

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 693**

51 Int. Cl.:

A61L 2/07 (2006.01)

F22B 1/28 (2006.01)

A61L 2/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2014 PCT/IB2014/059624**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14141062**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014 E 14715676 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2968627**

54 Título: **Autoclave**

30 Prioridad:

12.03.2013 IT MI20130373

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

07.12.2017

73 Titular/es:

**NAKANISHI INC. (100.0%)
700 Shimohinata, Kanuma
Tochigi, 322-8666, JP**

72 Inventor/es:

**ONGARO, DANIELE GIOVANNI y
GHILARDI, MARIA PIA**

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

ES 2 645 693 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

AUTOCLAVE

- 5 La presente invención hace referencia a un autoclave del tipo enunciado en el preámbulo de la primera reivindicación.
Se describen autoclaves similares en las solicitudes de patente WO-A-96/00534, EP-A-0742016, WO-A-97/48947, WO-A-2013/011388 y KR-A-2010 0020842.
- 10 En particular, la invención hace referencia a un dispositivo concreto apto para utilizar vapor, por lo general vapor saturado, para eliminar microorganismos (patógenos o no patógenos o esporas y hongos) de instrumental médico y en particular de instrumental médico odontológico.
- 15 Como es sabido, los autoclaves esterilizan instrumental médico (a título de ejemplo catéteres, espéculos, fórceps, bisturís) mediante vapor saturado a altas temperaturas y presiones, canalizado hasta el interior de una cámara en la que se coloca el instrumental médico que se va a esterilizar.
- 20 Así pues, comprenden una cámara de esterilización en el interior de la cual se coloca el instrumental a esterilizar; un aparato de alimentación adecuado para vaporizar una solución esterilizadora (generalmente agua desmineralizada) y liberarla en el interior de la cámara de esterilización; un aparato de purgado para eliminar los residuos (vapor de agua y condensado) de la cámara de esterilización; y un aparato de secado adecuado para secar el instrumental al final de la esterilización.
- 25 El aparato de alimentación comprende un depósito de agua, un generador de vapor, una pluralidad de conductos adecuados para conectar el generador de vapor tanto al depósito como a la cámara de esterilización; y válvulas adecuadas para regular la circulación de fluido en el interior de dichos conductos.
- 30 En particular, el generador de vapor se coloca fuera en el momento de crear el vapor para la esterilización, está cubierto por el fluido de esterilización y es calentado de modo que vaporice dicho fluido. En otra alternativa, el generador de vapor es una resistencia de bandas colocada fuera del recipiente a presión.
- El estado de la técnica anterior presenta varios inconvenientes significativos.
- 35 Un primer inconveniente significativo lo representa el hecho de que los autoclaves anteriores no rinden especialmente bien, concretamente, no producen esterilizaciones de buena calidad.
- De hecho, debido a la dispersión del calor que tiene lugar en los conductos y en la cámara, el vapor tiende a enfriarse y, concretamente, a formar condensado, causando un deterioro del proceso de esterilización.
- 40 Para tratar de solventar dicho inconveniente algunos autoclaves calientan el vapor hasta una temperatura mucho mayor de la que se necesita para la esterilización y así compensar el enfriamiento y/o están equipados con una resistencia adicional conectada externamente a la cámara, para revaporizar el condensado que se forma.
- 45 No obstante, dicha solución provoca un sobrecalentamiento localizado en el punto en el que está situada dicha resistencia capaz de deteriorar la estructura de la cámara.
- Otro inconveniente es el elevado consumo de los autoclaves.
- 50 Este aspecto todavía se ve potenciado por la necesidad de calentar el vapor a temperaturas muy por encima de las efectivamente necesarias para la esterilización y/o por la necesidad de vaporizar el condensado que pueda formarse, es decir, vaporizar dos veces parte del fluido de vaporización. Un inconveniente importante es el presentado por la gran cantidad de fluido de esterilización necesario para llevar a cabo la esterilización.
- 55 Dicho inconveniente es particularmente evidente en autoclaves con una resistencia dentro de la cámara de esterilización donde dicha resistencia interna debe estar siempre sumergida en el fluido de esterilización para evitar que se rompa por sobrecalentamiento.
- 60 Otro inconveniente es el que, como consecuencia de lo anterior, plantea la lentitud del proceso de esterilización a causa de la lentitud con la que los autoclaves consiguen crear las condiciones necesarias para llevar a cabo la esterilización en el interior de la cámara de esterilización.
- Otro inconveniente identificado es que los autoclaves que se utilizan en la actualidad son de grandes dimensiones.

