(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 287 267**

(51) Int. Cl.:
G01N 1/06 (2006.01)
A61L 2/20 (2006.01)
A61L 2/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02721634 .0**
(86) Fecha de presentación : **29.03.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1373808**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

(54) Título: **Sistema y método de desinfección de un criostato.**

(30) Prioridad: **30.03.2001 US 822150**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

(73) Titular/es: **SAKURA FINETEK U.S.A., Inc.**
1750 West 214th Street
Torrance, California 90501, US

(72) Inventor/es: **Palermo, Henry, William**

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Sistema y método de desinfección de un criostato.

Sector de la invención

La presente invención, se refiere a la desinfección de instrumentos médicos, en los que se utiliza ozono.

Antecedentes y trasfondo de la invención

La solicitud de patente estadounidense US-A-5.974.811, da a conocer un dispositivo del tipo "Suchon" para cortar residuos, en un micrótomo criostático.

El análisis de material biológico, se realiza a menudo, procediendo a rebanar finamente el material, de tal forma que, éste, pueda verse bajo un microscopio. Se emplean varios dispositivos, para realizar las muestras de tejido finas o delgadas, tales como las cuchillas y los instrumentos micrótomos. El material, puede preparase procediendo a cortarlo y a empotrarlo en una matriz de soporte, tal como una matriz a base de parafina y, a continuación, procediendo a congelar la matriz y el material biológico empotrado. La matriz y el material empotrado cortado, tal como con el micrótomo, para producir secciones finas o delgadas, pueden a continuación marcarse mediante tinción, y emplazarse en una platina portaobjetos de un microscopio, para la subsiguiente observación.

Un criostato, es un aparato que proporciona un entorno medioambiental de bajas temperaturas y, correspondientemente en concordancia, se utiliza de una forma muy extendida en la industria de los cuidados de la salud, para congelar muestras biológicas para un análisis ulterior. Los micrótomos y los criostatos, se han combinado, produciendo un aparato que puede mantener a las muestras biológicas en un estado congelado, al mismo tiempo que las rebana de una forma delgada, para su examen.

Durante su uso, un criostato y micrótomo, pueden procesar muestras biológicas procedentes de muchas fuentes diferentes. Con objeto de prevenir y evitar la contaminación de muestra a muestra, es deseable el proceder a limpiar y desinfectar la cámara del micrótomo y/o criostato, de una forma periódica. De una forma similar, la cámara del micrótomo y criostato, debe limpiarse y desinfectarse para prevenir y evitar la contaminación procedente de virus, bacterias y esporas, de origen natural. Adicionalmente, además, la desinfección de la cámara del micrótomo y criostato, reduce el riesgo de infección a operadores, procedente de las muestras biológicas.

El ozono, es un conocido agente desinfectante, el cual es efectivo para matar bacterias, las cuales, de otro modo, son resistentes a los antibióticos. El ozono (O_3), en un estado gaseoso, puede difundirse a través de la totalidad de un recinto cerrado, desinfectando todas superficies que se encuentren en el interior del espacio. No obstante, el ozono, tiende también a ser químicamente inestable, convirtiéndose fácilmente en oxígeno (O_2). Adicionalmente, además, el ozono, es tóxico para los humanos, cuando se inhala a altas concentraciones. Estas desventajas, han limitado el uso del ozono como agente desinfecte, en ciertas aplicaciones.

Con objeto de superar los problemas que implica el uso del ozono, para desinfectar un equipamiento médico, se conoce el hecho de emplear agua que contiene ozono disuelto. Un procedimiento, desinfecta el equipamiento médico, procediendo a emparar o remojar el equipo en agua que contiene suficientes cantidades de ozono disuelto. Otro procedimiento consiste en hacer circular agua que contiene ozono disuelto, alrededor del equipamiento médico. No obstante, el agua que contiene ozono disuelto, no puede utilizarse para desinfectar una cámara de criostato y micrótomo, debido al hecho de que, las bajas temperaturas que se encuentran típicamente presentes en el criostato, pueden congelar el agua. El proceder a calentar la cámara del criostato y micrótomo, para la desinfección con agua con contenido en ozono, no es realizable, debido al hecho del excesivo transcurso de tiempo que se requiere para calentar, esterilizar y volver a enfriar el criostato.

Correspondientemente en concordancia, existe una necesidad en cuanto al hecho de poder disponer de un aparato y procedimiento para emplear ozono, para desinfectar un criostato y un micrótomo asociado.

Resumen de la invención

La presente invención, mitiga, en una gran extensión, las desventajas de los aparatos y procedimientos para desinfectar instrumentos médicos tales como los micrótomos y criostatos, procediendo a proporcionar un recinto que emplea ozono para la desinfección.

Con esta finalidad, la invención, proporciona un sistema de criostato que comprende los rasgos distintivos de la reivindicación 1. Formas adicionales de presentación de la invención, se describen en las reivindicaciones dependientes.

En una forma de presentación de la presente invención, una bomba, crea un ligero vacío, para verificar la integridad de la cámara del criostato. El generador de ozono, crea ozono, a partir del oxígeno presente en el aire de la cámara del criostato. El ozono, se difunde a través de la cámara del criostato, desinfectando el micrótomo y la cámara. Después de

la descontaminación, la bomba, envía un chorro de aire/ozono, desde la cámara del criostato, al destructor de ozono. El destructor de ozono, elimina cualquier ozono remanente.

En otra forma de presentación de la presente invención, una válvula de tres vías, dirige el caudal de salida de la bomba. Procediendo a regular el caudal de salida de la bomba, la válvula de tres vías, controla el proceso de descontaminación. El ozono, se crea fuera de la cámara del criostato y, una segunda bomba, dirige al ozono, al interior de la cámara del criostato, o al destructor de ozono. En caso de que falle la primera bomba, las segunda bomba, dirige al aire/ozono, al destructor de ozono. Así, de este modo, cualquier ozono existente en la cámara del criostato, se elimina, incluso en el caso en que falle la primera bomba.

En otra forma de presentación de la invención, se suministra un segunda fuente de potencia, para suministrar potencia supletoria, en caso de que falle la potencia primaria. En todavía otra forma de presentación de la presente invención, un mecanismo de seguridad, bloquea a la cámara del criostato, con objeto de prevenir o evitar la apertura de la cámara, durante la descontaminación con ozono.

Éstas, así como otros rasgos distintivos o características y ventajas de la presente invención, se apreciarán, procediendo a la revisión de la siguiente descripción detallada de la invención, conjuntamente las figuras de acompañamiento, en las cuales, números de referencia iguales, se refieren a partes iguales, en la totalidad de la descripción.

Descripción resumida de los dibujos

La Figura 1, es una vista lateral, en alzada, de una forma de presentación de la presente invención;

La Figura 2, es una vista lateral, en alzada, de otra forma de presentación de la presente invención;

La Figura 3, es un diagrama esquemático de la forma de presentación de la presente invención, ilustrada en la Figura 1;

La Figura 4, es un diagrama esquemático de otra forma de presentación de la presente invención;

La Figura 5, es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de operación cualesquiera de las formas de presentación de presente invención, ilustrados en las Figuras 1 - 4.

