

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 019**

51 Int. Cl.:

A61L 2/10 (2006.01)

A61L 2/20 (2006.01)

A61L 2/24 (2006.01)

A61L 9/015 (2006.01)

A61L 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2012** **PCT/EP2012/070820**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014** **WO2014060051**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2012** **E 12795746 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2908867**

54 Título: **Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire, y un aparato para uso en el método**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.06.2017

73 Titular/es:

JIMCO A/S (100.0%)
Mjølbyvej 7
5900 Rudkøbing, DK

72 Inventor/es:

LARSEN, JIMMY KJØLBY

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 620 019 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

Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire, y un aparato para uso en el método

- 5 La presente invención se refiere a un método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire, y un aparato para uso en dicho método.

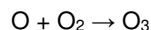
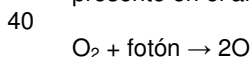
En las cocinas industriales, en los sistemas de aire acondicionado y en el sector hospitalario se sabe que la limpieza frecuente y la desinfección son un requisito. Sin embargo, la limpieza convencional con jabón, agua y productos
10 químicos detergentes desinfectantes a menudo no es suficiente. Es necesario aplicar agentes de limpieza alternativos y, en particular, se ha demostrado que el ozono (O₃) resulta satisfactorio.

El ozono se ha reconocido como un producto químico/gas útil valorado particularmente por su actividad oxidativa excepcional. Debido a esta actividad, encuentra amplia aplicación en procesos de desinfección. De hecho, mata las
15 bacterias/virus/mohos más rápidamente que el cloro, descompone moléculas orgánicas y elimina la coloración en sistemas acuosos. La ozonización elimina cianuros, fenoles, hierro, manganeso y detergentes. Controla la formación de biopelículas en sistemas acuosos, al tiempo que mantiene un alto contenido de oxígeno en el sistema. A diferencia de la cloración, que deja residuos orgánicos clorados indeseados en los sistemas que contienen sustancias orgánicas, la ozonización deja menos residuos potencialmente nocivos. Existen evidencias de que el
20 ozono también es capaz de destruir virus. Se utiliza para esterilización en la industria cervecera y para el control de olores en el tratamiento de aguas residuales y en fabricación.

Por lo tanto, el ozono tiene una amplia aplicación en numerosas actividades diversas, y su uso, sin duda, se ampliaría si su coste de producción se pudiera reducir. Además, dado que el ozono es explosivo cuando se
25 concentra, ya sea como gas o como líquido, o cuando se disuelve en disolventes, su transporte es potencialmente peligroso. Por lo tanto, se fabrica generalmente en el punto de utilización. Sin embargo, el coste del equipo de generación y la escasa eficiencia energética de la producción han frenado su uso en muchas aplicaciones y lugares.

A nivel comercial, el ozono se produce a menudo por el proceso de descarga eléctrica silenciosa, también conocido
30 como descarga de corona, en el que se hace pasar aire u oxígeno a través de un campo eléctrico de corriente alterna, intenso y de alta frecuencia.

Otra forma de producir ozono es mediante el uso de radiación UV. La radiación UV se caracteriza por ondas con una longitud de onda en el área de 10 nm a 380 nm. La radiación UV se divide típicamente en tres subgrupos diferentes,
35 UV-A, UV-B y UV-C, con longitudes de onda de aproximadamente 320-380 nm, 280-320 nm y 100-280 nm, respectivamente. Se sabe que la radiación UV-C destruye la mayoría de las moléculas orgánicas y se utiliza, por ejemplo, en el sector hospitalario para la esterilización de equipos médicos. Sin embargo, a longitudes de onda de 100 nm a 240 nm, se sabe que la radiación UV produce ozono a partir de oxígeno (O₂), por ejemplo, que está presente en el aire.



45 Sin embargo, aunque la generación de ozono mediante descarga de corona es extremadamente costosa, se considera convencionalmente como la única forma posible de generar ozono suficiente para fines de desinfección.

Sin embargo, debido a su fuerte efecto oxidante, el ozono también es peligroso para los seres humanos, incluso a bajas concentraciones, ya que causa lesiones en el sistema respiratorio. Por tanto, los métodos actuales de
50 desinfección mediante el uso de ozono deben mejorarse de forma continua en lo relativo a la seguridad.

Se han hecho intentos de desarrollar una desinfección exitosa y segura. El documento US 2006/0263276 A1 se refiere a un aparato móvil generador de ozono para desinfección de un habitáculo aislado. El aparato comprende, entre otras, más aberturas, al menos una lámpara UV y un ventilador. El aparato se puede activar y desactivar a
55 distancia con el uso de un controlador remoto y un cronómetro. El ventilador mueve el aire del habitáculo aislado al interior del aparato y cerca de, al menos, una lámpara UV. De este modo, el aire es irradiado por la lámpara UV, dando como resultado la producción de ozono. El aire que ahora contiene una mayor concentración de ozono se libera al habitáculo. Se indica que la concentración de ozono se puede aumentar incrementando el número de lámparas UV o, alternativamente, el caudal de aire que pasa a través del aparato. El objetivo principal de utilizar el
60 aparato es la desinfección del aire del habitáculo. Sin embargo, se indica que el aparato se utiliza también para desinfectar las superficies del habitáculo a concentraciones de ozono más elevadas. Finalmente, el aparato puede estar equipado con más salidas para poder desinfectar más espacios de forma simultánea.

El documento WO 2006/095199 A1 se refiere a un aparato para eliminar el olor desagradable y las impurezas del
65 aire y para evitar la acumulación de impurezas sobre las superficies. El aparato consiste en dos secciones, una primera sección a través de la cual se hace fluir aire y se añade ozono, y una segunda sección a través de la cual

fluye posteriormente el aire, y donde el exceso de ozono se convierte en oxígeno. Las dos secciones del aparato se colocan a una determinada distancia entre sí, por ejemplo, en los tubos de un sistema de ventilación, aunque también puede ser un aparato móvil independiente que tiene su propio sistema de tubos. El ozono se puede producir y añadir al aire en la primera sección mediante la irradiación del aire con radiación UV de una o más lámparas UV con una longitud de onda de, preferentemente, 185 nm. Alternativamente, el ozono se puede producir a partir de aire de fuera del sistema de tubos y, posteriormente, se puede añadir al aire del interior del sistema de tubos. El documento US-A-2005/186108 divulga el uso de ozono para esterilizar un recinto cerrado.