En particular, este último inconveniente es especialmente importante en las clínicas dentales donde el espacio suele ser limitado y por ello, la presencia del autoclave puede interferir con el espacio disponible para el dentista.

5 Partiendo de esta situación, la finalidad técnica de la presente invención es idear un autoclave capaz de solucionar sustancialmente los inconvenientes mencionados anteriormente. Dentro del ámbito de dicha finalidad técnica, un objetivo importante de la invención es conseguir un autoclave capaz de garantizar una esterilización rápida de alta calidad.

10 Otro objetivo importante de la invención es obtener un autoclave de dimensiones compactas y consumo reducido.

La finalidad técnica y los objetivos especificados se consiguen mediante un autoclave como el que se reivindica en la Reivindicación 1 adjunta.

15 Las realizaciones preferentes se describen en las reivindicaciones dependientes.

Las características y ventajas de la invención quedan claramente evidentes en la siguiente descripción detallada de una realización preferente de la misma, con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:

20 La Fig. 1 muestra un diagrama esquemático del autoclave;

La Fig. 2 muestra una parte del autoclave según la invención; y

La Fig. 3 ilustra una solución alternativa para la parte ilustrada en la Fig. 2.

25 En lo que respecta a los dibujos mencionados, el número de referencia 1 denota globalmente el autoclave de la presente invención.

Sustancialmente está compuesto por un sistema para llevar a cabo la esterilización de instrumental médico, en particular instrumental medico odontológico y similar, utilizando la vaporización de agua desmineralizada u otro fluido de esterilización 1a.

30 El autoclave 1, tal como se muestra en la Fig. 1 comprende fundamentalmente una cámara de esterilización 20 adecuada para definir un eje de extensión principal 20a y un espacio estanco 20b en el que alojar el instrumental médico a esterilizar; un sistema de alimentación 30 del fluido de esterilización 1a; un generador de vapor 40 situado entre el sistema de alimentación 30 y la cámara de esterilización 20 y apto para vaporizar el fluido de esterilización 1a; un sistema de purgado 50 adecuado para vaciar el líquido de purgado 1b de la cámara 20.

35 Preferiblemente, la cámara 20 posee un revestimiento interior 21 adecuado para aislar térmicamente el espacio estanco 20b del exterior. Dicho revestimiento interior 21 es de cerámica u otro material adecuado para conseguir el mencionado aislamiento térmico.

40 El sistema de alimentación 30 comprende un depósito intermedio 31 adecuado para almacenar el fluido de esterilización 1a; una bomba de alimentación 32 adecuada para controlar el movimiento del fluido 1a; un filtro de alimentación 33 adecuado para filtrar el fluido de esterilización 1a; un enfriador de alimentación 34, convenientemente un intercambiador de calor con aletas, adecuado para reducir la temperatura del fluido de esterilización 1a; y conductos de alimentación 35 adecuados para permitir que el fluido de esterilización 1a atraviese, por orden, el enfriador 34, el filtro 33 para después llegar al generador de vapor 40.

45 El filtro de alimentación 33 es adecuado para reducir la carga bacteriana del fluido de esterilización 1a, eliminando las bacterias y los microorganismos presentes en el fluido de esterilización 1a, y preferiblemente también su conductividad eliminando los metales disueltos en el fluido de esterilización 1a.

50 Comprende, pues, un primer elemento de filtrado hecho de un material polimérico, por ejemplo acetato de celulosa, poliamida, polisulfona y poliacrilonitrilo o un material inorgánico, por ejemplo cordierita, vidrio borosilicato y alúmina; y un segundo elemento de filtrado hecho de resina u otro material similar adecuado para reducir el contenido de minerales disueltos, reduciendo, por tanto, la conductividad del fluido tratado.