La Figura 6, es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de realización de la etapa del procedimiento mostrada en la Figura 5; y

La Figura 7, es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de realización de la etapa del procedimiento mostrada en la Figura 5.

Descripción detallada de la invención

En los párrafos que siguen a continuación, la presente invención, se describirá de una forma detallada, por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos anexados. En la totalidad de esta descripción, desde el principio hasta el final, la forma preferida de presentación, y los ejemplos mostrados, deberán considerarse a título de ejemplos, en lugar de como limitaciones de la presente invención. Tal y como se utiliza aquí, en este documento, la expresión “la presente invención”, se refiere a cualesquiera formas de presentación de la presente invención, descritas aquí, en este documento.

La presente invención, mitiga, en una gran extensión, las desventajas de los aparatos y procedimientos conocidos para la desinfección de un criostato, procediendo a proporcionar un criostato que se desinfecta por sí mismo, con ozono. De una forma general, la presente invención, incluye un criostato con una cámara, una bomba, un generador de ozono, y un destructor de ozono. El generador de ozono y micrótomo, se encuentran localizados en la cámara del criostato. El generador de ozono, crea ozono, a partir del oxígeno (O_2) presente en lo cámara del criostato. El ozono, se difunde por la totalidad de la cámara del criostato, descontaminando todas las superficies que se encuentran en el interior de la cámara. Después de la descontaminación, la bomba, dirige al aire/ozono existente en la cámara del criostato, hacia el destructor de ozono. El destructor de ozono, elimina el ozono y lo convierte de nuevo en oxígeno.

De una forma alternativa, la bomba, puede emplearse para hacer circular el ozono en el interior de la cámara del criostato. También, el generador de ozono, puede encontrase localizado fuera de la cámara del criostato, con la bomba dirigiendo al ozono hacia el interior de la cámara del criostato.

Otro aspecto de la presente invención, es una presentación de seguridad, en forma de dos bombas. Si la primera bomba falla, las segunda bomba, dirige al aire/ozono existente en la cámara del criostato, hacia el destructor de ozono. En este caso, cualquier ozono existente en la cámara del criostato, se elimina. Este diseño, ayuda a evitar el riesgo de daño de la cámara del criostato y micrótomo, a partir de un contacto extendido con el ozono. Adicionalmente, además, la presentación de seguridad en cuanto a fallos proporcionada por la segunda bomba, reduce el riesgo del contacto humano con el ozono.

La presente invención, proporciona, también, un procedimiento para la descontaminación de un criostato y micrótomo, que incluye las etapas de:

1) introducir ozono al interior de la cámara del criostato, o generar ozono en el interior de la cámara del criostato;

2) retirar el ozono remanente en la cámara del criostato, después de la descontaminación; y

3) eliminar cualquier ozono remante.

En una forma alternativa de presentación, el procedimiento, incluye también el bloqueo y el sellado de la cámara del criostato, previamente a la etapa de introducción del ozono en el interior de la cámara del criostato.

Con referencia a las figuras 1 - 4, la presente invención, comprende un criostato 10, que tiene una cámara 19, cercada mediante una ventana de observación 17, la cual se encuentra afianzada vía un cerrojo de la ventana 25. Localizado en el interior de la cámara 19, se encuentra un micrótomo 15. El criostato 10, incluye también una interfase del operador 30, que comunica con el controlador 35. De una forma preferible, el controlador 35, es un dispositivo general de computación, el cual puede programarse para realizar varias funciones relacionadas con la operación del criostato 10. El controlador 35, comunica con el cerrojo de la ventana 25, la bomba 40, el generador de ozono 80, el destructor de ozono 90, y otros dispositivos que comprenden el criostato 10, para operar el criostato 10, a medida que éste se dirige a través de la interfase del operador 30.

El criostato 10, genera temperaturas correspondientes a una gama comprendida dentro de unos márgenes que van desde aproximadamente -50ºC hasta aproximadamente +25ºC, en la cámara del criostato 19. Localizado en el interior de la cámara del criostato 19, se encuentra el micrótomo 15. El micrótomo, produce rebanadas muy finas de material biológico, para análisis médicos. La cámara del criostato 19, se mantiene a una temperatura baja, con objeto de mantener las muestras biológicas, y con objeto de enlentecer el crecimiento de cualesquiera esporas, virus, o bacterias que pudieran encontrarse presentes. Con objeto de minimizar el riesgo de contaminación procedente de bacterias y otros microorganismos, el micrótomo 15 y la cámara del criostato 19, deben descontaminarse frecuentemente.

Un aspecto de la presente invención, es el uso de ozono, para decontaminar la cámara del criostato 19 y micrótomo 15. El ozono (O_3), es una molécula inestable, la cual se produce, generalmente, mediante la exposición del oxígeno (O_2), a la radiación ultravioleta. El ozono, es un descontaminarte muy potente, el cual puede destruir las bacterias y los microorganismos, de una forma muy rápida, pero, el ozono, puede también producir efectos perjudiciales para la salud, en los seres humanos. Así, por lo tanto, otro aspecto de la presente invención, es el consistente en algunos dispositivos de seguridad contra fallos y un aparato para minimizar cualquier exposición del ozono a los operadores y a los técnicos.

Con referencia a las figuras 1 y 3, el criostato, incluye un generador de ozono 80, el cual produce ozono (O_3) a partir de oxígeno (O_2). En esta forma de presentación, el generador de ozono 80, puede encontrarse localizado en el interior de la cámara del criostato 19. En otra forma de presentación, el generador de ozono 80, puede encontrarse localizado en el interior del criostato 10, pero fuera de la cámara del criostato 19, ó el generador de ozono 80, puede encontrase localizado fuera del criostato 10.

El generador de ozono 80, puede emplearse tanto como un dispositivo de descarga de corona, como una lámpara ultravioleta (UV), para generar la radiación ultravioleta. Ambos dispositivos, crean ozono, a partir del oxígeno presente en la cámara del criostato 19, procediendo a disgregar las moléculas de oxígeno (O_2), para formar dos átomos inestables de oxígeno (O), los cuales, subsiguientemente, se combinan con otras moléculas, para formar ozono (O_3). Una forma de presentación de la presente invención, emplea un generador de ozono a base de lámpara UV 80, el cual incluye, también, un protector de la lámpara UV (no mostrado en la figura), el cual protege a la lámpara, frente a contacto por parte de los operadores. Un rasgo distintivo de seguridad incluido en el criostato 10, reside en el hecho de que, cuando la ventana de observación 17 se encuentra abierta, la lámpara UV, no operará, evitando con ello la exposición UV a un operador. En una forma de presentación, el generador de ozono 80, puede estar construido para operar de un modo exento de mantenimiento, durante un transcurso de tiempo de por lo menos 1.000 horas, a una temperatura correspondiente a una gama comprendida dentro de unos márgenes que van desde -50ºC hasta +25ºC. En la presente invención, pueden emplearse otros tipos de generadores de ozono 80, incluyendo los dispositivos de descarga de corona y otros dispositivos estructurados para generar radiación ultravioleta.

