



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 603**

51 Int. Cl.:
C02F 1/50 (2006.01)
C02F 1/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03352018 .0**
86 Fecha de presentación : **19.12.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1468966**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2004**

54 Título: **Procedimiento y aparato para purificar agua.**

30 Prioridad: **16.04.2003 US 414598**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **Zodiac Pool Care, Inc.**
2620 Commerce Way
Vista, California 92081-8438, US

72 Inventor/es: **Costa, Alvin;**
Coffey, Richard T.;
Pereira, Michael;
Nelsen, Daniel;
Parent, Thomas y
Kampf, Christopher

74 Agente: **Gallego Jiménez, José Fernando**

ES 2 291 603 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

Procedimiento y aparato para purificar agua.

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

10 Esta invención se refiere a los procedimientos y aparatos para purificar y sanear agua que usan una combinación de halogenación e introducción de tipos de metal microbicida al agua. Más particularmente, la invención se refiere a los sistemas y procedimientos para combinar la purificación mediante cloración y la introducción de iones metálicos biocidas en el agua usando una única unidad de purificación que es más fácil de instalar, manejar y mantener que los sistemas existentes.

15 2. Descripción de la técnica relacionada

La purificación de agua mediante cloración ha sido llevada a cabo durante cierto tiempo. La introducción en el agua, particularmente en agua de piscina, de compuestos que se disuelven o hidrolizan para formar ácido hipohálico, iones hipohalito o ambos se conoce que es útil para desinfectar el agua (y cuyo uso es conocido normalmente como "clorar" el agua). La cloración es usada ampliamente para proteger a los nadadores y bañistas en las piscinas, jacuzzis, spas y similares. Es un procedimiento de purificación de agua relativamente seguro, eficaz y fiable y resulta familiar para muchos propietarios de piscinas.

25 Sin embargo, el uso eficaz de la cloración requiere un nivel bastante elevado de destreza e implicación por parte del propietario de la piscina o spa. La química del agua debe ser monitorizada y ajustada cuidadosamente para mantener los niveles de cloro adecuados. Debido a que la cantidad de iones hipoclorito en el agua se degrada con el tiempo, los niveles de cloro deben reponerse constantemente mediante la adición de sustancias químicas de cloración frescas. Esto requiere que el propietario de la piscina monitorice frecuentemente los niveles de cloración y que manipule, mida y añada sustancias químicas de cloración frecuentemente. La falta de cuidado adecuado o una destreza insuficiente en la manipulación de estas sustancias químicas pueden conducir a una piscina infraclorada o sobreclorada.

30 El agua de piscina altamente clorada es a menudo incómoda y se cree que posiblemente tenga efectos negativos sobre la salud de los nadadores y bañistas, reduce la vida útil de los trajes de baño, etc. Por ejemplo, el agua demasiado clorada puede causar sensaciones de quemaduras en los ojos y otras membranas mucosas, y se asocia a un olor característico que algunos encuentran incómodo. Por otra parte, los niveles de cloro insuficientes pueden permitir el crecimiento de organismos patogénicos y no patogénicos, lo que puede crear riesgos de salud y un pobre aspecto de la piscina.

35 Además, las sustancias químicas generadoras de hipoclorito son poderosos oxidantes que pueden causar quemaduras en la piel humana si no se manipulan adecuadamente. También resulta posible que la exposición a las sustancias químicas generadoras de hipoclorito acuoso pueda causar que las partes metálicas se corroan más rápidamente.

40 Debido a todas estas razones, se han buscado durante mucho tiempo alternativas a la cloración, o por lo menos técnicas de purificación que reduzcan la cantidad de cloración que debe ser usada. La introducción de metales microbicidas en el agua para sanearla ha sido sugerida y usada en varias aplicaciones de purificación de agua, como en piscinas y spas. Particularmente, se han propuesto varios procedimientos para introducir iones metálicos, como iones de plata o iones de cobre, en agua. El uso de estos iones para purificar, por ejemplo, agua de piscina, resultan en una necesidad reducida de cloración. Un procedimiento para introducir dichos iones en el agua que ha sido propuesto implica el uso de electrodos de sacrificio que contienen metales correspondientes a los iones deseados, incluyendo aleaciones de plata y cobre, y disolviendo electrolíticamente los metales en el agua. Otros procedimientos incluyen poner el agua en contacto con sustratos que han sido recubiertos o impregnados de metal, sales metálicas solubles o alguna combinación de los mismos. Estos procedimientos pueden ser difíciles de controlar para los propietarios de piscinas, y como resultado, pueden proporcionar algunas veces un control poco fiable del suministro de metal, y puede causar superficies manchadas cuando se ha suministrado demasiado metal, o resultar en un saneamiento insuficiente cuando se ha suministrado demasiado poco metal.

50 Los sistemas de purificación de agua que proporcionan los beneficios de ambas técnicas de purificación por iones metálicos y técnicas de cloración se dan a conocer en las patentes US 5993753, WO 03/040038 y EP 0834472. Dichos sistemas generalmente comprenden dos generadores interconectados adaptados para proporcionar respectivamente concentraciones de metal(es) y concentraciones de halógenos al agua.

65 La presente invención se enfoca a proponer un aparato de purificación de agua, que combina técnicas de purificación de metal y cloración, que es fácil de instalar, mantener y manejar, que proporciona un control automático de los niveles de cloro en la piscina y que requiere una menor manipulación de las sustancias químicas de cloración por el propietario de la piscina.

Resumen de la invención

La invención se refiere a un aparato para purificar y sanear agua tal como se reivindica en la reivindicación 1. La invención resulta de la combinación de técnicas para la introducción de metales microbicidas con la introducción de sustancias químicas de cloración que usa un único dispositivo para administrar ambos materiales en el agua de una manera automatizada, para proporcionar un procedimiento y un sistema de purificación que es seguro, eficaz, económico y fácil de usar.

El uso de un único dispositivo simplifica la instalación y el mantenimiento, ya que sólo se necesita conectar y monitorizar un solo recipiente.

