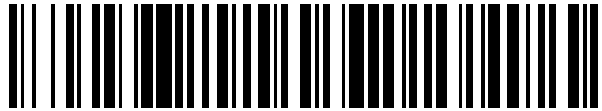


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 454 549**

51 Int. Cl.:

A61L 2/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2005 E 05725169 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014 EP 1747027**

54 Título: **Dispositivo de esterilización para la esterilización de dispositivos con una luz**

30 Prioridad:

18.05.2004 US 848184

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

10.04.2014

73 Titular/es:

**AMERICAN STERILIZER COMPANY (100.0%)
5960 HEISLEY ROAD
MENTOR, OH 44060-1834, US**

72 Inventor/es:

**WILLIAMS, KEVIN, O. y
JUSTI, CHRISTOPHER, J.**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 454 549 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de esterilización para la esterilización de dispositivos con una luz

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a esterilizadores y similares y, más particularmente, a un dispositivo de esterilización para esterilizar dispositivos con una luz con un producto químico gaseoso.

Antecedentes de la invención

10 Se han desarrollado diversos sistemas y aparatos para esterilizar dispositivos con una luz, tales como endoscopios y otros dispositivos que tienen una luz. Los métodos de esterilización de dispositivos con una luz pueden utilizar una cámara de esterilización y uno o más esterilizantes gaseosos, tales como ozono o peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP). Con el fin de lograr una esterilización eficaz, todos los contaminantes dentro del dispositivo con una luz deben exponerse al esterilizante gaseoso, incluyendo contaminantes suspendidos en el aire dentro del dispositivo con una luz y contaminantes sobre las superficies interiores y exteriores del dispositivo con una luz. Sin embargo, la longitud de una luz es muchas veces mayor que su diámetro y tal geometría puede hacer que sea difícil penetrar en la luz (es decir, en el paso interior) con un esterilizante gaseoso.

15 Los métodos conocidos para esterilizar una luz hacen que un esterilizante gaseoso fluya a través de la luz creando una diferencia de presión a través de la longitud de la luz (es decir, caída de presión). Los aparatos y métodos existentes usados para crear una caída de presión adecuada a través de la longitud de una luz presentan diversos inconvenientes. Tales inconvenientes incluyen complejidad, limitaciones en los tipos de dispositivos que pueden esterilizarse y posible recontaminación de la luz cuando se extrae el esterilizante gaseoso de la luz.

20 Un método de la técnica anterior para crear una caída de presión para esterilizar dispositivos con una luz utiliza un depósito de expansión dispuesto dentro de una cámara de esterilización. Un primer extremo de una luz se conecta en comunicación de fluido al depósito de expansión y un segundo extremo de la luz está abierto a la cámara de esterilización. A este respecto, la luz conecta en comunicación de fluido el depósito de expansión con la cámara de esterilización. El volumen del depósito de expansión es tal que todo el aire no estéril contenido dentro de la luz puede forzarse al interior del depósito de expansión durante el ciclo de esterilización. La finalidad del depósito de expansión es proporcionar una cámara que estará a una presión menor que la cámara de esterilización, y por tanto "aspirar" el esterilizante gaseoso a través de la luz.

30 Un depósito de expansión se usa en un proceso de esterilización de la siguiente manera. En primer lugar se aplica un vacío en la cámara de esterilización, y se deja que se igualen las presiones dentro de la cámara de esterilización y el depósito de expansión. A continuación se introduce un esterilizante gaseoso en la cámara de esterilización. Después se deja que se eleve la presión de la cámara de esterilización por encima de la presión en el depósito de expansión. La diferencia de presiones resultante entre la cámara de esterilización y el depósito de expansión provoca que el esterilizante gaseoso fluya a través de la luz y al interior del depósito de expansión. El esterilizante gaseoso continuará fluyendo al interior del depósito de expansión hasta que la presión en la cámara de esterilización y la presión en el depósito de expansión se hayan igualado, y la concentración del esterilizante esté en un nivel deseado. Después de un periodo adecuado, se aplica de nuevo un vacío en la cámara de esterilización, eliminando así el esterilizante gaseoso de la cámara de esterilización. A medida que la presión disminuye dentro de la cámara de esterilización, el esterilizante gaseoso se aspira fuera del depósito de expansión a través de la luz y al interior de la cámara de esterilización. Después de que la presión haya caído hasta un nivel deseado, se introduce un segundo gas (por ejemplo, aire) en la cámara de esterilización para purgar el esterilizante gaseoso restante usando una serie análoga de etapas. Los documentos US 6 451 255 A y US 6 365 103 A describen métodos y dispositivos posibles que usan tales depósitos de expansión presurizados. El documento US 2003/0235511 A1 describe otro método de esterilización concentrando un germicida mediante el aprovechamiento de la diferencia entre la presión de vapor del germicida y su disolvente.