Los aparatos y métodos conocidos para desinfección de superficies y/o esterilización de aire no presentan, de este modo, un sistema de seguridad eficaz y simple para minimizar los riesgos para la salud de las personas que utilizan los aparatos. Además, los aparatos conocidos no son simples, económicos ni cómodos de usar. Además, no son capaces de producir la alta concentración deseada de ozono a partir del aire ambiente que es necesaria para esterilizar todas las superficies requeridas.

Las desventajas y los inconvenientes anteriormente mencionados de los métodos y aparatos de la técnica anterior para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire son remediados de acuerdo con el método:

en un primer aspecto de la invención, proporcionando un método del tipo mencionado en el párrafo inicial, que es fácil de usar,

en un segundo aspecto de la invención, proporcionando un método del tipo mencionado en el párrafo inicial, que es de bajo coste y tiene bajo consumo energético tanto en producción como en operación,

en un tercer aspecto de la invención, proporcionando un método del tipo mencionado en el párrafo inicial, que proporciona una alta seguridad,

en un cuarto aspecto de la invención, proporcionando un método del tipo mencionado en el párrafo inicial, que proporciona una desinfección completa y eficaz de las superficies,

en un quinto aspecto de la invención, proporcionando un aparato que facilita el método de acuerdo con la presente invención.

Estos y otros aspectos se consiguen de acuerdo con la presente invención por medio de un método según se define en la reivindicación 1.

En el contexto de la presente solicitud de patente, la expresión "fuente de luz UV" ha de entenderse como, por ejemplo, una lámpara UV, una lámpara germicida de baja, media o alta presión, un diodo de emisión de luz (LED) o un emisor de radiación UV similar, con una longitud de onda capaz de generar ozono y/o de esterilizar aire.

En la presente invención, el término "espacio aislado" significa cualquier espacio que se pueda cerrar de forma segura, por ejemplo un habitáculo, un dispositivo de refrigeración, un conducto de ventilación, etc. El único requisito es que el espacio aislado pueda separarse del entorno, de manera que el ozono permanezca en dicho espacio aislado durante el período de desinfección, por ejemplo, mediante la creación de una presión negativa en dicho espacio aislado para evitar que el ozono se escape al entorno.

Una gran ventaja de la aplicación de tres etapas separadas de acuerdo con la invención es que dan lugar a una manera simple, eficaz y, lo más importante, segura de desinfectar una o más superficies (por ejemplo, por eliminación de biopelícula). Gracias al aislamiento inicial de las superficies, el usuario del aparato se asegura de que nadie esté presente en el espacio aislado cuando se inicie la etapa de desinfección y, muy importante, que nadie entre en el espacio aislado por error durante la etapa de desinfección, lo que resulta crucial, ya que las altas concentraciones de ozono ($> 0,1$ ppm) son peligrosas para los seres humanos. Preferentemente, el método de desinfección se inicia mediante el uso, por ejemplo, de un control remoto, para que el usuario se ubique fuera del espacio aislado cuando comience la etapa de desinfección, con el fin de minimizar el riesgo de exposición al ozono; no obstante, en un modo de realización diferente, el método se puede iniciar por otros medios. La etapa de finalización garantiza que no se genere ozono después de completar la desinfección, y después de concluir la etapa de seguridad, reduciendo así los gastos de minimización de los riesgos para la salud.

La etapa de desinfección también puede comprender la emisión de radiación UV para la esterilización de aire procedente de una o más fuentes de luz ultravioleta (UV). De este modo, una o más fuentes de luz UV pueden emitir radiación destinada tanto a la desinfección de superficies, por medio de ozono, como a la esterilización de aire por medio de ozono y/o luz UV, en el espacio aislado al tiempo que dispone simultáneamente de un medio de seguridad para monitorizar las irrupciones. Si el espacio aislado es, por ejemplo, un habitáculo que contiene verduras y/o frutas, dicha combinación de radiación UV puede minimizar la concentración de etileno mediante oxidación fotoquímica y, de este modo, por ejemplo, minimizar la descomposición.

La etapa de seguridad comprende monitorizar de forma continua la irrupción a través de uno o más accesos al

espacio aislado; preferentemente, la monitorización se registra para su posterior revisión. En caso de que el espacio aislado sea una cocina industrial/comercial, los accesos pueden ser puertas y ventanas. Las irrupciones a través de dichas puertas y ventanas se pueden monitorizar, por ejemplo, mediante el uso de sensores de movimiento convencionales o medios similares, de forma que el usuario esté seguro de que no sólo se impedirá cualquier irrupción de una persona durante la etapa de desinfección, sino que también se puede detectar cualquier intento de entrada en el habitáculo, de forma que se puedan llevar a cabo todas las acciones necesarias. Dichos accesos pueden estar inicialmente cerrados y bloqueados, pero no es un requisito. En caso de que el espacio aislado sea un sistema de aire acondicionado grande, los accesos pueden ser algunas o todas las entradas/salidas del sistema. En este caso, es probable que la irrupción no sea posible por la mayoría de los accesos, por lo que no será necesario monitorizar la irrupción en todos los accesos, exceptuando tal vez el acceso principal o los accesos al habitáculo en el que se ubica/asocia el sistema.

Preferentemente, la monitorización se registra para su posterior revisión, por ejemplo, en un dispositivo de memoria conocido en la técnica. De este modo, el usuario puede acceder posteriormente a la memoria que contiene la monitorización registrada y puede revisar cuándo se ha producido una irrupción en el espacio aislado y qué consecuencias ha tenido dicha irrupción. Más preferentemente, la totalidad del método de desinfección se monitoriza y registra para que el usuario pueda, en un momento posterior, revisar cómo se llevaron a cabo las diferentes etapas del método global de desinfección.

La etapa de seguridad puede comprender la eliminación continua de aire y/u oxígeno del espacio aislado para crear una presión negativa en dicho espacio aislado. Se puede utilizar un ventilador o bomba para mover el aire u oxígeno hasta un área en el entorno donde la liberación del ozono resulte segura, por ejemplo, el aire circundante del exterior del edificio que contiene el espacio aislado. Disponer de una presión negativa en dicho espacio aislado contribuye a evitar que el ozono escape al entorno y, de este modo, dañe posiblemente a las personas ubicadas cerca del espacio aislado. El movimiento de aire u oxígeno debe llevarse a cabo a una velocidad inferior a la velocidad de generación de ozono, de modo que el ozono esté presente en todo el espacio aislado.