55 Concretamente, el primer medio de filtrado posee un elemento de filtrado hecho de un material inorgánico y, más concretamente, de tipo membrana e incluso más particularmente, un filtro a base de cerámica porosa.

60 El segundo elemento de filtrado comprende un elemento de filtrado en resina, concretamente una resina de intercambio iónico.

El enfriador 34 es adecuado para enfriar el fluido de esterilización 1a llevando la temperatura hasta sustancialmente por debajo de 50°C y, preferiblemente, hasta una temperatura sustancialmente por debajo de 40°C para favorecer el funcionamiento del filtro 33.

- Adicionalmente, el sistema de alimentación 30 comprende unos conductos de recirculación 36 adecuados para conducir el fluido que sale del filtro de alimentación 33 al interior del depósito intermedio 31; y una válvula de recirculación 37 adecuada para dirigir el fluido de esterilización 1a que sale del filtro de alimentación 33, hacia el
- 5 generador 40 a través de los conductos de alimentación 35 o, alternativamente, hacia el depósito 31 a través de los conductos de recirculación 36. Convenientemente, la válvula de recirculación 37 posee un temporizador adecuado para controlar la apertura/cierre de la válvula 37 a intervalos regulares y más específicamente, la entrada o no de fluido de esterilización 1a al generador de vapor 40.
- 10 El generador de vapor 40 comprende al menos un conductor de calor 41 adecuado para alojar un contacto y en particular para albergar el líquido de esterilización 1a; al menos un calentador 42 en contacto con dicho conductor de calor 41 de modo que proporcione a dicho conductor de calor 41 el calor necesario para vaporizar al menos parcialmente el fluido 1a; y conectores 43 adecuados para conectar el conductor de calor 41 y la
- 15 cámara de esterilización 20.
- El conductor de calor 41 está convenientemente alojado totalmente en la cámara de esterilización 20 y específicamente, cerca del fondo de la cámara de esterilización 20, es decir, en la zona de menor energía potencial gravitatoria.
- 20 En particular, el conductor de calor 41 está conectado en la cámara de esterilización 20 sin crear espacios ni intersticios entre la cámara 20 y el conductor de calor 41. Más concretamente, el conductor de calor 41 está convenientemente conectado de forma desmontable a la cámara de esterilización 20 y a los calentadores 42 de modo que se permita la extracción únicamente del conductor de calor 41 desde la cámara 20 sin mover los
- 25 mencionados calentadores 42, es decir, dejándolos en la cámara de esterilización 20.
- Convenientemente, tal como se muestra en la Fig. 2, el generador de vapor 40 comprende dos conductores de calor 41 especularmente simétricos entre sí, situados en el fondo de la cámara de esterilización 20 y a la distancia apropiada para definir entre ellos un canal colector 40a adecuado para recoger por gravedad y revaporizar el condensado presente en la cámara de esterilización 20.
- 30 Los conductores de calor 41 están fabricados en un material altamente conductor por lo que los calentadores 42 calientan los conductores de calor 41 de una forma prácticamente uniforme. Preferiblemente tienen una conductividad térmica sustancialmente superior a 100 W/mK, concretamente, sustancialmente superior a 200 W/mk y más concretamente aún, sustancialmente al menos igual a 250 W/mK.
- 35 Los conductores de calor 41 están fabricados preferiblemente en aluminio, cobre, bronce o acero inoxidable.
- Además, están convenientemente revestidos con una capa resistente a la corrosión adecuada para evitar la acción corrosiva de los fluidos 1a y 1b. Dicha capa resistente a la corrosión se realiza por niquelado químico si el conductor 41 es de cobre (cobre y bronce) o por oxidación anódica dura si es de aluminio.
- 40 Cada conductor de calor 41 es identificable como un único elemento que define al menos un conducto de vaporización 41a, adecuado para recibir el fluido de esterilización 1a procedente de los conductos de alimentación 35 y vaporizar dicho fluido 1a.
- 45 El conducto de vaporización 41a es del tipo ciego de modo que el fluido de esterilización 1a solo puede salir del mismo a través de los conectores 43.
- Los conectores 43 pueden identificarse como unos orificios realizados en el conductor de calor 41 que poseen ejes de extensión sustancialmente perpendiculares al eje de extensión del conducto 41a.
- 50 En particular, el eje de extensión define un ángulo de inclinación en relación con el gradiente de gravedad sustancialmente inferior a 45° para favorecer el flujo espontáneo de vapor desde el conducto de vaporización 41a a la cámara 20. Dicho ángulo es sustancialmente inferior a 35° y, más convenientemente aún, sustancialmente
- 55 paralelo al gradiente de gravedad.
- El generador 40 comprende uno o más calentadores 42 convenientemente dispuestos en la cámara de esterilización 20, adecuados para ser alojados en la cámara 20, concretamente al menos parcialmente alojados y, más concretamente, sustancialmente alojados completamente en los conductores de calor 41.
- 60 Preferiblemente, hay dos calentadores 42, cada uno de ellos alojado en el interior de un conductor de calor 41 y más preferiblemente posicionados al lado del conducto de vaporización 41a. Más concretamente, los calentadores 42 y los conductos de vaporización 41a están situados en el canal colector 40a y presentan unos ejes de extensión sustancialmente paralelos al eje de extensión principal 20a.