45 Pueden encontrarse diversos problemas al usar depósitos de expansión de la técnica anterior para esterilizar dispositivos con una luz. Un problema es una esterilización inadecuada provocada por la presencia de aire no estéril dentro del depósito de expansión y la luz. A este respecto, puede quedar algo de aire no estéril dentro de la luz después de que se haya aplicado un vacío en la cámara de esterilización. Cuando se introduce un esterilizante gaseoso en la luz, el aire no estéril restante puede empujarse por delante del esterilizante gaseoso a través de la luz y al interior del depósito de expansión. El aire no estéril plantea un problema puesto que no se mezcla activamente con el esterilizante gaseoso, debido al flujo no turbulento (es decir, flujo de pistón). Es posible que el esterilizante penetre en aire no estéril sin mezclado activo mediante difusión de gas. Sin embargo, la difusión de gas es un proceso lento, y no garantiza que todos los contaminantes se expongan adecuadamente al esterilizante gaseoso. Por consiguiente, el aire no estéril puede contener organismos viables que sobrevivan al proceso de esterilización. 55 Los organismos viables supervivientes pueden aspirarse posteriormente al interior de la luz a medida que se extrae el gas de la cámara de esterilización. Los organismos viables supervivientes pueden comprometer entonces la esterilidad del dispositivo con una luz al volver a depositarse en la luz.

La presente invención supera los inconvenientes mencionados anteriormente y otros asociados con los sistemas de

la técnica anterior para la esterilización de dispositivos con una luz.

Sumario de la invención

Según la presente invención se proporciona un aparato que comprende las características de la reivindicación 1 y un método que comprende las características de la reivindicación 13. En las reivindicaciones dependientes se definen características adicionales de realizaciones de la presente invención. En particular, el aparato para la esterilización de dispositivos con una luz comprende: un conjunto de depósito de expansión que puede conectarse en comunicación de fluido con al menos un dispositivo con una luz que puede colocarse dentro de y que puede conectarse en comunicación de fluido con una cámara de esterilización, un alojamiento que define dicha cámara de esterilización que aloja dicho conjunto de depósito de expansión, mientras que la cámara de esterilización tiene al menos una abertura de entrada que puede conectarse en comunicación de fluido a un suministro de esterilizante gaseoso, en el que al menos un elemento de mezclado está dispuesto dentro de dicho conjunto de depósito de expansión para generar un flujo turbulento para mezclar esterilizante gaseoso con gas residual, en el que dicho elemento de mezclado está compuesto por una pluralidad de palas.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la esterilización de dispositivos con una luz en un aparato de esterilización que comprende una cámara de esterilización que tiene un conjunto de depósito de expansión dispuesto en la misma, incluyendo el método las etapas de introducir un esterilizante gaseoso en la cámara de esterilización y el conjunto de depósito de expansión; y mezclar el esterilizante con cualquier gas residual en el interior de dicho conjunto de depósito de expansión usando un elemento de mezclado dispuesto dentro del conjunto de depósito de expansión, generando dicho elemento de mezclado un flujo turbulento para mezclar el esterilizante gaseoso con el gas residual, formando así un gas mezclado y dicho elemento de mezclado incluye una pluralidad de palas para generar el flujo turbulento.

Una ventaja de la presente invención es la provisión de un aparato para esterilizar un dispositivo con una luz aspirando un esterilizante gaseoso a través de una luz.

Todavía una ventaja adicional de la presente invención es la provisión de un aparato que genera un flujo turbulento para mezclar esterilizante gaseoso con aire no estéril.

Todavía una ventaja adicional de la presente invención es la provisión de un aparato para esterilizar un dispositivo con una luz que expone aire no estéril dentro de un depósito de expansión a un esterilizante gaseoso.

Todavía una ventaja adicional de la presente invención es la provisión de un aparato para esterilizar un dispositivo con una luz que expone aire no estéril dentro de una luz a un esterilizante gaseoso.

Estas y otras ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización preferida tomada junto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La invención puede adoptar forma física en determinadas partes y disposición de partes, de las cuales se describirá una realización preferida en detalle en la memoria descriptiva y se ilustrará en los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en los que:

la figura 1 es una vista en sección transversal esquemática de un aparato de esterilización para dispositivos con una luz, que incluye un conjunto de depósito de expansión según una realización preferida de la presente invención;

la figura 2 es una vista en planta parcialmente en sección de un conjunto de depósito de expansión compuesto por un depósito de expansión y un colector tal como se muestra en la figura 1; y

la figura 3 es una vista desde un extremo separado de un elemento de mezclado tal como se muestra en las figuras 1 y 2.

Descripción detallada de una realización preferida

Haciendo referencia en este caso a los dibujos en los que lo que se muestra es únicamente con el fin de ilustrar una realización preferida de la invención y no con el fin de limitar la misma, la figura 1 muestra un aparato de esterilización 10 que ilustra una realización preferida de la presente invención. En la realización mostrada, un aparato de esterilización 10 está compuesto generalmente por un alojamiento 20, un conjunto de depósito de expansión 60 y al menos un elemento de mezclado 90.

