

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 164**

51 Int. Cl.:

C01B 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2012 PCT/JP2012/055614**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12128022**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2012 E 12761220 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2690061**

54 Título: **Generador de dióxido de cloro**

30 Prioridad:

23.03.2011 JP 2011064769

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

14.02.2019

73 Titular/es:

**TAIKO PHARMACEUTICAL CO., LTD. (100.0%)
34-14 Uchihonmachi 3-chome
Suita-shi Osaka 564-0032, JP**

72 Inventor/es:

**OZAWA, FUMIHIRO;
ASADA, SHIGEO;
NAKAHARA, KOICHI y
TAGUCHI, KAZUHIKO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 700 164 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

Generador de dióxido de cloro.

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un generador de dióxido de cloro (a continuación en el presente documento, denominado simplemente "generador") configurado para generar gas de dióxido de cloro a través de una reacción entre un clorito y una sustancia ácida.

10

TÉCNICA ANTERIOR

Convencionalmente, son conocidos instrumentos o dispositivos conocidos para generar gas de dióxido de cloro a través de la reacción entre una solución de clorito y una sustancia ácida (véase Documento de patente 1).

15

DOCUMENTO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

DOCUMENTO DE PATENTE

20 Documento de Patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2007-145654 Además, la solicitud de patente estadounidense US 2006/127273 A1 divulga un aparato que produce gas de dióxido de cloro que tiene un primer componente de reacción contenido en él y un segundo componente de reacción contenido en él. Los componentes de reacción primero y segundo están separados dentro del aparato por una membrana rompible. Para activar el aparato, la membrana rompible se rompe para permitir el contacto entre los componentes de reacción primero y segundo para facilitar una reacción química entre ellos que produce gas de dióxido de cloro.

25

La solicitud de patente estadounidense A1 US 2004/241065 divulga un kit que genera gas de dióxido de cloro que incluye un aparato que genera gas que tiene un primer componente de reacción contenido en él y un segundo componente de reacción contenido en él.

30

La solicitud de patente europea EP 0 423 817 A2 divulga un generador de dióxido de cloro para generar dióxido de cloro que comprende una bolsa frangible que contiene una solución acuosa de un reactante disuelto, un vehículo absorbente para un reactante seco, y medios para mantener la bolsa y el vehículo absorbente en asociación unitaria, de modo que la solución acuosa se absorba en el vehículo absorbente cuando se rompe dicha bolsa, y dicho reactante disuelto reacciona con dicho reactante seco para generar el gas de dióxido de cloro para su liberación a la atmósfera.

35

SUMARIO DE LA INVENCION

40 OBJETIVO QUE SE PRETENDE CONSEGUIR MEDIANTE LA INVENCION

Sin embargo, los generadores de dióxido de cloro convencionales no se diseñaron para su portabilidad. Muchos de estos están diseñados para colocarse en un escritorio o en una superficie de suelo o son dispositivos grandes y complicados. Además, incluso cuando el dispositivo se forma compacto para proporcionar portabilidad (movilidad), el dispositivo sufriría un problema tal como la posibilidad de goteo o derrame de líquido desde el interior del dispositivo. Aunque el goteo o el derrame de líquido puede evitarse garantizando el sellado del recipiente, garantizar el sellado causa un nuevo problema de aumento de la resistencia al descargar el gas de dióxido de cloro.

45

Además, en caso de que se desee la fumigación de una habitación, espacio interior u otro espacio con gas de dióxido de cloro, es necesario generar gas de dióxido de cloro a una determinada concentración alta. El aumento de la concentración de gas de dióxido de cloro que se ha de generar se puede lograr fácilmente por medio del aumento de la concentración de la sustancia ácida. Sin embargo, dicha concentración alta de sustancia ácida, por ejemplo, concentración alta de ácido sulfúrico, que es una sustancia extremadamente peligrosa, requiere precaución en su manipulación. Por otra parte, si se reduce la concentración de la sustancia ácida para evitar el peligro, esto da como resultado una reducción en la eficiencia de generación de gas dióxido de cloro, causando de este modo un problema de imposibilitar un tratamiento de fumigación satisfactorio.

50

55

La presente invención se ha realizado en vista del estado de la técnica descrito anteriormente. El objetivo de la presente invención es proporcionar un generador de dióxido de cloro que pueda formarse compacto y permita el movimiento (transporte) seguro de una fuente de generación de gas de dióxido de cloro a través de la prevención eficaz del goteo o derrame de líquidos y que también permita la generación transitoria en una sola configuración de una gran cantidad de gas de dióxido de cloro incluso con una baja concentración de sustancia ácida y logre una reducción en el período de tratamiento de fumigación (período de espera para un ser humano), permitiendo de este modo el acceso del ser humano al interior de la sala fumigada inmediatamente después de la ventilación por aire de la misma.

60

65

MEDIOS PARA LOGRAR EL OBJETIVO

Para lograr el objetivo señalado anteriormente, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un generador de dióxido de cloro configurado para generar gas de dióxido de cloro a través de una reacción entre un clorito y una sustancia ácida, comprendiendo el generador de dióxido de cloro:

un cuerpo de recipiente que es deformable en respuesta a la aplicación de una fuerza al mismo desde el exterior;

en el que el cuerpo de recipiente incluye un puerto de descarga de gas formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, estando sellado el cuerpo de recipiente a excepción del puerto de descarga de gas, teniendo de este modo una construcción impermeable al agua;

el cuerpo de recipiente contiene en él una composición ácida sólida y una solución acuosa de clorito en una condición de no contacto entre sí;

la composición ácida sólida comprende un material poroso que contiene una sustancia ácida que presenta acidez cuando se disuelve en agua;

la solución acuosa de clorito está sellada dentro de un recinto fácilmente rompible;

cuando el cuerpo de recipiente se deforma, el recinto contenido en él se rompe para poner en contacto la solución acuosa de clorito con la composición ácida sólida, de modo que se genera gas de dióxido de cloro y este gas de dióxido de cloro se descarga por medio del puerto de descarga de gas al exterior del cuerpo de recipiente,

el material poroso está dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas que del recinto, y

el generador de dióxido de cloro comprende además un miembro aislante para aislar el material poroso y el recinto entre sí, teniendo el miembro aislante al menos una porción de orificio y estando dispuesto de tal manera que pueda evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto.

Con la disposición descrita anteriormente, en el cuerpo de recipiente, su puerto de descarga de gas está formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, estando sellado el cuerpo de recipiente excepto el puerto de descarga de gas, teniendo de este modo una construcción impermeable al agua. Por lo tanto, esto apenas es una preocupación sobre el goteo o derrame de líquidos.

Además, cuando se aplica una fuerza externa al cuerpo de recipiente que contiene en él una composición ácida sólida y una solución acuosa de clorito en una condición de no contacto entre sí, el recinto contenido en él se puede romper fácilmente. Con esto, la solución acuosa de clorito fluye fuera del recinto al interior del cuerpo de recipiente. Cuando un material poroso que contiene una sustancia ácida se almacena en el interior del cuerpo de recipiente, la solución acuosa de clorito que ha fluido fuera se pone en contacto con este material poroso, poniéndose de este modo en contacto con la sustancia ácida, de modo que se genera gas de dióxido de cloro. Este gas de dióxido de cloro generado en el interior del cuerpo de recipiente se descargará a continuación por medio del puerto de descarga de gas, formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, al exterior del cuerpo de recipiente.

En asociación con esta descarga de gas de dióxido de cloro a través del puerto de descarga de gas, se produce un aumento de la concentración de gas de dióxido de cloro en el interior de la sala de fumigación, de modo que un tratamiento de dióxido de cloro (tratamiento de esterilización de microbios, hongos, tratamiento de inactivación de virus, tratamiento de exterminio de insectos dañinos, etc.) a un objeto que se ha de tratar se puede llevar a cabo durante un período de tiempo predeterminado en el interior de la sala de fumigación. Como se explicará en un modo de realización que se describirá posteriormente, la generación de gas de dióxido de cloro en este tiene lugar en una gran cantidad y en una configuración y de manera transitoria. Es decir, después de que se genere una gran cantidad de gas de dióxido de cloro en un período corto y a continuación la cantidad de gas de dióxido de cloro generada se vuelve más pequeña después de un tiempo. Por lo tanto, es posible reducir el período de tratamiento de fumigación (período de espera para un ser humano) del espacio en el interior de la sala de fumigación, de modo que un ser humano pueda entrar en la sala de fumigación inmediatamente después de su ventilación por aire.

La razón probable por la cual el generador de dióxido de cloro según la invención genera una gran cantidad de dióxido de cloro en una configuración y de forma transitoria es como sigue. Como la sustancia ácida está contenida en el material poroso sólido, es posible reducir la cantidad de agua libre en el sistema de reacción. A saber, es posible provocar que la sustancia ácida reaccione a una concentración más alta que la concentración aparente de esta sustancia ácida en la composición ácida sólida. Por lo tanto, el área de contacto (oportunidad de reacción) entre el clorito y la sustancia ácida se incrementa de modo que la velocidad de reacción resulta más alta, de modo que la

reacción se produce en un tiempo corto en total, de modo que el gas de dióxido de cloro se genera drásticamente en un corto período de tiempo en total (en una configuración y de manera transitoria).

5 De acuerdo con un segundo rasgo característico del generador de dióxido de cloro de la presente invención, se proporciona un generador de dióxido de cloro configurado para generar gas de dióxido de cloro a través de una reacción entre un clorito y una sustancia ácida, comprendiendo el generador de dióxido de cloro:

un cuerpo de recipiente que es deformable en respuesta a la aplicación de una fuerza al mismo desde el exterior;

10 en el que el cuerpo de recipiente incluye un puerto de descarga de gas formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, estando sellado el cuerpo de recipiente a excepción del puerto de descarga de gas, teniendo de este modo una construcción impermeable al agua;

15 el cuerpo de recipiente contiene en él una composición de clorito sólido y una solución acuosa de una sustancia ácida en una condición de no contacto entre sí;

la composición de clorito sólida comprende un material poroso impregnado con una solución acuosa de clorito;

20 la solución acuosa de sustancia ácida está sellada dentro de un recinto fácilmente rompible; y

25 cuando el cuerpo de recipiente se deforma, el recinto contenido en él se rompe para poner en contacto la solución acuosa de sustancia ácida con la composición clorito sólida, de modo que se genera gas de dióxido de cloro y este gas de dióxido de cloro se descarga por medio del puerto de descarga de gas al exterior del cuerpo de recipiente,

el material poroso está dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas que del recinto, y

30 el generador de dióxido de cloro comprende además un miembro aislante para aislar el material poroso y el recinto entre sí, teniendo el miembro aislante al menos una porción de orificio y estando dispuesto de tal manera que pueda evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto.

35 Con la disposición descrita anteriormente, en el cuerpo de recipiente, su puerto de descarga de gas está formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, estando sellado el cuerpo de recipiente excepto el puerto de descarga de gas, teniendo de este modo una construcción impermeable al agua. Por lo tanto, esto apenas es una preocupación sobre el goteo o derrame de líquidos.