Los calentadores 42 son identificables como resistencias eléctricas convenientemente equipadas con una sonda térmica adecuada para controlar el funcionamiento de las resistencias eléctricas y manteniendo, así, la temperatura de los conductores de calor 41 sustancialmente entre 100-170°C.

5

Alternativamente, los calentadores 42 son resistencias, preferiblemente resistencias de calor y más preferiblemente resistencias térmicas PTC (de coeficiente de temperatura positivo), es decir, adecuadas para aumentar su resistencia a medida que la temperatura sube y regular así la temperatura de los conductores de calor 41 sin necesidad de la ayuda de sondas térmicas o similares.

10

El sistema de purgado 50 es adecuado para vaciar el fluido 1b de la cámara 20 y por lo tanto comprende un depósito de purgado 51 adecuado para recoger el fluido de purgado 1b; un filtro de purgado 52 sustancialmente análogo al filtro de alimentación 33 y adecuado para purificar el fluido de purgado 1b; un enfriador de purgado 53, convenientemente un intercambiador de calor con aletas, adecuado para enfriar el líquido de purgado 1b antes de que llegue al filtro 52; válvulas de purgado 54 adecuadas para controlar el vaciado del fluido 1b de la cámara 20; y conductos de purgado 55 adecuados para vaciar el líquido de purgado 1b de la cámara 20 y pasar, por orden, por el enfriador 53, el filtro de salida 52 y llegar al depósito de purgado 51.

15

Adicionalmente, el sistema de purgado 50 puede poseer, convenientemente, un aparato de recuperación 60 adecuado para permitir la reutilización parcial del fluido de purgado 1b y en particular, para utilizar el vapor que sale de la cámara de esterilización 20. Dicho aparato de recuperación 60 comprende un intercambiador de calor 61 de acumulación, adecuado para producir un intercambio de calor entre los fluidos 1a y 1b y para separar el vapor y el condensado que componen el fluido de purgado 1b; una válvula de condensado 62 y conductos de vaciado 63 adecuados para controlar el flujo del fluido 1b desde el intercambiador de calor 61 al filtro de purgado 52 y un sistema de recirculación adecuado para permitir la explotación del vapor de purgado o alternativamente, del aire procedente del exterior.

20

25

El intercambiador de calor 61 de acumulación está situado entre el filtro de salida 52 y la salida del enfriador 53 y entre el filtro de alimentación 33 y la válvula de recirculación 37 y comprende un enfriador de placas 61a adecuado para realizar el intercambio de calor entre los fluidos 1a y 1b; y un acumulador 61b adecuado para definir un espacio de acumulación para el fluido de purgado 1b en el que se separan el vapor y el condensado.