Con referencia a las figuras 2 y 4, en éstas, se ilustra una forma alternativa de presentación de la presente invención. En esta forma de presentación, el generador de ozono 80, se encuentra localizado fuera de la cámara del criostato 19. Por lo menos una bomba 40 y una válvula 70, dirigen aire al generador de ozono 80. Cuando se genera ozono, el controlador 35, dirige a la válvula 70, para impulsar el aire recibido de la cámara del criostato 19, a través de la bomba 40, al generador de ozono 80. Cuando se destruye el ozono, el controlador 35, gobierna a la válvula 70, para impulsar el aire/ozono recibido de la cámara del criostato 19, a través de la bomba 40, al destructor de ozono 90. Un filtro opcional 120, puede encontrarse unido a la tubería 60, el cual filtrará el aire de la cámara del criostato 19, antes de que éste contacte con la bomba 40. De una forma preferible, el filtro 120, es resistente al ozono, y puede ser un filtro de un diseño correspondiente a una etapa individual, o de un diseño correspondiente a dos etapas. Un filtro de dos etapas 120, puede también incluir compuestos químicos, tal como el carbono, para eliminar los contaminantes del aire de la cámara del criostato 19.

Con referencia a la figura 4, en ésta, se ilustra una forma de presentación alternativa de la presente invención, la cual emplea una segunda bomba 100, con una segunda válvula 110. Durante la operación del micrótomo 15, la segunda bomba 100, hacer circular aire en la cámara del criostato 19. Un filtro opcional 120, puede encontrase unido a la tubería 60, la cual filtrará el aire del criostato, antes de que éste se haga recircular. No obstante, en el caso en que la bomba 40 fallase, la segunda válvula 110, se gobierna automáticamente por parte del controlador 35, para dirigir el aire recibido de la cámara del criostato 19, al destructor de ozono 90. Así, de este modo, cualquier ozono existente en la cámara del criostato 19, se elimina. Este rasgo distintivo que asegura contra los fallos, evita el daño de la cámara del criostato 19 y micrótomo 15, procedente de un contacto extendido con el ozono. En una forma alternativa de presentación, puede utilizarse un sensor de ozono, en el paquete del sensor 55, para controlar la concentración de ozono en el interior de la cámara del criostato 19. El caudal de salida procedente del sensor de ozono, puede controlarse, mediante el controlador 35, antes de la liberación del cerrojo la ventana de observación 25. Esta característica de seguridad adicional, minimiza la exposición del operador al ozono.

Puede también utilizarse un sensor de flujo de aire, incluido en el interior de un paquete del sensor 55, para medir el flujo de aire procedente de la primera bomba 40. Si el flujo de aire cae por debajo de una cantidad determinada, la interfase del operador 30, indicará un fallo del sistema. Si esto ocurre, la segunda bomba 110, evacuará la cámara del criostato 19 y, la válvula 110, dirigirá al aire/ozono, al destructor de ozono 90. De una forma preferible, las válvulas 70 y 110, son válvulas de tres vías, pero pueden emplearse otros tipos de válvulas, tales como las válvulas de solenoide, y las válvulas de bola o las válvulas de solenoide, manuales o automáticas.

Una forma alternativa de presentación de la presente invención, puede incluir una segunda fuente de potencia 95, mostrada en la figura 1 - 4. En caso de un fallo de la fuente de potencia o energía principal, durante el ciclo de descontaminación, el controlador 35, accederá a la fuente secundaria de potencia o energía 95. De una forma preferible, la fuente secundaria de potencia o energía 95, es suficiente como para desplegar una alarma a la interfase del operador 30, y operar por lo menos una válvula 70 y 110, y por lo menos una bomba 40 y 100, para destruir cualquier ozono existente. Así, por ejemplo, cando falla la primera fuente de potencia, y el controlador 35, cambia a la segunda de fuente de potencia 95, por lo menos una de las primera y segunda bombas 40 y 100, se alimentan con energía, durante un predeterminado período de tiempo, para evacuar aire/ozono, de la cámara del criostato 19. Únicamente después de que haya transcurrido el período de tiempo predeterminado, se abrirá la ventana de observación del criostato 17, mediante la liberación del bloqueo o cerrojo 25. En caso de que falle la fuente de potencia secundaria 95, antes de que haya transcurrido el período de tiempo predeterminado, la ventana de observación del criostato, permanecerá bloqueada. La fuente de potencia o energía secundaria 95, puede comprender una batería, pero pueden emplearse otros tipos de fuentes de potencia o energía, tales como las consistentes en una célula de fuel, un sistema fotovoltaico, u otras fuentes apropiadas de energía.

Con referencia a las figuras 1 - 4, en éstas, el destructor de ozono 90, se encuentra localizado corriente abajo de ambas, la primera y la segunda bomba, 40 y 100, respectivamente. El destructor de ozono 90, elimina cualquier ozono presente en el aire que recibe el destructor de ozono 90, procedente de la primera o la segunda bombas, 40 y 100. El destructor de ozono 90, puede estar construido a partir de dispositivos térmicos que exponen al ozono a altas temperaturas, dispositivos de catalizadores de metales nobles, catalizadores de dióxido de manganeso y de carbón activo. De una forma preferible, el destructor de ozono 90, es un catalizador de CARULITE (CARULITE, es una marca registrada de la firma Carus Corp. de Peru, Illinois). De una forma preferible, la concentración de ozono, medida en la salida de destructor de ozono 90, será de menos de 1 parte por millón. Otra forma de presentación de la presente invención, puede incluir un calentador 85, el cual calienta el aire/ozono, antes de que éste alcance al destructor de ozono 90. El destructor de ozono 90, opera de una forma más eficiente, a elevadas temperaturas y, el ozono, se deteriora de una forma más rápida, a elevadas temperaturas.

Con referencia a la figura 5, en ésta, se ilustra un procedimiento 400, para operar la presente invención. En la etapa 405, el generador de ozono, arranca y, en la etapa 410, el ozono generado por la el generador de ozono, se dirige al interior de la cámara del criostato 19. En una forma de presentación, el ozono, puede generarse en el interior de la cámara del criostato 19 y, la etapa de dirigir ozono al interior de la cámara del criostato 19, puede simplemente comprender el activar el generador de ozono. En otra forma de presentación, el ozono, puede generase fuera de la cámara del criostato 19 y, la etapa de dirigir el ozono al interior de la cámara del criostato 19, puede incluir el bombeo del ozono al interior de la cámara 19.