Dado que el espacio aislado puede ser cualquier habitáculo que comprenda superficies que requieran desinfección, o que contenga aire que requiera esterilización, el aire estará presente en el espacio aislado. No obstante, en el espacio aislado puede haber oxígeno adicional procedente de un tanque a presión que contiene oxígeno o de un generador de oxígeno o similar. El oxígeno adicional se puede utilizar para variar la cantidad de ozono generado y, por consiguiente, la velocidad del método de acuerdo con la invención. De este modo, durante la etapa de seguridad puede ser necesaria la eliminación de aire y/u oxígeno, con el fin de crear una presión negativa en dicho espacio aislado que evite que el ozono escape al entorno.

Si se detecta un acceso no autorizado al espacio aislado, es decir, una irrupción, la etapa de seguridad comprende además las siguientes acciones: finalizar la generación de ozono, generar una alarma de advertencia y evacuar el espacio aislado para eliminar el exceso de ozono a partir de aire y/u oxígeno presente en el espacio aislado. Por lo tanto, se requiere que el entorno del espacio aislado no sea peligroso para el intruso. Cuando se detecta una irrupción, por supuesto, puede resultar ventajoso finalizar la generación de ozono, ya que es muy probable que una persona haya abierto un acceso al espacio aislado y haya entrado en el mismo. Para minimizar la cantidad de ozono a la que está expuesta la persona, la generación de ozono se debe interrumpir preferentemente con carácter inmediato. La detección de una irrupción, por supuesto, no significa necesariamente que una persona haya entrado en el espacio aislado, podría únicamente haber abierto un acceso de forma breve; no obstante, por seguridad, la generación de ozono debería preferentemente finalizar. Alternativamente, la generación de ozono finaliza hasta que se detecte que la persona ha abandonado el espacio aislado o no esté presente en el espacio aislado, por ejemplo, mediante sensores de movimiento u otros medios similares, presentes en el espacio aislado o en sus proximidades. En caso de irrupción, el aparato genera una alarma de advertencia. Dicha alarma puede ser cualquier tipo de alarma dispuesta para informar tanto al intruso como a la persona que supervisa el método de desinfección/esterilización, aunque las alarmas preferentes comprenden una o más de alarmas de audio, visuales o electrónicas, transmitiéndose la alarma electrónica, por ejemplo, vía Wifi o SMS. De este modo, la persona que irrumpe y preferentemente también el usuario del aparato son avisados de que una persona se ha puesto en peligro abriendo un acceso al espacio aislado. Cabe esperar que la persona reaccione a la alarma y salga del espacio aislado de forma inmediata, y que el usuario perciba que la persona puede necesitar ayuda, o que la generación de ozono ha concluido y puede ser necesario reiniciarla. En caso de que la persona permanezca en el espacio aislado, la concentración de ozono del espacio aislado debe reducirse lo más rápidamente posible una vez que se haya detectado una irrupción, eliminando para ello el ozono del espacio aislado. Preferentemente, la evacuación se puede llevar a cabo a través de un sistema de ventilación existente en el espacio aislado o, alternativamente, a través de un sistema de ventilación del aparato con una salida que conduce a una zona apropiada del entorno. La eliminación del exceso de ozono obtenido a partir del oxígeno presente en el espacio aislado puede resultar especialmente preferente cuando se ha añadido oxígeno extra procedente, por ejemplo, de un tanque a presión o de un generador de oxígeno, al aire del espacio aislado para aumentar la generación de ozono. Preferentemente, la monitorización se registra con el fin de revisar posteriormente la memoria que contiene la monitorización registrada y, de este modo, revisar cuándo se ha producido una irrupción y qué consecuencias ha tenido la misma.

En otro modo de realización, el método puede comprender además la puesta en marcha de una unidad de control

dispuesta para controlar el tiempo de desinfección, comprendiendo preferentemente la unidad de control al menos un cronómetro para medir un intervalo de tiempo predeterminado y/o al menos un sensor para medir la concentración de ozono. Disponer de una unidad de control puede contribuir a la automatización del método de desinfección, por ejemplo, mediante el control del tiempo de desinfección, es decir, el tiempo necesario para desinfectar todas las superficies del espacio aislado. El usuario, por tanto, no es responsable, por ejemplo, de medir la duración del período de generación de ozono, de medir si las superficies se han desinfectado ni de medir la concentración de ozono. La unidad de control lo hace de forma automática. Preferentemente, la unidad de control puede comprender al menos un cronómetro para medir un intervalo de tiempo predeterminado y/o al menos un sensor para medir la concentración de ozono. El cronómetro se puede utilizar cuando, por ejemplo, ha de cronometrarse el período de generación de ozono, ya que puede resultar ventajoso para garantizar que el ozono se genera únicamente durante un intervalo de tiempo limitado y, de este modo, en una cantidad limitada. Del mismo modo, al menos un sensor se puede utilizar en la medición de la concentración de ozono en el aire del espacio aislado, lo que resulta ventajoso a la hora de determinar cuándo se ha añadido una cantidad suficiente de ozono al aire, es decir, cuando se han desinfectado las superficies del espacio aislado. Por lo tanto, puede resultar ventajoso que la puesta en marcha de la unidad de control comprenda la puesta en marcha del cronómetro, y/o que la puesta en marcha de la unidad de control comprenda la monitorización continua de la concentración de ozono en dicho espacio aislado con al menos un sensor, de forma que el cronómetro y/o el sensor se pongan en marcha de forma automática. De este modo, la etapa de desinfección puede comenzar y transcurrir de forma inmediata y automática, de manera que se minimice la duración de todo el método de desinfección. Sin embargo, la etapa de desinfección se puede controlar manualmente, si fuese necesario, o mediante una combinación de control manual y automático.

Ventajosamente, la etapa de finalización puede comprender que la unidad de control desactive la generación de ozono cuando haya transcurrido un intervalo de tiempo predeterminado medido por el cronómetro. El intervalo predeterminado es preferentemente de 0 minutos a 6 horas, aunque depende de la concentración de ozono en el espacio aislado. Alternativamente, la etapa de finalización puede comprender que la unidad de control desactive la generación de ozono, después de que al menos un sensor haya medido una concentración de ozono predeterminada en dicho espacio aislado durante un intervalo de tiempo predeterminado medido por el cronómetro. Para ambos casos, la etapa de finalización está automatizada, dando como resultado un proceso de desinfección más rápido y preciso y, para el usuario, un proceso de desinfección menos laborioso, ya que el usuario únicamente tiene que iniciar el método de desinfección. Como se ha escrito anteriormente, por supuesto, dentro del alcance de la presente invención se encuentra que la etapa de desinfección se pueda controlar manualmente si se desea, como es también el caso para la etapa de finalización y la etapa de seguridad.

