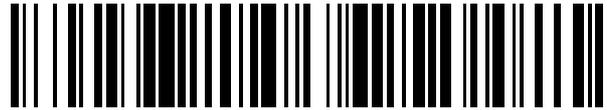


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 754**

51 Int. Cl.:

C01B 15/01 (2006.01)
A61L 2/20 (2006.01)
F22B 1/28 (2006.01)
B01B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2015 E 15397525 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2952475**

54 Título: **Método y dispositivo para generar vapor de agua y peróxido de hidrógeno gaseoso**

30 Prioridad:

03.06.2014 EP 14397517

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

06.11.2018

73 Titular/es:

**STERIS EUROPE, INC. SUOMEN SIVULIIKE
(100.0%)
Teollisuustie 2
04300 Tuusula, FI**

72 Inventor/es:

SALMISUO, MAURI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 688 754 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 y dispositivo para generar vapor de agua y peróxido de hidrógeno gaseoso

Campo de la invención

5 La invención está relacionada con el campo de esterilización usando peróxido de hidrógeno en forma de vapor o gaseosa. Más particularmente, la invención está relacionada con un método y un dispositivo para generar vapor de peróxido de hidrógeno en combinación con la generación de vapor de agua, que comúnmente se requiere para finalidades de esterilización.

Antecedentes de la invención

10 El peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP®) se usa para descontaminación de áreas cerradas y selladas. Puede destruir todas formas de vida microbiana, incluidas bacterias, esporas bacterianas, hongos, esporas fúngicas, y virus. Comúnmente se produce a partir de una solución de líquido H₂O₂ y agua, por medio de generadores específicamente diseñados para la finalidad. Se puede suministrar peróxido de hidrógeno acuoso como solución estabilizada al 35 %, por ejemplo Vaprox® suministrado por Steris Corporation.

15 Para producir vapor de peróxido de hidrógeno, se han desarrollado y sugerido varios métodos. En el documento WO2007003313 se describe la incidencia de un spray de solución de peróxido de hidrógeno sobre una superficie de transferencia de calor para generar agente gaseoso. Se dice que esto provoca la acumulación de impurezas en la superficie de transferencia de calor. Según el documento US 5.258.162, en cambio se puede introducir un spray de solución de peróxido de hidrógeno en una corriente de gas portador calentado que transporta la energía requerida para atomización. En la patente europea EP 2 286 846 se describe cómo se puede efectuar la atomización usando ultrasonido. En el documento WO2011076400, se describe un evaporador rápido que tiene un serie de pozos en un bloque de calentamiento, en cuyos pozos se puede alimentar individualmente solución de peróxido de hidrógeno. Una corriente de gas en un canal de flujo por encima de los pozos lleva el material vaporizado total desde la serie de pozos al punto de uso. En la patente de EE. UU. 5.997.827 se describe un dispositivo que tiene una sección de tubo poroso penetrada por solución de peróxido de hidrógeno, vaporizándose en una corriente de aire calentado que fluye a un tubo de alimentación. La sección de vaporización y el tubo de alimentación son calentados por vapor de agua.

En este contexto, "vapor de agua" se refiere a agua en forma gaseosa o condensada. "Vacío" se refiere a una presión por debajo de la atmosférica.

30 Ciertos productos, p. ej. productos que contienen material biológico sensible al calor en solución acuosa o en forma seca, requieren esterilización a temperaturas relativamente moderadas debido a la sensibilidad térmica de los materiales implicados. Ejemplos son componentes de proteínas, esteroides y vacuna. En tales casos, el uso de vacío, vapor de agua y vapor de peróxido de hidrógeno es a menudo una solución adecuada. Por medio de control de presión, la temperatura del vapor de agua y el vapor de peróxido de hidrógeno se puede ajustar a un nivel deseado. Una presión inferior corresponde a una temperatura inferior en el vapor de agua y el vapor de peróxido de hidrógeno.

