocidos que utilizan el ozono para purificar el agua, debido a las dosis excesivas o a los fallos no esperados, están en cualquier caso expuestos al riesgo que una parte del ozono en el agua será accidentalmente liberada en el medio ambiente, con el riesgo de intoxicación para las personas presentes en él mismo.

El principal objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo para el tratamiento de agua, especialmente para los sistemas de humidificación en las unidades de tratamiento de aire, en los circuitos de agua sanitaria, en las instalaciones de natación y los similares, que no solamente permite atrapar las impurezas en el agua sino que también elimina la presencia de las bacterias, de los virus, de las esporas o de los microorganismos similares y que es particularmente sencillo desde un punto de vista estructural, pero al mismo tiempo es muy efectivo y eficiente de utilizar.

Otro objetivo de la presente invención es resultar especialmente barato desde un punto de vista económico, siendo posible su fabricación con costes totales de producción especialmente reducidos, así como que no requiera costos altos en términos de instalación, de mantenimiento y de consumo de energía.

5 No es el último objetivo de la presente invención que pueda ser utilizable para el tratamiento de agua tanto de circuitos de agua sanitaria con agua de un sistema abierto y de circuitos de agua sanitaria cerrados, es decir, con recirculación del agua.

10 Aún otro objetivo de la presente invención es salvaguardar los componentes del sistema, asegurando de esta manera que los mismos tengan una vida larga y segura.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo para el tratamiento de agua, especialmente para los sistemas de humidificación en las unidades de tratamiento de aire, los circuitos de agua sanitaria, las instalaciones de natación y los similares que permite superar los inconvenientes mencionados del estado de la Técnica en el ámbito de una solución sencilla, racional, fácil y eficaz de utilización.

15 Los objetivos mencionados más arriba son logrados mediante este dispositivo para el tratamiento de agua, especialmente para los sistemas de humidificación en las unidades de tratamiento del aire, en los circuitos de agua sanitaria, las instalaciones de natación y las similares, de acuerdo con la reivindicación 1.

20 Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes gracias a la descripción de una preferente, pero no única, realización de un dispositivo para el tratamiento de agua, especialmente para los sistemas de humidificación en las unidades de tratamiento de aire, en los circuitos de agua sanitaria, las instalaciones de natación y las similares, ilustrada puramente como un ejemplo pero no limitado a los dibujos anexos en los que:

25 La figura 1 es un diagrama de funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la invención;
La figura 2 es una vista parcial frontal y esquemática del dispositivo de acuerdo con la invención;
La figura 3 es una vista parcial y esquemática plana, del dispositivo de acuerdo con la invención;
30 La figura 4 es una vista parcial y esquemática lateral, del dispositivo de acuerdo con la invención.

Con referencia especial a dichas figuras, y de manera general indicado por 1 es un dispositivo para el tratamiento de agua, especialmente para los sistemas de humidificación en las unidades de tratamiento de aire, en los circuitos de agua sanitaria, las instalaciones de natación y las similares.

35 En la realización particular que se muestra en las ilustraciones, el dispositivo 1 está diseñado para tratar con ozono un sistema genérico de agua 2, significando un sistema de agua cualquier tipo de tubería o conducto en el que se hace circular el agua, tanto en circuitos abiertos como en los cerrados y en el caso de instalaciones fijas y móviles, tales como los sistemas de humidificación para las unidades de tratamiento de aire o los circuitos de agua sanitaria de edificios, de los hospitales, de las oficinas, de las casas para la vivienda, los ambientes industriales, las cirugías,
40 las cocinas, las instalaciones de natación, los locales públicos, los pequeños talleres, los barcos y los vehículos de transporte público.

45 El dispositivo 1 está diseñado para ser colocado en el compartimento técnico cercano al sistema de filtración, en el caso de instalaciones de natación o cercano a las unidades de tratamiento de aire, en el caso de los sistemas de humidificación y está diseñado para estar conectado hidráulicamente aguas abajo de la bomba de circulación/recirculación del sistema de agua 2 y conectado eléctricamente a la red eléctrica normal.

50 El dispositivo 1 consta de un bastidor base 3, de acero galvanizado o inoxidable, que está montado sobre 4 ruedas con el fin de facilitar su transporte y el movimiento sobre el suelo y el cual está dimensionado de tal manera con el fin de alojar los diversos componentes.

El bastidor base 3, en particular, soporta un circuito hidráulico 5 asociable con el sistema de agua 2 para a ser tratada.

55 El circuito hidráulico 5 está dividido en una primera rama 6a, 6b para tomar el agua para ser tratada del sistema de agua 2 y en una segunda rama 7 para transportar el agua tratada al sistema de agua 2.

60 Para este propósito, a lo largo de la primera rama 6a, 6b están colocados los medios de bombeo principal 8, compuestos, por ejemplo, de una bomba de recirculación, que permite circular el agua a través del circuito hidráulico 5, con el fin de tomarla desde el sistema de agua 2 y devolverla una vez que ha sido tratada.