La combinación de metales microbicidas con la cloración permite la presencia de niveles reducidos de iones metálicos, junto con niveles reducidos de cloro. Como resultado, hay una probabilidad reducida de efectos colaterales incómodos o insalubres de cada técnica, tales como el manchado de las superficies de piscina, daños en el cabello y trajes de baño de los nadadores y bañistas debido al cloro, posibilidad reducida de producir cloraminas, etc. Al mismo tiempo, el agua de piscina es saneada contra una gran variedad de microorganismos mediante el uso de múltiples procedimientos. Además, el diseño del sistema permite el uso de tabletas de sustancias químicas productoras de hipoclorito fácilmente disponibles y la administración automática de cantidades adecuadas de cloro al agua. Esto resulta en una necesidad reducida de manipulación de sustancias químicas oxidantes, y una necesidad reducida de monitorizar el agua de piscina.

Según determinadas formas de realización de la invención, la purificación de una masa o corriente de agua se lleva a cabo mediante un aparato que incluye una carcasa que tiene una entrada y una salida. El agua es dirigida hacia la entrada, que está en comunicación hidráulica con un generador de metal, que comprende una cámara generadora de metal que contiene un medio que introduce concentraciones de metal en el agua. El medio puede contener un material metálico que se disuelve o se dispersa en el agua, o puede contener sales metálicas solubles o combinaciones de los mismos.

Por lo menos parte del agua fluye a través de o por el contrario hace contacto con por lo menos una parte del medio, adquiriendo de esta manera parte del material metálico, generalmente en forma de iones metálicos. El generador de metal puede proporcionar un camino de flujo de agua que dirige una parte del agua de entrada a través de la cámara generadora de metal, donde hace contacto con el medio generador de metal, y otra parte del agua de entrada fuera de la cámara generadora de metal, de manera que no hace contacto con el medio generador de metal. El generador de metal puede proporcionar opcionalmente un camino de flujo en el que estos dos flujos se mezclan aguas abajo del medio. Una forma de realización que incluye estas características contiene un cartucho que contiene el medio generador de metal y que está dispuesto en una carcasa que administra agua a través de un colector, en el que una parte del agua pasa a través de aberturas en el cartucho, y otra parte del agua pasa a través del espacio entre el cartucho y la carcasa que contiene el cartucho, pero no contacta considerablemente con el medio en el interior del cartucho.

La cámara generadora de metal está también en comunicación hidráulica con la cámara de generación de halógeno, y con una boquilla venturi, que a su vez está en comunicación hidráulica con la cámara de generación de halógeno. La cámara de generación de halógeno contiene sal generadora de halógeno, como por ejemplo hipoclorito de sodio u otra sal adecuada para la "cloración" del agua. Por lo menos una parte del agua dirigida a la entrada y que pasa a través del generador de metal puede también fluir a través del generador de halógeno y contacta con la sal generadora de halógeno, introduciendo de esta manera halógeno en el agua. Otra parte del agua del generador de metal es dirigida a través de la boquilla venturi. Esta agua generalmente no fluye a la cámara generadora de halógeno, sino que proporciona una caída de presión que dirige el agua de la cámara generadora de halógeno a la boquilla venturi, donde se combina con el agua desde la cámara generadora de metal y abandona el dispositivo para volver a ser usada. El agua que pasa a través del generador de halógeno puede ser agua no tratada desde el generador de metal (es decir, una corriente derivada de la cámara generadora de metal) o puede ser agua tratada de la cámara generadora de metal. En el primer caso, el agua tratada de la cámara generadora de metal pasará a través de la boquilla venturi. En el último caso, la corriente derivada pasará a través de la boquilla venturi.

En una forma de realización, la invención se refiere a un dispositivo para purificar agua que tiene una entrada y una salida, que comprende:

un generador de metal, que tiene una entrada en comunicación hidráulica con la entrada del dispositivo, y una primera salida y una segunda salida, y adaptado para proporcionar concentraciones de uno o más metales al agua;

un generador de halógeno, que tiene una entrada en comunicación hidráulica con la primera salida del generador de metal, y que tiene una salida, y adaptado para proporcionar concentraciones de halógeno al agua;

una boquilla venturi, que tiene una entrada en comunicación hidráulica con la segunda salida del generador de metal, que está en comunicación hidráulica con la salida del generador de halógeno, y que tiene una salida en comunicación hidráulica con la salida del dispositivo.

En otra forma de realización, el dispositivo contiene uno o más medios de control, por ejemplo válvulas de control, que pueden ser usados para regular el flujo de agua al interior del generador de halógeno, y de esta manera el flujo de

ES 2 291 603 T3

agua que pasa a través de la boquilla venturi. Asegurando que el agua que fluye al interior del generador de halógeno se suministra en un punto alejado del camino de flujo desde el generador de halógeno a la boquilla venturi mantiene un contacto adecuado con el medio generador de halógeno y una mezcla adecuada con el agua halogenada. Esto colabora a asegurar una concentración de halógeno consistente en el agua. En forma alternativa, o además de esta válvula de control, puede usarse una válvula de control para regular directamente el flujo de agua del generador de halógeno a la boquilla venturi, colocando esta válvula de control en el camino de flujo entre los dos.

En otra forma de realización, la invención se refiere al uso de una válvula de control conjuntamente con una boquilla venturi para controlar la velocidad de flujo del agua al interior del generador de halógeno. En esta forma de realización, la presencia de un generador de metal o cámara generadora de metal es opcional, y puede ser eliminada. El agua que fluye al interior del dispositivo es dividida en dos partes, una de las cuales pasa a través de una válvula de control y al interior de una cámara generadora de halógeno, mientras que la otra parte pasa a través de una boquilla venturi en comunicación hidráulica con una salida de la cámara generadora de halógeno. La caída de presión entre la cámara generadora de halógeno y la boquilla venturi (que es regulada mediante la proporción de agua de entrada que pasa a través de la válvula de control) dirige el agua tratada con halógeno desde la cámara generadora de halógeno a la boquilla venturi. De esta manera, la combinación de la válvula de control y la boquilla venturi controla la concentración de halógeno del agua que sale del dispositivo (y que vuelve a la masa de agua desde la que es recogida, en el caso en el que se realice dicha devolución).