En la etapa 415, el ozono en la cámara del criostato 19, decontamina la cámara del criostato en cuestión, eliminando cualesquiera bacterias, virus o esporas. En la etapa 420, la bomba 40, evacua el aire y el ozono presentes en la cámara del criostato 19, y los dirige a un destructor de ozono 90, el cual elimina cualquier ozono remanente. Después de que se haya destruido el ozono, el ciclo de descontaminación, se encuentra completado. Para la descontaminación, se encuentran disponibles por lo menos dos ciclos de operación. Puede realizarse un prologando ciclo de descontaminación, durante la descongelación de la cámara del criostato 19, ó éste, puede realizarse en otros momentos de la operación del criostato 10. Se descontaminarán todas las superficies que se encuentran en el interior de la cámara del criostato 19, incluyendo las que se encuentran cubiertas con hielo. La descontaminación, se define como la eliminación de aproximadamente un porcentaje del 99% de las bacterias, de los virus y de las esporas presentes antes de la descontaminación. El prolongado ciclo, puede durar durante un transcurso de tiempo de por lo menos una hora. De una forma alternativa, puede iniciarse un corto ciclo de descontaminación, en cualquier momento, a través de la interfase del operador 30. Todas las bacterias, virus, y la mayoría de las esporas, se eliminarán, durante un corto ciclo de descontaminación. El ciclo corto, puede durar un transcurso de tiempo de por lo menos aproximadamente 15 minutos a 30

minutos, y el criostato 10, no necesita descongelarse, antes del inicio del un corto ciclo. En cualquier momento, bien ya sea durante un ciclo prolongado de descontaminación, o bien ya sea durante un ciclo corto de descontaminación, un operador, es capaz de abortar el ciclo de descontaminación, a través de la interfase del operador 30. El generador de ozono 80, interrumpirá la operación, y se iniciará el ciclo de destrucción del ozono.

La operación del criostato 10, es substancialmente idéntica en ambos ciclos de descontaminación, y se describirá en detalle, con referencia a la figura 6, la cual ilustra en detalle, un diagrama de flujo de la etapa del procedimiento 405, mostrado en la figura 5. En el inicio de la secuencia de descontaminación, se presiona el interruptor de "O_3", en la interfase del operador 30. En la etapa 505, el controlador 35, chequea si la ventana de observación 17, se encuentra bloqueada, mediante la conmutación con el cerrojo de la ventana de observación 25. Si la ventana de observación 17 no se encuentra bloqueada, en la etapa 510, se despliega un mensaje de "cerrar ventana", en la interfase del operador 30. En la etapa 515, el controlador 35, espera hasta 30 segundos, para que un operador cierre la ventana de observación 17. El controlador 35, efectúa entonces un chequeo, para ver si la ventana de observación 17, se encuentra bloqueada y si esto es así, procede a la etapa 520, en donde, la bomba 40, se conecta, mediante el controlador 35, para evacuar parcialmente la cámara del criostato 19. En la etapa 525, el controlador, espera durante un transcurso de tiempo de aproximadamente 60 segundos, y efectúa un muestreo de la cámara del criostato 19, utilizando un paquete del sensor 55, el cual contiene un sensor de presión, para determinar si se encuentra todavía presente "vacío" en la cámara. En la etapa 530, el controlador 30, compara el nivel de vacío almacenado en la etapa 520, con nivel de vacío tomado como muestra, obtenido en la etapa 525. Si los dos niveles no son substancialmente equivalentes, el controlador 35, aborta el proceso de generación de ozono, y despliega un mensaje de error en la interfase del operador 30, en la etapa 535.

Si el nivel de vacío almacenado es equivalente al nivel de vacío tomado como muestra, entonces, en la etapa 40, el controlador 35, toma una muestra del nivel de luz ambiente en el generador de ozono 80. En la etapa 545, el controlador 35, ilumina una lámpara ultravioleta 35. En la etapa 550, el controlador 35, compara el nivel de luz adyacente a la lámpara ultravioleta, con el nivel de la luz ambiente. Si el nivel de luz no se ha incrementado por encima del nivel de la luz ambiente, entonces, el controlador, aborta la secuencia de generación de ozono, y despliega un mensaje de error, en la interfase del operador 30. Si el nivel de luz es mayor que el del nivel de la luz ambiente tomada como muestra, entonces, en la etapa 555, se genera ozono, mediante el generador de ozono 80. En una forma de presentación, el generador de ozono 80, se encuentra localizado dentro de la cámara del criostato 19. En una forma alternativa de presentación, mostrada en las figuras 2 y 4, el generador de ozono 80, se encuentra localizado fuera de la cámara del criostato 19. Con esta forma de presentación, la bomba 40, bombea aire, desde la cámara del criostato 19, a través de la válvula 70, la cual se acciona mediante el controlador 35, para dirigir aire al generador de ozono 80, a través del tubo 60. El ozono que se genera haciendo pasar aire por encima de la lámpara UV, en el generador de ozono 80, se dirige, a continuación, a través del tubo 60, al interior de la cámara del criostato 19.

Con referencia a la figura 7, en ésta, se ilustra la etapa 420 ilustrada en la figura 5, de la destrucción de ozono. En la etapa 605, el controlador 35, gobierna el nivel de ozono en la cámara del criostato 19. En la etapa 610, el controlador 35, toma una muestra del nivel de ozono en la cámara del criostato 19, y lo compara con un nivel crítico de ozono, pre-ajustado.

El nivel crítico de ozono pre-ajustado, puede variar con la temperatura de la cámara del criostato 19. El controlador 35, obtiene la temperatura de la cámara del criostato 19, desde un sensor de temperatura en el paquete del sensor 25. La cantidad de ozono requerida para descontaminar la cámara del criostato 19, varía con la temperatura de la cámara del criostato 19. Cuando la cámara 19 se encuentra a una temperatura comprendida dentro de unos márgenes que van desde aproximadamente +23 hasta +25 grados centígrados, se prefiere una concentración de ozono de aproximadamente 250 partes por millón. Cuando la cámara 19 se encuentra a una temperatura de aproximadamente -30 grados centígrados, se prefiere una concentración de ozono de aproximadamente 750 partes por millón. No obstante, la concentración de ozono preferida, puede variar, en dependencia del período de tiempo asignado para la descontaminación. Así, por lo tanto, el nivel crítico, de ozono, variará de este modo, pero, en una forma de presentación, el controlador 35, contendrá un algoritmo que determina el nivel crítico de ozono apropiado.

En la etapa 615, si el nivel de ozono en la cámara del criostato 19, es igual o mayor que el nivel crítico de ozono, el controlador 35, apaga la lámpara UV, e inicia el ciclo de purga y despliega un mensaje de error en la interfase del operador 30. En la etapa 620, si el nivel de ozono es inferior que el nivel crítico, el controlador 35, chequea la temperatura de la cámara del criostato. En la etapa 625, si la temperatura de la cámara del criostato, es inferior a 0ºC, el controlador 35, conecta el calentador del destructor de ozono, en la etapa 630. En la etapa 635, si la temperatura de la cámara del criostato 19, es mayor de 0ºC, entonces, el ciclo de purga, se inicia, y la bomba 40, bombea el aire y ozono presentes en la cámara del criostato 19, a través de la válvula 70, y al interior del calentador del destructor de ozono y destructor de ozono 90. En una forma de presentación, de la presente invención, el aire que sale del destructor de ozono 90, se devolverá a la cámara del criostato 19. En otra forma de presentación, el aire que sale de la del destructor de ozono 90, se dirigirá a la atmósfera.

En la etapa 640, el controlador 35, toma una muestra del aire de la cámara del criostato 19. En la etapa 645, si se detecta ozono en el aire tomado como muestra, el controlador vuelve a la etapa 635, y se reinicia el ciclo de purga. En la etapa 650, si no se encuentra presente ozono, en la muestra de aire tomada de la cámara del criostato 19, el controlador 35 envía una señal al cerrojo 25, para desbloquear la ventana de observación 17, y se completa el proceso de descontaminación.