La primera rama 6a, 6b se divide a su vez en una sección principal 6a, a lo largo de la cual está colocada la bomba de recirculación 8, un indicador de presión 9 y un medidor de flujo 10 y en una sección secundaria 6b, montada en paralelo con la sección principal 6a.

65 El bastidor base 3 también soporta los medios de producción de ozono 11 adecuados para transformar el oxígeno

molecular del aire en ozono, que es transportado a un sistema de inyección 12 colocado a lo largo de la primera rama 6a, 6b del circuito hidráulico 5, en especial a lo largo de la sección secundaria 6b, con el fin de inyectar el ozono en el agua a tratar.

5 El sistema de inyección 12 está hecho por, por ejemplo, de un tubo Venturi, diseñado para crear un vacío a lo largo de la sección secundaria 6b con el fin de permitir la succión del ozono.

10 Con la finalidad de lograr una correcta circulación del agua a lo largo de la sección secundaria 6b, sirviendo el tubo Venturi 12 están los medios de bombeo secundarios 13 que consisten, por ejemplo, en una bomba de presurización para la presurización del sistema de inyección 12.

15 Más en detalle, la sección secundaria 6b es una extracción de la sección principal 6a, a lo largo de la cual está fijada de manera sucesiva la bomba de presurización 13, un indicador de presión 14 y el tubo de Venturi 12, que puede ser eventualmente circunvalado a través de una línea de circunvalación 15.

20 De hecho, el agua para ser tratada fluye a través de la primera rama 6a, 6b a lo largo de la sección principal 6a se intenta que sea desviada a lo largo de la sección secundaria 6b, en donde se produce la inyección de ozono, antes de ser nuevamente introducida a lo largo de la sección principal 6a, a través de la cual alcanza un depósito de contacto 16.

25 El depósito de contacto 16 está colocado entre la primera rama 6a, 6b y la segunda rama 7 del circuito hidráulico 5 y es adecuado para permitir la mezcla correcta de ozono en el agua a tratar.

30 El depósito de contacto 16 está hecho de un material escogido de la lista que incluye: Acero inoxidable y fibra de vidrio.

35 El depósito de contacto 16 está dimensionado para contener una cantidad de agua adecuada para el proceso de tratamiento del sistema de agua 2 y está equipado con una abertura de entrada, para la unión a la sección principal 6a, una abertura de salida, para la unión a la segunda rama 7, y un abertura para la respiración para la unión a los medios para la respiración 17 adecuados para garantizar el escape del exceso de ozono que no se haya mezclado perfectamente en el agua desde el depósito de contacto 16.

40 Los medios para la respiración 17 están compuestos, por ejemplo, de una válvula de desgasificación montada a lo largo de una línea de respiración 18 en la parte superior del depósito de contacto 16.

45 Los medios para la respiración 17 están asociados con unos medios de catalización 19, montados a lo largo de la línea de respiración 18 aguas abajo de la válvula de desgasificación 17 y convenientes para transformar el ozono respirado en oxígeno, así como con el fin de prevenir que cualquier ozono esté siendo liberado a la atmósfera.

50 Tales medios de catalización 19 son del tipo seleccionado de la lista, que incluye: Los catalizadores de tipo térmico y los catalizadores de carbón activo.

55 El agua tratada con el ozono dentro del depósito de contacto 16 es enviada entonces al sistema de agua 2 a través de la segunda rama 7, equipada con un grifo de drenaje 20.

60 El punto de acoplamiento 21 de la segunda rama 7 en el sistema de agua 2 está situado aguas abajo con respecto al punto de acoplamiento 22 de la primera rama 6a, 6b, entre los dos puntos de acoplamiento 21, 22 del sistema de agua 2 estando provisto con una válvula de cierre o un grifo, 23 los que permiten desviar completamente su flujo de agua hacia el circuito hidráulico 5 del dispositivo 1.

65 De la misma manera, en la proximidad de los puntos de acoplamiento mencionados 21, 22 ambas, la primera rama 6a, 6b y la segunda rama 7 tienen dos válvulas de cierre correspondientes 23 que, si fuera necesario, permiten cortar y aislar el circuito hidráulico 5 con respecto al sistema de agua 2, con el fin de permitir la realización de cualquier trabajo de mantenimiento.

Otras válvulas o válvulas de solenoide 23 están distribuidas a lo largo del circuito hidráulico 5 con la finalidad de regular el flujo de agua en su interior.

El dispositivo 1 también tiene medios sensores de agua 24 convenientes para detectar la presencia de cualquier carga bacteriana en su interior.

Los medios sensores de agua 24 son del tipo de una o más sondas distribuidas a lo largo del circuito hidráulico aguas abajo de los puntos de acoplamiento 21, 22.

Los datos leídos por los medios sensores de agua 24 son procesados mediante una unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 la cual está asociada con los medios para la producción de ozono 11 y con los medios sensores

de agua 24 y que es conveniente para modular la cantidad de ozono que debe ser inyectada de acuerdo con la carga bacteriana presente en el agua.