30

En particular, el enfriador de placas 61a y el acumulador 61b están convenientemente adyacentes de modo que el fluido de purgado 1b, almacenado en el acumulador 61b, posibilite un intercambio de calor con el fluido de esterilización 1a que circula por el enfriador de placas 61a. El sistema de recirculación está formado por una bomba de vacío 64 adecuada para mover el fluido por el sistema de recirculación; una válvula de entrada 65 adecuada para permitir que la bomba de vacío 64 aspire vapor del intercambiador de calor 61 o aire del exterior del autoclave 1, uno o más espacios higroscópicos 66 alojados en los conductores de calor 41; una primera válvula de control 67 adecuada para permitir que el vapor procedente de la bomba de vacío 64 llegue al filtro de purgado 52 o, alternativamente, al espacio higroscópico 66; una segunda válvula de control 68 adecuada para dirigir el fluido procedente del espacio higroscópico 66 hacia el intercambiador de calor 61 o a los conductos de vaporización 41a; y conductos adicionales 69 adecuados para guiar el vapor o el aire al interior del sistema de recirculación.

35

40

Los volúmenes higroscópicos 66 están fabricados en un material con propiedades higroscópicas resultantes de una reacción exotérmica de modo que emiten calor y en particular, aire caliente seco, cuando absorben vapor para después emitir vapor cuando se calientan adecuadamente.

45

Preferiblemente, los volúmenes higroscópicos 66 contendrán Zeolita.

50

Además, presentan direcciones de extensión sustancialmente paralelas al eje de extensión principal 20a de tal modo que serán sustancialmente paralelos al conducto de vaporización 41a y a los calentadores 42.

Además, hay preferiblemente cuatro volúmenes higroscópicos 66, dos dentro de cada conductor de calor 41 posicionados simétricamente en relación con el canal colector 40a, al lado de los conductos de vaporización 41a y de los calentadores 42.

55

La válvula de entrada 65 está situada, en aras de la funcionalidad, entre la bomba de vacío 64 y el intercambiador de calor 61 y permite que la bomba 64 haga que el vapor procedente del acumulador 61b o el aire procedente del exterior a través de un filtro de aire 65a circulen en el sistema 60.

60

El filtro de aire 65a es adecuado para reducir la carga bacteriana del fluido de esterilización 1a, eliminando las bacterias y microorganismos presentes en el aire y, en consecuencia, es sustancialmente similar al primer elemento de filtrado del filtro de alimentación 33 descrito anteriormente.