El alojamiento 20 define una cámara de tratamiento 22. En la realización ilustrada, el alojamiento 20 tiene una primera abertura de entrada 24, una segunda abertura de entrada 26 y una abertura de salida 28. Un primer conducto 32 conecta en comunicación de fluido la primera abertura de entrada 24 del alojamiento 20 con un suministro de esterilizante 30. En una realización preferida, el suministro de esterilizante 30 proporciona una fuente de al menos un esterilizante gaseoso/vaporoso (a continuación en el presente documento, esterilizante gaseoso) incluyendo, pero sin limitarse a, peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP), ozono, dióxido de etileno y dióxido de

cloro. Una primera válvula 34 está dispuesta a lo largo del primer conducto 32 para controlar el flujo de esterilizante gaseoso al interior de la cámara de tratamiento 22.

5 Un segundo conducto 42 conecta en comunicación de fluido un suministro de aire 40 con la segunda abertura de entrada 26 del alojamiento 20. El suministro de aire 40 proporciona una fuente de aire estéril. Está prevista una bomba 48 a lo largo del segundo conducto 42 para transportar aire estéril desde el suministro de aire 40 a través del segundo conducto 42. Una segunda válvula 44 y un filtro 46 están dispuestos a lo largo del segundo conducto 42. La segunda válvula 44 controla el flujo de aire estéril al interior de la cámara de tratamiento 22.

10 La abertura de salida 28 del alojamiento 20 está conectada en comunicación de fluido con una fuente de vacío 50 mediante un tercer conducto 52. Una tercera válvula 54 está dispuesta a lo largo del conducto 52. La tercera válvula 54 controla si se aplica un vacío.

15 Tal como puede observarse mejor en la figura 2, el conjunto de depósito de expansión 60 incluye un depósito de expansión 70 y un colector 130. En la realización mostrada, el depósito de expansión 70 tiene una primera pared de extremo 75, una segunda pared de extremo 76 y una pared generalmente cilíndrica 77. La pared cilíndrica 77 tiene una superficie interna curvada 78. En la realización mostrada, la primera pared de extremo 75, la segunda pared de extremo 76 y la pared cilíndrica 77 definen una cámara interna 80 del depósito de expansión 70. La primera pared de extremo 75 tiene una primera abertura 84 formada en la misma. La segunda pared de extremo 76 tiene una segunda abertura 86 formada en la misma. Se aprecia que el depósito de expansión 70 puede tener geometrías alternativas tal como se describe adicionalmente más adelante.

20 El colector 130 del conjunto de depósito de expansión 60 está compuesto generalmente por un conducto 140 que tiene un primer extremo 142, un segundo extremo 144 y una parte de cabecera 146. El conducto 140 define un paso 148 entre el primer extremo 142 y el segundo extremo 144. El primer extremo 142 está conectado en comunicación de fluido con la cámara 80 del depósito de expansión 70 mediante la primera abertura 84. El segundo extremo 144 está conectado en comunicación de fluido con la cámara 80 del depósito de expansión 70 mediante la segunda abertura 86.

25 En una realización preferida, la parte de cabecera 146 está dispuesta entre el primer extremo 142 del conducto 140 y el segundo extremo 144 del conducto 140. La parte de cabecera 146 incluye al menos una abertura 162 para conectar en comunicación de fluido un dispositivo con una luz con el conducto 140. En la realización ilustrada, una abertura 162 incluye una parte roscada dimensionada para alojar de manera enroscada una parte de acoplamiento de un dispositivo con una luz 180, tal como se observa mejor en la figura 2. Una abertura sin usar 162 puede alojar de manera enroscada una tapa roscada 166.

30 Con referencia a la figura 1, el dispositivo con una luz 180 tiene un extremo de acoplamiento 182 y un extremo abierto 184. El extremo de acoplamiento 182 está adaptado para conectarse de manera enroscada a la abertura 162 de la parte de cabecera 146. El dispositivo con una luz 180 define un paso 188 entre el extremo de acoplamiento 182 y el extremo abierto 184. El extremo abierto 184 del dispositivo con una luz 180 define un canal que conecta en comunicación de fluido la cámara 80 con la cámara de tratamiento 22 por medio del paso 148 del conducto 140 y el paso 188 del dispositivo con una luz 180.

35 Debe apreciarse que el colector 130 puede estar configurado alternativamente para conectarse con sólo un único dispositivo con una luz. Además, el colector 130 puede estar configurado alternativamente para conectarse con el depósito de expansión 70 a través de sólo una abertura del depósito de expansión 70. A este respecto, sólo el primer extremo 142 del conducto 140 o sólo el segundo extremo 144 del conducto 140 se conecta con el depósito de expansión 80.

40 En una realización preferida, uno o más elementos de mezclado 90 están dispuestos dentro del depósito de expansión 70, tal como se observa de la mejor manera en la figura 2. Haciendo referencia ahora a la figura 3, el elemento de mezclado 90 está compuesto por una pared anular 92, un poste central 98 y una pluralidad de palas 100. La pared anular 92 tiene una superficie externa 94 y una superficie interna 96. El poste central 98 es generalmente coaxial con la pared anular 92. Las palas 100 están dispuestas radialmente de manera uniforme alrededor del poste central 98, y se extienden entre el poste central 98 y la superficie interna 96 de la pared anular 92. Las palas 100 están unidas de manera circunferencial a la pared anular 92. Cada una de la pluralidad de palas 100 tiene un borde 102 y un borde 104. Las palas 100 definen una pluralidad de ranuras 106 dispuestas regularmente.

