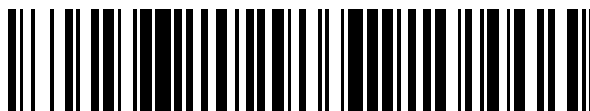


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 408**

51 Int. Cl.:

B01J 3/04 (2006.01)

A61L 2/07 (2006.01)

A61L 2/24 (2006.01)

G05D 23/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2007** **PCT/IB2007/050630**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2007** **WO07099498**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007** **E 07713181 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017** **EP 1988987**

54 Título: **Sistema de esterilización de ciclo corto para autoclave y método de funcionamiento del mismo**

30 Prioridad:

28.02.2006 IT MI20060363
04.10.2006 IT MI20060340 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.07.2017

73 Titular/es:

W & H STERILIZATION S.R.L. (100.0%)
VIA BOLGARA 2
24060 BRUSAPORTO (BG), IT

72 Inventor/es:

GHEZZI, FABIO;
ONGARO, DANIELE;
PAROLINI, MARCO;
STEMPF, CHRISTIAN y
CROTTI, WALTER

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 622 408 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

Sistema de esterilización de ciclo corto para autoclave y método de funcionamiento del mismo

5 La presente invención se refiere a un sistema de esterilización de ciclo corto para un autoclave y a un método de funcionamiento del mismo. En particular, esta se refiere a un sistema de ciclo corto en el que es sin embargo posible cumplir reglas y estándares de esterilización.

10 Como se conoce, los autoclaves de cirugía son aparatos para la esterilización de herramientas médicas y productos a emplear en cirugías de médicos, normalmente en cirugías dentales.

El ciclo de esterilización realizado por autoclaves puede variar en su naturaleza, pero está generalmente adaptado para cumplir reglas específicas incorporadas a nivel internacional. Por ejemplo, el estándar incorporado es EN13060, en el que se proporciona un conjunto de parámetros de tiempo, presión, temperatura y nivel de sequedad, 15 que debe cumplir el ciclo de esterilización: un ciclo típico proporcionado en tal regla es por ejemplo de tipo "B".

Un ciclo de esterilización de tipo B proporciona generalmente tres etapas principales que vienen una tras otra: una primera etapa de calentamiento y vacío fraccionado, una segunda etapa de exposición y una tercera etapa de secado. La Figura 1 muestra una curva ejemplar de las presiones como una función del tiempo requerido para tal ciclo de esterilización. 20

En la primera etapa de vacío fraccionado, una serie de etapas posteriores de vacío e inyección de vapor se realizan. Los ciclos de vacío fraccionado se realizan alcanzando niveles preestablecidos de vacío y presión con el fin de retirar residuos de aire (aislante) alrededor y dentro de las cavidades o porosidades de carga: por tanto, la duración 25 de esa etapa está estrictamente conectada con la naturaleza de carga y el tamaño y, por ejemplo, en el autoclave LISA® fabricado por W&H Sterilization que tiene una cámara de 17 272 kg (17 lt) , una potencia nominal de 2100 W y un ciclo de esterilización de tipo 134-Standard puede durar desde un mínimo de 10' a un máximo de 25' dependiendo del tamaño de carga.

30 Unos requisitos similares, aunque diferentes en valores de parámetro, existen con otros tipos de ciclo de esterilización, por ejemplo el tipo 134-Prion.

Para cumplir los estándares, no es por tanto posible acortar artificialmente esta etapa, siendo iguales la potencia empleada y el volumen del autoclave. El sistema de control del autoclave, de una manera conocida *per se* (p. ej., 35 detectando la presión y el tiempo transcurrido), es capaz de determinar automáticamente cuándo se han alcanzado condiciones suficientes de evacuación, y cuando es posible pasar a la segunda etapa. La duración no viene determinada por tanto por el sistema de control de autoclave, sino por la obtención actual de los parámetros.