5 En particular, la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 es conveniente para regular el funcionamiento de los medios de producción de ozono 11 con el fin de producir una cantidad de ozono sustancialmente proporcional a la carga bacteriana presente en el agua sin tener que detener sustancialmente los medios de producción de ozono 11. En otras palabras, la producción de ozono se divide entre:

- 10
- una condición máxima, en donde los medios de producción de ozono 11 funcionan al máximo de velocidad en la presencia de las cargas grandes bacterianas detectadas y
 - una condición mínima, en donde los medios de producción de ozono 11 funcionan a baja velocidad en la presencia de las cantidades pequeñas de carga bacteriana detectadas.

15 El cambio de la condición máxima a la condición mínima puede ocurrir de forma continua, sin saltos; en este caso, es establecida una función continua, en la cual a partir de cada valor detectado de la carga bacteriana mediante los medios sensores de agua 24, permite obtener, momento a momento, un valor correspondiente de la cantidad de ozono que debe producirse con el fin de reducir la carga bacteriana detectada.

20 Alternativamente, el funcionamiento de los medios de producción de ozono 11 puede ocurrir en una manera discreta, es decir, por etapas, en medio de una serie de condiciones de funcionamiento intermedias las cuales están distribuidas entre la condición máxima y la condición mínima y que corresponden a una pluralidad de intervalos previamente establecidos de la carga bacteriana detectada; en este caso, la carga bacteriana detectada momento a momento por los medios sensores de agua 24 cae dentro de uno de los intervalos preestablecidos, que a su vez determina la condición intermedia de funcionamiento para los medios de producción de ozono 11.

25 En cualquier caso, la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 permite la modulación perfecta de producción de ozono con respecto al aumento o disminución de la presencia del riesgo micro biológico, con el propósito de desactivar las bacterias, los virus y los micro organismos o reducir su reproducción en los procesos de agua abierta y en los circuitos cerrados de recirculación.

30 De hecho, esto permite producir un cantidad pequeña y controlada de ozono de un manera continua, evitando las condiciones de sobredosificación que podrían producir inconvenientes y problemas considerables, tales como el consumo excesivo de energía y el daño físico a los componentes no resistentes al ozono.

35 En este sentido, se subraya que en condiciones de funcionamiento normal dentro del depósito de contacto 16 una cantidad excesiva de ozono nunca está presente, sino solamente el que es requerido y el suficiente para reducir la carga bacteriana detectada.

40 En consecuencia, la válvula de desgasificación 18 permanece prácticamente siempre cerrada y los medios de catalización 19 nunca llegan a estar en contacto con el ozono, excepto en condiciones ocasionales de mal funcionamiento del sistema; esto extiende considerablemente la vida de la válvula de desgasificación 18 y de los medios de catalización 19, los que en sí mismos no ofrecen gran resistencia al ozono.

45 Las mismas consideraciones pueden también ser hechas para muchos otros componentes presentes en el dispositivo 1 y / o en el sistema de agua 2.

50 Al mismo tiempo, la producción de una pequeña y controlada cantidad de ozono de de una manera continua permite equipar el dispositivo 1 con una serie de componentes de dimensiones más compactas, fácil de instalar y gestionar y que tiene un consumo menor de energía.

Por lo tanto, resumiendo, lo que parece una diferenciación sencilla en cuanto a la regulación de los medios de producción de ozono 11 es de hecho la verdadera innovación del dispositivo 1 y permite:

- 55
- proteger todos los componentes del sistema no resistentes al ozono;
 - reducir al máximo el uso de costosos e incómodos sistemas de catalización, tales como los filtros de carbón activo;
 - reducir los costes de instalación en un 70%;
 - reducir las dimensiones totales del dispositivo 1 en un 60%;
 - reducir los costes de energía en un 80%.

60 De forma útil, los medios sensores de agua 24 adecuados para detectar no sólo la carga bacteriana, sino también la concentración de ozono en el agua con el fin de actuar como información de retorno y en consecuencia dirigir la unidad de procesamiento y de control 25, 26, 27 con el fin de producir la cantidad deseada de ozono.

65 Al mismo tiempo, el dispositivo 1 hace uso de unos medios sensores de aire 28 convenientes para detectar la presencia de las sustancias nocivas en el aire.

Los medios sensores de aire 28, comprenden, por ejemplo, una o más sondas adecuadas para la detección de cualquier posible cantidad de ozono liberado en el aire.

5 En combinación o como una alternativa a las sondas para la detección de ozono en el aire, los medios sensores de aire 28 constan de una o más sondas adecuadas para detectar sustancias tales como el cloro o las bacterias.

10 Las sondas 28 son distribuidas en los ambientes, en la proximidad del sistema de agua que son frecuentadas por la gente; en el caso de una instalación de natación, por ejemplo, estas sondas pueden ser colocadas en la zona donde se encuentra la piscina de baño.