A este respecto, el controlador también puede combinar ventajosamente el uso del cronómetro y del sensor durante la etapa de desinfección y la etapa de finalización. En un ejemplo, el cronómetro puede medir un intervalo de tiempo predeterminado para la generación de ozono durante la etapa de desinfección, y el sensor puede monitorizar la posterior disminución de la concentración de ozono de manera que se mantenga la etapa de seguridad hasta que sea seguro volver a entrar en el espacio aislado, es decir, hasta que la concentración de ozono esté de nuevo por debajo de un valor umbral de ozono ($< 0,1$ ppm). En otro ejemplo, el sensor puede monitorizar el aumento de la concentración de ozono después de iniciar la etapa de desinfección. Cuando se alcanza una concentración de ozono predeterminada, el cronómetro puede medir un intervalo de tiempo predeterminado en el que se mantiene la concentración de ozono alcanzada, y después, cuando finaliza la generación de ozono, el sensor puede monitorizar la disminución de la concentración de ozono de manera que se mantenga la etapa de seguridad hasta que la concentración de ozono esté por debajo de dicho valor de umbral de ozono, es decir, hasta que sea seguro volver a entrar en el espacio aislado. Como se ha señalado anteriormente, las diferentes etapas del método de desinfección global y, de este modo, también el funcionamiento del cronómetro y del sensor, se pueden monitorizar y registrar para que el usuario pueda posteriormente revisar cómo se llevaron a cabo las diferentes etapas del método de desinfección global. Esto es especialmente ventajoso, ya que el método de acuerdo con la invención se puede optimizar, de manera que no sólo sea más eficaz sino también menos costoso.

Ventajosamente, una o más de dichas superficies pueden haber estado en contacto con alimentos. Especialmente en la industria alimentaria, los requisitos de higiene son altos. De este modo, todas las superficies que hayan estado en contacto con los alimentos se deben limpiar a fondo después de su uso. La limpieza convencional, por ejemplo, con agua y jabón, es muy eficaz; sin embargo, las superficies que son difíciles de alcanzar o que tienen un área superficial limitada pueden resultar difíciles de limpiar y desinfectar de manera suficiente. El método de desinfección de la presente invención que aplica ozono como agente de desinfección es eficaz en la limpieza de dichas superficies que son difíciles de alcanzar o que tienen un área superficial limitada gracias al tamaño y a la movilidad del ozono.

En un modo de realización preferente de la presente invención, puede ser ventajoso disponer de un aparato para la desinfección de superficies y/o esterilización de aire, en el que el aparato es como se define en la reivindicación 12.

Es una ventaja considerable si el aparato para desinfección de superficies comprende un medio de seguridad, dispuesto para garantizar el aislamiento de las superficies objeto de desinfección con respecto al entorno. Disponer de un medio de seguridad que proporcione un aislamiento de las superficies objeto de desinfección con respecto al entorno garantiza que únicamente el área que contiene dicha superficie se encuentra expuesta al ozono durante la

desinfección. De este modo, una persona no sea consciente de que se ha iniciado un proceso de desinfección no sufrirá riesgo de quedar expuesta al ozono de manera accidental, sino que se le impedirá la entrada. El medio de seguridad, por lo tanto, proporciona un proceso de desinfección que es seguro de usar, es decir, garantiza que el usuario y las personas que se encuentran en las proximidades no sufren riesgo de exposición al ozono. El medio de seguridad también tiene como resultado que el usuario pueda iniciar el método de desinfección sin mantener una supervisión constante, ya que el usuario sabe que el medio de seguridad garantiza un funcionamiento seguro.

En un modo de realización, el medio de seguridad puede comprender un medio para bloquear uno o más accesos al espacio aislado. Esto puede ser especialmente preferente en los casos en los que el espacio aislado sea un habitáculo con una o más puertas de acceso. De este modo, al poner en marcha el aparato, las puertas se pueden bloquear de forma automática. De este modo, el usuario sabe que no se puede producir la entrada de otras personas en el espacio aislado por accidente. Para se produzca una exposición al ozono, se tiene que realizar una acción deliberada de desbloqueo de las puertas bloqueadas. Preferentemente, los accesos incorporan una alarma visual, de tal manera que otras personas puedan ver fácilmente que el habitáculo está siendo objeto de desinfección. En un modo de realización preferente, dicha alarma visual comprende un cronómetro, de modo que es posible ver cuándo concluye la desinfección y cuando se puede volver a entrar en el habitáculo de forma segura.

El medio de seguridad comprende un medio para detectar la irrupción a través de uno o más accesos y para actuar en consecuencia finalizando la generación de ozono, generando una alarma y evacuando el espacio aislado para eliminar el exceso de ozono obtenido a partir del aire y/u oxígeno añadido presentes en el espacio aislado. Por lo tanto, se requiere que el entorno del espacio aislado no sea peligroso para el intruso. La apertura de las puertas durante la desinfección resulta peligrosa si no se ha creado una presión negativa en el espacio aislado. De este modo, resulta ventajoso detectar si alguien está irrumpiendo a través de puertas para que se pueden cerrar o bloquear, pero también detectar si alguien está irrumpiendo a través de otros accesos al espacio aislado tales como ventanas o conductos de aire. Se pueden adoptar precauciones para minimizar el peligro al que se ve expuesta la persona que irrumpe. Obviamente, la finalización de la generación de ozono resulta razonable, de tal manera que se pueda reducir la concentración de ozono y sólo sea posible la difusión de cantidades mínimas de ozono al entorno en caso de que no se haya creado una presión negativa en el espacio aislado. La generación de una alarma ayudará a advertir a la persona que irrumpe de que se está poniendo en peligro, pero también cabe esperar que sirva para informar al usuario de que el proceso de desinfección se ha interrumpido y de que alguien puede necesitar ayuda. Finalmente, una manera de minimizar la cantidad de ozono a la que se expone la persona que irrumpe y/o que se difunde al entorno consiste en disponer de un medio de seguridad que, preferentemente, evacue el espacio aislado y, de este modo, elimine el exceso de ozono obtenido a partir del aire u oxígeno presentes en el espacio aislado. La evacuación se puede llevar a cabo, por ejemplo, a través de un sistema de ventilación ya presente en el espacio aislado, que esté en comunicación con el medio de seguridad, pero también puede llevarse a cabo a través de un sistema de ventilación presente en el aparato, un sistema de ventilación ya presente en el habitáculo o con un conducto de escape fabricado específicamente para este propósito.