El documento AUS26378 divulga un método de esterilización de vapor y un aparato donde la etapa de evacuación y calentamiento se acortan basándose en el porcentaje de tejido en la carga. La evaluación de las características de 40 carga se realiza a través del índice de cambio de presión durante la pulsación de ciclos en la fase de evacuación.

En la segunda etapa de exposición, en la que ocurre la esterilización actual, el interior de la cámara de autoclave, y por consiguiente la carga, se llevan a una sobrepresión de vapor (normalmente a 216 kPa (2,16 bares) relativos y 45 135,5 °C) para una duración de al menos 3'. La duración de esta etapa está fija y establecida por el estándar de referencia.

Finalmente, se realiza una etapa de secado, durante la que la cámara se evacua progresivamente, con el fin de retirar cualquier resto de humedad de la carga, que puede por tanto almacenarse posteriormente en paquetes 50 estériles adecuados.

Esta última etapa es particularmente crítica para lograr un secado perfecto de la carga que de lo contrario no sería adecuada para un almacenamiento prolongado. Ya que en tales circunstancias no es posible determinar en tiempo real el grado de sequedad de la carga, los estándares proporcionan unos criterios de validación de perfil, que 55 establecen si el tiempo de ajuste es suficiente para lograr un secado adecuado en el peor escenario de funcionamiento, por ejemplo en la presencia de una carga esperada máxima; por ejemplo, en el anterior autoclave LISA®, el tiempo de secado, para un ciclo de esterilización estándar, se establece en 15'.

Sin embargo, tal como se entiende, la duración de la etapa de secado no permite una optimización de los tiempos de proceso en caso de que el peor escenario no fuera aplicable, por ejemplo cuando la carga es menor que la carga 60 máxima esperada.

En esencia, un ciclo de esterilización completo, por ejemplo un ciclo estándar de tipo B, realizado con el autoclave LISA®, necesariamente tiene una duración general (que resulta de la suma de las 3 etapas) de aproximadamente 65 30-45 minutos, aunque con una carga reducida podría completarse también en un tiempo menor a pesar de lograr un secado completo que cumple los criterios de validación proporcionados por los estándares de referencia.

Aunque puede proporcionarse que el operario actúe para interrumpir con antelación el ciclo de esterilización cuando una carga reducida se va a tratar, interrumpiendo normalmente con antelación la etapa de secado, esto no es seguro en absoluto, ya que dejaría demasiada potencia discrecional al usuario, con el riesgo de que el ciclo permanezca actualmente incompleto y no cumpla el estándar de referencia.

5 Un primer objeto de la presente invención es por tanto el de ofrecer un sistema que permita la ejecución siempre que sea aplicable, por ejemplo cuando la carga es menor que la carga máxima esperada, de un ciclo de esterilización acortado, con la certeza de cumplir los requisitos de regulación, normalmente aquellos de un llamado ciclo de tipo B.

10 Un objeto adicional es el de ampliar y optimizar este concepto en ciclos que se diferencian del ciclo clásico estándar de tipo B y en la presencia de cargas diferenciadas, preferentemente con un tiempo de secado optimizado de acuerdo con el tamaño de carga a tratar.

15 Tales objetos se logran mediante un sistema y un método tal como se describe en las características esenciales de las reivindicaciones adjuntas.

Otras características y ventajas del sistema y el método de acuerdo con la invención serán más evidentes en cualquier caso a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferente de la misma, proporcionada a modo de ejemplo e ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que:

20 la Figura 1, como se ha mencionado, muestra un diagrama de ejemplo de un ciclo de esterilización estándar con una carga completa; y
la Figura 2 muestra un diagrama ejemplar de un ciclo de esterilización estándar con una carga reducida;
la Figura 3 muestra una comparación entre el diagrama de la Figura 2 y un ciclo de esterilización acortado de
25 acuerdo con la invención; y
la Figura 4 muestra una porción ampliada del diagrama de la Figura 3.