15 Tales medios sensores de aire 28 están asociadas en el funcionamiento con la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27, que es conveniente, en caso de peligro, para emitir las señales de alarma específicas a la gente cercana del riesgo posible y prevenirlos que están expuestos a sustancias nocivas, evitando de esta manera el riesgo actual de incluso más frecuentes intoxicaciones.

20 Tal característica particular de del dispositivo 1 permite garantizar la seguridad física de las personas no sólo en el caso de mal funcionamiento del sistema sino también en el caso de falta de mantenimiento, así como en el caso de que los medios de catalización 19 no hayan sido reemplazados periódicamente.

La unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 está asociada con un sistema de control remoto, el cual no se muestra en las ilustraciones, para el control remoto de las señales de alarma y de los parámetros de funcionamiento.

25 La unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 está asociada también con unos medios de visualización, del tipo de una pantalla electrónica o similar, que permite que un operador visualice los parámetros de funcionamiento de la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27. De manera útil, la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 está dividida en una unidad de datos de control del agua 25, interconectada con los medios sensores de agua 24, una unidad de datos del aire 26, interconectada con los medios sensores de aire 28 y una unidad general 27, para gestionar y controlar los parámetros de funcionamiento, la cual está asociada operativamente con ambas, la unidad de control de datos del agua 25 y la unidad de control de datos del aire 26.

35 Las unidades 25, 26, 27 están integradas en un panel de control formado por un tablero eléctrico general 29 que contiene una sección de la distribución de la energía 30, la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 y los medios para la producción de ozono 11.

De manera ventajosa, los medios para la producción de ozono 11 constan de un conducto de succión de aire 31 a lo largo del cual están situados en serie:

- 40 - los medios para el filtrado de aire 32, del tipo de un filtro mecánico;
- los medios para el movimiento de aire 33, del tipo de un compresor/aspirador.

La presencia de un compresor de aire permite al dispositivo 1 producir ozono e introducirlo en fase gaseosa dentro de cualquier recipiente de almacenamiento de agua, que no se muestra en las ilustraciones;

- 45 - los medios para la concentración 34 del oxígeno presente en el aire;
- los medios para el secado de aire, integrados si es necesario en los medios para la concentración 34 o en los medios para el filtrado de aire 32;
- 50 - un sistema de descarga de corona 35 adecuado para la producción real del ozono a partir del aire que procede de los medios para la concentración 34 y controlado directamente mediante la sección de la distribución de energía 30 y controlado por medio de la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27.

55 Desde el sistema de descarga de corona 35, el ozono producido es transportado a una línea de enlace 36 con el tubo Venturi 12 y a una línea de distribución 37 para cualquier inyección dentro de los recipientes de almacenamiento de agua.

Para el correcto funcionamiento del sistema de descarga de corona 35 es proporcionada una línea hidráulica de enfriamiento 38, 39, conveniente para tomar el agua desde el circuito hidráulico 5 con el fin de enfriar el sistema de descarga de corona 35.

60 La línea hidráulica de enfriamiento 38, 39, consiste en conducto de entrada 38, conectado a la sección secundaria 6b, para tomar el agua de enfriamiento y de un conducto de salida 39 conectado a la segunda rama 7 para el drenaje del agua después del enfriamiento.

La presente invención funciona como sigue.

65 Durante la etapa de tratamiento, el agua del sistema de agua 2 es forzada a fluir parcial o totalmente en el circuito

hidráulico 5 y es enriquecida con ozono a través del tubo Venturi 12.

El agua enriquecida con ozono permanece dentro del depósito de contacto 16 durante el tiempo necesario para que el ozono se mezcle con el agua.

5 De esta manera, el ozono tiene el tiempo necesario para agregarse y estabilizarse en el agua, comenzando de manera inmediata a desactivar las bacterias y los virus gracias a su poder oxidante.

10 En esta etapa, el depósito de contacto 16 asegura una mezcla perfecta sin poner el ozono en contacto con los otros componentes del sistema, como en cambio ocurre en algunas instalaciones de natación de tipo conocido.

Además, por medio de la válvula de desgasificación 17, el ozono que no está perfectamente mezclado con el agua puede ser transportado a través de la línea de respiración 18 y catalizado, es decir, convertido en oxígeno, a través de los medios de catalización 19.

15 En consecuencia, fuera del depósito de contacto 16 y el circuito hidráulico 5 solamente saldrá hacia fuera oxígeno y no ozono, haciendo el dispositivo 1 extremadamente seguro y completamente amigable desde un punto de vista medio ambiental.

20 Durante el funcionamiento, los medios de producción de ozono 11 son alimentados por la sección de distribución de energía 30 y modulados por la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 de acuerdo con los datos leídos por los medios sensores de agua 24.