Según la invención, el dispositivo para purificar agua puede conectarse en línea o situarse en paralelo (configuración en derivación) con un conducto de agua.

Estas y otras diversas formas de realización de la invención resultan en un procedimiento y un sistema que consigue las ventajas de la halogenación y las ventajas de la purificación mediante iones de metal microbicidas, pero que reduce enormemente las desventajas concomitantes de cada una. Además, la combinación de técnicas resulta en un proceso de purificación considerablemente más económico que el que puede conseguirse sólo con la cloración.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista lateral y frontal de una forma de realización de un dispositivo según la invención. La Fig. 1A es una vista lateral izquierda a lo largo de la línea L-L de la vista frontal Fig. 1B.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de los componentes de la forma de realización del dispositivo mostrado en la Fig. 1, con una vista en sección para mostrar las características interiores del dispositivo y los caminos de flujo de agua.

La Fig. 3 es un gráfico que muestra el vacío creado por la boquilla venturi en una forma de realización del aparato de la invención como una función de la posición de la válvula, para varias velocidades de flujo del agua a través del aparato.

Descripción detallada de formas de realización específicas

Los procedimientos y aparatos descritos en la presente memoria pueden usarse para sanear y proteger el agua contra el crecimiento de microorganismos, tales como bacterias, virus, hongos, algas y similares. Este efecto de saneamiento y protección puede usarse para el agua en una variedad de aplicaciones, que incluyen piscinas, jacuzzis, spas, así como centros de tratamiento de aguas residuales, torres refrigeradoras y similares. La descripción siguiente se enfocará en aplicaciones para piscinas, jacuzzis, spas y similares. Las personas familiarizadas con la técnica de la purificación de agua podrán modificar las enseñanzas siguientes para otras aplicaciones de tratamiento de agua sin el ejercicio de experimentación excesiva.

En muchos casos, el metal introducido en el agua contendrá plata, cobre o alguna combinación de los mismos, debido a las propiedades bactericidas, viricidas y alguicidas reconocidas de estos metales. Otros metales, tales como el cinc, pueden también ser introducidos en el agua, solos o combinados con los metales descritos anteriormente, para proporcionar, por ejemplo, una actividad biocida adicional. Los metales pueden ser introducidos como materiales metálicos de valencia cero o como iones metálicos que pueden ser introducidos en el agua mediante la disolución de sales metálicas solubles, o mediante la disolución del propio metal. Por ejemplo, el ión de plata puede ser introducido en el agua a través de la disolución de nitrato de plata, o a través de la disolución de plata metálica como resultado de la conversión a óxido de plata y la consiguiente conversión del óxido a tipos de plata más solubles. El ión de cobre puede ser introducido en la solución a través de la disolución de sulfato de cobre o cloruro de cobre, por ejemplo. Las mezclas de diferentes sales, o de sales con material metálico pueden combinarse entre sí para proporcionar la concentración necesaria de iones metálicos en el agua.

De manera similar, la cámara generadora de halógeno contendrá una sal de un hipoclorito, tal como un hipoclorito de metal alcalino, tal como hipoclorito de sodio. Se entenderá, sin embargo, que materiales adicionales o alternativos que contienen halógenos, tales como materiales que contienen bromuro, yoduro, hipobromito y similares o combinaciones de los mismos, pueden estar presentes en el agua o en esta cámara, y que pueden proporcionar efectos de saneamiento del agua objeto de tratamiento.

ES 2 291 603 T3

Por lo tanto, se entenderá que, en esta descripción, el término “agua de piscina” se refiere a agua usada en piscinas, spas, jacuzzis u otros usos en los que se requiere agua purificada, a no ser que se indique lo contrario específicamente. Los términos “cloración” e “hipoclorito” se entenderá que se refieren al uso de hipohalito o ácido hipohálico, o combinaciones de los mismos, para purificar el agua. Los términos “ión metálico” se entenderán que se refieren a cualquier catión metálico descrito anteriormente que proporciona protección contra organismos patogénicos o no patogénicos en el agua.

Un material particular adecuado para introducir iones metálicos en el agua es una combinación de plata metálica y sal de cobre soluble, depositada en un sustrato, y que se comercializa bajo el nombre comercial Nature²® por Zodiac Pool Care, Inc.

El material de cloración introducido en la cámara generadora de halógeno estará generalmente en forma sólida, normalmente una sal sólida que se disolverá fácilmente en el agua introducida a la cámara. En una forma de realización de la invención, la cámara generadora de halógeno está adaptada para utilizar tabletas de sal de hipoclorito comercialmente disponibles, que pueden ser apiladas en la cámara. Este enfoque es conveniente para el propietario de la piscina, ya que es fácil obtener la sal de hipoclorito necesaria para rellenar el dispositivo, y porque la necesidad de rellenado se da menos frecuentemente. En otra forma de realización de la invención, la cámara generadora de halógeno puede ser adaptada para usar tabletas de sal de hipoclorito de marca, por ejemplo, conformando la superficie interior de la cámara para casar con la forma de las tabletas. Esto proporciona al fabricante cierto control sobre el tipo de tabletas usadas, asegurando que el propietario de la piscina no utiliza tabletas que son inapropiadas para el uso de purificación particular (por ejemplo, asegurando que el propietario de la piscina no usa tabletas diseñadas para una piscina mucho menor o mucho mayor, administrando de esta manera cantidades inapropiadas de hipoclorito en el agua).

En general, el saneamiento de una masa de agua puede ser llevado a cabo retirando una corriente de flujo del agua, pasando esta corriente de flujo a través del dispositivo de la invención, y devolviendo la corriente de flujo tratada a la masa de agua. Con el tiempo, y con una masa de agua discreta, la hipohalito disuelto habrá sido conducido mediante la bomba y dispersado en la masa de agua, donde permanece activo saneando el agua. De manera similar, los iones metálicos microbicidas son introducidos cuando la corriente de flujo de la masa de agua contacta con la fuente de iones metálicos microbicidas en la cámara de generación de iones metálicos, y vuelve a la masa de agua. En cualquiera de los casos, las velocidades de flujo y los tiempos de residencia del flujo retirado se seleccionan de manera que el agua está en contacto con el material generador de iones metálicos y/o la fuente de iones metálicos durante un tiempo suficiente para conseguir los resultados deseados, es decir, las concentraciones deseadas de hipoclorito o iones metálicos. De manera alternativa, si debe purificarse una corriente de flujo de agua, en vez de una masa de agua, puede procesarse toda la corriente de flujo a través del dispositivo.