Así, de este modo, se ve que se proporciona un aparato y procedimiento para esterilizar un micrótomo. Una persona experta en el arte especializado de la técnica, apreciará el hecho de que, la presente invención puede practicarse mediante formas de presentación distintas a las formas preferidas de presentación, las cuales se han presentado en la presente descripción, para los propósitos de ilustración y no limitación de la presente invención, la cual se encuentra limitada únicamente mediante las reivindicaciones que se facilitan a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema criostato (10) que comprende:

una cámara encerrable (19);

una bomba (40) que comunica con la cámara (19);

un generador de ozono (80), que comunica con la cámara (19);

un destructor de ozono (90) que comunica con la cámara (19).

2. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un micrótomo (15) localizado en el interior de la cámara (19).

3. El criostato (10) de la reivindicación 1, en donde, el destructor de ozono (90), comunica con la bomba (40).

4. El criostato (10) de la reivindicación 1, en donde, el destructor de ozono (90), se selecciona de entre el grupo consistente en: un catalizador, un destructor térmico de ozono, carbono, carbón activo, un catalizador de metal noble, un catalizador de dióxido de manganeso, y un catalizador de CARULIITE.

5. El criostato (10) de la reivindicación 1, en donde, la bomba (40), retira un gas de la cámara (19) y dirige el gas, de una forma selectiva, al generador de ozono (80) y al destructor de ozono (90).

6. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente una válvula (70) acoplada a la bomba (40).

7. El criostato (10) de la reivindicación 6, en donde, la válvula (70), es una válvula de tres vías, estructurada para ser operada de una forma selectiva, manualmente o automáticamente.

8. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente una segunda bomba (100) que comunica con la cámara (19).

9. El criostato (10) de la reivindicación 8, en donde, la segunda bomba (100), retira un gas de la cámara (19) y dirige el gas, de una forma selectiva, de vuelta, a la cámara (19) y al destructor de ozono (90).

10. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un filtro (120).

11. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un calentador (85).

12. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un sensor de ozono (55).

13. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un sensor de temperatura (55).

14. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un sensor de presión (55).

15. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente una fuente de potencia o energía 95), estructurada para proporcionar potencia o energía eléctrica al criostato (10).

16. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un miembro de bloqueo (25) estructurado para asegurar una puerta de la cámara (17).

17. El criostato (10) de la reivindicación 1, en donde, el generador de ozono (80), se selecciona de entre el grupo consistente en: una lámpara estructurada para producir radiación ultravioleta, y un dispositivo de descarga de corona.

18. El criostato (10) de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente una interfase del operador (30), estructurada para proporcionar una interfase entre un operador y un controlador (35).

19. El criostato (10) de la reivindicación 18, en donde, el controlador (35), es un dispositivo de computación general, programable, estructurado para operar la bomba (40), el generador de ozono (80) y el destructor de ozono (90).

20. El criostato (10) de la reivindicación 1, en donde, el generador de ozono (80), se encuentra localizado en el interior de la cámara del criostato (19).

21. El criostato (10) de la reivindicación 1, en donde, el generador de ozono (80), se encuentra localizado en el interior del criostato (10).

22. Un procedimiento para descontaminar un criostato (10), comprendiendo, el procedimiento, las etapas de:

proporcionar una cámara del criostato (19);

introducir un gas que contiene ozono, en la cámara del criostato (19);

retirar el gas que contiene ozono, de la cámara del criostato (19);

eliminar ozono del gas que contiene ozono, después de que el gas que contiene ozono, se haya retirado de la cámara del criostato (19).

23. El procedimiento de la reivindicación 22, en donde, la etapa de introducción del gas que contiene ozono, al interior de la cámara del criostato (19), comprende por lo menos una de las etapas de:

producir el gas que contiene ozono, en el interior de la cámara del criostato (19); y

producir el gas que contiene ozono, fuera de la cámara del criostato (19) y, a continuación, dirigir el gas que contiene hidrógeno, al interior de la cámara del criostato (19).

24. El procedimiento de la reivindicación 22, en donde, la etapa de eliminación de ozono, del gas que contiene ozono, comprende el dirigir el gas que contiene ozono, a través de un elemento de destrucción de ozono (90).

25. El procedimiento de la reivindicación 24, en donde, el elemento de destrucción del ozono, se selecciona de entre el grupo consistente en: un catalizador, un destructor térmico de ozono, carbono, carbón activo, un catalizador de metal noble, un catalizador de dióxido de manganeso, y un catalizador de CARULITE.

26. El procedimiento de la reivindicación 22, el cual comprende adicionalmente la etapa de asegurar la cámara del criostato (19), previamente a introducir el gas que contiene ozono, al interior de la cámara del criostato (19).

27. El procedimiento de la reivindicación 22, el cual comprende adicionalmente la etapa de determinar una integridad de la cámara del criostato (19).

28. El procedimiento de la reivindicación 27, en donde, la etapa de determinación de la integridad de la cámara del criostato (19), comprende las etapas de:

producir un presión de vacío parcial, en la cámara del criostato (19),

almacenar la presión de vacío parcial;

esperar un período de tiempo predeterminado;

tomar una muestra de la presión en la cámara del criostato (19); y

comparar la presión de vacío parcial, con la presión tomada como muestra.

29. El procedimiento de la reivindicación 22, el cual comprende adicionalmente la etapa de determinar una operación en el generador de ozono (80).

30. El procedimiento de la reivindicación 29, en donde, la etapa de determinar una operación de un generador de ozono, comprende las etapas de:

determinar un nivel de luz ambiental;

almacenar el nivel de luz ambiental;

iluminar el generador de ozono (80);

determinar un nivel de luz, adyacente al generador de ozono (80); y

comparar el nivel de luz ambiental, con el nivel de luz adyacente al generador de ozono (80).