45 Haciendo referencia ahora a la figura 2, en la realización ilustrada, un par de los elementos de mezclado 90 están ubicados respectivamente cerca de la primera pared de extremo 75 en un primer extremo 72 del depósito de expansión 70 y de la segunda pared de extremo 76 en un segundo extremo 74 del depósito de expansión 70. En la realización ilustrada, cada elemento de mezclado 90 es sustancialmente idéntico.

50 En la realización mostrada, el elemento de mezclado 90 en el primer extremo 72 del depósito de expansión 70 está dispuesto a través del diámetro de la cámara interna 80. La superficie externa 94 del elemento de mezclado 90 en el primer extremo 72 es generalmente concéntrica y hace tope con la superficie interna curvada 78 del depósito de expansión 70, y está orientada de manera que el borde 104 está cerca de la primera abertura 84. El elemento de

mezclado 90 en el segundo extremo 74 está dispuesto a través del diámetro de la cámara interna 80. La superficie externa 94 del elemento de mezclado 90 en el segundo extremo 74 es generalmente concéntrica y hace tope con la superficie interna curvada 78 del depósito de expansión 70, y está orientada de manera que el borde 104 está cerca de la segunda abertura 86.

- 5 Debe apreciarse que la orientación de los elementos de mezclado 90 con respecto a las aberturas 84 y 86 tal como se muestra en las figuras 1 y 2 ilustra una realización preferida de la presente invención, y se contempla que pueda modificarse la orientación de uno o ambos elementos de mezclado 90.

También debe apreciarse que el elemento de mezclado 90 tal como se ilustra en el presente caso se muestra solamente para ilustrar una realización preferida de la presente invención, y no para limitar la misma. A este respecto, el elemento de mezclado 90 puede tener una configuración alternativa para producir flujo turbulento. Algunas configuraciones alternativas se comentan más adelante. Además, debe entenderse pueden usarse que uno o más elementos de mezclado 90 para producir flujo turbulento. Además, una combinación de elementos de mezclado 90 con configuraciones diferentes pueden usarse juntos para producir flujo turbulento.

15 Pasando ahora al funcionamiento del aparato de esterilización 10 en una realización preferida, un proceso de esterilización puede resumirse en general por las siguientes etapas: (A) configuración inicial, en la que uno o más dispositivos con una luz 180 se unen al depósito de expansión 70 y se colocan dentro de la cámara de tratamiento 22, (B) evacuación inicial, en la que se activa la fuente de vacío 50 para extraer gas de la cámara de tratamiento 22, al menos un dispositivo con una luz 180 y la cámara 80 del depósito de expansión 70; (C) esterilización, en la que se introduce un esterilizante gaseoso procedente del suministro de esterilizante 30 en la cámara de tratamiento 22, uno o más dispositivos con una luz 180 y el depósito de expansión 70; (D) evacuación final, en la que se activa la fuente de vacío 50 para extraer gas de la cámara de tratamiento 22, uno o más dispositivos con una luz 180 y la cámara 80 del depósito de expansión 70 y (E) purgado, en la que aire estéril procedente del suministro de aire 40 sustituye el gas eliminado de la cámara de tratamiento 22, uno o más dispositivos con una luz 180 y la cámara 80, y lleva la presión dentro de la cámara de tratamiento 22, el uno o más dispositivos con una luz 180 y la cámara 80 del depósito de expansión 70, a que iguale a la del entorno o algún otro nivel adecuado.

Debe entenderse que las referencias en el presente documento a "gas" que fluye a través de los componentes del sistema 10 pueden incluir esterilizante gaseoso activo procedente del suministro de esterilizante 30, aire estéril procedente del suministro de aire 40, gases residuales (por ejemplo, aire no estéril) y combinaciones de los mismos. "Gases residuales" incluyen aire no estéril que queda dentro de los componentes del sistema 10 antes de la introducción de un esterilizante gaseoso en el sistema 10.

El proceso de esterilización descrito anteriormente se proporciona sólo para ilustrar una realización preferida de la presente invención y no pretende limitar el alcance de la presente invención. A este respecto, se contempla que un experto en la técnica reconocerá fácilmente variaciones de las etapas del proceso de esterilización incluyendo, pero sin limitarse a, omitir la evacuación inicial y simplemente añadir esterilizante gaseoso a la cámara de tratamiento 22, provocando así que la presión de la cámara de tratamiento 22 se eleve por encima de la presión de la cámara 80. Por consiguiente, fluirá esterilizante gaseoso al interior de la cámara 80.

A continuación se describirá en detalle el funcionamiento de la presente invención según una realización preferida. Con respecto a la "configuración inicial," se une al menos un dispositivo con una luz 180 a una abertura 162 respectiva del colector 130, poniendo así el dispositivo con una luz en comunicación de fluido con la cámara 80 del depósito de expansión 70. Todas las aberturas no usadas 162 están cubiertas con una tapa roscada 166 para proporcionar una obturación "estanca de aire". El depósito de expansión 70 y al menos un dispositivo con una luz 180 están dispuestos dentro de la cámara de tratamiento 22.