35 Un aparato para esterilización usando un espacio cerrado en el que se tratan mercancías con vapor de peróxido de hidrógeno requiere, además de una fuente de peróxido de hidrógeno, una fuente de vapor de agua para calentar el recinto en el que se confina la carga a la máxima temperatura permitida.

Compendio de la invención

40 La presente invención proporciona una fuente combinada para calentar vapor de agua y peróxido de hidrógeno vaporizado. También el gas portador para el peróxido de hidrógeno puede ser llevado a la temperatura correcta por medio de una unidad según la invención.

45 La fuente de calor primario puede ser un serpentín de calentamiento eléctrico, o entubación que contiene un circuito con medio de transferencia de calor como puede contemplar el experto. Según un primer aspecto, un dispositivo según la invención comprende una cámara adaptada para recibir agua a través de una entrada y expulsar vapor de agua a través de una salida, y una fuente de calor primario asociada con la cámara; esta es la única fuente de calor implicada. En contacto directo con la cámara se proporciona un envase para recibir y vaporizar solución de peróxido de hidrógeno (a continuación denominado envase), aunque sin comunicación con él en el sentido de permitir transferencia de fluido. Se permite que el calor desde el vapor de agua en la cámara suministre la energía necesaria para producir vapor de peróxido de hidrógeno en el envase a partir de una solución acuosa. El envase de peróxido de hidrógeno se integra con la cámara de modo que al menos parte de la pared exterior del envase forme parte de las paredes interiores que delimitan la cámara, por lo que ocurre transferencia de calor fácilmente cruzando el total de la superficie que separa el interior de la cámara del interior del envase. El envase se incrusta en la cámara de modo que el envase se sitúa totalmente en el espacio de vapor de agua, es decir, por encima del nivel de agua durante el funcionamiento. Se proporcionan medios para impedir el contacto del agua líquida con el envase. Por ejemplo, se puede proporcionar uno o más interruptores de nivel de agua para controlar la alimentación de agua, para asegurar que no ocurre contacto directo de agua líquida con la superficie exterior de envase. La monitorización de nivel se puede implementar mediante cualesquiera medios técnicos conocidos por el experto, p. ej. flotadores, sensores ópticos o capacitivos, o mediante

una disposición de rebose. Esta disposición asegura que la superficie de vaporización para la solución de peróxido de hidrógeno dentro del envase nunca alcanza una temperatura por encima de la del vapor de agua a la presión en la cámara.

5 Preferiblemente, la superficie mencionada anteriormente a través de la que ocurre transferencia de calor (la superficie de transferencia de calor) se dimensiona para transferir calor correspondiente a al menos 1/10 del efecto de calentamiento total de la fuente de calor primario. Preferiblemente, la superficie de transferencia de calor corresponde a 1/10 a 1/5 del efecto de calentamiento total de la fuente de calor primario. Más preferiblemente, la superficie de transferencia de calor corresponde a aproximadamente 1/10 del efecto de calentamiento total de la fuente de calor primario.

10 El requisito de capacidad para la fuente de calor primario se determina por el tamaño del espacio usado para esterilización en un aparato que recibe servicio de la fuente combinada para calentar vapor de agua y peróxido de hidrógeno vaporizado, y la presión usada. Un espacio formado por una cámara de grado de vacío de 2-4 m³ requiere un efecto de aproximadamente 15 kW. Por ejemplo, una cámara de 3 m³ puede recibir servicio de una fuente de calor primario de 15 kW, por lo que la capacidad de transferencia de calor de la superficie de transferencia de calor son 1500 W. La capacidad de la superficie de transferencia de calor se determina por parámetros de material. Por ejemplo, el acero inoxidable de 1 mm grosor tiene una capacidad de transferencia de calor de aproximadamente 90 kW/m².

15 La cámara se provee de una entrada para agua de alimentación y una salida para vapor de agua, así como conexión o conexiones apropiadas para controlar la presión interna de la cámara, es decir, una línea conectada a una fuente de vacío. Según sea necesario se proporcionan conexiones para sensores de temperatura y presión e instrumentación de control de nivel.