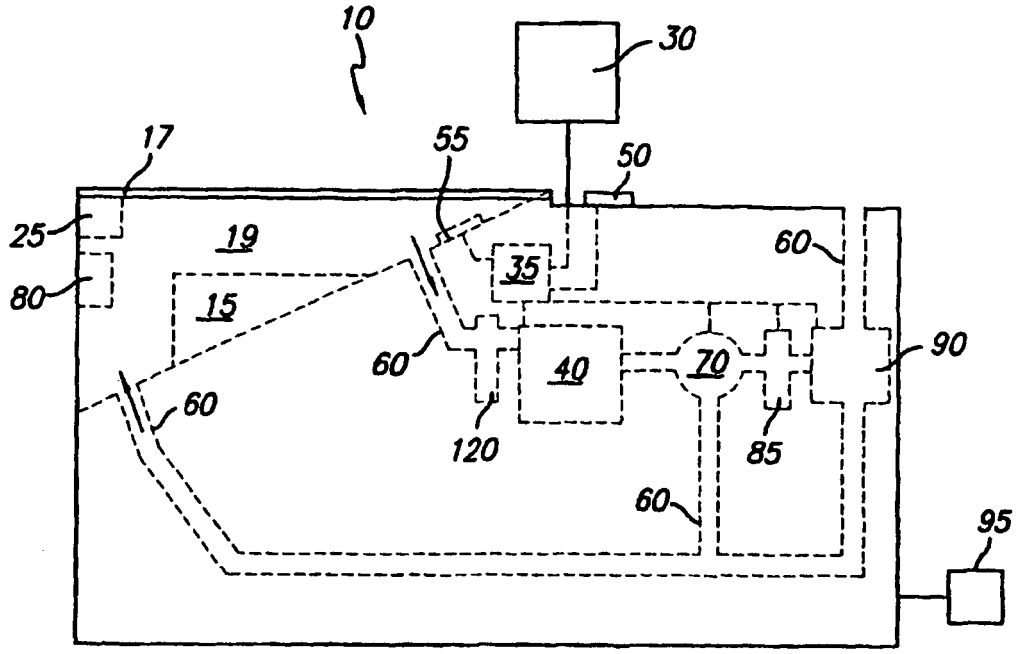

10
30
17
55
50
25
19
60
35
80
15
60
40
70
90
60
120
85
60
95

FIG. 1

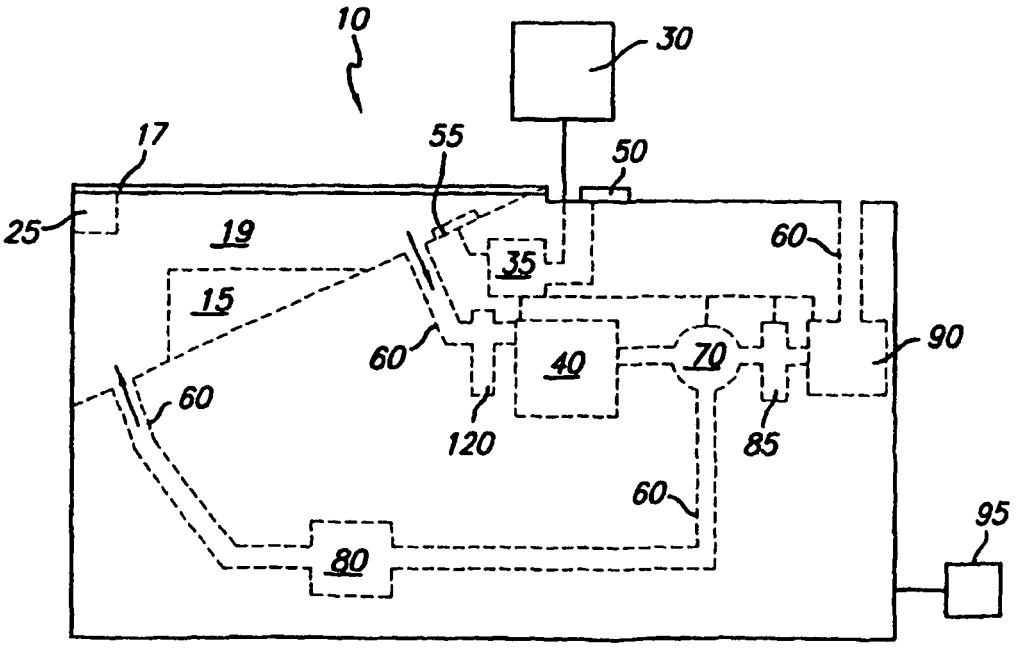
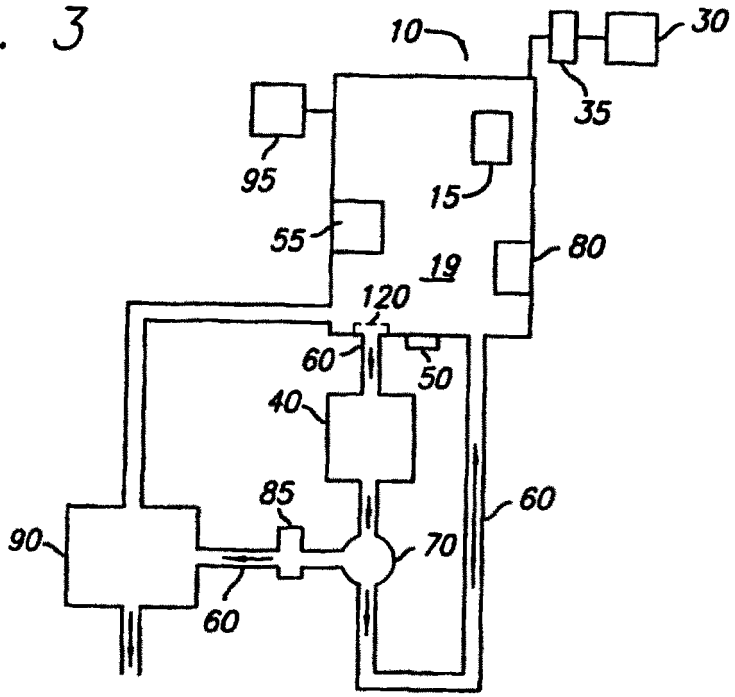