40 Además, cuando se aplica una fuerza externa al cuerpo de recipiente que contiene en él una composición de clorito sólida y una solución acuosa de sustancia ácida en una condición de no contacto entre sí, el recinto contenido en él se puede romper fácilmente. Con esto, la solución acuosa de sustancia ácida fluye fuera del recinto hacia el interior del cuerpo de recipiente. Cuando un material poroso impregnado con una solución acuosa de clorito se almacena en el interior del cuerpo de recipiente, la solución acuosa de sustancia ácida que ha fluido fuera se pone en contacto con este material poroso, poniéndose de este modo en contacto con clorito, de modo que se genera gas de dióxido de cloro. Este gas de dióxido de cloro generado en el interior del cuerpo de recipiente se descargará a continuación por medio del puerto de descarga de gas, formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, al exterior del cuerpo de recipiente.

50 En asociación con esta descarga de gas de dióxido de cloro a través del puerto de descarga de gas, se produce un aumento de la concentración de gas de dióxido de cloro en el interior de la sala de fumigación, de modo que un tratamiento de dióxido de cloro (tratamiento de esterilización de microbios, hongos, tratamiento de inactivación de virus, tratamiento de exterminio de insectos dañinos, etc.) a un objeto que se ha de tratar se puede llevar a cabo durante un período de tiempo predeterminado en el interior de la sala de fumigación. Como se explicará en un modo de realización que se describirá posteriormente, la generación de gas de dióxido de cloro en este tiene lugar en una gran cantidad y en una configuración y de manera transitoria. Es decir, después de que se genere una gran cantidad de gas de dióxido de cloro en un período corto y a continuación la cantidad de gas de dióxido de cloro generada se vuelve más pequeña después de un tiempo. Por lo tanto, es posible reducir el período de tratamiento de fumigación (período de espera para un ser humano) del espacio en el interior de la sala de fumigación, de modo que un ser humano pueda entrar en la sala de fumigación inmediatamente después de su ventilación por aire.

60 La razón probable por la cual el generador de dióxido de cloro según la invención genera una gran cantidad de dióxido de cloro en una configuración y de forma transitoria es como sigue. Como el clorito está contenido en el material poroso, es posible reducir la cantidad de agua libre en el sistema de reacción. Por lo tanto, el área de contacto (oportunidad de reacción) entre el clorito y la sustancia ácida se incrementa de modo que la velocidad de reacción resulta más alta, de modo que la reacción se produce en un tiempo corto en total, de modo que el gas de

65

dióxido de cloro se genera drásticamente en un corto período de tiempo en total (en una configuración y de manera transitoria).

5 De acuerdo con un tercer rasgo característico del generador de dióxido de cloro según la invención, el cuerpo de recipiente se proporciona en forma de un tubo flexible que se puede flexionar en una conformación arqueada en respuesta a la aplicación de la fuerza externa.

10 Con la disposición descrita anteriormente, el cuerpo de recipiente se puede configurar como un cuerpo de recipiente que está en forma de un tubo (palo) que tiene en su fondo (es decir, que tiene un fondo) una conformación cilíndrica que tiene una parte superior abierta. Por consiguiente, el generador de dióxido de cloro se puede formar compacto, de modo que sea posible mover (transportar) una fuente de generación de dióxido de cloro.

15 Además, si el cuerpo de recipiente tubular que almacena en él, por ejemplo, una composición ácida sólida y una solución acuosa de clorito en una condición de no contacto entre sí, se rompe con el uso de una herramienta de engarce o se aplica una fuerza externa a este cuerpo de recipiente para doblarlo hasta darle una conformación arqueada, sujetando su extremo derecho con la mano derecha y el extremo izquierdo con la mano izquierda, el recinto fácilmente rompible almacenado en él se puede romper muy fácilmente.

20 De acuerdo con un cuarto rasgo característico del generador de dióxido de cloro de la presente invención, dicha sustancia ácida comprende ácido sulfúrico y dicho clorito comprende clorito de sodio o clorito de potasio.

25 Con la disposición descrita anteriormente, el ácido sulfúrico como ejemplo de la sustancia ácida tiene una buena estabilidad de almacenamiento y no generará gas corrosivo ni mostrará ningún cambio en su concentración, incluso después de que se provoque que sea transportado por el material poroso. Por consiguiente, tenía buena disposición para su manipulación. Además, el clorito de sodio o el clorito de potasio como un ejemplo del clorito están fácilmente disponibles, por lo que la presente invención se puede plasmar fácilmente en modos de realización.

30 De acuerdo con un quinto rasgo característico del generador de dióxido de cloro de la presente invención, dicha sustancia ácida tiene una concentración de un 30 % en peso o menos y dicho clorito tiene una concentración de un 0,1 a un 30 % en peso.

35 Con la disposición descrita anteriormente, si la concentración de la sustancia ácida excede de un 30 % en peso, esto dará como resultado un aumento de la viscosidad de la solución, lo que da como resultado, a su vez, una mayor dificultad de dispersión. Como resultado, se producirá una irregularidad significativa en la sustancia ácida preparada, desfavorablemente. Además, si la concentración de clorito cae por debajo de un 0,1 % en peso, esto puede causar el problema de que se produzca una escasez de clorito en la generación de gas de dióxido de cloro. Por otra parte, si la concentración excede de un 30 % en peso, puede ocurrir un problema de saturación y posterior depósito de cristales de clorito. Por lo tanto, en vista de la seguridad y estabilidad y eficacia de la generación de gas de dióxido de cloro, se prefiere que la concentración varíe entre un 0,1 y un 30 % en peso.

40 En el generador de dióxido de cloro de la presente invención, el material poroso está dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas que del recinto.

45 Si el material poroso está dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas que del recinto como se proporciona en la disposición anterior, el gas de dióxido de cloro generado en el interior del cuerpo de recipiente se puede descargar inmediatamente por medio del puerto de descarga de gas al exterior del cuerpo de recipiente. Por consiguiente, resulta incluso más fácil descargar una gran cantidad de gas de dióxido de cloro de una vez (en una configuración y de manera transitoria).

50 En el generador de dióxido de cloro de la presente invención, el generador comprende además un miembro aislante para aislar el material poroso y el recinto entre sí, teniendo el miembro aislante al menos una porción de orificio y estando dispuesto de tal manera que pueda evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto.

55 Con la disposición descrita anteriormente, dado que un miembro aislante está dispuesto entre el material poroso y el recinto para evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto, el material poroso y el recinto se pueden separar entre sí de una manera fiable.

60 Además, dado que el miembro aislante puede evitar el desplazamiento del material poroso dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas que del recinto hacia este recinto, resulta posible permitir que la reacción para generar gas de dióxido de cloro tenga lugar en el lado cercano al puerto de descarga de gas de una manera fiable. Con esto, resulta incluso más fácil descargar una gran cantidad de gas de dióxido de cloro de una vez (en una configuración y de manera transitoria).

65 De acuerdo con un rasgo característico del generador de dióxido de cloro de la presente invención, el cuerpo de recipiente incluye un medio de posicionamiento para ajustar el intervalo móvil del miembro aislante.

Con la disposición descrita anteriormente, el intervalo de movimiento del miembro aislante en el interior del cuerpo de recipiente se puede establecer de manera fiable por los medios de posicionamiento. Con esto, si, por ejemplo, los medios de posicionamiento se utilizan para ajustar el intervalo móvil del miembro aislante de tal manera que se evite el movimiento del material poroso hacia el recinto en el interior del cuerpo de recipiente, resulta posible permitir que la reacción de generación de dióxido de cloro tenga lugar en el lado cerca del puerto de descarga de gas. Con esto, resulta incluso más fácil descargar una gran cantidad de gas de dióxido de cloro de una vez (en una configuración y de manera transitoria).

De acuerdo con un rasgo característico de un procedimiento para producir dióxido de cloro relacionado con la presente invención, el procedimiento comprende:

una etapa de generación de gas para generar gas de dióxido de cloro deformando el cuerpo de recipiente del generador de dióxido de cloro de acuerdo con uno cualquiera de los rasgos característicos primero al octavo; y

una etapa de inmersión para sumergir en agua al menos el puerto de descarga de gas del cuerpo de recipiente en la condición anterior de generación de gas de dióxido de cloro para disolver el gas de dióxido de cloro descargado por medio del puerto de descarga de gas en el agua.

Con lo anterior, utilizando el generador de gas de dióxido de cloro según la invención que puede generar fácilmente gas de dióxido de cloro, simplemente sumergiendo al menos el puerto de descarga de gas del generador de gas de dióxido de cloro que tiene almacenado gas de dióxido de cloro generado en agua en, por ejemplo, un tanque de agua, una solución acuosa de dióxido de cloro se puede producir fácilmente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La [fig. 1] es una vista en sección de un generador (no de acuerdo con la invención).

La [fig. 2] es un gráfico que muestra los resultados de la prueba de generación de gas de dióxido de cloro de ejemplo 2 según la invención,

La [fig. 3] es un gráfico que muestra los resultados de la prueba de generación de gas de dióxido de cloro de ejemplo 3 según la invención,

La [fig. 4] es un gráfico que muestra los resultados de la prueba de estabilidad de una formulación de ácido sulfúrico del ejemplo 4 según la invención,

La [fig. 5] es una vista en sección de un generador que ilustra otro modo de realización de la presente invención,

La [fig. 6] es un gráfico que muestra el resultado de la investigación de la diferencia en la cantidad de generación dependiendo de la posición de carga de una formulación de ácido sulfúrico (gel de sílice),

La [fig. 7] es un gráfico que muestra el resultado de la investigación de la diferencia en la cantidad de generación entre un caso donde una sustancia ácida fue transportada por un material poroso (gel de sílice) y un caso donde la sustancia ácida se preparó en forma de una solución acuosa (usando el generador de dióxido de cloro), y

La [fig. 8] es un gráfico que muestra los resultados de la determinación de las concentraciones de soluciones acuosas de dióxido de cloro preparadas.

MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

A continuación, se explicará un modo de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Un generador de dióxido de cloro de acuerdo con la presente invención está configurado para generar una cantidad de gas de dióxido de cloro a través de una reacción que se produce entre un clorito y una sustancia ácida. Como se muestra en la fig. 1 (no de acuerdo con la invención), el generador de dióxido de cloro 10 incluye un cuerpo de recipiente 12 que se puede deformar en respuesta a la aplicación de una fuerza externa al mismo. Este cuerpo de recipiente 12 incluye un puerto de descarga de gas 14 formado por una lámina impermeable al agua y permeable al gas y está configurado como una construcción impermeable al agua sellada excepto por la parte de su puerto de descarga de gas 14.

En el presente modo de realización, se explicará un generador de dióxido de cloro 10 configurado de modo que el cuerpo de recipiente 12 almacena en él una composición ácida sólida 18 y una solución acuosa de clorito 19 en una condición de no contacto entre sí.

La composición ácida sólida 18 comprende un material poroso que contiene una sustancia ácida que presenta acidez cuando se disuelve en agua. Además, la solución acuosa de clorito 19 está sellada en el interior de un recinto fácilmente rompible 20.