20 Un conducto cerrado para gas portador para peróxido de hidrógeno vaporizado atraviesa la cámara. Esto permite llevar el gas portador a la temperatura de equilibrio correcta antes de ser conducido al envase de peróxido de hidrógeno. El conducto termina en una tobera dentro del envase, en el que también se proporciona una salida para transportar peróxido de hidrógeno vaporizado a las mercancías a esterilizar. Un dispositivo diseñado según los principios presentados anteriormente tiene la capacidad para generar una concentración de peróxido de hidrógeno de al menos 2 mg/l en el espacio de carga de un aparato de esterilización conectado.

25 El envase para recibir solución de peróxido de hidrógeno se dispone en contacto directo con la cámara de modo que ocurre uniformemente transferencia de calor desde el vapor de agua en la cámara sobre toda la superficie de transferencia de calor del envase. Ventajosamente, el envase se incrusta en la cámara para formar una parte integral de la cámara estructura.

30 La presión de funcionamiento del dispositivo según la invención puede estar en el intervalo 1 mbar - 1000 mbar; la temperatura de funcionamiento puede estar en el intervalo 20 - 120 °C, todo dependiendo de los requisitos del programa de esterilización.

35 Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un método para suministrar vapor de agua y peróxido de hidrógeno vaporizado a un aparato de esterilización usando una única fuente de calor, que comprende la generación de vapor de agua dentro de un primer espacio esencialmente cerrado usando una fuente de calor; conducir al menos parte del vapor de agua generado al aparato de esterilización; permitir transferencia de calor desde el vapor de agua cruzando una pared de dicho primer espacio esencialmente cerrado a un segundo espacio esencialmente cerrado; conducir solución de peróxido de hidrógeno a dicho segundo espacio para generar peróxido de hidrógeno vaporizado por medio de dicho calor transferido; y conducir peróxido de hidrógeno vaporizado desde el segundo espacio al aparato de esterilización. Se conduce un gas portador a dicho segundo espacio para facilitar la transferencia del peróxido de hidrógeno vaporizado al aparato de esterilización. El gas portador se precalienta conduciéndolo en un conducto cerrado a través del primer espacio por lo que intercambia calor con el vapor de agua en el primer espacio, y preferiblemente el precalentamiento lleva a equilibrio térmico entre el gas portador y el vapor de agua.

45 "Espacio esencialmente cerrado" en este contexto significa que la transferencia de fluido hacia y desde los espacios ocurre únicamente por medio de conexiones proporcionadas para estas finalidades.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describe en detalle adicional a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 es un dibujo en perspectiva del dispositivo según la invención

50 La figura 2 es una vista lateral en sección de un dispositivo según la invención

La figura 3 es un dibujo esquemático de un dispositivo según la invención conectado a una cámara forrada para esterilizar artículos sensibles al calor.

Descripción detallada

5 En la figura 1 se muestra un dispositivo según la invención para la generación simultánea de vapor de agua y vapor de peróxido de hidrógeno. En la pared superior de la cámara 1, que aquí tiene la forma de caja, se proporciona un envase incrustado 2, aquí, en forma de cilindro. La cámara se equipa con una unidad de calentamiento que en la realización mostrada es una unidad eléctrica 3 que tiene serpentines de calentamiento 4 que se extienden adentro de la cámara cerca de su pared inferior.

En la cámara, se proporcionan varias entradas y salidas. En la pared lateral que es visible en la figura 1 está la entrada de agua 5, conexiones de sonda de temperatura 6 y conexiones de interruptor de nivel de agua 7. Además, se muestra una entrada de gas portador 8. Si se requieren algunas o todas estas conexiones se podrían proporcionar en la pared lateral opuesta de la cámara.

10 En la pared superior de la cámara hay una conexión de vacío 9, salida de vapor de agua 10 y conexión de transmisor de vacío 11.

En la tapa 12 del envase de peróxido de hidrógeno 2 se proporcionan varias conexiones de entrada y salida.