25 Este sistema permite producir la cantidad de ozono de acuerdo con los parámetros de calidad de agua y, más precisamente, en la presencia de bacterias, de virus y de carga orgánica, de tal manera que cuanto mayores son los riesgos micro biológicos, mayor será la modulación del sistema a una mayor producción de ozono y viceversa. Además, la unidad de procesamiento y control 25, 26, 27 está configurada para analizar y considerar los datos procedentes de los medios sensores de aire 28, con el propósito de detener el funcionamiento del dispositivo 1 en el evento de cualquier fallo y notificar rápidamente cualquier cosa que haya encontrado.

30 Finalmente, por medio de la línea de distribución 37 el dispositivo 1 puede trasladar el ozono directamente dentro de los recipientes de almacenamiento de agua fuera del circuito hidráulico 5, si está provisto en el sistema de agua 2.

35 Ha sido comprobada como la invención descrita consigue los objetivos propuestos.

En este sentido, se subraya que la solución particular de la utilización del ozono para el tratamiento de agua es particularmente conveniente, en tanto en cuanto el ozono es el oxidante natural más potente para el tratamiento de agua.

40 Dicha sustancia tiene la capacidad para destruir las algas, las bacterias, desactivar los virus, oxidar las sustancias orgánicas y los contaminantes orgánicos que están presentes especialmente en las soluciones acuosas.

45 Por medio del dispositivo de acuerdo con la invención, pueden, por tanto, ser alcanzados los siguientes objetivos: La desinfección bacteriana; la desactivación viral; Hierro, soluble.

El manganeso y la oxidación de los compuestos orgánicos e inorgánicos; la retirada del color; la eliminación de olores y de los sabores; la retirada de algas; la micro-floculación de los orgánicos disueltos.

50 Debe también ser señalado que el presente dispositivo permite reducir el riesgo microbiológico en circuitos de agua sanitaria de forma totalmente respetuosa con el entorno y de la salud humana, reduciendo el uso de sustancias peligrosas tales como el cloro.

55 Comparado con los sistemas tradicionales de desinfección con cloro, la presente invención permite conseguir las siguientes ventajas:

- el ozono, en las concentraciones en igualdad de condiciones, es 3.000 veces más activo que el cloro destruyendo bacterias y virus;
- el ozono es un excelente agente desodorizante que permite eliminar los olores, sulfuro de hidrógeno y orina;
- el ozono es particularmente eficaz en su acción contra los mildius, los enmohecimientos y los hongos;
- 60 - el cloro es un gas tóxico, mientras que el ozono es indicado como un gas tóxico por la agencia Americana EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente - Environmental Protection Agency) solamente en las concentraciones superiores a 1,0 mg/l y, en cualquier caso, nunca ha sido registrada ninguna muerte que haya sido causada por el ozono en tal concentración;
- el cloro en forma de gas se almacena en contenedores presurizados que ya han sido la causa de accidentes
- 65 en varias ocasiones;
- el cloro altera los valores de pH mientras que el ozono tiende a estabilizar tales valores;