- 5 Con el generador de dióxido de cloro 10 configurado como anteriormente en funcionamiento, cuando el cuerpo de recipiente 12 se deforma, el recinto 20 almacenado en él se rompe (o colapsa). Con esta ruptura del recinto 20, la solución acuosa de clorito 19 se pone en contacto con la composición ácida sólida 18, de modo que se genera una cantidad de gas de dióxido de cloro y este gas generado se descarga por medio del puerto de descarga de gas 14 al exterior del cuerpo de recipiente 12.

10

(Cuerpo de recipiente)

15 El cuerpo de recipiente 12 usado en el generador según la invención puede ser de cualquier configuración particular siempre que sea deformable en respuesta a la aplicación de una fuerza externa al mismo y tenga un espacio que pueda almacenar la composición ácida sólida 18 y un espacio para almacenar el recinto 20. Como ejemplo de material para realizar dicha configuración, se pueden citar materiales flexibles. Aquí, el término "flexible" se refiere a la propiedad de deformarse y doblarse fácilmente, por ejemplo, en una forma arqueada en respuesta a la aplicación de una fuerza externa al mismo y recuperar su conformación original al liberarse de la aplicación de fuerza externa. Como ejemplos no limitativos de materiales de resina que tienen flexibilidad, se pueden citar polietileno, polipropileno, silicona, etc.

20 Como algunos ejemplos no limitativos de la conformación del cuerpo de recipiente 12, se pueden citar la conformación tubular (conformación como un tubo de ensayo), la conformación como un palo, la conformación como una bolsa, la conformación como una caja, etc. Por ejemplo, en caso de que el cuerpo de recipiente 12 se realice como un recipiente en forma de bolsa, el recinto 20 se almacenará por adelantado dentro de este cuerpo de recipiente en forma de bolsa 12. Y, cuando se aplique una fuerza externa al mismo, el cuerpo de recipiente en forma de bolsa 12 se presionará y deformará hasta tal punto que el recinto 20 en el mismo se rompa para quedar abierto de este modo.

25 En el presente modo de realización, el cuerpo de recipiente 12 se ejemplificará como uno que tiene una conformación tubular con fondo (lo que significa que tiene un fondo) que tiene el puerto de descarga de gas 14 en forma de una abertura formada en un extremo del cuerpo de recipiente 12 y una parte de placa en el fondo 16 formada en el otro extremo del mismo y, a continuación, sellado por completo.

30 **(Miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua)**

35 Como ejemplo del miembro permeable al gas e impermeable al agua proporcionado en el puerto de descarga de gas, se puede emplear una lámina permeable a la humedad y resistente al agua (o una lámina permeable al gas e impermeable al agua) que permita el paso del gas, aire, humedad, pero no permita el paso de líquido a través de la misma. Como esta lámina permeable a la humedad y resistente al agua, es posible emplear una película microporosa (una película formada por un material que define un gran número de microporos) individualmente o emplear un material formado por múltiples capas superpuestas y adheridas entre sí o emplear un material de tipo revestido formado por un tejido textil de alta densidad con un fuerte revestimiento repelente al agua aplicado al mismo. Como algunos ejemplos específicos de dicho material actualmente en el mercado, se pueden citar Gore-Tex (marca comercial registrada), EXEPOL (marca comercial registrada: fabricado por Mitsubishi Resin Inc.: un material compuesto de una combinación de una película de poliolefina microporosa y varias telas no tejidas, o similares), ENTRANT-E (marca comercial registrada, fabricado por Toray Industries, Inc.), etc. A propósito, con respecto al miembro impermeable al agua, se prefiere que este miembro tenga propiedades de sellado térmico (propiedad de soldadura térmica) para facilitar su acoplamiento al cuerpo de recipiente.

40 Además, el miembro retardante de la permeación al agua que tiene permeabilidad al gas puede ser, por ejemplo, una lámina que permite la permeación de gas, aire, humedad, pero difícilmente permite la permeación de cualquier líquido a través de la misma. Como este miembro retardante de la permeación al agua, es posible emplear, por ejemplo, una tela no tejida conocida. En particular, cuando se emplea una tela no tejida hidrófoba, como tiene la propiedad de repeler el agua, se puede esperar que la tela alcance un rendimiento sustancialmente igual al de un miembro impermeable al agua.

45 **(Recinto)**

50 El recinto 20 empleado en el presente modo de realización es un recipiente que puede sellar la solución acuosa de clorito 19 en el mismo y fácilmente rompible.

55 Aquí, el término "fácilmente rompible" significa una propiedad de rompible o desmoronable al agrietarse o romperse fácilmente cuando se deforma o dobla (o cede) con la aplicación al mismo de una fuerza desde el exterior. Sin embargo, este no se debe romper ni dañar durante el transporte o el almacenamiento debido a vibraciones o golpes leves. Como algunos ejemplos de recinto fácilmente rompible, se puede citar una ampolla de vidrio, un recipiente de

60

plástico que tiene un espesor relativamente pequeño. En caso de que se emplee un recipiente de plástico como el recipiente fácilmente rompible, se puede proporcionar una parte débil en el mismo con antelación intencionalmente, de modo que se pueda formar una grieta o fisura (rotura) en esta parte débil cuando el recipiente se doble (o ceda) con la aplicación de una fuerza externa.

5

(Clorito)

Como algunos ejemplos no limitativos de un clorito empleado en la presente invención, se pueden citar cloritos de metales alcalinos y cloritos de metales alcalinotérreos. Como algunos ejemplos no limitativos de cloritos de metales alcalinos, se pueden citar clorito de sodio, clorito de potasio, clorito de litio. Como algunos ejemplos no limitativos de cloritos de metales alcalinotérreos, se pueden citar clorito de calcio, clorito de magnesio, clorito de bario. De estos, en vista de la facilidad de disponibilidad, el clorito de sodio y el clorito de potasio son particularmente preferentes. Y el clorito de sodio es el más preferente. Con respecto a estos cloritos alcalinos, se puede emplear individualmente un tipo del mismo o dos tipos de ellos se pueden usar en combinación.

15

La proporción de clorito en la solución acuosa de clorito debe variar preferentemente entre un 0,1 % en peso y un 30 % en peso. En el caso de una proporción por debajo de un 0,1 % en peso, esto puede causar el problema de que se produzca escasez de clorito en la generación de gas de dióxido de cloro. Por otra parte, en caso de que la proporción exceda un 30 % en peso, esto dará como resultado la saturación de clorito, lo que tiende a provocar su depósito en cristales. Por lo tanto, en vista de la seguridad y estabilidad y eficacia de la generación de gas de dióxido de cloro, el intervalo más preferente es de un 21 % en peso a un 25 % en peso.

20

(Sustancia ácida)

Como la sustancia ácida que se puede usar en la presente invención, esta es un ácido inorgánico o un ácido orgánico o una sal del mismo. Como algunos ejemplos no limitativos de los mismos, se pueden citar ácidos inorgánicos tales como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico, ácido bórico, ácido metafosfórico, ácido pirofosfórico, ácido sulfámico y ácidos orgánicos tales como ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico, ácido láctico, ácido pirúvico, ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico, ácido glucónico, ácido glicólico, ácido fumárico, ácido malónico, ácido maleico, ácido oxálico, ácido succínico, ácido acrílico, ácido crotónico, ácido oxicálico, ácido glutárico y sus sales. Y, como ejemplos de sales de ácidos inorgánicos, se puede citar la sal de dihidrógeno fosfato (sal de sodio o potasio, lo mismo se aplica a continuación en el presente documento) y la mezcla de sales de dihidrógeno fosfato e hidrógeno fosfato, etc.

30

De lo anterior, se prefiere emplear ácido sulfúrico por razones tales como buena estabilidad de almacenamiento, no generación de gas corrosivo, no producción de un cambio de densidad incluso después de que se haga que esté soportado en un material poroso (o impregnado en el mismo) (véase el ejemplo 4, fig. 4). La concentración del ácido sulfúrico debe ser de modo que su concentración final cuando esté contenido en la composición ácida sólida varíe a un 30 % en peso o menos, o preferentemente, varíe a un 10 % en peso o menos en vista de la seguridad. Como sustancia ácida, se puede usar individualmente un tipo de la misma o dos o más tipos de la misma se pueden usar en combinación.

40

(Material poroso)

Como material poroso que se va a usar en la presente invención, se puede emplear una materia porosa o un agregado calcinado o similar. Pero la invención no se limita a esto.

45

Como algunos ejemplos no limitativos del material poroso, se pueden citar partículas porosas de sílice, sepiolita, montmorillonita, tierra de diatomeas, talco, zeolita, etc. De estas, se prefiere emplear partículas porosas de sílice ya que están disponibles fácilmente y tienen buena porosidad (con grandes espacios porosos) y facilidad para contener la sustancia ácida o el clorito. No existen limitaciones particulares con respecto al área específica de estas partículas porosas de sílice.

50

Como algunos ejemplos no limitativos del agregado calcinado, se pueden citar escamas trituradas o polvo preparado por calcinación de huesos de animales (incluyendo mamíferos, peces, aves), conchas marinas, corales. Como algunos ejemplos no limitantes de la materia porosa, se pueden citar sepiolita, montmorillonita, tierra de diatomeas, talco, zeolita, etc.

55

El material poroso está dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas 14 que del recinto 20.

60

Cuando el recinto 12 se deforma para romper (o desplomar) el recinto 20, por ejemplo, la solución acuosa de clorito 19 que fluye fuera del recinto 20 se pone en contacto con el material poroso. En esto, una cantidad de gas de dióxido de cloro generado en asociación con el contacto entre la sustancia ácida contenida en el material poroso y la solución acuosa de clorito 19 se descargará por medio del puerto de descarga de gas 14 al exterior del cuerpo de recipiente 12. En caso de que el material poroso se disponga más cerca del puerto de descarga de gas 14 que del recinto 20 como en la disposición descrita anteriormente, el gas de dióxido de cloro generado por medio de la

65

reacción se descargará inmediatamente al exterior del cuerpo de recipiente 12 por medio del puerto de descarga de gas 14. Por consiguiente, una gran cantidad de gas de dióxido de cloro se puede descargar de una vez (en una configuración y de manera transitoria) fácilmente.

5 No hay ninguna limitación particular con respecto al sitio (sitio de fumigación) donde se va a utilizar el generador según la invención. Por ejemplo, el generador se puede usar en cualquier sitio, como en un hogar común o típico (una sala de estar, una entrada, un cuarto de baño, una cocina, etc.) y también se puede usar para aplicaciones industriales (en una fábrica) o en un sitio médico tal como un hospital, un consultorio médico, una residencia de ancianos o un lugar público tal como una escuela, una estación de tren o un aseo público, etc. Además, no solo en
10 un espacio relativamente grande tal como un espacio de vivienda en el interior para la vida humana, el generador según la invención se puede usar en un espacio pequeño como un refrigerador, una caja de zapatos, el interior de un vehículo (automóvil, autobús, tren). De esta manera, el tamaño del espacio al que se aplica el generador según la invención no está particularmente limitado. Sin embargo, se prefiere un espacio cerrado.