15 A través de la entrada 13, se alimenta solución de peróxido de hidrógeno al envase. La presión interna de envase se ajusta a través de la conexión 14, conectada a una línea de vacío como se describe más adelante. Gas portador entra el envase a través de la entrada 15, y el vapor de peróxido de hidrógeno sale por medio de la salida 16.

Varias de estas características también se muestran en la figura 2, en la que es visible el conducto de gas portador, en esta realización en forma de serpentín en espiral 17.

20 Durante el funcionamiento, se suministra agua de alimentación a través de la entrada 5. Es calentado por medio de calor primario suministrado por serpentines de calentamiento 4 a una temperatura correspondiente a su temperatura de ebullición a la presión determinada por el vacío generado dentro de la cámara por medio de la conexión 14. La fuente de calor primario es electricidad en la realización mostrada, pero el calor primario puede ser suministrado de cualquier manera conocida por el experto, p. ej. vapor de agua o un medio de transferencia de calor. El nivel de agua se mantiene a un nivel por debajo de la parte inferior del envase de peróxido de hidrógeno 2, el nivel es controlado por interruptores de nivel conectados en 7. La mitad superior de la cámara así es un espacio de vapor de agua
25 mantenido a la temperatura requerida para la tarea de esterilización por llegar.

Desde este espacio de vapor de agua, se conduce vapor de agua calentando a un dispositivo de esterilización como se describe más adelante en conexión con la figura 3. Dentro del espacio de vapor de agua está el conducto de gas portador en forma de serpentín en espiral 17. La longitud del conducto se dimensiona según el flujo requerido de gas portador para permitir que la corriente de gas alcance equilibrio térmico con la cámara antes de que entre al envase
30 de peróxido de hidrógeno.

Durante el funcionamiento, el envase de peróxido de hidrógeno también está en equilibrio térmico con la cámara de vapor de agua, que suministra suficiente calor para producir el flujo requerido de peróxido de hidrógeno vaporizado. El peróxido de hidrógeno se dosifica al envase a través de la entrada 13, preferiblemente no permitiendo que se forme líquido estancado en el envase. La dosificación se puede realizar usando una bomba de dosificación desde un frasco
35 de almacenamiento.

La figura 3 muestra el dispositivo de la invención como en la figura 2 conectado esquemáticamente a un dispositivo de esterilización 18, que tiene un recinto interior 19 para contener una carga para esterilización y un forro 20 para control térmico. El recinto y la funda se conectan ambos a una fuente de vacío 21. Entubación apropiada también
40 conecta la fuente de vacío a la cámara de vapor de agua y el envase de peróxido de hidrógeno. De manera natural se proporcionan válvulas de control y de cierre para controlar la presión en los diversos componentes del aparato como puede contemplar el experto, pero estas se han omitido por claridad en la figura esquemática 3.

Todo el aparato está bajo control informático, se puede adaptar para ciclos de esterilización según los requisitos de los artículos pertinentes.

45 En la realización mostrada, el envase de peróxido de hidrógeno es un cuerpo cilíndrico incrustado en la pared superior de una cámara en forma de caja para generar vapor de agua. Las paredes o la parte inferior del envase, o ambos, pueden ser lisos o tener una estructura que extiende el área de transferencia de calor. Son posibles otras formas y otras dimensiones relativas siempre que se asegure transferencia de calor apropiada para mantener el envase de peróxido de hidrógeno en equilibrio térmico con la cámara de vapor de agua durante el funcionamiento así como ruta de flujo favorable para el gas portador y peróxido de hidrógeno vaporizado.

50

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para la generación simultánea de vapor de agua y peróxido de hidrógeno vaporizado, dicho dispositivo comprende

una cámara que tiene

- 5
- una entrada de agua,
 - una salida de vapor de agua;
 - una fuente de calor asociada;

un envase que no se comunica con la cámara pero adaptado a ella para permitir transferencia de calor desde vapor de agua generado en la cámara al envase, dicho envase tiene

- 10
- una entrada para solución de peróxido de hidrógeno, y
 - una salida para vapor de peróxido de hidrógeno;

el dispositivo comprende medios para impedir contacto de agua líquida en la cámara con el envase y un conducto de gas portador adaptado para pasar a través de la cámara y terminar en una tobera dentro del envase.