En una forma de realización del dispositivo de la invención, el agua primero entra en la cámara generadora de iones metálicos. Por lo menos una parte de esta agua contacta el material generador de iones metálicos, que libera los iones metálicos a la por lo menos una parte de agua. Una parte del agua que abandona la cámara generadora de iones metálicos pasa a continuación a la cámara generadora de halógeno, donde contacta con el material generador de halógeno, tal como una sal de hipoclorito sólida. El agua disuelve una parte de esta sal, y de esta manera se clora. Otra parte del agua que abandona la cámara generadora de iones metálicos pasa a través de la boquilla venturi que está en comunicación hidráulica con ambas cámaras. El flujo de agua de la cámara generadora de iones metálicos crea un caída de presión entre la garganta o constricción de la boquilla venturi y la cámara generadora de halógeno, conduciendo de esta manera el agua tratada desde la cámara generadora de halógeno a la boquilla venturi. El agua tratada de la cámara generadora de halógeno se mezcla en la boquilla venturi con el agua que sale de la cámara generadora de iones metálicos, y sale del dispositivo a través de la salida, que está en comunicación hidráulica con la salida de la boquilla venturi.

La invención se puede comprender más claramente con referencia a los dibujos adjuntos, que están dirigidos a una forma de realización específica de la misma, y no pretenden limitar las reivindicaciones o excluir otras formas de realización de la invención consistentes con esta especificación.

La Fig. 1 es una vista lateral izquierda (Fig. 1A) y una vista frontal (Fig. 1B) de un aparato de saneamiento de agua 100 según una forma de realización particular de la invención. En estas formas de realización, el aparato de purificación de agua 100 incluye una carcasa 102 asociada con una base 101. Debido a que se generarán soluciones de hipoclorito relativamente concentradas en el interior de la carcasa, es deseable que la carcasa esté construida por lo menos principalmente de materiales resistentes al cloro. La resina plástica ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) es uno de dichos materiales adecuados, pero puede usarse cualquier material resistente al cloro adecuado. El material de la carcasa puede ser preferentemente opaco o puede ser pulido para hacerlo transparente. La base 101 es opcionalmente desmontable de la carcasa, y tiene aberturas para una entrada 108 y una salida 109, y preferentemente, para una válvula de seguridad, mostrada en la Fig. 2. Los componentes de la carcasa se mantienen unidos por lo menos en parte por una abrazadera 103, que comprende una parte posterior y una parte frontal. La abrazadera proporciona integridad estructural y facilidad de montaje a la carcasa 102, y está construida preferentemente de un material fuerte ligero, tal como plástico o aluminio.

Las aberturas sobre la carcasa 102 están tapadas con la tapa de la cámara generadora de iones metálicos 105 y la tapa de la cámara generadora de halógeno 107. El control de la cantidad de cloro proporcionada al agua es proporcionado por la válvula de control de medición de cloro 106.

ES 2 291 603 T3

La Fig. 2 es una vista en sección en perspectiva de los componentes del aparato de saneamiento de agua según la Fig. 1. La carcasa 102 incluye aberturas 110, 112 para instalar y desmontar el generador de metal 114 e hipoclorito, generalmente en forma de tabletas (no representadas). La abertura del generador de metal 110 es preferentemente sellada mediante una tapa del generador de metal desmontable 105. La abertura de la cámara de generación de halógeno 112 es preferentemente sellado mediante una tapa desmontable 107. La tapa del generador de metal 105 y la tapa de la abertura de la cámara de generación de halógeno 107 pueden fijarse en posición mediante collares roscados 116 y 118, respectivamente, para facilitar el desmontaje por parte del propietario de la piscina o por el personal de servicio, las tapas y/o collares pueden opcionalmente atarse a la carcasa 102 para reducir la posibilidad de pérdida mientras el aparato 100 está siendo atendido. Los collares roscados 116 y/o 118 pueden estar equipados con topes mecánicos y/o indicadores de apretado audibles para asegurar que los collares se posicionan correctamente. Estas características aseguran que los asideros de apriete no se obstruyan entre sí o el acceso a la válvula de control.

Para proteger los componentes del aparato 100 de la contaminación ambiental, y para prevenir escapes de agua, el aparato es estanco. La abertura del generador de metal 110 y/o la abertura de la cámara generadora de halógeno 112 incluyen una abertura roscada que se acopla con una tapa en una unión estanca que idealmente incluye un anillo de bloqueo mecánico, un anillo de presión, una junta tórica y un tope mecánico. Por ejemplo, la tapa del generador de metal 105 es girada alrededor del extremo roscado de la abertura del generador de metal hasta que la tapa 105 supera el anillo de bloqueo mecánico, momento en el que la tapa del generador de metal 105 está acoplada con la estanqueidad adecuada. El anillo de presión no giratorio se interpone idealmente entre la tapa 105 y la junta tórica 120, y aplica presión vertical a la vez que previene que la tapa giratoria 105 presione mecánicamente la junta tórica 120. La junta tórica 120 está interpuesta entre el anillo de presión y el tope mecánico, que es adyacente a la base del extremo roscado de la abertura del generador de metal 110. La compresión de la junta tórica 120 crea un sello que previene el escape o la entrada de agua y otros materiales de la carcasa 102 a través de la abertura del generador de metal 110. El sello estanco se consigue de la misma manera con respecto a la abertura de la cámara de generación de halógeno, la junta tórica 120 y la tapa 107.