15 El generador de dióxido de cloro 10 se puede usar en un tanque de agua que almacena una cantidad de agua para producir una solución acuosa de dióxido de cloro. El procedimiento para producir dióxido de cloro comprende una etapa de generación de gas para generar gas de dióxido de cloro deformando el cuerpo de recipiente 12 del generador de dióxido de cloro según la invención 10 y una etapa de inmersión para sumergir en agua al menos el
20 puerto de descarga de gas 14 del cuerpo de recipiente 12 en la condición anterior de generación de gas de dióxido de cloro para disolver el gas de dióxido de cloro descargado por medio del puerto de descarga de gas 14 en el agua.

Con lo anterior, utilizando el generador de gas de dióxido de cloro 10 que puede generar fácilmente gas de dióxido de cloro, simplemente sumergiendo al menos el puerto de descarga de gas 14 del generador de gas de dióxido de cloro 10 que tiene gas de dióxido de cloro generado en agua, por ejemplo, almacenado en un tanque de agua, la
25 solución acuosa de dióxido de cloro se puede producir fácilmente.

El gas de dióxido de cloro tiene una solubilidad muy alta. Por lo tanto, para reducir al máximo el agua libre en el sistema de reacción, un material poroso tal como zeolita, gel de sílice, etc. se emplea como vehículo en su reacción. A través de la reducción de agua libre en el sistema de reacción, resulta posible aumentar la velocidad de reacción
30 entre la sustancia ácida tal como ácido sulfúrico y el clorito y también reducir la cantidad de disolución de gas de dióxido de cloro. En consecuencia, resulta posible provocar que el gas de dióxido de cloro se genere sustancialmente en una configuración (en una configuración y de manera transitoria) en una concentración alta.

Como se describe anteriormente, cuando se genera gas de dióxido de cloro usando el generador de dióxido de cloro 10, la generación de gas dióxido de cloro se efectúa en una configuración y de manera transitoria en una gran cantidad. Por lo tanto, es posible reducir el período de tratamiento de fumigación (período de espera para un ser humano) del espacio en el interior de la sala de fumigación, de modo que un ser humano pueda entrar en la sala de fumigación inmediatamente después de la ventilación por aire.

40 **Modo de realización 1]**

Como se muestra en la fig. 5, el generador de dióxido de cloro según la invención 10 comprende un miembro aislante 40 para aislar el material poroso y el recinto 20 entre sí, teniendo el miembro aislante 40 al menos una parte de orificio 41 y estando dispuesto de tal manera que pueda evitar el desplazamiento del material poroso hacia el
45 recinto 20.

En este modo de realización, como miembro aislante 40, se ejemplifica un miembro similar a una placa que tiene un tamaño/dimensión establecido para ser más pequeño que el diámetro interior del cuerpo de recipiente tubular 12 y que define una pluralidad de partes de orificio 41. Sin embargo, la invención no se limita a esto. Dado que el miembro aislante 40 está dispuesto entre el material poroso y el recinto 20 para evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto 20, el material poroso y el recinto pueden estar separados entre sí de una manera fiable.

Dado que el miembro aislante 40 tiene el tamaño/dimensión establecido para ser más pequeño que el diámetro interior del cuerpo de recipiente tubular 12, existe la posibilidad de que este miembro aislante 40 se desplace en el interior del cuerpo de recipiente tubular 12. En este caso, si la solución acuosa de clorito descargada desde el recinto 20 entra en el espacio entre el miembro aislante 40 y la pared interior del cuerpo de recipiente 12, el efecto de la tensión superficial dificulta que el miembro aislante 40 se desplace en el interior del cuerpo de recipiente 12.

En el generador de dióxido de cloro 10, cuando el cuerpo de recipiente 12 se deforma para romper y dejar abierto el recinto 20 almacenado en el mismo, la solución acuosa de clorito 19 fluirá fuera de este recinto 20 y, a continuación, fluirá a través de las partes de orificio 41 para ponerse en contacto con la composición ácida sólida 18. A continuación, por ejemplo, agitando verticalmente el recipiente 12 después de la salida de la solución acuosa de clorito 19 fuera del recinto 20, es posible provocar que la solución acuosa de clorito 19 pase las partes de orificio 41 de manera suave y sencilla. Una vez que la solución acuosa de clorito 19 ha pasado las partes de orificio 41, si se detiene la operación de agitación del cuerpo de recipiente 12, por el efecto de la tensión superficial, resulta difícil que la solución acuosa de clorito 19 fluya en sentido inverso a través de las partes de orificio 41 de vuelta al recinto 20.

Además, dado que el miembro aislante 40 puede evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto 20, el material poroso no puede pasar las partes de orificio 41.

- 5 Más particularmente, el diámetro de poro de la parte de orificio 41 puede ajustarse para dificultar el paso de líquido debido a la tensión superficial en ausencia de aplicación de fuerza externa, y también para evitar el paso del material poroso.

10 Con la disposición descrita anteriormente, dado que el miembro aislante 40 puede evitar el desplazamiento del material poroso dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas 14 que del recinto 20 hacia este recinto 20, es posible permitir que la reacción para generar gas de dióxido de cloro tenga lugar en el lado del puerto de descarga de gas 14 de manera fiable. Con esto, resulta incluso más fácil descargar una gran cantidad de gas de dióxido de cloro de una vez (en una configuración y de manera transitoria).

15 **[Modo de realización alternativo 2]**

El cuerpo de recipiente 12 puede incluir un medio de posicionamiento (no mostrado) para ajustar el intervalo móvil del miembro aislante 40.

20 Con la disposición descrita anteriormente que proporciona un medio de posicionamiento, el intervalo de movimiento del miembro aislante 40 en el interior del cuerpo de recipiente 12 se puede ajustar de una manera fiable mediante los medios de posicionamiento. Si, por ejemplo, los medios de posicionamiento se usan para ajustar el intervalo móvil del miembro aislante 40 de tal manera que se evite el desplazamiento del material poroso hacia el recinto 20 en el interior del cuerpo de recipiente 12, resulta posible permitir que la reacción de generación de dióxido de cloro
25 tenga lugar en el lado del puerto de descarga de gas 14 de una manera fiable. Con esto, resulta incluso más fácil descargar una gran cantidad de gas de dióxido de cloro de una vez (en una configuración y de manera transitoria).

Los medios de posicionamiento pueden ser, por ejemplo, una proyección formada en la cara circunferencial interna del cuerpo de recipiente 12 para evitar el movimiento del miembro aislante 40. O bien, puede ser una parte cónica
30 que hace que el diámetro interno del cuerpo de recipiente 12 disminuya progresivamente hacia la parte de placa del fondo 16. Si esta parte cónica se forma no en la región en el interior del cuerpo de recipiente 12 que se va a rellenar con el material poroso, sino desde la región que se va a llenar con el recinto 20, entonces el cuerpo aislante 40 se enganchará por la parte cónica de diámetro reducido, evitando de este modo que se mueva hacia el recinto 20.

35 **Ejemplos**

[Ejemplo 1] (no de acuerdo con la invención)

40 En este ejemplo que se describe a continuación, se empleó un generador de dióxido de cloro 10 en el que un cuerpo de recipiente 12 que tiene una conformación tubular (conformación como un tubo de ensayo) como se muestra en la fig. 1 y está formado por polipropileno almacena, en su espacio interno, un ampolla de vidrio tubular (como una barra) como recinto 20.

45 El cuerpo de recipiente 12 tenía dimensiones de diámetro: 16 ~18 mm x 180 mm y la ampolla de vidrio 20 tenía dimensiones de diámetro: 10 mm x 130 mm aproximadamente. El interior de la ampolla de vidrio 20 se llenó con 5 a 10 g de solución de clorito al 25 % en peso (solución acuosa de clorito de sodio) y se selló mediante un procedimiento convencional. Hacia arriba de la ampolla de vidrio 20, se almacenó una composición ácida sólida 18. Como composición ácida sólida 18, se almacenó un material poroso formado por un material poroso (gel de sílice que tiene un área de superficie específica de 150 m²/g: CARi ACT Q-10 1,70-4,00 mm fabricado por Fuji Silysia
50 Chemical Ltd.) impregnado con un 10 % en peso de una solución acuosa de ácido sulfúrico. Hacia arriba de la composición ácida sólida 18, se dispuso un material amortiguador 22 formado por un fieltro en forma de disco que tenía un efecto amortiguador.

Hacia arriba de este material amortiguador 22, es decir, en la parte de abertura formada en un extremo del cuerpo
55 de recipiente 12, se fundió térmicamente una película permeable al gas 36 formada por una lámina permeable al gas e impermeable al agua para cubrir y sellar esta parte de abertura. De esta manera, el puerto de descarga de gas 14 en la presente invención estaba constituido por la película permeable al gas 36. La película permeable al gas 36 empleada en el presente modo de realización estaba compuesta de tres hojas de EXEPOL. Sin embargo, la invención no se limita a esto.

60 A continuación, los extremos opuestos del cuerpo de recipiente 12 en el generador de dióxido de cloro descrito anteriormente 10 se sujetaron con las manos para doblar el cuerpo de recipiente 12 en una conformación arqueada. Con esto, la ampolla de vidrio fácilmente rompible 20 almacenada en el mismo se rompió y quedó abierta, de modo que la solución acuosa de clorito de sodio fluyó hacia fuera. Cuando el material poroso que contenía la solución
65 sulfúrica acuosa (sustancia ácida) se almacenó en el interior del cuerpo de recipiente 12, la solución acuosa de clorito que fluyó hacia fuera se puso en contacto con el material poroso, de modo que se generó una cantidad de

gas de dióxido de cloro. Este gas de dióxido de cloro generado en el interior del cuerpo de recipiente 12 se podía descargar por medio del puerto de descarga de gas 14 compuesto de la película permeable al gas 36 hacia el exterior del cuerpo de recipiente 12.

5 En asociación con esta descarga de gas de dióxido de cloro por medio del puerto de descarga de gas 14, fue posible llevar a cabo un tratamiento con dióxido de cloro (tratamiento de esterilización de microbios, hongos, tratamiento de inactivación de virus, tratamiento de exterminio de insectos dañinos, etc.) en un objeto de tratamiento durante un período predeterminado en el interior de una sala de fumigación con esta concentración mejorada de dióxido de cloro.

10 Cuando se empleó ácido sulfúrico como sustancia ácida, incluso con ácido sulfúrico de una concentración tan baja como, por ejemplo, un 10 % en peso en la composición ácida sólida, aún era posible generar una gran cantidad de gas de dióxido de cloro de una vez (en una configuración y de manera transitoria por completo). Por lo tanto, como la concentración de ácido sulfúrico usada como un agente poderoso puede ser baja, la manipulación resulta más fácil y también se obtiene una alta seguridad. Además, como el período de fumigación puede ser más corto, un ser humano puede entrar en la sala de fumigación inmediatamente después de la ventilación por aire.