ES 2 548 678 T3

- el cloro activo en agua, en presencia de orina y exudaciones, forma las cloraminas que pueden provocar irritación en ojos y en la piel y, en la presencia de sustancias orgánicas, forma sustancias carcinógenas como los trihalometanos;
- 5 - gracias a la alta eficiencia en la floculación y en el aumento de la eficacia en la filtración, el agua de las piscinas tratadas con el presente dispositivo es especialmente clara y tiende al color azul celeste;
- el ozono producido por medio del presente dispositivo se descompone en oxígeno, sin ninguna contaminación medio ambiental. El cloro, por otra parte, tiene a acumularse en la atmósfera y contamina el aire y esto provoca numerosos casos de asma en los niños que frecuentan las piscinas. Una reducción de cloro libre en la piscina reduce la concentración en el aire y por lo tanto, hace el medio ambiente menos invasivo con respect
- 10 - respecto a los elementos más sensibles;
- con una reducción del 80% del cloro que contienen las aguas de lavado y renovación de filtro se cumple con las Normas Aplicables relativas a las aguas residuales (máximo 0,02 ppm).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo (1) para el tratamiento de agua de un sistema de agua (2) que está en la proximidad de ambientes frecuentados por personas, especialmente en los sistemas de humidificación en las unidades de tratamiento aire, los circuitos de agua sanitaria, las instalaciones de natación y las similares, que comprende un bastidor base (3) que soporta:
- al menos un circuito hidráulico (5) asociable con dicho sistema de agua (2) a tratar, que comprende por lo menos una primera rama (6a, 6b) para tomar el agua a tratar de dicho sistema de agua (2) y al menos una segunda rama (7) para transportar el agua tratada a dicho sistema de agua (2);
 - 10 - medios de producción de ozono (11) adecuados para transformar el oxígeno molecular del aire en ozono;
 - por lo menos un sistema de inyección (12) para inyectar dicho ozono en dicha primera rama (6a, 6b) del circuito hidráulico (5),
 - por lo menos un depósito de contacto (16) colocado entre dicha primera rama (6a, 6b) y dicha segunda rama (7) del circuito hidráulico (5) adecuado para permitir la mezcla de dicho ozono en dicha agua, y
 - 15 - medios de respiración (17) de dicho ozono en dicho depósito de contacto (16) asociados a medios de catalización (19) convenientes para la transformación del ozono respirado en oxígeno,
- Caracterizado por** el hecho de que se compone de:
- medios sensores de agua (24) convenientes para detectar la presencia de carga bacteriana en dicha agua;
 - 20 - por lo menos una unidad de procesamiento y de control (25, 26 27) que está asociada con dichos medios de producción de ozono (11) y con dichos medios sensores de agua (24) y es conveniente para regular el funcionamiento de dichos medios de producción de ozono (11) con el fin de producir una cantidad de ozono sustancialmente proporcional a la carga bacteriana presente en dicha agua sin sustancialmente detener dichos medios de producción de ozono (11), y
 - 25 - medios sensores de aire (28), asociados con dicha unidad de procesamiento y de control (25 26, 27) y que comprende una o más sondas convenientes para detectar cualquier cantidad posible de ozono liberado en el aire, estando dichas sondas distribuidas en los ambientes en la proximidad del sistema de agua (2) y siendo conveniente la unidad de procesamiento y control (25, 26, 27), en caso de peligro, para emitir las señales de alarma específicas con el fin de advertir a la gente y estando configurada para analizar y considerar los datos procedentes de dichos medios sensores de aire (28), con el propósito de detener el funcionamiento del
 - 30 dispositivo (1) en el evento de averías y notificando lo que ha encontrado.
- 35 2. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de respiración (17) están asociados con la parte superior de dicho depósito de contacto (16).
- 40 3. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de catalización (19) son del tipo seleccionado de la lista que comprende: Catalizadores de tipo térmico, catalizadores de carbón activo.
- 45 4. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dicho sistema de inyección (12) comprende por lo menos un tubo Venturi.
- 50 5. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que comprende medios principales de bombeo (8) asociados con dicho circuito hidráulico (5) para la circulación de dicha agua en dicho circuito hidráulico (5).
- 55 6. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que comprende medios de bombeo secundarios (13) asociados con dicha primera rama (6a, 6b) del circuito hidráulico (5) para la presurización de dicho sistema de inyección (12).
- 60 7. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de producción de ozono (11) comprenden medios de filtrado de aire (32).
- 65 8. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de producción de ozono (11) comprenden medios de movimiento de aire (33).
9. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de producción de ozono (11) comprenden medios de concentración (34) del oxígeno presente en el aire.
10. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de producción de ozono (11) comprenden medios de secado de aire.
11. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de producción de ozono (11) comprenden por lo menos un sistema de descarga de corona (35).

12. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho que comprende un tablero eléctrico general que contiene dichos medios de producción de ozono (11) y la unidad de procesamiento y control (25, 26, 27).
- 5 13. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho que comprende por lo menos una línea de enfriamiento hidráulico (38, 39) adecuada para tomar dicha agua de dicho circuito hidráulico (5) para enfriar dichos medios de producción de ozono (11).
- 10 14. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho que dichos medios sensores de agua (24) son adecuados para detectar la concentración de ozono en dicha agua y para comandar dicha unidad de procesamiento y control (25, 26, 27), de manera consecuente.
- 15 15. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho que dicha unidad de procesamiento y control (25, 26,27) está asociada con por lo menos un sistema de control remoto para el mando a distancia de las señales de alarma y de los parámetros de funcionamiento.
- 20 16. Un dispositivo (1) de acuerdo con una o más de los anteriores reivindicaciones, **caracterizado por** el hecho que comprende medios de visualización para la visualización de los parámetros de funcionamiento de dicha unidad de procesamiento y control (25, 26,27).