En otro modo de realización más, el medio de seguridad puede comunicarse con un medio de seguridad separado para el espacio aislado. En caso de que el espacio aislado, por ejemplo, sea un habitáculo de almacenamiento/refrigeración de alimentos, puede existir ya un medio de seguridad. El medio de seguridad puede, por ejemplo, bloquear automáticamente la puerta del habitáculo e iniciar la refrigeración y/o el acondicionamiento de aire cuando la puerta se cierra, y requerir una contraseña para desbloquear de nuevo la puerta. El aparato de la presente invención se puede instalar en el habitáculo o se puede conectar al habitáculo, estando la unidad de control en comunicación con el medio de seguridad del habitáculo. El método de desinfección se puede programar para que se inicie cada vez que la puerta esté cerrada y bloqueada, o, alternativamente, cada vez que la puerta esté cerrada y bloqueada y el usuario inicie el método de desinfección. Si la puerta se abre ya sea tecleando una contraseña o por la fuerza, la unidad de control puede recibir la señal procedente del medio de seguridad del habitáculo e inmediatamente finalizar la generación de ozono y, posiblemente, iniciar, mantener o aumentar la evacuación del espacio aislado para minimizar la cantidad de ozono a la que se ve expuesta la persona que irrumpe y/o el entorno.

Ventajosamente, una o más fuentes de luz UV pueden emitir radiación UV con una longitud de onda en las proximidades de 100 nm a 280 nm, preferentemente la longitud de onda es de aproximadamente 185 nm, ya que se ha demostrado que la luz UV con una longitud de onda en las proximidades de 100 nm a 280 nm es eficaz en la producción de ozono a partir del oxígeno. Preferentemente, una o más fuentes de luz UV aplicadas emiten radiación UV con una longitud de onda de aproximadamente 185 nm, ya que se ha demostrado que dicha longitud de onda específica es particularmente adecuada para que los inventores de la presente invención produzcan ozono.

Ventajosamente, el aparato puede comprender además un cronómetro dispuesto para medir un intervalo de tiempo predeterminado. Preferentemente, el aparato puede comprender además un sensor dispuesto para monitorizar de forma continua la concentración de ozono en dicho espacio aislado. Como se ha descrito anteriormente, disponer de un cronómetro y/o un sensor puede ayudar a automatizar la desinfección y, como consecuencia, a minimizar el tiempo utilizado en la desinfección, ya que el usuario no tiene que supervisar ni monitorizar manualmente las diferentes etapas del método de desinfección. Además, como se ha descrito previamente, es preferente combinar el uso de un cronómetro y de un sensor para controlar la desinfección, por ejemplo, para monitorizar con el sensor el aumento de la concentración de ozono hasta un valor predeterminado, mantener dicha concentración de ozono

predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado medido por el cronómetro, finalizar la generación de ozono y monitorizar con el sensor la disminución de la concentración de ozono hasta una concentración predeterminada, antes de finalizar la etapa de seguridad.

- 5 En un modo de realización especialmente preferente, el aparato de acuerdo con la invención se puede colocar en, o en conexión con, un sistema de ventilación existente, conectado al espacio aislado, ya que los sistemas de ventilación pueden ser de difícil acceso y, por tanto, puede resultar difícil realizar la desinfección tras la instalación. La colocación del aparato en el interior del sistema de ventilación garantiza que el usuario no tenga que instalar el aparato cada vez que se desee una desinfección, lo cual puede resultar difícil, aunque, por supuesto, depende de la
- 10 forma exacta y de la colocación del sistema de ventilación. Además, colocar el aparato en el interior del sistema de ventilación significa que el aparato no requiere espacio fuera del sistema de ventilación, espacio que ya está reservado para otra cosa. En un modo de realización preferente, el aparato se coloca conectado a un sistema de ventilación existente, de manera que sea posible generar ozono en el aparato a partir del aire que fluye por el sistema de ventilación. Además, se puede generar ozono adicional a partir del oxígeno presente en un tanque a
- 15 presión o a partir de un generador de oxígeno y añadirlo después al aire del interior del sistema de ventilación.

El aparato se puede colocar de forma permanente en el espacio aislado o se puede transportar hasta el espacio aislado. En caso de que sea preciso desinfectar y/o esterilizar el espacio aislado con frecuencia, resulta ventajoso que el aparato se coloque de manera permanente en el espacio aislado. De este modo, el aparato se puede iniciar,

20 por ejemplo, cada noche después de que todas las personas hayan abandonado la zona objeto de desinfección y/o esterilización. En un modo de realización, puede resultar ventajoso si el aparato de acuerdo con la invención es transportable, de modo que el aparato se pueda transportar hasta las áreas que precisen desinfección y/o esterilización. Esto puede resultar ventajoso en áreas que necesiten desinfección/esterilización menos frecuente. Además, cuando el aparato es transportable, no ocupa espacio de manera permanente en las áreas que hay que

25 desinfectar y/o esterilizar, y se puede utilizar para la desinfección y/o esterilización de diversas zonas y no de una única zona. Para ambos modos de realización, la posible evacuación del espacio aislado se puede llevar a cabo a través de un sistema de ventilación incluido en el aparato. Además, se puede generar ozono adicional a partir del oxígeno presente en un tanque a presión o a partir de un generador de oxígeno y añadirlo después al aire del espacio aislado.

30 En un modo de realización preferente, una o más fuentes de luz UV se pueden proteger de manera que dichas fuentes no sean visibles para una persona que entre en el espacio aislado durante el funcionamiento del aparato. Dependiendo de la longitud de onda de la radiación UV, dicha radiación puede causar daño a los seres humanos. Dirigir la radiación UV-C al cuerpo humano puede causar eritema (enrojecimiento de la piel; quemadura solar) y/o conjuntivitis (inflamación del tejido conjuntivo). De este modo, una o más fuentes de luz UV deberían protegerse de la mejor manera posible del usuario y de cualquier otra persona que se encuentre en las proximidades del aparato durante la desinfección. Una posible forma de protección consiste en la colocación de una o más fuentes de luz UV dentro de una caja o debajo de una cubierta que, preferentemente, también protege otros componentes del aparato, tal como al menos un medio para la circulación de aire y el medio para controlar el funcionamiento del aparato. La

40 caja o cubierta debería tener al menos una entrada y una salida para poner el aire u oxígeno en contacto con la radiación UV y para liberar el aire u oxígeno que ahora contiene una gran cantidad de ozono de nuevo en el espacio aislado. En el modo de realización en que el aparato se coloca en un sistema de ventilación existente, conectado al habitáculo, puede ocurrir que no sea necesario proteger el aparato del entorno.