- 5 Alternativamente a la solución anteriormente descrita que prevé dos conductores de calor 41, tal como se ilustra en la Fig. 3, el generador de vapor 40 comprende un único conductor de calor 41 formado al menos por una carcasa 41b, preferiblemente solo una, situada dentro de la cámara 20 y en el fondo de dicha cámara de esterilización 20 y realizada en el ya mencionado material de elevada conductividad térmica, para vaporizar el posible condensado presente en la cámara 20.
- 10 La carcasa 41b define una única cavidad que identifica el conducto de vaporización 41a, adecuada para contener los calentadores 42 descritos anteriormente y el fluido de esterilización 1a de tal modo que los calentadores quedan sumergidos en el fluido 1a.
- 15 Para favorecer la inmersión de los calentadores 42 en el fluido de esterilización 1a, la carcasa 41b presenta una sección circular, convenientemente ovalada, con una dirección de extensión baricéntrica preferiblemente, sustancialmente paralela al eje de extensión principal 20a y una extensión sustancialmente igual a la del volumen 20b y, además, los calentadores 42 están situados sustancialmente a lo largo de dicha dirección de extensión baricéntrica.
- 20 En este caso, los conectores 43 son identificables como un conducto, convenientemente situado en el exterior de la cámara de esterilización 20 y una válvula apta para permitir, a petición, la conexión directa de fluido entre el conducto de vaporización 41a y la cámara 20 y por tanto, la entrada de vapor en la cámara de esterilización 20. El funcionamiento del autoclave descrito arriba en un sentido estructural, es el siguiente.
- 25 Inicialmente, el depósito intermedio 31 contiene un fluido de esterilización 1a, como puede ser agua procedente de una red de suministro externa, que es purificada para eliminar la carga bacteriana presente en el fluido 1a y para reducir su conductividad.
- 30 Concretamente, durante dicha purificación, la válvula de recirculación 37 conecta el filtro de suministro 33 al depósito intermedio 31 creando una recirculación del fluido esterilizador 1a que, tras cruzar el intercambiador de calor 61 de almacenamiento, el enfriador de alimentación 34 y el filtro de alimentación 33, vuelve al depósito intermedio 31.
- 35 Al mismo tiempo o alternativamente, tras la purificación del fluido de esterilización 1a tiene lugar la esterilización del instrumental médico.
- 40 El operador coloca el instrumental médico en el interior de la cámara de esterilización y manda la orden a los calentadores 42 de que calienten los conductores de calor 41, llevándolos a una temperatura sustancialmente comprendida entre 100-170°C.
- Más detalladamente, los conductores 41, al ser de un material con una elevada conductividad térmica, calientan de forma uniforme y así comienzan a calentar la cámara 20 y, al mismo tiempo, hacen que los volúmenes higroscópicos 66 se regeneren liberando el vapor el vapor acumulado en ellos en una esterilización anterior.
- 45 Dicho vapor es separado de los volúmenes 66 mediante la bomba de vacío 64 que, extrayendo el aire a través del filtro 65a y dirigiéndolo hacia el interior de los volúmenes higroscópicos 66, guía el vapor a los conductos 41a y por tanto, al interior de la cámara de esterilización 20.
- 50 La entrada de este vapor en la cámara 20 y la presión de vacío creada por la bomba 64 en el acumulador 61b vacían el fluido 1b de la cámara de esterilización 20. Dicho fluido de purgado 1b llega al acumulador 61b desde donde el condensado, precisamente de dicho fluido de purgado 1b, es empujado al interior del depósito de purgado 51 a través de la válvula de condensado 62.
- 55 En este punto comienza la fase de vacío en la que la válvula de condensado 62 se cierra mientras la bomba de vacío 64 extrae vapor del acumulador 61b y lo dirige al filtro de purgado 53, y después al depósito de purgado 51 hasta completar el vaciado del acumulador 61b.
- Puede comprobarse cómo durante la regeneración de los volúmenes 66 y el vaciado del acumulador 61b, el fluido de esterilización 1a, que circula en el sistema de alimentación 30, atraviesa el enfriador de placas 61a y enfría por conducción el fluido de purgado 1b presente en el acumulador 61b.
- 60 Una vez que los conductores de calor 41 han alcanzado la temperatura deseada, la bomba de vacío 64 se desconecta, las válvulas de purgado 54 se cierran, mientras que la válvula de condensado 62 se abre y la válvula 65 conecta la bomba 64 con el exterior y la segunda válvula de control 68 conecta los volúmenes higroscópicos 66 con el acumulador 61b.

ES 2 645 693 T3

Comienza la presurización de la cámara de esterilización 20.

5 Más detalladamente, en esta etapa la válvula de recirculación 37, con ayuda del temporizador, dirige el fluido 1a, alternativamente y a intervalos regulares, hacia el depósito intermedio 31 o hacia los conductos de vaporización 41a de modo que solo una cantidad determinada de fluido de esterilización 1a llegue al generador 40.

El fluido de esterilización entra entonces en los conductos de vaporización 41a de los conductores de calor 41, es vaporizado y, a través de los conectores 43, sale de los conductos 41a y llega al interior de la cámara 20.

10 Además, durante dicha vaporización, si la cámara de esterilización 20 no se ha calentado uniformemente, absorbe el calor del vapor que se condensará, precipitando por gravedad en el canal colector 40a, donde al entrar en contacto con los conductores de calor 41, volverá a vaporizarse de nuevo.

15 Si las condiciones del fluido presente en la cámara de esterilización 20 no son las deseadas, las etapas de vaciado y llenado se repetirán cíclicamente hasta que se consigan.

Una vez que la cámara 20 ha llegado a las condiciones necesarias se lleva a cabo la esterilización.

20 Una vez terminada la esterilización, la válvula de condensado 62 se cierra, mientras la bomba de vacío 64 extrae el gas/vapor presente en el acumulador 61b y lo envía a través de la primera válvula de control 67 al filtro de purgado 52 y después al depósito de purgado 51.

25 Esta acción extrae el fluido de purgado 1b presente en la cámara de esterilización 20 debido a la presión de vacío y a través de las válvulas de purgado 54, atravesando así el enfriador de purgado 53 y llegando hasta el interior del enfriador de placas 61a.