[Ejemplo 2] (Prueba de generación de gas de dióxido de cloro 1)

20 Las tasas de generación de gas de dióxido de cloro se compararon entre un caso en el que se mezclaron una sustancia ácida (ácido sulfúrico) y un material poroso (gel de sílice) [una formulación de ácido sulfúrico (gel de sílice)] y un caso en el que se mezclaron una sustancia ácida (ácido sulfúrico) y agua (una solución acuosa de ácido sulfúrico: ejemplo de comparación).

25 Después de 10 g de gel de sílice (CARI ACT Q-10 1,70-4,00 mm fabricado por Fuji Silysia Chemical Ltd.) y 2,2 g de una solución de ácido sulfúrico al 50 % en peso de se mezclaron y se agitaron juntos, la solución resultante se secó al aire para obtener una formulación de ácido sulfúrico A1 (concentración final de ácido sulfúrico: un 9 % en peso en la composición ácida sólida 18). Por otra parte, 10 g de agua y 2,2 g de una solución de ácido sulfúrico al 50 % en peso se mezclaron y se agitaron juntas, para obtener de este modo una solución acuosa de ácido sulfúrico A2 (concentración final de ácido sulfúrico: un 9 % en peso).

30 En un recipiente tubular de polietileno (diámetro 10 mm x 125 mm) 12 como cuerpo de recipiente 12, se almacenó una ampolla de vidrio (recinto 20: diámetro 7 mm x 75 mm) 20 que contenía 1,2 g de solución de clorito de sodio al 25 % en peso. Posteriormente, en este cuerpo de recipiente 12, la formulación de ácido sulfúrico A1 y el material amortiguador (fabricado por Sumitomo 3M Limited, G-43) 22 se almacenaron uno tras otro en este orden y una película permeable al gas (EXEPOL fabricada por Mitsubishi Plastics, Inc.) 36 se fusionó térmicamente a la parte de abertura del cuerpo de recipiente 12, fabricándose de este modo un generador de dióxido de cloro 10.

35 Por otra parte, se fabricó un generador de dióxido de cloro de un ejemplo de comparación almacenando la solución de ácido sulfúrico A2 en el cuerpo de recipiente 12 en lugar de la formulación de ácido sulfúrico A1.

40 Para determinar la concentración de gas de dióxido de cloro, se empleó una cámara de determinación de concentración que tenía tubos huecos de silicona ("tubos de silicona" a continuación en el presente documento) conectados a las caras izquierda y derecha de un recipiente de polietileno de 6,7 l. En esta cámara de determinación de la concentración, se almacenó el generador de dióxido de cloro 10 doblado en una forma arqueada y se mezcló por rotación. Después de esto, usando una bomba de aire (fabricada por ARTEM LTD.: W-600) por medio del tubo de silicona fijado a un extremo de la cámara, se provocó que el aire pasara al interior de la cámara a lo largo de una dirección predeterminada. A continuación, se determinó la concentración de gas de dióxido de cloro que fluyó fuera del tubo de lado de descarga conectado a la cara opuesta de la cámara mediante un tubo detector de gas de dióxido de carbono de tipo KITAGAWA (KOMYO RIKAGAKU KOGYO K.K.: n.º 16). También para el generador de dióxido de cloro de la muestra de comparación, la concentración de gas de dióxido de cloro se determinó por el mismo procedimiento.

45 El caudal de aire se determinó mediante un medidor de flujo (SENSOR DE FLUJO DE AIRE FD-A1, KEYENCE CORPORATION) como 1 l/min. A partir de la concentración de gas de dióxido de cloro determinada, las tasas de generación de gas de dióxido de cloro se calcularon mediante la siguiente fórmula.

[Fórmula matemática 1]
 tasa de generación (mg/h) = [concentración (ppmv) x 2,8 (mg/m³) x caudal (l/min) x 60 (min)]/1000 (l)

60 Como se muestra en la fig. 2, en caso de usar el generador de dióxido de cloro 10 que almacena la formulación de ácido sulfúrico A1 en el cuerpo de recipiente 12, la tasa de generación de dióxido de cloro alcanzó 12 mg/h después de transcurridos 3 minutos desde haber doblado el cuerpo de recipiente 12 en la conformación arqueada. Por otra parte, en caso de usar la solución acuosa de ácido sulfúrico A2, aunque la concentración de dióxido de cloro se elevó progresivamente después de haber doblado en una conformación arqueada el cuerpo de recipiente 12, la tasa

fue de 6 mg/h después de transcurridos 3 minutos y alcanzó solo 9 mg/h incluso después de transcurridos 10 minutos.

5 Es decir, la tasa de generación de dióxido de cloro después de transcurridos 3 minutos después de haber doblado en una conformación arqueada el cuerpo de recipiente 12 fue el doble (12/6) de alta con el generador de dióxido de cloro según la invención que con el generador de dióxido de cloro del ejemplo de comparación.

10 A partir de los resultados descritos anteriormente, se encontró que el generador de dióxido de cloro 10 que usa la formulación de ácido sulfúrico A1 que comprende el material poroso que contiene una sustancia ácida puede generar gas de dióxido de cloro en una cantidad mayor en una configuración de manera transitoria, siendo de este modo más idóneo para fumigación.

[Ejemplo 3] (Prueba de generación de gas de dióxido de cloro 2)

15 Las tasas de generación de gas de dióxido de cloro se compararon entre un caso en el que se mezclaron una sustancia ácida (ácido sulfúrico) y un material poroso (zeolita) [una formulación de ácido sulfúrico (zeolita)] y un caso en el que se mezclaron una sustancia ácida (ácido sulfúrico) y agua (una solución acuosa de ácido sulfúrico: ejemplo de comparación).

20 Después de que 10 g de zeolita (fabricada por OMI KOGYO Ltd .: diámetro de partícula de 1 a 3 mm) y 2,2 g de solución de ácido sulfúrico al 50 % en peso se mezclaron y se agitaron, la solución resultante se secó al aire durante una hora para obtener una formulación de ácido sulfúrico B1 (concentración final de ácido sulfúrico: un 9 % en peso en la composición ácida sólida 18). Por otra parte, 10 g de agua y 2,2 g de una solución de ácido sulfúrico al 50 % en peso se mezclaron y se agitaron juntas, para obtener de este modo una solución acuosa de ácido sulfúrico B2 (concentración final de ácido sulfúrico: un 9 % en peso).

30 En un recipiente tubular de polietileno (diámetro 10 mm x 125 mm) como cuerpo de recipiente 12, se almacenó una ampolla de vidrio (recinto 20: diámetro 7 mm x 75 mm) 20 que contenía 1,2 g de solución de clorito de sodio al 25 % en peso. Posteriormente, en este cuerpo de recipiente 12, la formulación de ácido sulfúrico B1 y el material amortiguador (fabricado por Sumitomo 3M Limited, G-43) 22 se almacenaron uno tras otro en este orden y una película permeable al gas (EXEPOL fabricada por Mitsubishi Plastics, Inc.) 36 se fusionó térmicamente a la parte de abertura del cuerpo de recipiente 12, fabricándose de este modo un generador de dióxido de cloro 10.

35 Por otra parte , se fabricó un generador de dióxido de cloro de un ejemplo de comparación almacenando la solución de ácido sulfúrico B2 en el cuerpo de recipiente 12 en lugar de la formulación de ácido sulfúrico B1.

La determinación de la concentración de gas dióxido de cloro se efectuó de la misma manera que en el ejemplo 2 anterior.

40 Como se muestra en la fig. 3, en caso de usar el generador de dióxido de cloro 10 que almacena la formulación de ácido sulfúrico B1 en el cuerpo de recipiente 12, la tasa de generación de dióxido de cloro alcanzó 12 mg/h después de transcurridos de 2 a 10 minutos después de doblar el cuerpo de recipiente 12 en la conformación arqueada, y la tasa fue de 10 mg/h después de transcurridos 15 minutos.

45 Por otra parte, en caso de usar la solución acuosa de ácido sulfúrico B2, aunque la concentración de dióxido de cloro se elevó progresivamente después de haber doblado en una conformación arqueada el cuerpo de recipiente 12, la tasa fue de 6 mg/h después de transcurridos 2 minutos y alcanzó solo 9 mg/h incluso después de transcurridos de 10 a 15 minutos.

50 Es decir, la tasa de generación de dióxido de cloro después de transcurridos 2 minutos después de haber doblado en una conformación arqueada el cuerpo de recipiente 12 fue el doble (12/6) de alta con el generador de dióxido de cloro según la invención que con el generador de dióxido de cloro del ejemplo de comparación.

55 A partir de los resultados descritos anteriormente, se encontró que el generador de dióxido de cloro 10 que usa la formulación de ácido sulfúrico B1 que comprende el material poroso que contiene una sustancia ácida puede generar gas de dióxido de cloro en una cantidad mayor en una configuración de manera transitoria, siendo de este modo más idóneo para fumigación.

[Ejemplo 4] (Prueba de estabilidad de la formulación de ácido sulfúrico)

60 Después de que 10 g de zeolita (fabricada por OMI KOGYO Ltd .: diámetro de partícula de 1 a 3 mm) y 1,1 g de solución de ácido sulfúrico al 97 % en peso se mezclaron y se agitaron, la solución resultante se secó al aire durante una hora para obtener una formulación de ácido sulfúrico C1 (concentración final de ácido sulfúrico: un 9 % en peso). A continuación, se investigó la estabilidad de esta formulación de ácido sulfúrico C1 en ambientes interiores.

65

En un vaso de precipitados, la formulación de ácido sulfúrico al 9 % en peso C1 se cargó y se colocó en una habitación que tiene una superficie cubierta de 12 esteras *tatami* (estera japonesa). Después de esto, los cambios en el peso a lo largo del tiempo de la formulación de ácido sulfúrico C1 se determinaron durante más de 1500 horas usando una balanza de precisión (fig. 4). La fig. 4 muestra los cambios de humedad en la habitación, así como los cambios de peso en una solución de ácido sulfúrico al 97 % como control.

Como resultado, el peso de la formulación de ácido sulfúrico C1 se mantuvo estable, manteniéndose en general en un 80 % en peso o más; y, a diferencia del ácido sulfúrico al 97 % en forma líquida, no se produjo una reducción de la concentración a aproximadamente un 50 % en peso. Por consiguiente, se encontró que la formulación de ácido sulfúrico C1 es menos susceptible a la influencia de factores ambientales internos. Por lo tanto, el generador de dióxido de cloro 10 se puede almacenar durante un largo período de tiempo.

[Ejemplo 5]

Se investigaron las diferencias en la cantidad de generación dependiendo de la posición de carga de la formulación de ácido sulfúrico (gel de sílice) cuando se generó gas dióxido de cloro por el generador de dióxido de cloro según la invención 10. Las posiciones de carga eran una posición superior en el cuerpo de recipiente 12 (en el lado del puerto de descarga de gas 14) y una posición inferior en el cuerpo de recipiente 12 (en el lado de la parte de placa de fondo 16).