10
30
17
55
50
25
19
60
35
15
60
40
70
90
60
120
85
60
95
80

FIG. 2

FIG. 3


10
30
35
95
15
55
80
19
120
60
50
40
85
60
90
70
60

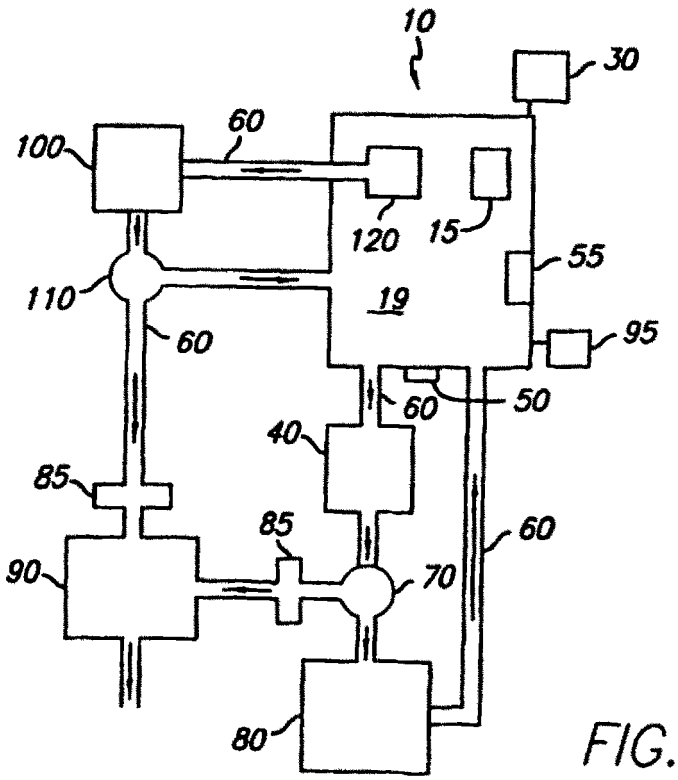

10
30
60
100
120
15
55
110
19
95
60
50
40
85
85
60
90
70
80

FIG. 4

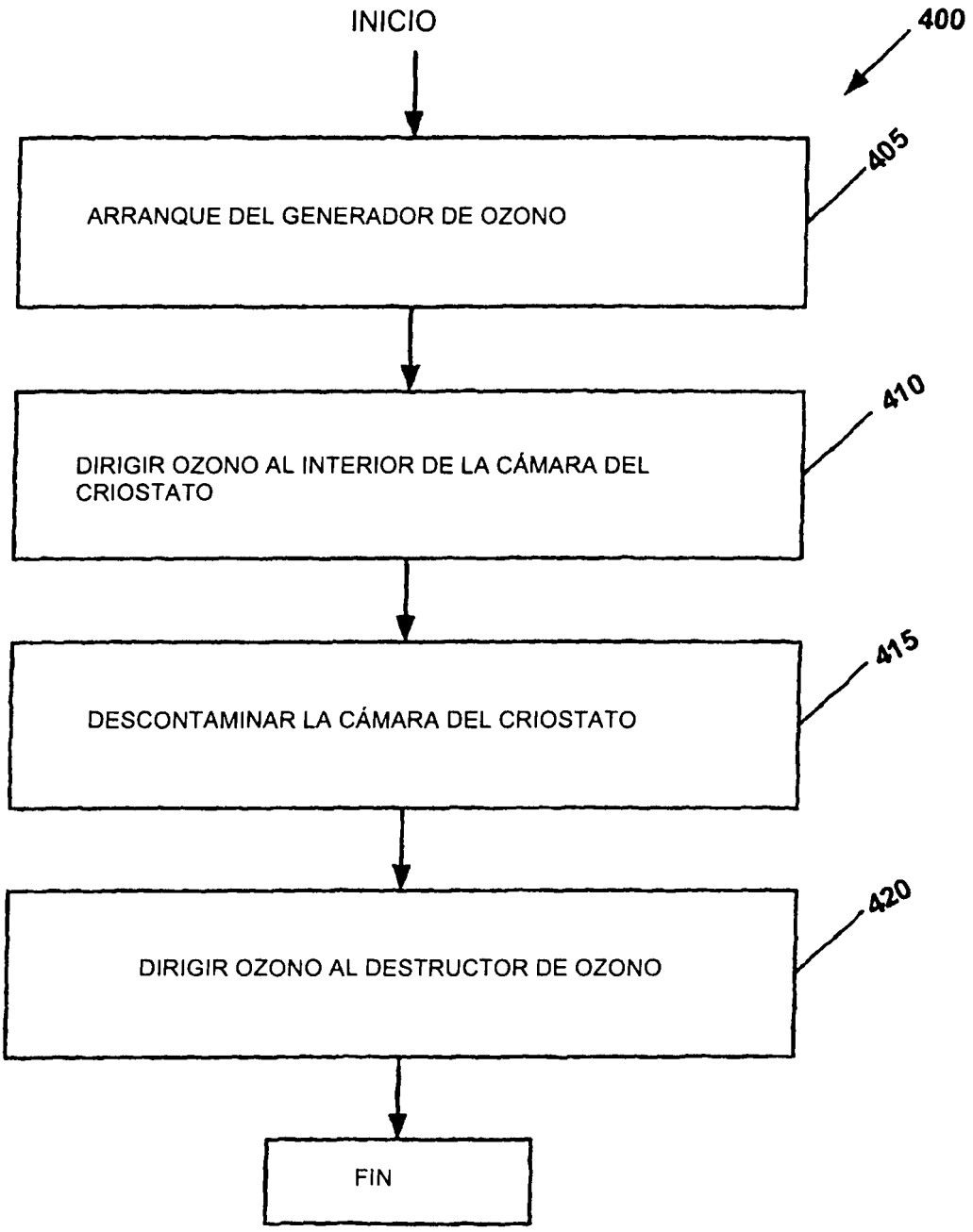

INICIO
400
ARRANQUE DEL GENERADOR DE OZONO
405
DIRIGIR OZONO AL INTERIOR DE LA CÁMARA DEL CRIOSTATO
410
DESCONTAMINAR LA CÁMARA DEL CRIOSTATO
415
DIRIGIR OZONO AL DESTRUCTOR DE OZONO
420
FIN