La carcasa puede incluir una parte superior 142 separada de la parte inferior para facilitar el montaje y el servicio, y estas partes pueden también usar un anillo de bloqueo mecánico, anillo de presión, y/o una junta tórica de carcasa para acoplar entre sí de manera estanca. Preferentemente, sin embargo, las partes superior e inferior de la carcasa no se separan fácilmente después de ser montadas entre sí.

La Fig. 2 también contiene flechas que indican el camino de flujo del agua hacia, a través y desde el dispositivo. El agua 202 entra a la carcasa 102 por la entrada 108. Por lo menos una parte 204 de esta agua es dirigida a través del medio contenido en el generador de metal 114. El generador de metal 114 es un contenedor, idealmente cilíndrico, que comprende por lo menos un conducto 122 y una zona media 124. El fondo (lado de entrada) del generador de metal 114 se apoya sobre o cerca del fondo de la cámara generadora de metal. En ciertas formas de realización de la invención, parte del agua 206 que entra al generador de metal 114 es expelida a través del conducto 122 sin pasar a través de la zona media 124. La presión de entrada causa que el agua conducida 206 se desplace alrededor del generador de metal 114, y el agua no conducida 204 pase a través de la zona media 114. De esta manera, las concentraciones de metal en el agua no conducida 204 se incrementan por el contacto con el medio en el generador de metal 114. Tras pasar a través del generador de metal 114, el agua tratada 208 es expelida a través de ranuras (no representadas) en la parte superior del generador de metal 114, y se mezcla con el agua conducida 206 que a sido canalizada alrededor del generador de metal 114.

Una parte 210 del agua tratada 208 fluye a través de la válvula 106 y es dirigida hacia la cámara generadora de halógeno a través de la entrada del camino de flujo 126. La salida del camino de flujo, desde la que el agua fluye a la cámara generadora de halógeno, está dispuesta a una distancia de la entrada del tubo 128 (es decir, la salida desde la cámara generadora de halógeno). Esto asegura que el agua de entrada es forzada a fluir hacia arriba a través del agua existente en la cámara generadora de halógeno, e incrementa el contacto con el medio generador de halógeno, previniendo de esta manera que el agua fresca no tratada salga inmediatamente de la cámara. Esto, a su vez, ayuda a asegurar una concentración de halógeno relativamente constante en el agua que abandona la cámara generadora de halógeno. Un procedimiento para proporcionar dicho camino de flujo es el tubo 131, que tiene una entrada en la abertura 126 y una salida (no representada) cerca del fondo de la cámara generadora de halógeno.

El agua abandona esta salida y entra a la cámara, donde contacta con hipohalito, generalmente hipoclorito, que está generalmente en forma sólida, típicamente en forma de tabletas o gránulos. El agua permanece en esta cámara durante un tiempo suficiente para disolver suficiente hipohalito para proporcionar cantidades eficaces de saneamiento de hipohalito al agua. Tal como se ha explicado anteriormente, el agua es forzada a fluir a través y mezclarse con el agua que ya está en la cámara, y contactar con el medio generador de halógeno, antes de salir de la cámara. En estado estable, el nivel de agua en la cámara generadora de halógeno está al nivel de la entrada del tubo 128. Una parte 212 del agua en la cámara generadora de halógeno es conducida desde la cámara a través del tubo 128 por la diferencia de presión entre el agua en la cámara generadora de halógeno y la boquilla venturi 130. Una parte 214 de agua no tratada 206 que abandona la cámara generadora de metal pasa a la entrada 132 de la boquilla venturi 130. La salida del tubo 128 está situada aproximadamente en la garganta 134 de la boquilla venturi 130, donde la caída de presión creada por el agua 214 que pasa a través de la boquilla 130 es relativamente alta. En la salida 136 de la boquilla 130, el agua tratada de la cámara generadora de halógeno se mezcla con el agua no tratada de la entrada a la boquilla para formar el agua tratada de salida 216. Esta agua saneada puede ser usada a continuación, por ejemplo, devolviéndola a una piscina o un spa.

ES 2 291 603 T3

En la forma de realización mostrada, se usan cámaras cilíndricas separadas para la generación de metal y la introducción de halógeno, debido a que la sección transversal circular de estas cámaras resiste mejor las cargas introducidas por el funcionamiento bajo presión. En el caso de que la presión en el interior del aparato se incremente más allá de los límites de diseño ideales, el aparato está provisto de una válvula de seguridad 138, que permite purgar agua desde la cámara generadora de metal, decreciendo la presión en el sistema hasta que vuelve a niveles aceptables. La válvula de seguridad 138 puede ser mecánica y/o eléctrica, e idealmente funciona cuando una presión interna en el interior del aparato supera un valor prefijado (“presión de disparo”). La presión de disparo puede implementarse mecánicamente o electrónicamente, tal como con un muelle o un interruptor de activación. La válvula de seguridad 138 se fija preferentemente para activarse, es decir, para abrirse, a la presión de disparo, dentro de una tolerancia aceptable (por ejemplo 50±10 psi). Además, los tapones de drenaje 139 y 140 facilitan el drenado del dispositivo, si se desea, para la parada, acondicionamiento para el invierno, reemplazo de fuentes de halógeno o metal, o en caso de necesitar un servicio. El tapón del conjunto 141 cierra una abertura resultante del proceso de moldeo y no tiene efectos en el funcionamiento del dispositivo.

Una ventaja de las diversas formas de realización del aparato de saneamiento de agua 100 es su facilidad de instalación y mantenimiento. La carcasa 102 es compacta, permitiendo la instalación en zonas de espacio restringido. El instalador acopla el aparato 100 con la fuente de agua a ser tratada conectando un conducto transportador de agua adecuado, tal como una tubería de 2” de PVC (cloruro de polivinilo), a la entrada 108. El conducto de entrada se conecta además a la fuente de agua a ser saneada. A continuación, el instalador conecta un segundo conducto a la salida 109, para permitir la salida del agua saneada.

El operario también puede instalar o reemplazar fácilmente el generador de metal 114 y rellenar el material generador de hipoclorito. Para ello, el operario simplemente afloja la tapa adecuada 105, y desacopla el cartucho 114. Se acopla un nuevo cartucho, y la tapa es cerrada de nuevo. De manera similar, el operario puede simplemente aflojar y desacoplar la tapa 107 y añadir tabletas de hipoclorito según sea necesario, y acoplar de nuevo la tapa 107.