45 El aparato puede comprender además una o más fuentes de luz UV, dispuestas para emitir luz UV capaz de esterilizar el aire. La fuente de luz UV emite preferentemente radiación con una longitud de onda en las proximidades de 253,7 nm, que se sabe que produce la esterilización del aire. De este modo, la fuente de luz UV puede emitir radiación destinada tanto a la desinfección de superficies como a la esterilización del aire en el espacio aislado, y al mismo tiempo disponer de un medio de seguridad para monitorizar las irrupciones. Si el espacio aislado es, por ejemplo, un habitáculo que contiene verduras y/o frutas, dicha combinación de radiación UV puede minimizar la concentración de etileno mediante oxidación fotoquímica y, de este modo, por ejemplo, minimizar la descomposición. En caso de que la fuente de luz UV esté protegida, es decir, que no sea posible someter directamente a una persona a la luz UV, la esterilización de aire también podría llevarse a cabo usando luz UV a una longitud de onda que no produzca cantidades peligrosas de ozono, es decir, en las proximidades de 253,7 nm, en un habitáculo donde no se

55 haya iniciado la seguridad.

Ventajosamente, el aparato puede además comprender uno o más medios de emisión de ultrasonidos. Se pueden dirigir uno o más medios, por ejemplo, en múltiples direcciones, emitiendo de este modo un ultrasonido en múltiples direcciones, lo cual se puede utilizar por ejemplo para destruir bacterias presentes en silencio.

60 El método de desinfección de una o más superficies y/o esterilización de aire, y un aparato para uso en el método, se pueden modificar en el sentido de que el método o aparato comprendan una o más lámparas LED en lugar de una o más lámparas UV. Las combinaciones de lámparas UV y lámparas LED también se prevén dentro del alcance de la presente invención. Las lámparas LED pueden producir radiación UV en longitudes de onda que pueden utilizarse para la producción de ozono y/o para la esterilización de aire, y se considera especialmente ventajoso que dichas lámparas utilicen sólo cantidades de energía muy bajas y, por consiguiente, el uso del aparato y del método

65

de acuerdo con la invención será especialmente económico. Los materiales utilizados para la producción de lámparas LED pueden ser, por ejemplo, pero no sin limitarse a, nitruro de aluminio (210 nm) y nitruro de boro (215 nm).

- 5 El aparato puede comprender una o más lámparas LED y una o más lámparas UV en combinación para la generación de ozono y/o para la esterilización de aire, de forma que una combinación puede resultar ventajosa, por ejemplo, debido a requisitos de espacio, costes, avances en eficiencia energética y similares.

- 10 La presente invención se refiere además al uso del método y el aparato de acuerdo con la presente invención para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire en cocinas industriales o para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire en la elaboración de alimentos o el sector farmacéutico, o para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire en áreas médicas o edificios públicos.

- 15 El método para llevar a cabo la presente invención y la estructura del dispositivo preferente para su uso en el método se describe con más detalle a continuación con referencia a modos de realización ejemplares mostrados en los dibujos, en los que:

- 20 la figura 1 muestra un diagrama de flujo para el caso en el que una persona irrumpe en el espacio aislado seguro durante el método de desinfección de una o más superficies y/o la esterilización de aire,

la figura 2 muestra un diagrama de flujo para un método ejemplar de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire en caso de que no se detecte ninguna irrupción.

- 25 La invención se describe a continuación con la suposición de que el aparato de acuerdo con la presente invención se coloca en, o en conexión con, un sistema de ventilación de aire existente y para la desinfección de una instalación de producción, por ejemplo, en la industria pesquera. Sin embargo, esta hipótesis no ha de interpretarse como limitante, ya que el aparato se puede colocar fácilmente en otros lugares y se puede utilizar con diferentes fines de desinfección.

- 30 La figura 1 muestra un diagrama de flujo para el caso en el que una persona irrumpe en el espacio aislado seguro durante el método de desinfección de una o más superficies. El método comprende inicialmente la puesta en marcha del aparato, preferentemente mediante el uso de un control remoto, seguido del cierre de todos los accesos a la zona objeto de aislamiento, en el presente caso unas instalaciones de producción en la industria pesquera. De este modo, el aparato inicia la etapa de seguridad que preferentemente comprende la creación de una presión negativa en el espacio aislado y que el medio de seguridad monitorice de forma continua las irrupciones a través de uno o más accesos al espacio aislado, preferentemente mediante el uso de sensores de movimiento. El caso en el que no se detecta ninguna irrupción se muestra en la figura 2. Por otra parte, si el medio de seguridad detecta irrupción, finaliza la generación de ozono, es decir, apaga la alimentación de las lámparas UV-C. Se proporciona una alarma que, preferentemente, comprende proporcionar una señal de audio y una señal para el control remoto, de forma que el usuario sea consciente de que alguien está irrumpiendo en el espacio aislado y, por tanto, puede estar en peligro. De forma simultánea, el espacio aislado se evacua bien por medio de la unidad de control del aparato que comunica con un sistema de ventilación ya presente en el espacio aislado, o bien mediante el uso del medio de circulación de aire y/o oxígeno añadido, por ejemplo, un ventilador, que está conectado a un tubo con una salida colocada en el exterior del espacio aislado. La evacuación se mantiene siempre que no se haya alcanzado una concentración de ozono predeterminada c2 (por ejemplo, 0,1 ppm), medida por medio de un sensor. La etapa de seguridad finaliza cuando se alcanza dicha concentración c2.