Fig. 1

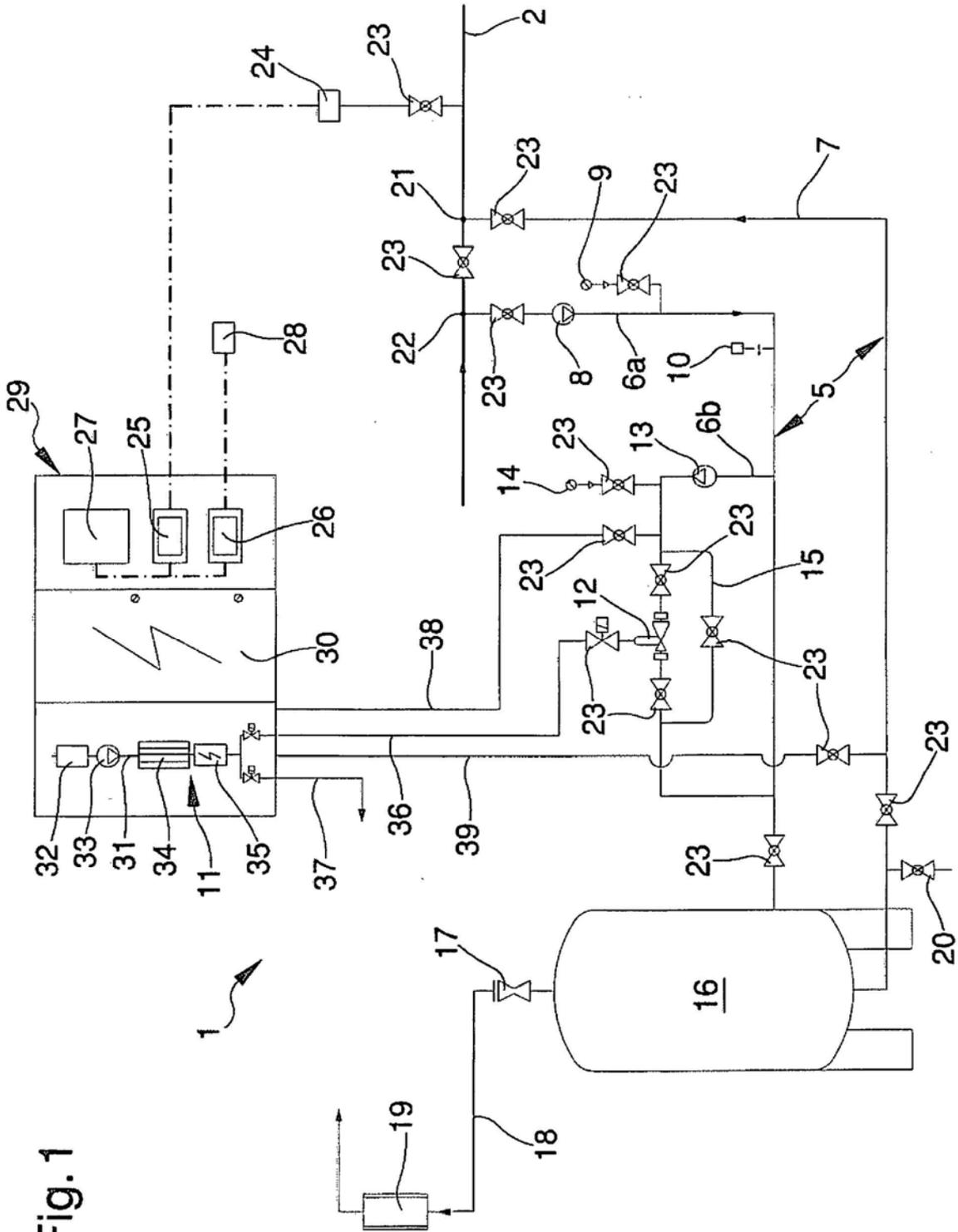
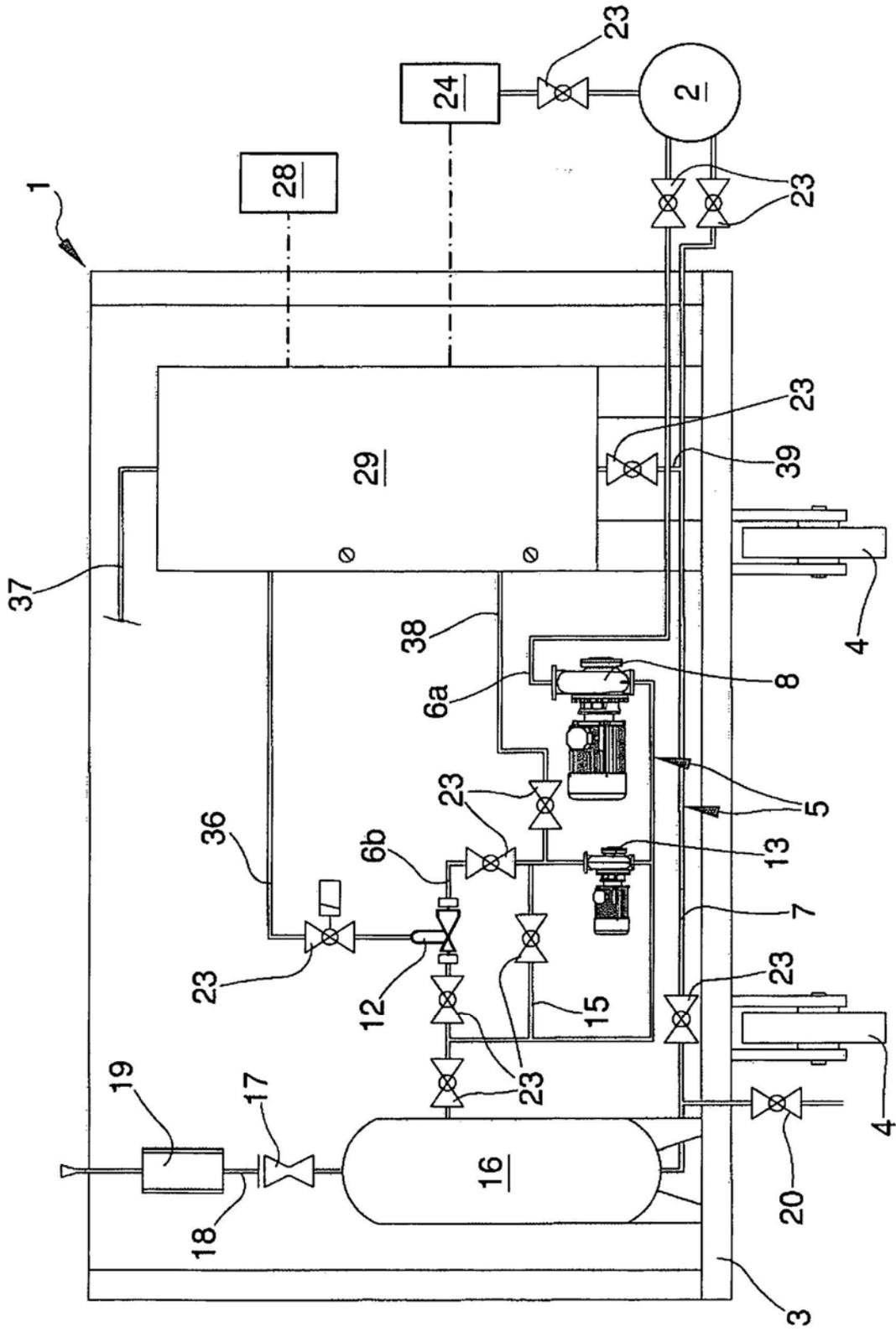