2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en donde el envase es un cilindro incrustado en la cámara.

15 3. Un dispositivo según la reivindicación 1, en donde el conducto de gas portador es en forma de serpentín en espiral.

4. Un método para suministrar vapor de agua y peróxido de hidrógeno vaporizado a un aparato de esterilización usando una única fuente de calor que comprende, usando la fuente de calor, la generación de vapor de agua desde agua dentro de un primer espacio permitiendo transferencia de fluido hacia y desde el espacio únicamente a través de conexiones proporcionadas para la finalidad; conducir al menos parte de dicho vapor de agua al aparato de esterilización; permitir transferencia de calor desde el vapor de agua cruzando una pared de dicho primer espacio a un segundo espacio permitiendo transferencia de fluido hacia y desde el espacio únicamente a través de conexiones proporcionadas para la finalidad, impedir que el agua entre en contacto con dicha pared; conducir un gas portador a través de un conducto cerrado pasando a través del primer espacio en conexión de intercambio de calor con el mismo y terminar en el segundo espacio; conducir solución de peróxido de hidrógeno a dicho segundo espacio para generar peróxido de hidrógeno vaporizado por medio de dicho calor transferido, y conducir el peróxido de hidrógeno vaporizado al aparato de esterilización.

20

25

5. Un método según la reivindicación 4, que comprende equilibrar térmicamente el gas portador con el vapor de agua en la cámara.