El solicitante ha concebido la solución inventiva a partir de la observación de que, dentro de un ciclo de esterilización completo, la etapa de secado es la que puede determinar, después de la variación de la carga a esterilizar, una
30 diferencia de potencia y rendimiento del sistema. De hecho, esta etapa, que de acuerdo con la técnica conocida tiene una duración sustancialmente fija, usa una cantidad de energía y dura un tiempo determinado, que en la presencia de cargas reducidas, no son esenciales para lograr el secado completo requerido por los estándares.

El sistema de la invención proporciona por tanto definir un perfil de esterilización estándar, que puede usarse para la carga completa, y uno o más perfiles "cortos" que pueden aplicarse a cargas reducidas (cumpliendo sin embargo
35 con regulaciones) en el que la duración de la etapa de secado se reduce sustancialmente.

Para tener la certeza de que la carga se reduce actualmente y por tanto que se declara que cumple con la regulación también con un perfil corto, de acuerdo con la invención el sistema de control de autoclave supervisa en
40 esencia la cantidad de energía usada durante la primera etapa de calentamiento y vacío fraccionado, que en el último análisis se vincula estrictamente con la calidad y el tamaño de la carga encontrada en la cámara.

De hecho, cuanto mayor es el tamaño de la carga en el autoclave, mayor es la cantidad de condensación que ocurre en la carga, mayor es la cantidad de agua que se provoca que se evapore, y por tanto, mayor es la duración de la
45 primera etapa y la energía usada.

De acuerdo con una primera realización, la cantidad de energía usada en la primera etapa del ciclo se obtiene como una medición indirecta, por ejemplo midiendo el tiempo que lleva que el autoclave alcance las condiciones para pasar a la segunda etapa del ciclo. En una primera aproximación, esta lectura puede ser una solución eficaz,
50 también por que requiere un uso mínimo de recursos en términos de sensores y capacidad de procesamiento de CPU (es decir, del microprocesador incrustado en la placa de control electrónica), y es por tanto extremadamente barato y no requiere cambios especiales de los sistemas de control más simples para autoclaves.

Sin embargo, se ha demostrado que la medición de la energía usada a través de la lectura de tiempo puede verse afectada por condiciones externas (p. ej., caídas de tensión), sin relación con el tamaño de la carga actual alojada en la cámara de esterilización, y puede por tanto ser imprecisa.

Otra medición indirecta puede ser la del consumo de agua vaporizada. También este enfoque es satisfactorio, pero no está libre de imprecisiones. De hecho, en autoclaves de concepto moderno, parte del agua vaporizada se recupera generalmente y se recircula: ya que la cantidad de agua recuperada puede determinarse solo con
60 dificultad, es difícil establecer la relación exacta entre el agua inyectada en el generador y el agua actualmente usada.

De acuerdo con una realización preferente, por tanto, la energía usada en la primera etapa del ciclo se determina mediante la integración con el tiempo de la potencia instantánea absorbida por los componentes de autoclave implicados en el proceso, leyéndose tal potencia por ejemplo entre el colector hembra de red y las cargas eléctricas.

Como alternativa, tener sensores de detección disponibles en los diversos componentes que determinan el consumo de energía en la primera etapa de esterilización, es posible para calcular la lectura de energía usada solo en tales dispositivos. Por ejemplo, puede ser ventajoso detectar la energía usada por el generador de vapor y por la resistencia eléctrica para el calentamiento de la cámara.

Además, se proporciona preferentemente detectar también la condición de una serie de otros dispositivos, por ejemplo del sistema de condensación, para determinar qué proceso no puede verse afectado por otros factores no relacionados con la carga a esterilizar, tal como fugas de la cámara, pérdidas de calor en el entorno o mal funcionamiento de algunos componentes.

Por ejemplo, durante la etapa de lectura de la energía usada, también la temperatura del condensador se supervisa continuamente (a través de un sensor de temperatura conectado funcionalmente con la placa de control), para determinar si la tendencia de temperatura coincide con el valor esperado basándose en las tendencias de los ciclos de vacío fraccionado: de hecho, una posible desviación puede indicar que el ventilador de enfriamiento está roto y por tanto la lectura de la energía usada está distorsionada.