Fig. 2



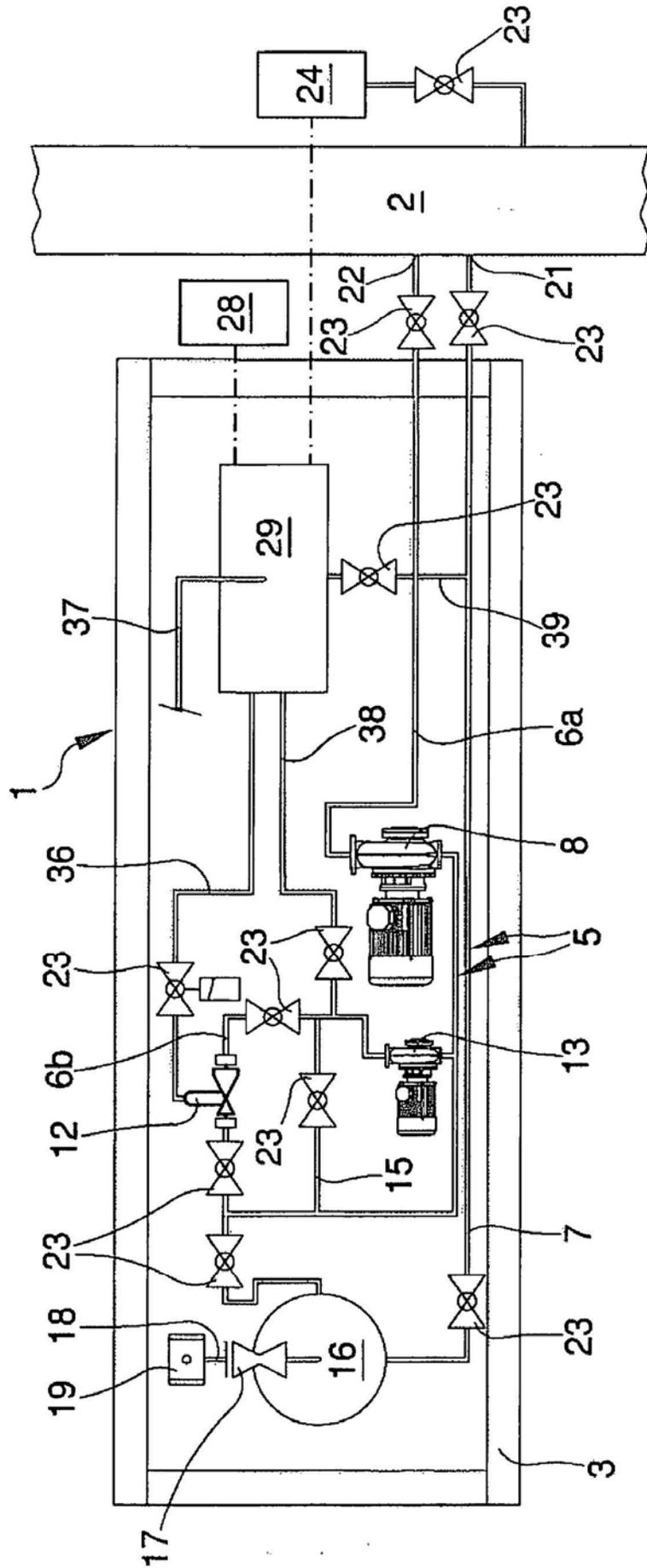


Fig. 3

Fig. 4