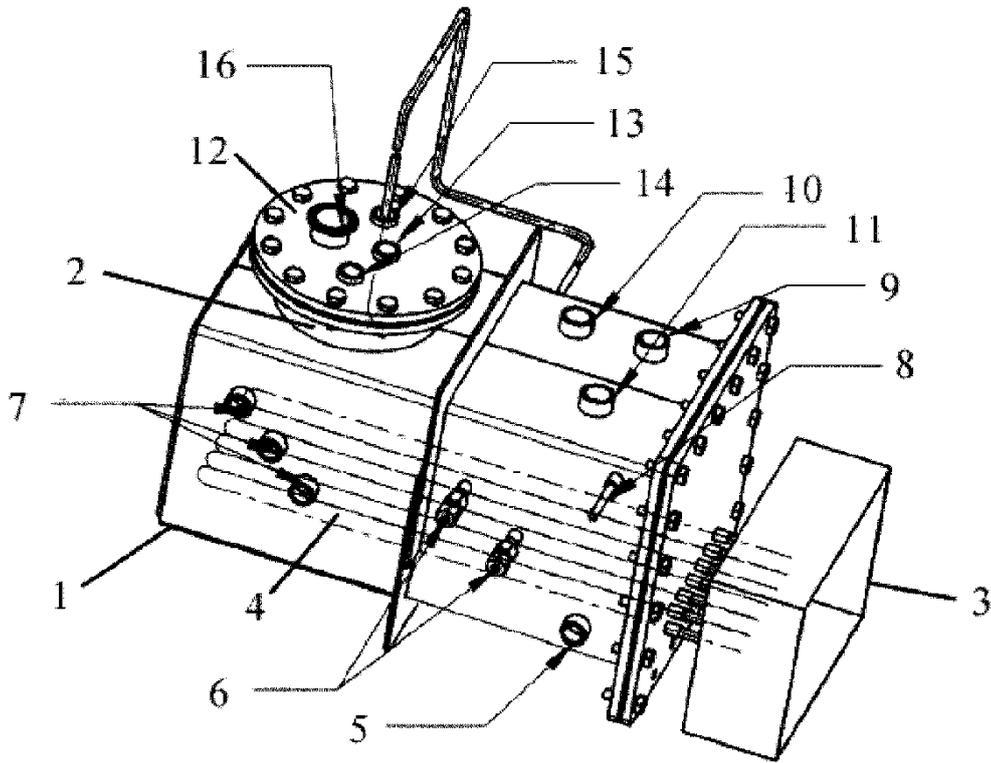


Fig. 1

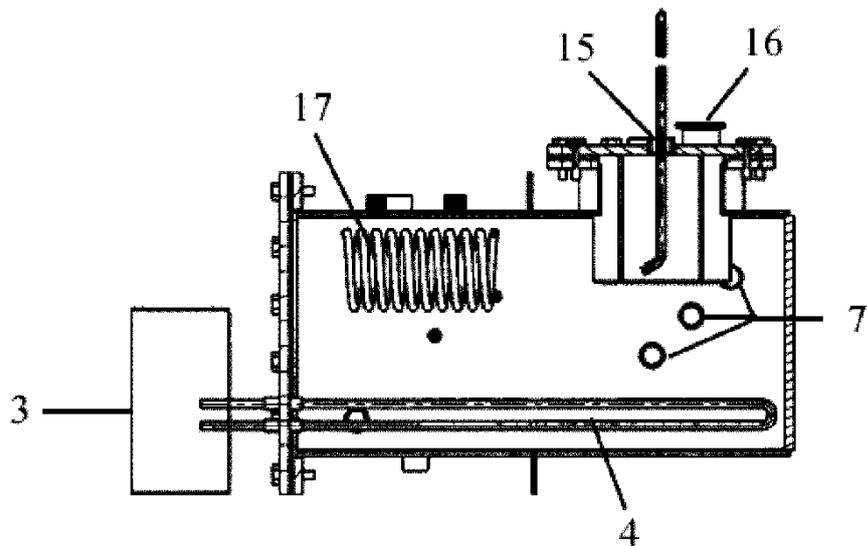


Fig. 2

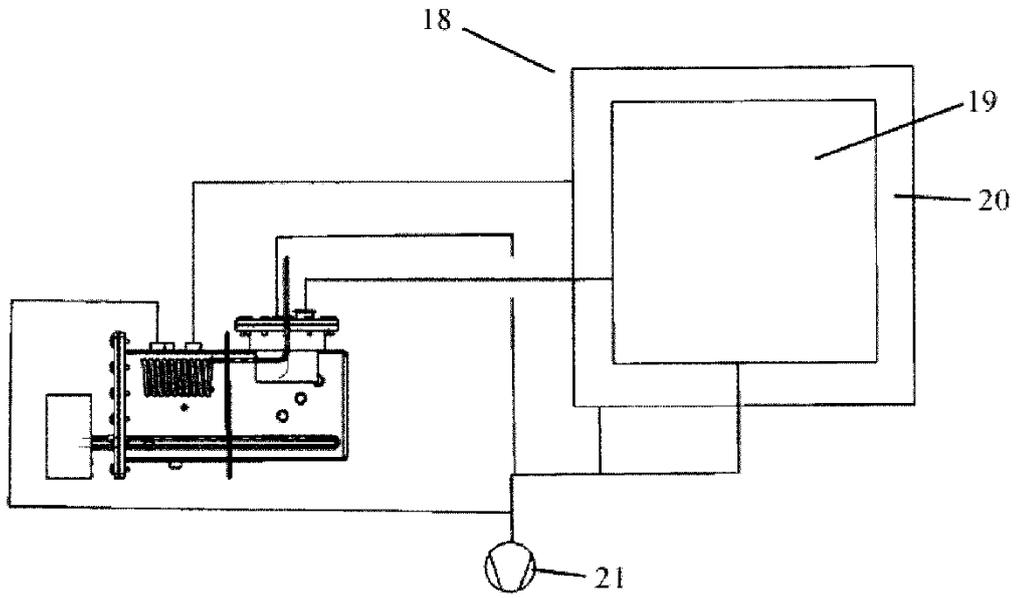


Fig. 3