El diseño del aparato de la invención permite que una única válvula 106, que puede ser cualquier tipo de válvula adecuada, particularmente una válvula de aguja, controle la cantidad de cloración recibida por el agua. Esto ocurre tanto regulando la velocidad de flujo a la cámara generadora de halógeno como también regulando el volumen de agua que no fluye a la cámara generadora de halógeno, y que por lo tanto pasa a través de la boquilla venturi. Esto a su vez regula la caída de presión entre la cámara generadora de halógeno y la boquilla venturi. La Fig. 3 proporciona un gráfico de vacío creado por la boquilla venturi como una función de la posición de la válvula para varias velocidades de flujo del agua a través de una forma de realización del aparato. El gráfico muestra que, según se aproxima la válvula a la posición “cerrada” (posición 0), el vacío se incrementa ya que más agua es forzada a través de la boquilla venturi. Según se abre la válvula (incrementa la posición de la válvula) el vacío decrece de manera aproximadamente lineal para casi todas las velocidades de flujo ensayadas. Esta predictibilidad proporciona un control fácil y predecible del tiempo de residencia del agua en la cámara generadora de halógeno, y de esta manera proporciona un control muy preciso de la concentración de hipohalito en el agua residual.

La descripción anterior de los diferentes aspectos, características y formas de realización de la invención ha sido presentada únicamente con propósitos ilustrativos y descriptivos y no pretende ser exhaustiva o limitar la invención a las formas precisas dadas a conocer. Muchas modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores. Por ejemplo, debería entenderse que a pesar de que la presente invención ha sido descrita principalmente con agua fluyendo a través del generador de metal y a continuación a través de la cámara generadora de halógeno, los principios de la invención pueden implementarse a la inversa. Los materiales usados para cada elemento del aparato de saneamiento de agua están limitados únicamente por las propiedades mecánicas, eléctricas y químicas de los materiales. A pesar que se dan a conocer formas, tamaños y configuraciones particulares, muchas otras formas, tamaños y configuraciones son posibles.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante se proporciona solamente para conveniencia del lector. Dicha lista no forma parte del documento de patente Europea. A pesar de que se ha tenido mucho cuidado durante la recopilación de las referencias, no deben excluirse la posibilidad de que se hayan producido errores u omisiones y a este respecto la OEP se exime de toda responsabilidad.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 5993753 A [0007]
- WO 03040038 A [0007]
- EP 0834472 A [0007]

ES 2 291 603 T3

REIVINDICACIONES

1. Aparato para purificar agua, que comprende:

5 - una entrada (108) y una salida (109),

- un generador de metal (114) adaptado para proporcionar concentraciones de uno o más metales al agua, que tiene una entrada en comunicación hidráulica con la entrada (108) del dispositivo (100),

10 - un generador de halógeno adaptado para proporcionar concentraciones de halógeno al agua, que tiene una entrada (126) y una salida (128),

- una boquilla venturi (130) que tiene una entrada (132) y una salida (136),

15 **caracterizado** porque el generador de metal (114) además comprende una primera salida en comunicación hidráulica con la entrada del generador de halógeno, y una segunda salida en comunicación hidráulica con la entrada (132) de la boquilla venturi (130) que está en comunicación hidráulica con la salida del generador de halógeno y la salida (109) del dispositivo (100).

20 2. Aparato según la reivindicación 1 en el que el generador de metal (114) proporciona concentraciones de metales bactericidas, alguicidas, funguicidas o viricidas al agua.

3. Aparato según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2 en el que el metal comprende uno o más iones metálicos seleccionados de entre el grupo que comprende ión de plata, ión de cobre, ión de cinc y mezclas de los mismos.

25 4. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 3 en el que los iones metálicos comprenden ión de plata e ión de cobre.

30 5. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4 en el que el generador de metal (114) comprende material metálico.

6. Aparato según la reivindicación 5 en el que el material metálico comprende plata metálica.

35 7. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende además una carcasa (102) que aloja el generador de metal (114) y el generador de halógeno, y presenta:

un paso que dirige por lo menos una parte del agua a través del generador de metal (114);

40 un paso que dirige una parte del agua a través del generador de halógeno;

un paso que dirige otra parte del agua a través de la boquilla venturi (130); y

un paso que dirige el agua tratada fuera de la carcasa (102) por la salida (109).

45 8. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7 en el que medios de control permiten regular el volumen de agua que fluye al interior del generador de halógeno.

50 9. Aparato según la reivindicación 8 en el que los medios de control comprenden una válvula dispuesta entre el generador de metal (114) y el generador de halógeno, adaptada para regular el volumen de agua que fluye desde el generador de metal (114) y al interior del generador de halógeno.

10. Aparato según la reivindicación 9 en el que dicha válvula de control además regula el flujo de agua a través de la boquilla venturi (130).

55 11. Aparato según la reivindicación 10 en el que se proporciona una comunicación hidráulica entre el generador de halógeno y la boquilla venturi (130) mediante un camino de flujo que tiene una entrada asociada con el generador de halógeno y una salida asociada con la boquilla venturi (130), y en el que la válvula de control regula la caída de presión a través la entrada y la salida del camino de flujo.

60 12. Aparato según la reivindicación 11 en el que el camino de flujo comprende un tubo (128) que conecta el generador de halógeno y la boquilla venturi (130).

13. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende además una válvula de seguridad (138).

65 14. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 13 en el que la primera salida del generador de metal (114) está en comunicación hidráulica con una cámara generadora de metal y está adaptada para permitir el flujo de agua que tiene una concentración de metal incrementada desde la cámara generadora de metal al generador de halógeno y en

ES 2 291 603 T3

el que la segunda salida del generador de halógeno (114) está en comunicación hidráulica con una derivación de la cámara de generación de metal y está adaptada para permitir el flujo del agua no tratada desde la cámara generadora de metal hacia la entrada de la boquilla venturi (130).