En el caso de la posición de carga de la formulación de ácido sulfúrico hacia arriba del cuerpo de recipiente 12, el miembro aislante 40 se colocó entre la formulación de ácido sulfúrico (el material poroso) y el recinto 20 para evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto 20. En el caso de la posición de carga de la formulación de ácido sulfúrico hacia abajo del cuerpo de recipiente 12, el miembro aislante 40 no se usó.

En cada caso, el cuerpo de recipiente 12 se deformó para romper el recinto 20 para provocar que 1 g de la formación de ácido sulfúrico y 1 g de solución acuosa de clorito (solución acuosa de clorito de sodio al 25 %) 19 se pusieran en contacto entre sí para generar una cantidad de gas de dióxido de cloro. En el gas de dióxido de cloro generado, se investigó la cantidad de generación (mg) de gas de dióxido de cloro (0 a 15 minutos a la temperatura constante de 20 °C) mediante el procedimiento yodométrico.

En el procedimiento yodométrico, el gas de dióxido de cloro generado se disolvió en una solución de yoduro de potasio y la solución de mezcla resultante se valoró con una solución de tiosulfato de sodio. Y la cantidad de generación de gas de cloro (mg) se calculó usando la siguiente fórmula. En la siguiente fórmula, A representa la cantidad de valoración, B representa la concentración molar de tiosulfato de sodio y el peso molecular del dióxido de cloro se fijó en 67,45.

Los resultados se muestran en la tabla 1 y la fig. 6.

[Fórmula matemática 2]

$$\text{cantidad de generación (mg)} = A \text{ (ml)} \times 67,45 \text{ (1000 mg/mol)} \times B \text{ (mol/1000 ml)}.$$

[Tabla 1]

	Posición superior en el cuerpo de recipiente.	Posición inferior en el cuerpo de recipiente.
0 a 5 min	15,96	4,38
5 a 10 min	8,97	8,30
10 a 15 min	5,29	6,21
total (0 a 15 min)	30,22	18,89

A partir de los resultados anteriores, se encontró que en el período de 0 a 5 minutos, la cantidad de generación de gas de dióxido de cloro fue más de tres veces mayor (3,64 veces: 15,96/4,38) en caso de cargar la formulación de ácido sulfúrico en la posición superior en el cuerpo de recipiente 12.

En el período de 5 a 10 minutos, las cantidades de generación fueron sustancialmente iguales y, en el período de 10 a 15 minutos, la cantidad fue ligeramente mayor en caso de cargar la formulación de ácido sulfúrico en la posición inferior en el cuerpo de recipiente 12.

En caso de cargar la formulación de ácido sulfúrico en la posición superior en el cuerpo de recipiente 12, la generación de gas alcanzó su punto máximo en el período de 0 a 5 minutos. Después de esto, la cantidad de generación disminuyó rápidamente (disminución de un 41 %). Entretanto, en caso de cargar la formulación de ácido

sulfúrico en la posición inferior en el cuerpo de recipiente 12, la generación de gas alcanzó su punto máximo en el período de 5 a 10 minutos. La disminución de la cantidad de generación después de esto fue de aproximadamente un 25 %. Además, en cuanto a las cantidades de generación total del gas de dióxido de cloro en el período de 0 a 15 minutos, la cantidad en caso de cargar la formulación de ácido sulfúrico en la posición superior en el cuerpo de recipiente 12 fue aproximadamente 1,6 veces mayor (30,22/18,89) que en caso de cargar la formulación de ácido sulfúrico en la posición inferior en el cuerpo de recipiente 12.

Con esto, se encontró que se puede descargar una mayor cantidad de gas de dióxido de cloro de una vez (en una configuración y de manera transitoria) cuando la formulación de ácido sulfúrico (material poroso) se dispone más cerca del puerto de descarga de gas 14 que del recinto 20.

[Ejemplo 6]

Se investigaron las diferencias en la generación de gas de dióxido de cloro entre el caso en que la sustancia ácida era transportada por un material poroso (gel de sílice) y el caso en que la sustancia ácida estaba en forma de solución. Como material poroso, se empleó uno que llevaba ácido sulfúrico al 10 %. Y, como solución acuosa, se emplearon soluciones de ácido sulfúrico al 30 % y 10 %.

Solo en el caso en que la sustancia ácida es transportada por el material poroso, se empleó el miembro aislante 40. La solución ácida acuosa se hizo reaccionar con la condición de que la solución se depositara en el fondo del cuerpo de recipiente 12. En cada caso, el cuerpo de recipiente 12 se deformó para romper el recinto 20 para provocar que 1 g de la sustancia ácida y 1 g de solución acuosa de clorito (solución acuosa de clorito de sodio al 25 %) 19 se pusieran en contacto entre sí para generar una cantidad de gas de dióxido de cloro. En el gas de dióxido de cloro generado, se investigó la cantidad de generación (mg) de gas de dióxido de cloro (0 a 15 minutos a la temperatura constante de 20 °C) mediante el procedimiento yodométrico.

Los resultados se muestran en la tabla 2 y la fig. 7.

[Tabla 2]

	Solución acuosa de ácido sulfúrico al 10 %	Solución acuosa de ácido sulfúrico al 30 %	10 % de ácido sulfúrico (gel de sílice)
0 a 5 min	0,67	4,72	15,96
5 a 10 min	1,35	7,42	8,97
10 a 15 min	1,35	4,72	5,29
total (0 a 15 min)	3,37	16,86	30,22

Como resultado, cuando la reacción se efectuó provocando que el material poroso (gel de sílice) llevara ácido sulfúrico, las cantidades de generación de gas de dióxido de cloro fueron mayores que en el caso en que la reacción se efectuara en forma de solución acuosa de ácido sulfúrico.

En el período de 5 a 10 minutos, el caso en que la reacción se efectuó usando una solución acuosa de ácido sulfúrico densa de un espesor de un 30 % mostró una cantidad de generación (7,42) cercana a la (8,97) del caso en que la reacción se efectuó provocando que el material poroso llevara ácido sulfúrico. Sin embargo, en cuanto a la cantidad de generación total de gas de dióxido de cloro en el período de 0 a 15 minutos, la cantidad de generación fue un 44 % (16,86/30,22) menos que el caso de la reacción que se realiza utilizando la solución de ácido sulfúrico al 30 % que el caso de que la reacción se efectúe provocando que el material poroso lleve ácido sulfúrico. A partir de esto, se encontró que la cantidad de generación de gas de dióxido de cloro es mayor en caso de provocar que la sustancia ácida sea transportada por el material poroso.

[Ejemplo 7]

La solución acuosa de dióxido de cloro se produjo utilizando el generador de dióxido de cloro 10 de acuerdo con la presente invención.

En este ejemplo, el gas de dióxido de cloro se generó deformando el cuerpo de recipiente 12 del generador de dióxido de cloro 10. A continuación, sumergiendo el puerto de descarga de gas 14 del cuerpo de recipiente 12 en el que se generó el gas de dióxido de cloro en 500 ml de agua almacenada en una botella, se preparó la solución acuosa de dióxido de cloro.

A partir del momento en que se sumergió el puerto de descarga de gas 14 del cuerpo de recipiente 12, se determinaron las concentraciones de dióxido de cloro en la solución acuosa de dióxido de cloro. Los resultados se

muestran en la tabla 3 y la fig. 8. A propósito, en el momento en que habían transcurrido 5,3 horas desde el inicio de la prueba, se detuvo la absorción de dióxido de cloro en agua y, después de transcurridas 22,6 horas, el frasco se selló y se almacenó en un lugar oscuro y frío.

5

[Tabla 3]

tiempo transcurrido (h)	concentración (ppm)
0	0
5,3	117
22,6	119
100,3	116
216,2	114
1200,2	100

10 Como resultado, se encontró que es fácilmente posible producir una solución acuosa de dióxido de cloro solo sumergiendo el puerto de descarga de gas 14 del generador de dióxido de cloro 10 que contiene el gas de dióxido de cloro generado en el mismo en agua. Además, si la solución acuosa de dióxido de cloro obtenida se sella y almacena en un lugar oscuro y frío, la concentración de dióxido de cloro resulta muy estable, de modo que se puede usar en diversas situaciones como una solución acuosa pura de dióxido de cloro libre de iones de dióxido de cloro o agentes activadores, o similares.

15 **[Otros modos de realización]**

20 En el modo de realización anterior, se ejemplificó un caso en el que la solución acuosa de clorito de sodio se selló en el interior de una ampolla de vidrio 20 y una sustancia ácida estaba contenida en un material poroso como una composición ácida sólida. Sin embargo, la invención no está limitada a este modo de realización. En su lugar, una solución acuosa de una sustancia ácida se puede sellar en el interior de la ampolla de vidrio 20 como recinto y se puede usar una composición sólida de clorito compuesta de un material poroso que lleva clorito (clorito de sodio, etc.) y el cuerpo de recipiente 12 puede almacenar en la misma la composición sólida de clorito y la solución acuosa de la sustancia ácida en una condición de no contacto entre sí.

25 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención se puede usar como un generador de dióxido de cloro para generar gas de dióxido de cloro a través de la reacción entre un clorito y una sustancia ácida.

30 **Descripción de las marcas de referencia/números**

- 35 10 generador de dióxido de cloro
- 12 cuerpo de recipiente
- 14 puerto de descarga de gas
- 40 18 composición ácida sólida
- 19 solución acuosa de clorito
- 20 recinto

REIVINDICACIONES

1. Un generador de dióxido de cloro (10) configurado para generar gas de dióxido de cloro a través de una reacción entre un clorito y una sustancia ácida, comprendiendo el generador de dióxido de cloro (10):

5 un cuerpo de recipiente (12) que es deformable en respuesta a la aplicación de una fuerza al mismo desde el exterior;

10 en el que el cuerpo de recipiente (12) incluye un puerto de descarga de gas (14) formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, estando sellado el cuerpo de recipiente (12) a excepción del puerto de descarga de gas (14) , teniendo de este modo una construcción impermeable al agua;

15 el cuerpo de recipiente (12) contiene en él una composición ácida sólida y una solución acuosa de clorito en una condición de no contacto entre sí;

la composición ácida sólida comprende un material poroso que contiene una sustancia ácida que presenta acidez cuando se disuelve en agua;

20 la solución acuosa de clorito se sella en el interior de un recinto fácilmente rompible (20); en el que el generador de dióxido de cloro está configurado para que, cuando el cuerpo de recipiente (12) se deforma, el recinto (20) contenido en el mismo se rompe para poner en contacto la solución acuosa de clorito con la composición ácida sólida, de modo que se genere gas de dióxido de cloro y este gas de dióxido de cloro se descarga por medio del puerto de descarga de gas (14) al exterior del cuerpo de recipiente (12),

25 **caracterizado por que** el material poroso está dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas (14) que del recinto (20), y

30 por que el generador de dióxido de cloro (10) comprende además un miembro aislante (40) para aislar el material poroso y el recinto (20) entre sí, teniendo el miembro aislante (40) al menos una parte de orificio (41) y estando dispuesto en de tal manera que pueda evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto (20).