45 Pasando ahora a la "evacuación inicial," la tercera válvula 54 se abre a la fuente de vacío 50, extrayendo así el gas contenido dentro de la cámara de tratamiento 22, el al menos un dispositivo con una luz 180 y la cámara 80. Por consiguiente, se reduce la presión dentro de la cámara de tratamiento 22. Cuando la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 está a una primera presión (preferiblemente de aproximadamente 1 torr, aunque se reconoce que pueden aceptarse presiones distintas de 1 torr pero menores que la atmosférica), se cierra la tercera válvula 54. Tras esto, se deja que la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 se iguale con la presión dentro de la cámara 80 del depósito de expansión 70. Debe apreciarse que después de la evacuación inicial puede quedar algo de gas residual (por ejemplo, aire no estéril) dentro de la cámara de tratamiento 22, el al menos un dispositivo con una luz 180 y la cámara 80.

A continuación se describirán en detalle la "esterilización" y la "evacuación final". Con respecto a la "esterilización", la primera válvula 34 se abre para permitir que el esterilizante gaseoso fluya desde el suministro de esterilizante 30 al interior de la cámara de tratamiento 22 a través del primer conducto 32. Por consiguiente, la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 aumenta por encima de la presión dentro de la cámara 80. Se permite que fluya esterilizante gaseoso desde el suministro de esterilizante 30 al interior de la cámara de tratamiento 22 hasta que la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 se eleva hasta una segunda presión (preferiblemente, de aproximadamente 15 torr, pero se reconoce que puede permitirse que la presión de la cámara de tratamiento 22 se eleve hasta otras presiones según la concentración deseada de esterilizante dentro de la cámara de tratamiento 22).

El diferencial resultante entre la presión dentro de la cámara 80 y la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 provoca que entre esterilizante gaseoso en el dispositivo con una luz 180 a través del extremo abierto 184 del dispositivo con una luz 180 y que fluya a través del paso 188 hasta el extremo de acoplamiento 182 del dispositivo con una luz 180. El esterilizante gaseoso continúa fluyendo a través de la abertura 162 y a lo largo del paso 148 a través de la abertura 84 del depósito de expansión 70. Debe entenderse que el gas residual dentro del al menos un dispositivo con una luz 180 puede “empujarse por delante” del esterilizante gaseoso como resultado del flujo no turbulento o flujo “de pistón”.

El gas que entra por el primer extremo 72 de la cámara 80 pasa a través del elemento de mezclado 90. A este respecto, el gas en primer lugar entra en contacto con la pala 100 del elemento de mezclado 90 en el borde delantero 104 y después fluye a través de las ranuras 106 definidas por las palas 100, antes de salir de las palas 100 en el borde 102. La orientación de las palas 100 provoca un flujo turbulento, mezclando así esterilizante gaseoso con gas residual. Se reconoce que en la realización mostrada, el mezclado está provocado por un patrón de flujo turbulento conferido al gas a medida que pasa a través del elemento de mezclado 90. El gas continúa en un patrón de flujo turbulento cuando entra en la cámara 80. El flujo turbulento continuado hace que se mezcle adicionalmente el gas que entra en la cámara 80 con cualquier gas (por ejemplo, gas residual) que ya esté en el interior de la cámara 80. Se aprecia que también puede producirse algún grado de mezclado de gases en el interior de la cámara 80 como resultado de difusión de gas.

Después de que la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 y el depósito de expansión 70 alcance un nivel deseado, entonces se cierra la primera válvula 34 para detener el flujo de esterilizante gaseoso desde el suministro de esterilizante 30 al interior de la cámara de tratamiento 22. Se deja que se igualen la presión dentro de la cámara 80 y la presión dentro de la cámara de tratamiento 22. A continuación, se deja que el gas permanezca dentro de la cámara 80 y dentro de la cámara de tratamiento 22 durante un periodo deseado para desactivar cualquier contaminante dentro de la cámara de tratamiento 22, el dispositivo con una luz 180 y el depósito de expansión 70.

Tras al periodo que se permite que el gas que contiene esterilizante gaseoso permanezca en la cámara de tratamiento 22 y el depósito de expansión 70, se abre la tercera válvula 54 y se activa la fuente de vacío 50 para reducir la presión dentro de la cámara de tratamiento 22. Por consiguiente, se elimina el gas de la cámara de tratamiento 22 y el depósito de expansión 70. En una realización preferida, se extrae gas de la cámara de tratamiento 22 hasta que la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 sea igual a una tercera presión (preferiblemente, de aproximadamente 1 torr). Se reconoce que la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 puede reducirse hasta cualquier nivel considerado apropiado por un experto en la técnica.

La eliminación de gas de la cámara de tratamiento 22 reduce la presión dentro de cámara de tratamiento por debajo de la presión dentro de la cámara 80. El diferencial de presión resultante provoca que el gas dentro de la cámara 80 fluya desde la cámara 80 al interior del paso 148 del conducto 140. A medida que el gas sale de la cámara 80, pasa de nuevo a través del elemento de mezclado 90. El gas que sale de la cámara 80 en primer lugar entra en contacto con la pala 100 del elemento de mezclado 90 en el borde 102 y después fluye a través de las ranuras 106 definidas por las palas 100, antes de salir de las palas 100 en el borde delantero 104. La orientación de los palas 100 confiere un patrón de flujo turbulento al gas a medida que pasa por las palas 100, mezclando así el contenido del gas. Por consiguiente, cualquier gas residual que pueda haber quedado dentro de la cámara 80 se mezcla de nuevo con esterilizante gaseoso.