5 15. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 14 en el que la primera salida del generador de metal (114) está en comunicación hidráulica con una derivación de la cámara de generación de metal y está adaptada para permitir el flujo de agua no tratada desde la cámara de generación de metal hacia el generador de halógeno y en el que la segunda salida del generador de metal (114) está en comunicación hidráulica con una cámara de generación de metal y está adaptada para permitir el flujo de agua que tiene una concentración de metal incrementada desde la cámara de generación de metal hacia la entrada de la boquilla venturi (130).
10

16. Aparato según una de las reivindicaciones 9 a 15 que además comprende una válvula de control dispuesta en un camino de flujo entre el generador de halógeno y la boquilla venturi (130).

15 17. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 16 en el que la entrada del generador de halógeno que está en comunicación hidráulica con la primera salida del generador de metal (114) está situada a una distancia por debajo de la salida del generador de halógeno.

18. Aparato de la reivindicación 17 en el que la entrada del generador de halógeno comprende la salida de un tubo que se extiende desde la primera salida del generador de metal (114) a un punto por debajo de la salida del generador de halógeno y cerca del fondo del generador de halógeno.
20

19. Procedimiento para purificar agua que comprende el paso del agua a través del aparato según una de las reivindicaciones 1 a 18.
25

20. Sistema de purificación de agua que comprende una masa de agua a purificar y el aparato según una de las reivindicaciones 1 a 18, que está en comunicación hidráulica con la masa de agua, de manera que por lo menos una parte de la masa de agua es dirigida al interior del aparato.

30 21. Sistema según la reivindicación 20 en el que por lo menos una parte del agua dirigida al interior del aparato es devuelta a la masa de agua.