35 2. Un generador de dióxido de cloro (10) configurado para generar gas de dióxido de cloro a través de una reacción entre un clorito y una sustancia ácida, comprendiendo el generador de dióxido de cloro (10):

un cuerpo de recipiente (12) que es deformable en respuesta a la aplicación de una fuerza al mismo desde el exterior;

40 en el que el cuerpo de recipiente (12) incluye un puerto de descarga de gas (14) formado por un miembro permeable al gas e impermeable al agua o permeable al gas y retardante de la permeación al agua, estando sellado el cuerpo de recipiente (12) a excepción del puerto de descarga de gas (14) , teniendo de este modo una construcción impermeable al agua;

45 el cuerpo de recipiente (12) contiene en él una composición de clorito sólido y una solución acuosa de una sustancia ácida en una condición de no contacto entre sí;

la composición de clorito sólida comprende un material poroso impregnado con una solución acuosa de clorito;

50 la solución acuosa de sustancia ácida se sella en el interior de un recinto fácilmente rompible (20); en el que el generador de dióxido de cloro está configurado para que, cuando el cuerpo de recipiente (12) se deforma, el recinto (20) contenido en el mismo se rompe para poner en contacto la solución acuosa de sustancia ácida con la composición sólida de clorito, de modo que se genere gas de dióxido de cloro y este gas de dióxido de cloro se descarga por medio del puerto de descarga de gas (14) al exterior del cuerpo de recipiente (12),

55 **caracterizado por que** el material poroso está dispuesto más cerca del puerto de descarga de gas (14) que del recinto (20), y

60 por que el dióxido de cloro del generador (10) comprende además un miembro aislante (40) para aislar el material poroso y el recinto (20) entre sí, teniendo el miembro aislante (40) al menos una parte de orificio (41) y estando dispuesto en de tal manera que pueda evitar el desplazamiento del material poroso hacia el recinto (20).

3. El generador de dióxido de cloro (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el cuerpo de recipiente se proporciona en forma de un tubo flexible que se puede flexionar en una configuración arqueada en respuesta a la aplicación de la fuerza externa.
- 5 4. El generador de dióxido de cloro (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha sustancia ácida comprende ácido sulfúrico y dicho clorito comprende clorito de sodio o clorito de potasio.
- 10 5. El generador de dióxido de cloro (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha sustancia ácida tiene una concentración de un 30 % en peso o menos y dicho clorito tiene una concentración de un 0,1 a un 30 % en peso.
- 15 6. El generador de dióxido de cloro (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el cuerpo de recipiente (12) incluye un medio de posicionamiento para ajustar el intervalo móvil del miembro aislante (40).
- 20 7. Un procedimiento para producir dióxido de cloro que comprende:
una etapa de generación de gas para generar gas de dióxido de cloro deformando el cuerpo de recipiente (12) del generador de dióxido de cloro (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6; y
una etapa de inmersión para sumergir en agua al menos el puerto de descarga de gas (14) del cuerpo de recipiente (12) en la condición anterior de generación de gas de dióxido de cloro para disolver el gas de dióxido de cloro descargado por medio del puerto de descarga de gas (14) en el agua.