A continuación, se cierra la tercera válvula 54 cuando la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 es de aproximadamente 1 torr (se reconoce que pueden aceptarse presiones distintas de 1 torr, pero menores que la atmosférica). La presión dentro de la cámara de tratamiento 22 se iguala con la presión dentro de la cámara 80. Después de esto, se abre la segunda válvula 44 para controlar el flujo de aire estéril desde el suministro de aire 40 al interior la cámara de tratamiento 22. El aire estéril fluye desde la cámara de tratamiento 22 al interior de la cámara 80 de manera análoga a la del esterilizante gaseoso desde el suministro de esterilizante 30 descrita anteriormente. La presión dentro de la cámara de tratamiento 22 se eleva hasta aproximadamente la presión atmosférica.

A continuación se describirá el “purgado” en detalle. Se deja que la presión dentro de la cámara 80 se iguale con la presión dentro de la cámara de tratamiento 22. Se reconoce que la tercera válvula 54 puede permanecer abierta cuando se abre la segunda válvula 44. Finalmente, se cierra la segunda válvula 44 después de que se haya introducido suficiente aire estéril para elevar la presión dentro de la cámara de tratamiento 22 hasta un nivel igual a la presión atmosférica o alguna otra presión que sea adecuada.

Se aprecia que las operaciones comentadas anteriormente pueden producirse en el orden comentado o en cualquier otra secuencia adecuada que pueda reconocer un experto en la técnica.

Se reconoce que existen alternativas a la realización preferida. A este respecto, que el elemento de mezclado 90 podría estar compuesto alternativamente por cualquier dispositivo que provoque que se mezclen los gases contenidos o que fluyen dentro del conjunto de depósito de expansión 60. Un experto en la técnica reconocerá que un elemento de tipo Venturi, un orificio, diversas disposiciones de deflectores y diversas ampliaciones y estrechamientos del conducto u otros medios para provocar el mezclado de gases que fluyen al interior y/o al exterior del depósito de expansión 80 son medios que proporcionan el mezclado de gases dentro del conjunto de

depósito de expansión 60.

5 Por ejemplo, el elemento de mezclado 90 puede estar compuesto por (a) una o más restricciones dimensionadas de manera análoga a toberas Venturi dispuestas dentro del conducto 140 en uno o ambos extremos 142, 144; (b) una tobera Venturi dispuesta en una o ambas aberturas 84, 86 de modo que todos los gases que entran en el depósito de expansión 80 fluyen de manera turbulenta; (c) una o más restricciones o estrechamientos dentro del paso 148 dimensionados para provocar flujo turbulento; o (d) deflectores colocados en el primer extremo 72 y el segundo extremo 74 del depósito de expansión 80.

10 Otras modificaciones y alteraciones se les ocurrirán a otros al leer y entender la memoria descriptiva. Se pretende que todas tales modificaciones y alteraciones estén incluidas en tanto en cuanto se encuentren dentro del alcance de la invención tal como se reivindica o los equivalentes de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz, que comprende:
 un conjunto de depósito de expansión (60) que puede conectarse en comunicación de fluido con al menos un dispositivo con una luz (180) que puede colocarse dentro de y que puede conectarse en comunicación de fluido con una cámara de esterilización (22),
 un alojamiento (20) que define dicha cámara de esterilización (22) que aloja dicho conjunto de depósito de expansión (60), mientras que la cámara de esterilización (22) tiene al menos una abertura de entrada (24) que puede conectarse en comunicación de fluido a un suministro de esterilizante gaseoso (30),
 caracterizado por que al menos un elemento de mezclado (90) está dispuesto dentro de dicho conjunto de depósito de expansión (60) para generar un flujo turbulento para mezclar esterilizante gaseoso con gas residual, en el que dicho elemento de mezclado (90) está compuesto por una pluralidad de palas (100).
2. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 1, en el que:
 dicho conjunto de depósito de expansión (60) tiene un depósito de expansión (70); y
 dicho elemento de mezclado (90) está dispuesto dentro de dicho depósito de expansión (70).
3. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 1, en el que dicho elemento de mezclado (90) comprende además:
 un poste central (98) y un anillo anular (92), extendiéndose dicha pluralidad de palas (100) entre dicho poste central (98) y dicho anillo anular (92).
4. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de depósito de expansión (60) incluye un colector (130) conectado en comunicación de fluido a un depósito de expansión (70), dicho colector (130) incluye:
 un conducto (140); y
 al menos una abertura (162) para conectarse en comunicación de fluido con dicho dispositivo con una luz (180).
5. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 4, en el que dicho al menos un elemento de mezclado (90) está dispuesto dentro de dicho conducto (140).
6. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 5, en el que dicho elemento de mezclado (90) es una tobera Venturi.
7. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 5, en el que dicho elemento de mezclado (90) está compuesto por una placa dispuesta a través de un diámetro de dicho conducto (140), teniendo dicha placa un orificio a través de la misma.
8. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de depósito de expansión (60) incluye:
 un depósito de expansión (70);
 un colector (130) conectado en comunicación de fluido al depósito de expansión (70), en el que dicho colector (130) está compuesto por un conducto (140) que tiene un primer diámetro y un segundo diámetro, siendo dicho segundo diámetro más pequeño que dicho primer diámetro, y dicho elemento de mezclado (90) es una parte de dicho conducto (140) que tiene dicho segundo diámetro.
9. Aparato para la esterilización de dispositivos con una luz según la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de depósito de expansión (60) incluye:
 un depósito de expansión (70); y
 un colector (130) conectado en comunicación de fluido al mismo, en el que dicho colector (130) está compuesto por un conducto (140) que tiene un primer diámetro y un segundo diámetro, siendo dicho segundo diámetro más pequeño que dicho primer diámetro, dicho elemento de mezclado (90) es una parte de dicho conducto (140) que tiene dicho primer diámetro.
10. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho esterilizante gaseoso incluye al menos uno de los siguientes: peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP), ozono, dióxido de etileno o dióxido de cloro.