- 50 La figura 2 muestra un diagrama de flujo para un método ejemplar de desinfección de una o más superficies en el caso en que no se detecte ninguna irrupción. La puesta en marcha del aparato también comprende el suministro de alimentación a una o más lámparas UV para generar ozono a partir de oxígeno del aire presente en el espacio aislado o a partir de una fuente externa de oxígeno. Un sensor monitoriza la concentración de ozono presente en el aire hasta que se alcanza una concentración predeterminada c1, y se pone en marcha un cronómetro que se mide un intervalo de tiempo predeterminado, t1, que es el período máximo aceptable para la generación de ozono. En caso de que la concentración c1 de ozono predeterminada se alcance antes de que expire el intervalo de tiempo predeterminado t1, dicha concentración se mantiene durante un intervalo de tiempo predeterminado t2 medido por el cronómetro, después de lo cual se finaliza la generación de ozono. Por otra parte, si el intervalo de tiempo predeterminado t1 antes de alcanzar la concentración de ozono predeterminada c1, se termina la generación de ozono. El espacio aislado se evacua bien por medio de la unidad de control del aparato que comunica con un sistema de ventilación ya presente en el espacio aislado, o bien mediante el uso del medio de circulación de aire y/o oxígeno añadido, por ejemplo, un ventilador, que está conectado a un tubo con una salida colocada en el exterior del espacio aislado. La evacuación se mantiene siempre que no se haya alcanzado una concentración de ozono predeterminada c2 (por ejemplo, 0,1 ppm), medida por medio del sensor. La etapa de seguridad finaliza cuando se alcanza dicha concentración c2.

- 65 El aparato de acuerdo con la invención tiene un diseño simple y barato y, por tanto, se puede utilizar igual de bien en el ámbito doméstico y en cocinas o instalaciones de hospitales en las cuales los aparatos de desinfección conocidos

resultan problemáticos y complicados de usar.

REIVINDICACIONES

1. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire que comprende:

- 5 - una etapa de seguridad dispuesta para crear un espacio aislado que comprende las superficies objeto de desinfección,
 - una etapa de desinfección que comprende la emisión de radiación UV para la generación de ozono a partir de una o más fuentes de luz ultravioleta (UV), y la adición del ozono generado a dicho espacio aislado, y
 - 10 - una etapa de finalización dispuesta para finalizar la generación de ozono y finalizar la etapa de seguridad;
- caracterizado porque la etapa de seguridad comprende la monitorización continua de la irrupción a través de uno o más accesos al espacio aislado; y en el que, en caso de irrupción, la etapa de seguridad comprende además
- 15 finalizar la generación de ozono, dar una alarma, y evacuar el espacio aislado para eliminar el exceso de ozono del aire y/u oxígeno presente en el espacio aislado.

2. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de desinfección comprende además la emisión de radiación UV para la esterilización de aire procedente de una o más fuentes de luz ultravioleta (UV).

3. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que la monitorización de las irrupciones se registra para su posterior revisión.

4. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la etapa de seguridad comprende la eliminación continua de aire y/u oxígeno del espacio aislado para crear una presión negativa en dicho espacio aislado.

5. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el método de desinfección de una o más superficies comprende además la puesta en marcha de una unidad de control dispuesta para controlar el tiempo de desinfección, comprendiendo preferentemente la unidad de control al menos un cronómetro para medir un intervalo de tiempo predeterminado y/o al menos un sensor para medir la concentración de ozono.

6. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la puesta en marcha de la unidad de control comprende la puesta en marcha del cronómetro.

7. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en el que la puesta en marcha de la unidad de control comprende la monitorización continua de la concentración de ozono en el aire de dicho espacio aislado con al menos un sensor.

8. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que la etapa de finalización comprende que la unidad de control desactive la generación de ozono, cuando haya transcurrido un intervalo de tiempo predeterminado medido por el cronómetro.

9. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en el que la etapa de finalización comprende que la unidad de control desactive la generación de ozono, después de que al menos un sensor haya medido una concentración de ozono predeterminada en dicho espacio aislado durante un intervalo de tiempo predeterminado medido por el cronómetro.

10. Método de desinfección de una o más superficies y/o de esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que una o más de dichas superficies han estado en contacto con alimentos.

11. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que las fuentes de luz UV son uno o más diodos de emisión de luz (LEDs).

12. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire por medio del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, comprendiendo el aparato

- una o más fuentes de luz UV, dispuestas para generar ozono,
- al menos un medio de circulación de aire y/o oxígeno añadido,
- un medio para controlar el funcionamiento del aparato y registrar el funcionamiento del aparato,
- un medio de comunicación para comunicarse con el medio para controlar el funcionamiento del aparato,

transmitiéndose preferentemente dicha comunicación sin cable o con cable rígido;

caracterizado porque el aparato comprende un medio de seguridad, dispuesto para garantizar el aislamiento de las superficies objeto de desinfección con respecto al entorno, comprendiendo dicho medio de seguridad un medio para
5 detectar irrupciones a través de uno o más accesos, y para actuar en consecuencia finalizando la generación de ozono, dando una alarma y evacuando el espacio aislado para eliminar el exceso de ozono del aire y/u oxígeno añadido presente en el espacio aislado.

13. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con la reivindicación 12,
10 caracterizado porque el medio de seguridad se puede comunicar con un medio de seguridad separado que ya exista para el espacio aislado.

14. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-13, caracterizado porque una o más fuentes de luz UV emiten radiación UV con una longitud de
15 onda en las proximidades de 100 nm a 280 nm, preferentemente la longitud de onda es de aproximadamente 185 nm.

15. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-14, caracterizado porque el aparato comprende además un cronómetro dispuesto para medir un
20 intervalo de tiempo predeterminado.

16. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-15, caracterizado porque el aparato comprende además un sensor dispuesto para la
25 monitorización continua de la concentración de ozono en dicho espacio aislado.

17. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-16, caracterizado porque el aparato está colocado en, o en conexión con, un sistema de
ventilación existente, conectado al espacio aislado.

18. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-17, caracterizado porque el aparato está colocado de forma permanente en el espacio aislado o
30 se transporta hasta el espacio aislado.

19. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-18, caracterizado porque las fuentes de luz UV están protegidas de modo que dichas fuentes no
35 son visibles para una persona que entre en el espacio aislado durante el funcionamiento del aparato.

20. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-19, caracterizado porque el aparato comprende además una o más fuentes de luz UV,
40 dispuestas para emitir luz UV capaz de esterilizar el aire.

21. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-20, caracterizado porque el aparato comprende además uno o más medios de emisión de
45 ultrasonidos.

22. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-21, en el que las fuentes de luz UV son uno o
más diodos de emisión de luz (LEDs).

23. Un aparato para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-22, caracterizado porque el aparato comprende una o más lámparas LED y una o más fuentes
50 de luz UV en combinación para la generación de ozono y/o para la esterilización de aire.

24. Uso del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, o un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-23, para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire en cocinas industriales
55 o para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire en la elaboración de alimentos o el sector farmacéutico, o para la desinfección de superficies y/o la esterilización de aire en áreas médicas o edificios públicos.