El fluido de purgado 1b llega, por último, al acumulador donde es almacenado para ser separado posteriormente en condensado y vapor y ser enfriado por el fluido de esterilización 1a que circula por el enfriador de placas 61a.

30 Una vez completada esta etapa, la bomba de vacío 64 aspira aire del exterior que, tras ser purificado/esterilizado por el filtro 65a, es introducido en los volúmenes higroscópicos 66. Dicha entrada de aire, junto con el calor de los conductores de calor 41, posibilita la regeneración completa de los volúmenes higroscópicos 66 que liberarán vapor que es empujado al interior de los conductos 41a.

35 Adicionalmente, dicho paso del aire hace descender la temperatura de los conductores de calor 41 con lo que se forma una zona de temperatura reducida en la cámara 20, es decir un punto frío que favorece la condensación del vapor presente en la cámara, ayudando, como consecuencia de ello, al secado del instrumental.

40 Una vez regenerados los volúmenes higroscópicos 66 se realiza el secado del instrumental médico mediante un chorro de aire caliente.

45 Más detalladamente, la bomba 64, mediante la válvula de entrada 65, extrae vapor del acumulador 61b y lo lleva a los volúmenes higroscópicos 66 que se rellenan, liberando calor que calienta la cámara 20 mediante los conductores de calor 41 y seca el aire que es reintroducido a la cámara a través de los conectores 43 para secar el instrumental médico.

Una vez terminada dicha operación, el operador saca el instrumental médico del autoclave 1, y puede proceder con otra esterilización. La invención consigue algunas ventajas importantes.

50 Una primera ventaja importante es la calidad de esterilización especialmente elevada que puede conseguirse con el autoclave 1.

55 Este aspecto se consigue gracias a la presencia de los conductores de calor 41 en la cámara de esterilización 20 que, al crear vapor directamente en la cámara 20 evitan la dispersión de calor y por tanto, se evita que el vapor se enfríe y forme condensado.

60 Este punto, en particular, se evita adicionalmente al ubicar los conductores de calor 41 en el fondo de la cámara 20 y en particular, por la creación del canal colector 40a en el que se recoge y acumula el condensado que pueda formarse, permitiendo que los mencionados conductores de calor lo vuelvan a vaporizar.

Otra ventaja del autoclave 1 es, por tanto, el hecho de que el fluido de esterilización 1a presente en la cámara es siempre de alta calidad, y en particular, está a una temperatura de esterilización ideal.

Otra ventaja la ofrece la particular disposición de los volúmenes higroscópicos 66, que estando alojados en los conductores de calor 41 y por tanto en la cámara de esterilización 20 hacen posible aprovechar su fase de absorción tanto para calentar dicha cámara como para generar aire caliente seco.

5 Además, esta disposición de los volúmenes higroscópicos 66 posibilita la explotación del calentamiento de los conductores de calor tanto para generar vapor como para regenerar los volúmenes higroscópicos 66.

10 Dicha especial explotación de los volúmenes higroscópicos 66 se ha conseguido de una forma innovadora gracias en parte al intercambiador de calor 61b que, gracias a su vez a la presencia del acumulador 61b, define un punto de recogida del líquido de desecho 1b que permite la separación del condensado y el vapor y, de ese modo, también la explotación del vapor a través de los volúmenes 66.

15 Una ventaja adicional aportada por la presencia del intercambiador de calor 61 y de los enfriadores 34 y 53 es la posibilidad de tener los fluidos 1a y 1b a una temperatura ideal cuando llegan a los filtros 33 y 52.

20 Una ventaja es el hecho de que, el autoclave 1, al tener el generador de vapor 40 dentro de la cámara 20 es particularmente compacto en comparación con los esterilizadores anteriores y, por tanto, adecuado para dar un mejor uso al espacio disponible para el médico. Otra ventaja es la aportada por la presencia del temporizador que permite que la válvula de recirculación 37 envíe a intervalos regulares una determinada cantidad de fluido de esterilización 1a al generador 40, optimizando la vaporización del fluido de esterilización 1a.

25 Este aspecto también se ve favorecido por la definición de los conductos de vaporización ciegos 41a que permiten que el fluido de esterilización 1a permanezca en su interior y así ser completamente vaporizado y por el hecho de que en el caso de que el fluido de esterilización 1a los abandone a través de los conectores 43, caiga por gravedad al canal colector 40a donde es vaporizado por los conductores de calor 41.