FIG. 5

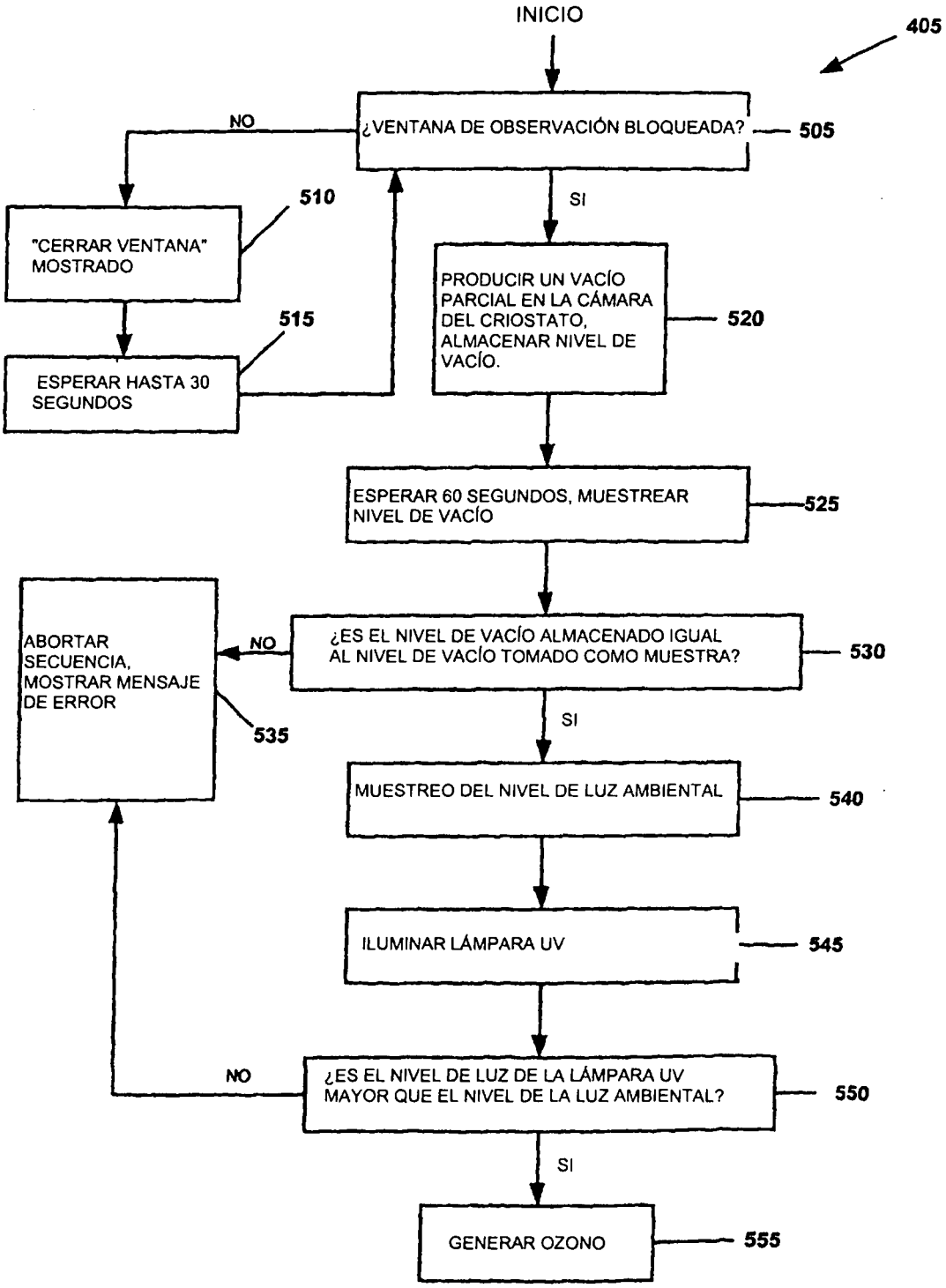

INICIO
405
¿VENTANA DE OBSERVACIÓN BLOQUEADA?
505
NO
SI
"CERRAR VENTANA" MOSTRADO
510
ESPERAR HASTA 30 SEGUNDOS
515
PRODUCIR UN VACÍO PARCIAL EN LA CÁMARA DEL CRIOSTATO, ALMACENAR NIVEL DE VACÍO.
520
ESPERAR 60 SEGUNDOS, MUESTREAR NIVEL DE VACÍO
525
¿ES EL NIVEL DE VACÍO ALMACENADO IGUAL AL NIVEL DE VACÍO TOMADO COMO MUESTRA?
530
NO
SI
ABORTAR SECUENCIA, MOSTRAR MENSAJE DE ERROR
535
MUESTREO DEL NIVEL DE LUZ AMBIENTAL
540
ILUMINAR LÁMPARA UV
545
¿ES EL NIVEL DE LUZ DE LA LÁMPARA UV MAYOR QUE EL NIVEL DE LA LUZ AMBIENTAL?
550
NO
SI
GENERAR OZONO
555

FIG. 6

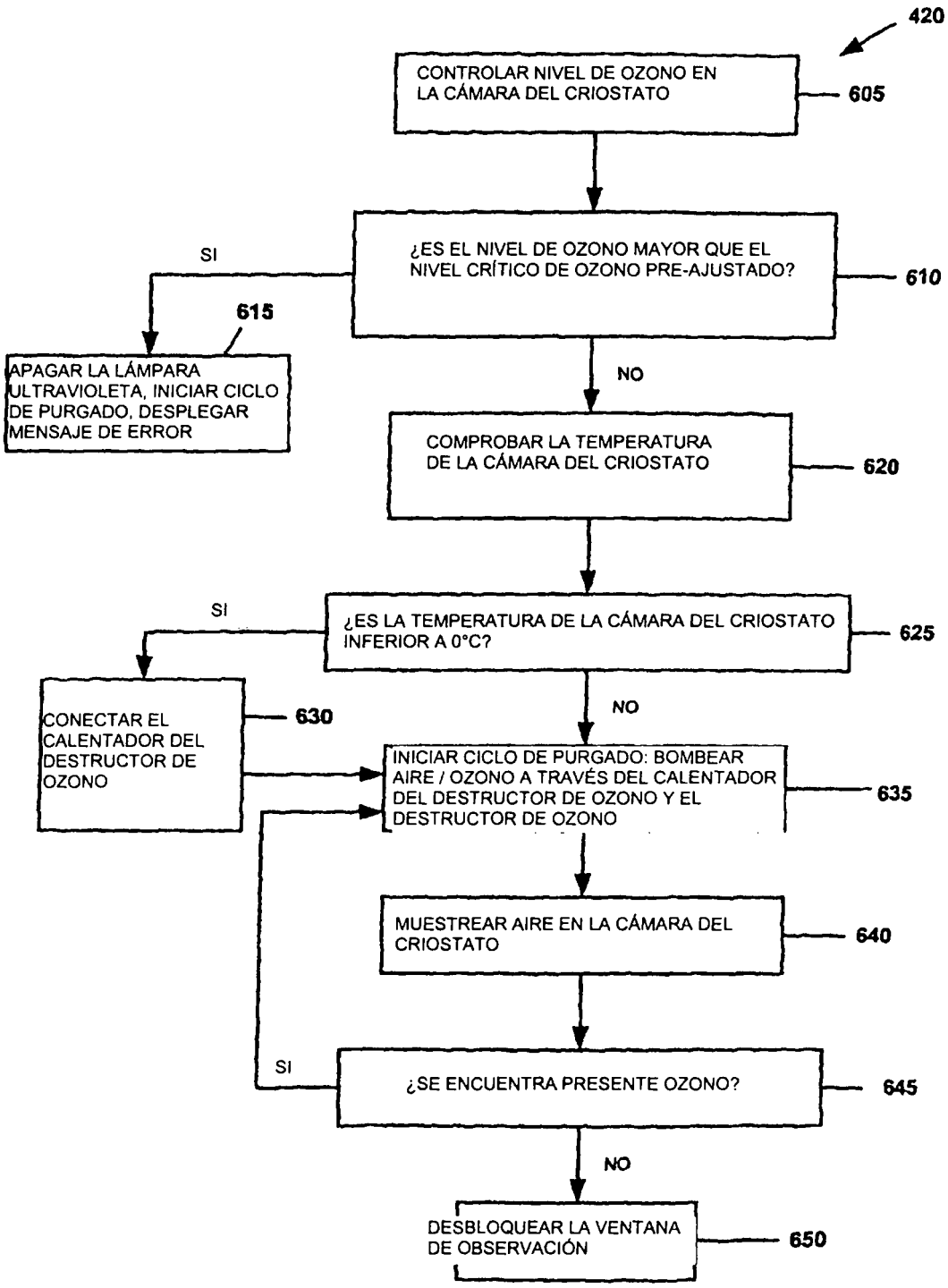

420
CONTROLAR NIVEL DE OZONO EN LA CÁMARA DEL CRIOSTATO
605
¿ES EL NIVEL DE OZONO MAYOR QUE EL NIVEL CRÍTICO DE OZONO PRE-AJUSTADO?
610
SI
615
APAGAR LA LÁMPARA ULTRAVIOLETA, INICIAR CICLO DE PURGADO, DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR
NO
COMPROBAR LA TEMPERATURA DE LA CÁMARA DEL CRIOSTATO
620
SI
¿ES LA TEMPERATURA DE LA CÁMARA DEL CRIOSTATO INFERIOR A 0°C?
625
CONECTAR EL CALENTADOR DEL DESTRUCTOR DE OZONO
630
NO
INICIAR CICLO DE PURGADO: BOMBEAR AIRE / OZONO A TRAVÉS DEL CALENTADOR DEL DESTRUCTOR DE OZONO Y EL DESTRUCTOR DE OZONO
635
MUESTREAR AIRE EN LA CÁMARA DEL CRIOSTATO
640
SI
¿SE ENCUENTRA PRESENTE OZONO?
645
NO
DESBLOQUEAR LA VENTANA DE OBSERVACIÓN
650

FIG. 7