11. Aparato según la reivindicación 2, en el que dicho depósito de expansión (70) incluye una cámara (80), estando dicho al menos un elemento de mezclado (90) ubicado dentro de la cámara (80).
- 5 12. Aparato según la reivindicación 11, en el que dicha cámara (80) tiene una primera abertura (84) y una segunda abertura (86), teniendo dicho aparato un primer elemento de mezclado (90) ubicado adyacente a la primera abertura (84) y un segundo elemento de mezclado (90) ubicado adyacente a la segunda abertura (86).
13. Método para la esterilización de dispositivos con una luz en un aparato de esterilización que comprende una cámara de esterilización que tiene un conjunto de depósito de expansión (60) dispuesto en la misma, incluyendo el método las etapas de:
- 10 introducir un esterilizante gaseoso en la cámara de esterilización y en el conjunto de depósito de expansión (60); y
- 15 mezclar el esterilizante con cualquier gas residual en el interior de dicho conjunto de depósito de expansión (60) usando un elemento de mezclado (90) dispuesto dentro del conjunto de depósito de expansión (60), generando dicho elemento de mezclado (90) un flujo turbulento para mezclar el esterilizante gaseoso con el gas residual, formando así un gas mezclado y dicho elemento de mezclado (90) incluye una pluralidad de palas (100) para generar el flujo turbulento.
14. Método según la reivindicación 13, en el que el método comprende además:
- eliminar dicho gas mezclado de dicho conjunto de depósito de expansión (60).
15. Método según la reivindicación 14, en el que el método comprende además:
- 20 mezclar el esterilizante gaseoso con cualquier gas residual en el interior de dicho conjunto de depósito de expansión (60) usando dicho elemento de mezclado (90), a medida que dicho gas mezclado se elimina de dicho conjunto de depósito de expansión (60).
16. Método según la reivindicación 13, en el que dicho esterilizante gaseoso incluye al menos uno de los siguientes: peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP), ozono, dióxido de etileno o dióxido de cloro.
- 25