30 Otra ventaja es debida a la presencia de los conductores de calor 41 y en particular a su disposición en el fondo de la cámara 20, que posibilita mantener caliente el condensado presente en la cámara incluso durante la despresurización de la cámara 20.

Otra ventaja, según se ha descrito en el funcionamiento del autoclave 1, es la posibilidad de introducir aire seco estéril y caliente en la cámara de esterilización 20, lo que hace posible secar el instrumental médico de forma extremadamente rápida y segura.

35 Una ventaja importante es la que aporta la posibilidad de desmontar los conductores de calor de la cámara de esterilización 20 para permitir la cómoda limpieza del autoclave 1.

40 Además, dicha operación es facilitada por el hecho de que los calentadores 42, al permanecer permanentemente conectados a la cámara 20, permanecen inamovibles durante la extracción y la inserción de los conductores 41 y por tanto, guían el movimiento de los mismos. Otra ventaja importante es el uso de la carcasa 41b que, siendo apta para contener en su interior el fluido de esterilización 1a a temperaturas elevadas, constituye una fuente de calor para la cámara de esterilización 20, favoreciendo el calentamiento de la misma.

45 Dicho calentamiento de la cámara 20 es particularmente ventajoso tanto durante el secado del instrumental, al calentar el aire presente en el autoclave, como durante la esterilización del instrumental, al vaporizar el condensado que se haya podido formar y evitar un peligroso enfriamiento de la cámara de esterilización 20.

50 Otra ventaja no menos importante es la posibilidad de utilizar el aire procedente del exterior para enfriar rápidamente la cámara de esterilización 20 y a continuación realizar un test de vacío del autoclave 1 en cualquier momento, sin expectativas concretas.

Pueden llevarse a cabo variaciones de la invención descrita sin salirse del ámbito del concepto inventivo.

55 Todos los elementos descritos y reivindicados en el presente documento pueden ser sustituidos por elementos equivalentes y el ámbito de la invención incluye el resto de detalles, materiales, formas y dimensiones.

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
1. Autoclave (1) que comprende una cámara de esterilización (20); un generador de vapor (40) adecuado para vaporizar un fluido de esterilización (1a) para dicha cámara de esterilización (20); comprendiendo dicho generador de vapor (40) al menos un conductor de calor (41) adecuado para entrar en contacto con dicho fluido de esterilización (1b) y comprendiendo un conducto de vaporización (41a) para el fluido de esterilización (1b); conectores (43) adecuados para conectar dicho conducto de vaporización (41a) con dicha cámara de esterilización (20) mediante una conexión de paso de fluidos; al menos un calentador (42) en el dicho al menos un conductor de calor (41) para calentar dicho conductor de calor (41) vaporizando al menos parcialmente dicho fluido de esterilización (41) en dicho conducto de vaporización (41a); estando alojado el dicho al menos un conductor de calor (41) en dicha cámara de esterilización (20); dicho al menos un conductor de calor (41) estando posicionado en el fondo de dicha cámara de esterilización (20); caracterizado porque el dicho al menos un calentador (42) está alojado al menos parcialmente en el dicho al menos un conductor de calor (41); dicho generador de calor (40) comprende dos del dicho al menos un conductor de calor (41); dichos conductores de calor (41) están convenientemente separados entre sí definiendo un canal colector (40a) adecuado para recibir el condensado por gravedad.
 2. Autoclave (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dicho al menos un calentador (42) está sustancialmente alojado por completo en el mencionado al menos un conductor de calor (41).
 3. Autoclave (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dicho al menos un calentador (42) está alojado en dicho conducto de vaporización (41a).
 4. Autoclave (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha cámara de esterilización (20) es adecuada para definir un volumen estanco (20b) y comprende un revestimiento interior (21) adecuado para aislar térmicamente dicho volumen estanco (20b).
 5. Autoclave (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un volumen higroscópico (66) alojado en el dicho al menos un conductor de calor (41).
 6. Autoclave (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el dicho al menos un volumen higroscópico (66) contiene Zeolita.

Fig. 1