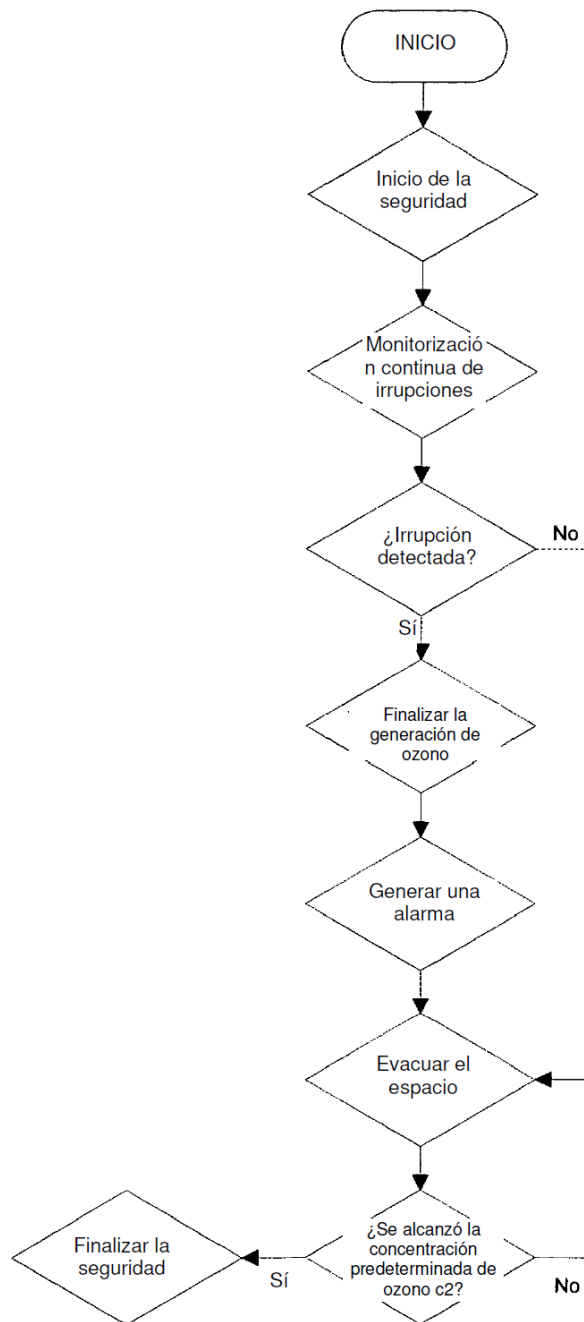


Fig. 1

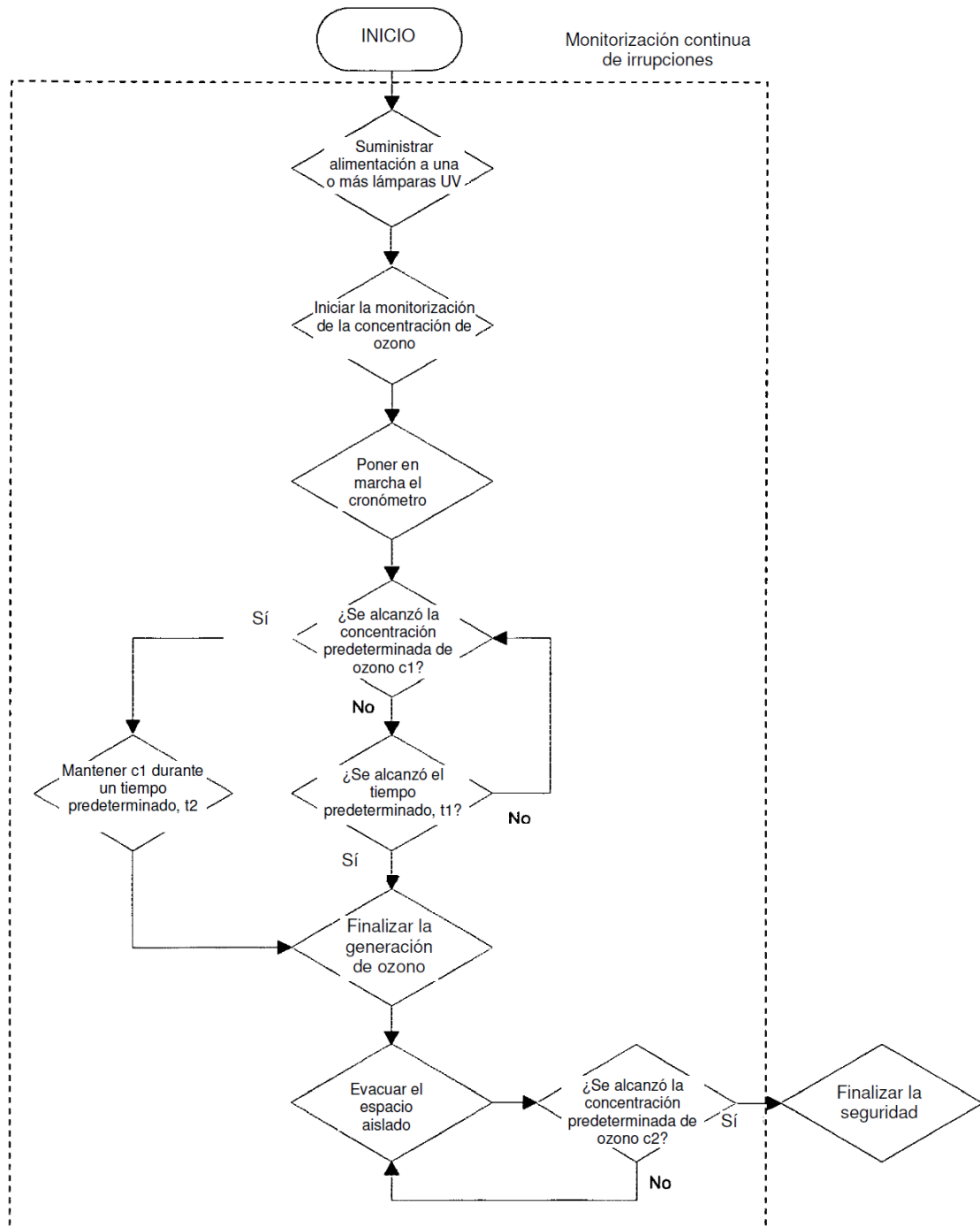


Fig. 2