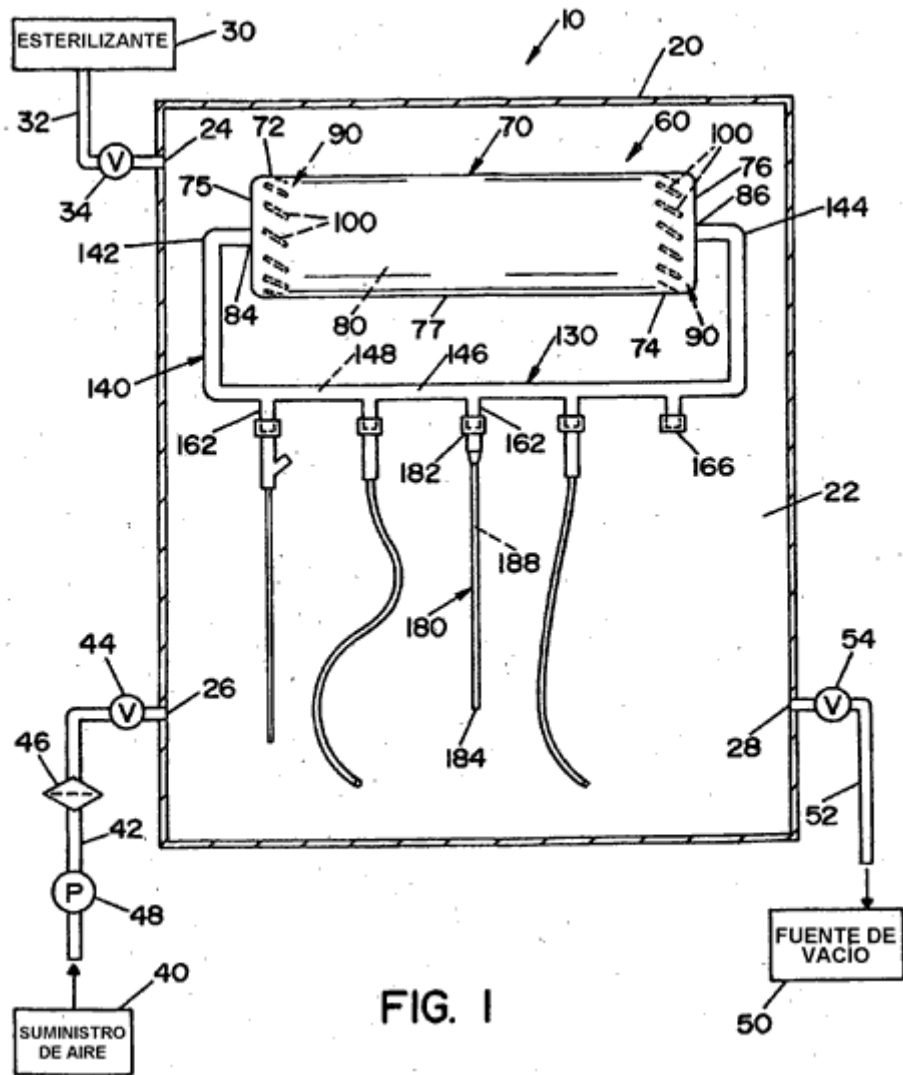


FIG. 1

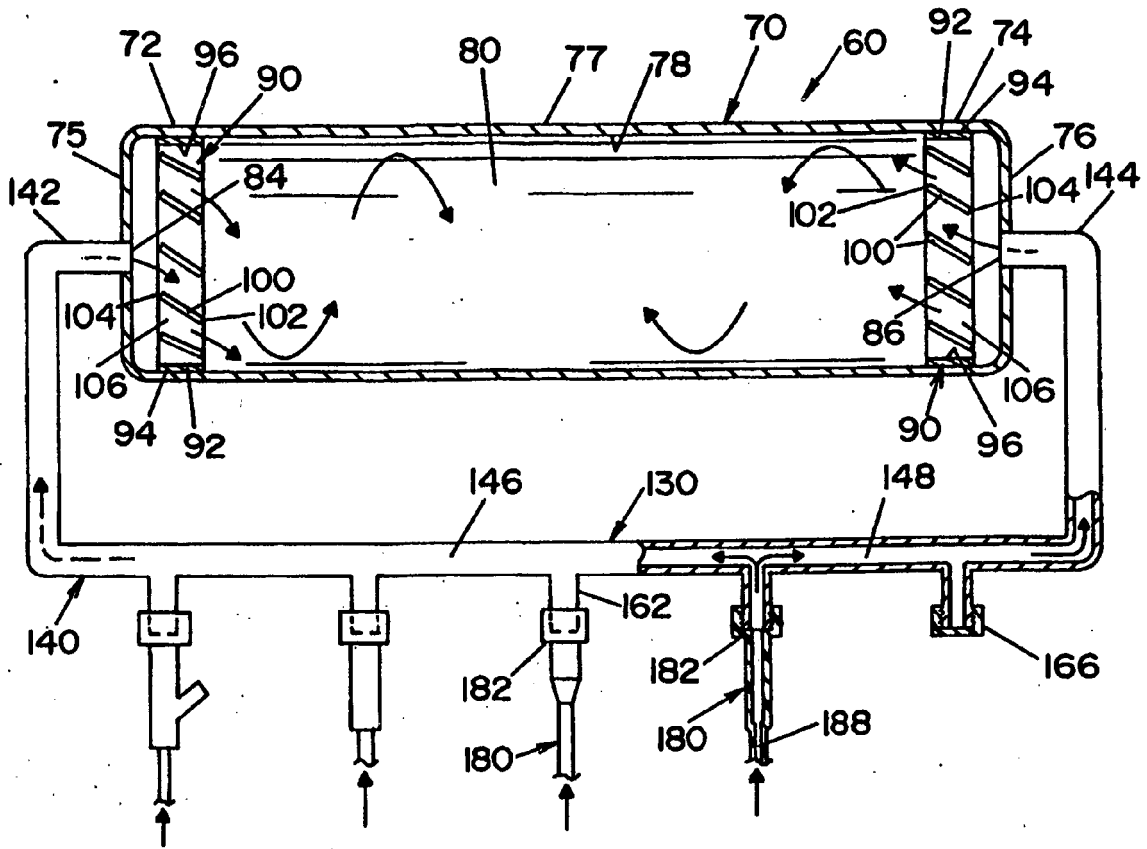


FIG. 2

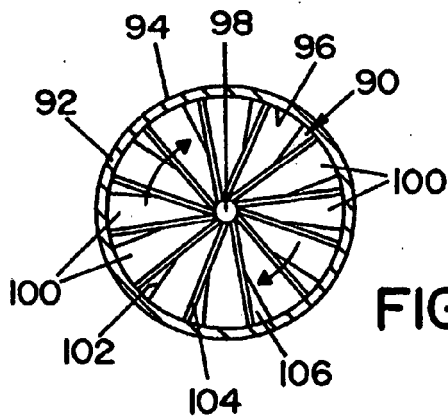


FIG. 3