22. Sistema según la reivindicación 21 en el que la masa de agua comprende una piscina, jacuzzi o spa.
35

35

40

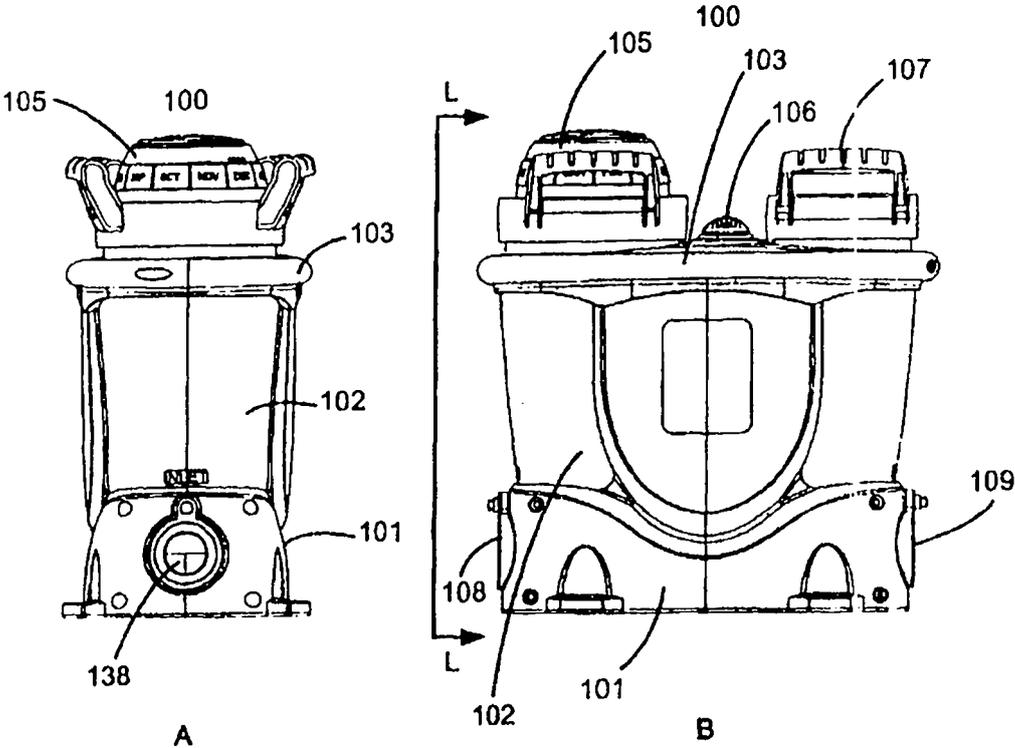
45

50

55

60

65



140

FIG. 1

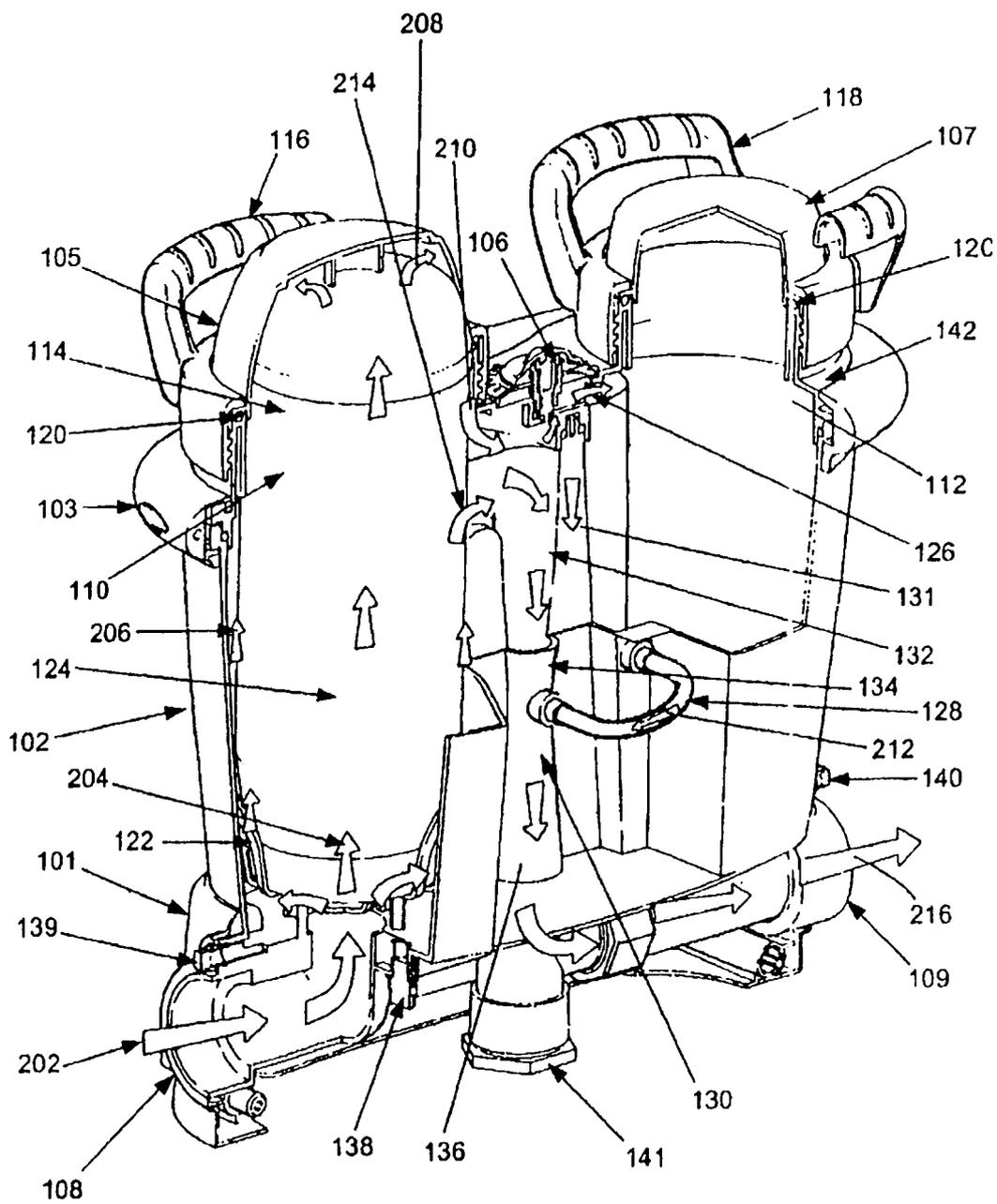


FIG. 2

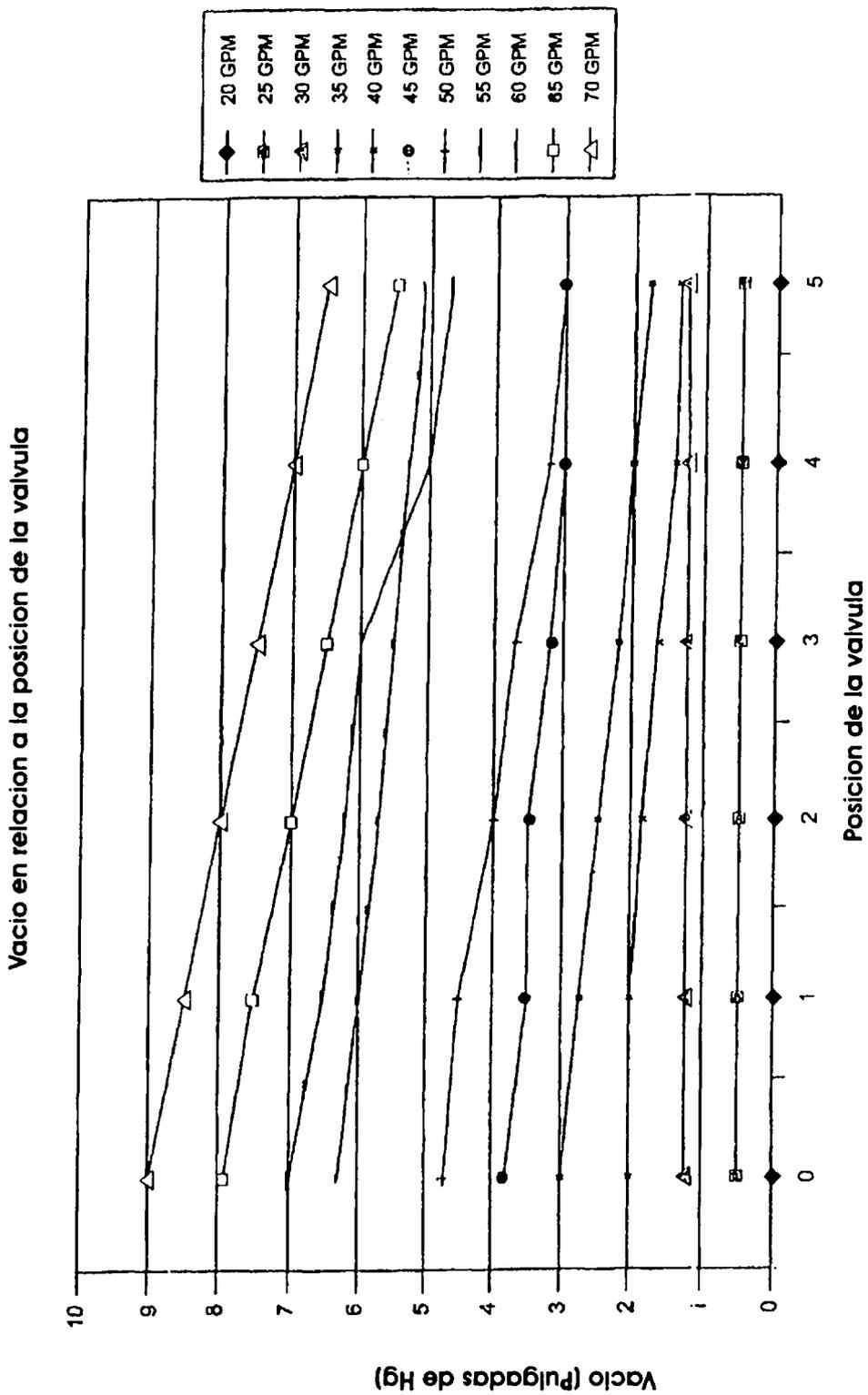


FIG. 3