Fig.1

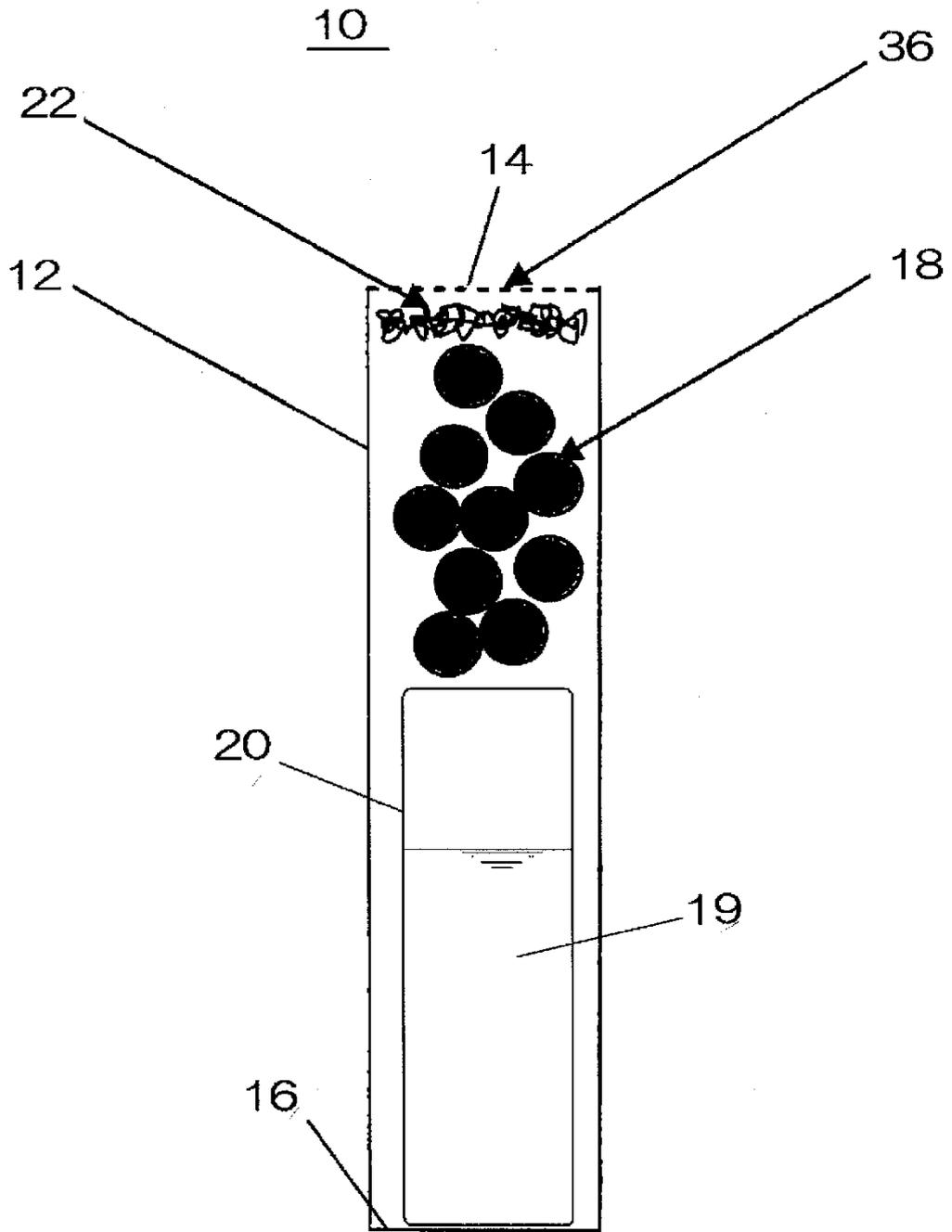


Fig.2

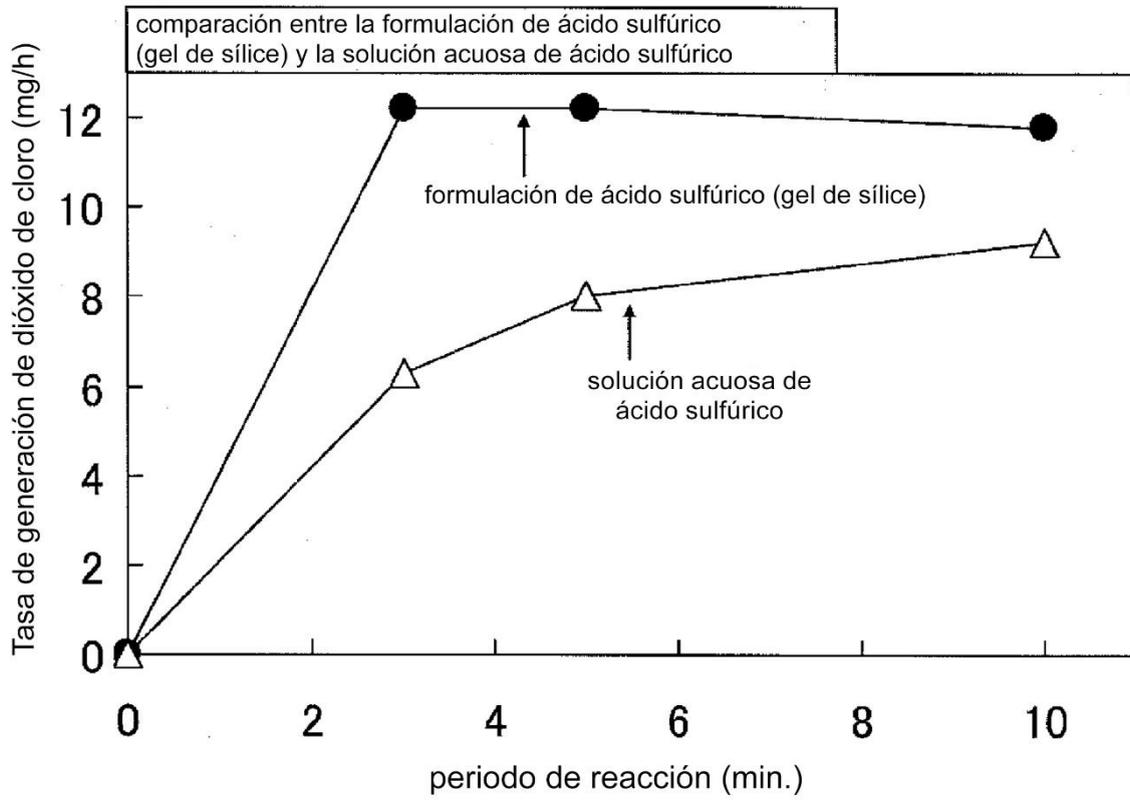


Fig.3

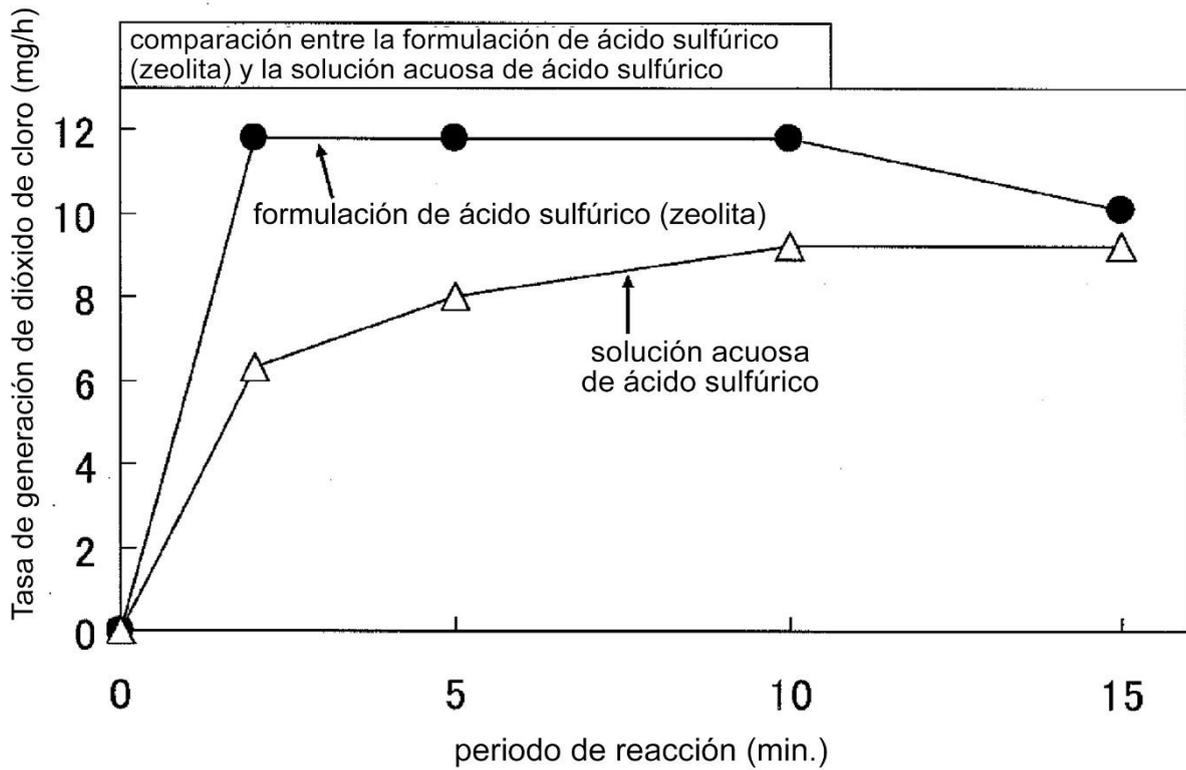


Fig.4

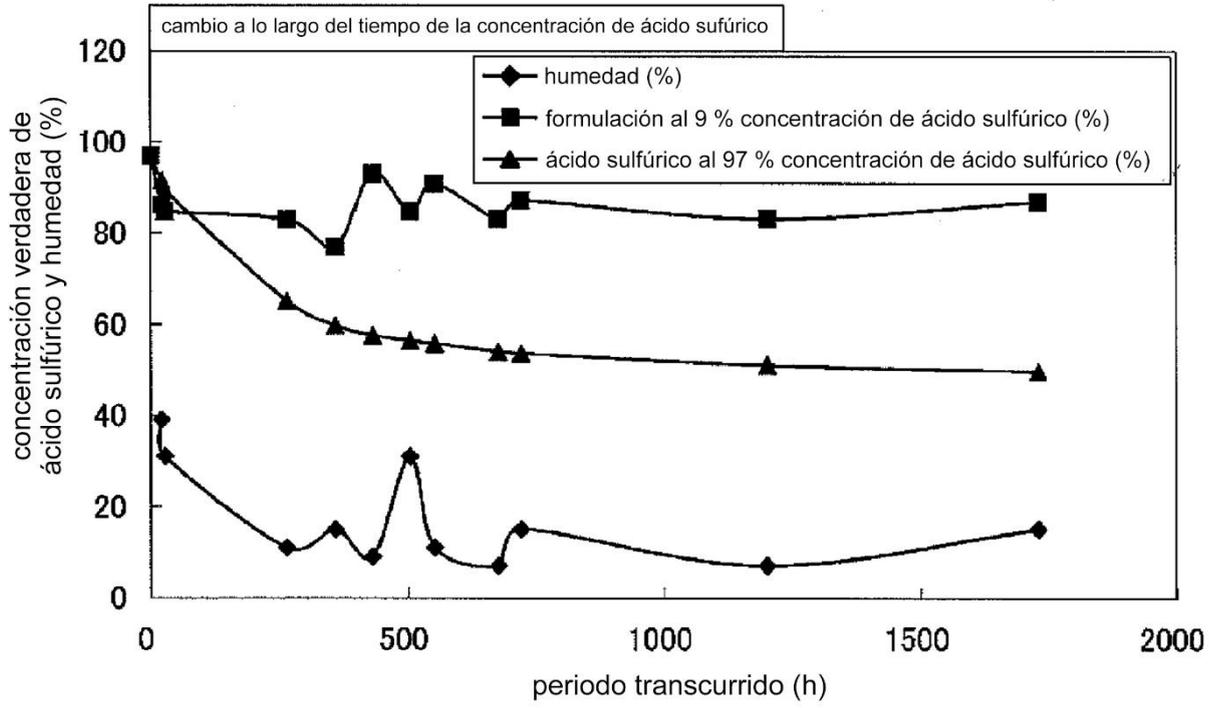


Fig.5

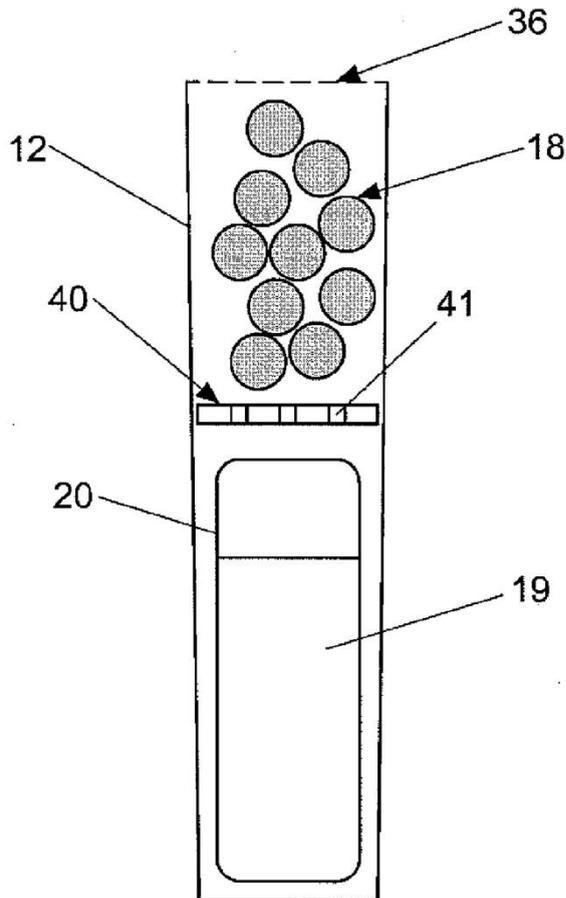


Fig.6

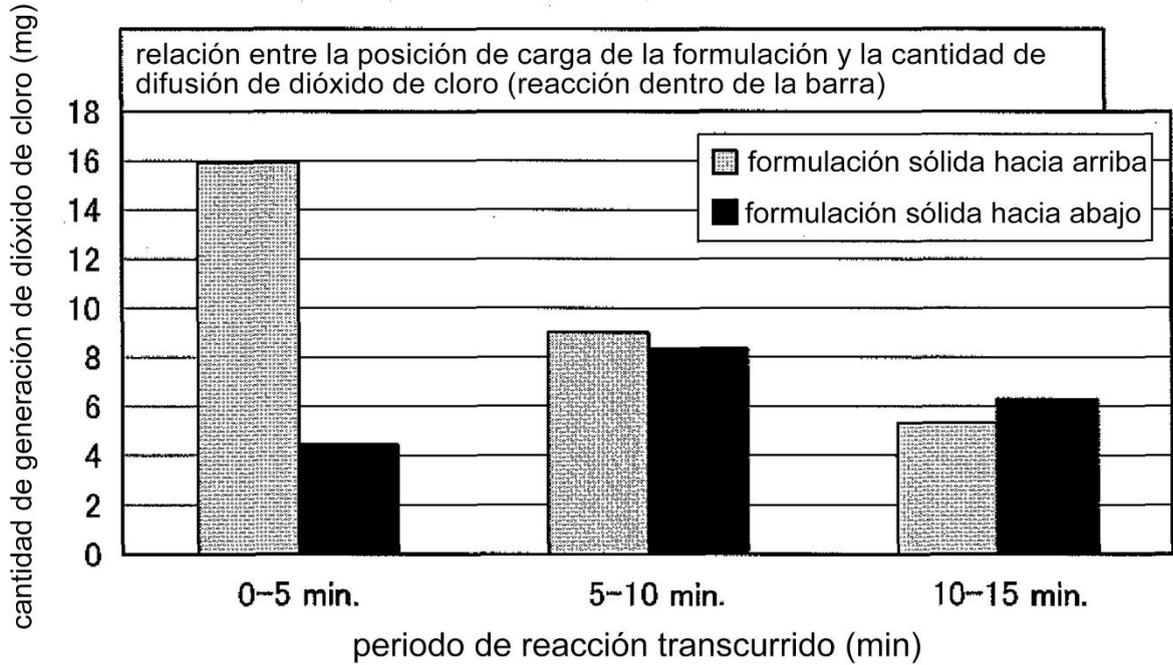


Fig.7

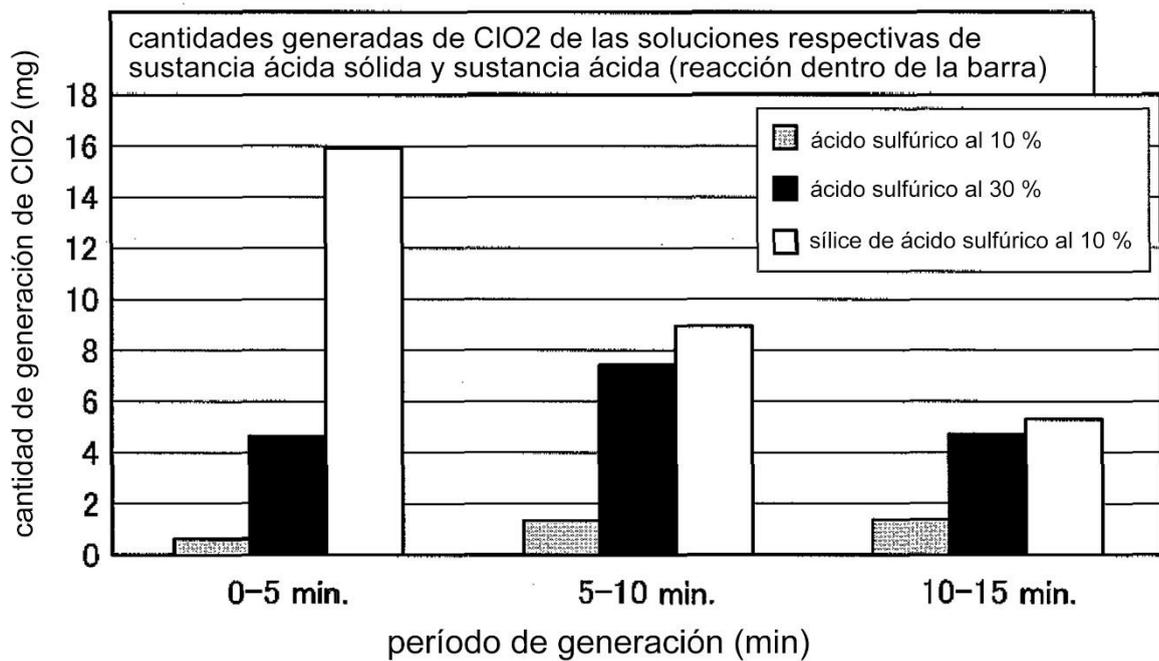


Fig.8