O, durante la etapa de lectura de la energía usada, a partir del cálculo se deduce la estimación o la medición de la energía disipada en el entorno.

Es evidente que, basándose en las señales recibidas desde estos dispositivos y sensores de control, el sistema puede decidir si la determinación de energía usada es sin embargo precisa o no. Normalmente, por seguridad, si se detecta un fallo de un componente, el sistema establece que la determinación de energía usada en la primera etapa no es precisa y por tanto no se aplica la reducción de tiempos de secado del ciclo acortado, sino que se restablece el tiempo de secado esperado para la condición de carga máxima.

El sistema de la invención, en las formas antes expuestas, determina por tanto la energía usada en la primera etapa del ciclo de esterilización y, después de haber realizado las diversas comprobaciones de la precisión de esta lectura, proporciona su comparación con uno o más valores de umbral de referencia.

Si la energía usada se encuentra por debajo de un valor de umbral determinado, en esencia significa que la carga está por debajo de un tamaño correspondiente determinado. Por tanto, el sistema obtiene el consentimiento para cambiar la lógica de control y para realizar un ciclo de esterilización de perfil corto, en el que la etapa de secado es correspondientemente más corta.

Por ejemplo, con el autoclave LISA® fabricado por W&H Sterilization que tiene una cámara de 17 272 kg (17 lt), una potencia nominal de 2100 W, la etapa de secado para una carga de 500 g ocurre en aproximadamente 4 minutos, mientras que con la carga máxima tiene una duración de 16 minutos.

Por tanto, en una manera simplificada, el sistema de control de la invención puede actuar simplemente para proporcionar un ciclo de secado de 4 minutos, siempre y cuando no se supere un umbral de absorción de potencia preestablecido (calculado normalmente en correspondencia con una carga metálica de 500 g o una carga porosa de 200 g): cuando la energía usada/sumada se encuentra por encima de tal umbral preestablecido, el tiempo de secado se extiende hasta 16 minutos.

La Figura 3 muestra un perfil "corto" (línea transparente) en comparación con un perfil "estándar" (línea completa), a partir del que puede apreciarse que la primera etapa se acorta naturalmente para ambos perfiles debido a la carga reducida, la segunda etapa de exposición es idéntica y la tercera etapa de secado se establece más corta mediante el sistema de control de la invención.

Durante el funcionamiento, se proporciona que el sistema pueda cambiar automáticamente a la realización de un ciclo acortado, después de haber determinado que el consumo de energía es compatible con una carga reducida, o que el sistema cambia únicamente si previamente se ha permitido la realización de esta función por un usuario. En este último caso, se proporciona un botón de permiso que, si se pulsa voluntariamente por parte de un usuario, permite que el aparato funcione también con un ciclo acortado; por tanto, el ciclo acortado se realiza únicamente si dos requisitos se cumplen simultáneamente: uno, que la determinación del consumo de energía sea compatible con una carga reducida y por tanto con un ciclo de secado reducido, y el otro, que el usuario haya permitido que el aparato funcione con esta funcionalidad adicional.

El sistema puede configurarse preferentemente para que establezca inmediatamente un perfil estándar en condiciones normales y un perfil "corto" siempre que el usuario pulse el botón relevante, por que cree que tiene una carga reducida.

En este caso, si el usuario ha pulsado el botón del perfil "corto", el sistema ya se inicia preestablecido para ejecutar tal perfil. En caso de detectarse, durante la primera etapa del perfil, que la energía usada es compatible con una carga reducida, el ciclo "corto" continúa; al contrario, el sistema cambia el perfil de secado al "estándar" y el ciclo continúa con los parámetros estándar, aportando avisos adecuados al usuario (es decir, con una etapa de secado

proporcionada para la carga máxima).

De acuerdo con otra realización, el sistema ejecuta una comprobación adicional en la etapa final del ciclo de secado, al menos para comprobar que la señal que llega desde los sensores adecuados dispuestos en la cámara de esterilización es consistente con un secado de carga completo. En particular, ya que al final de la etapa de secado cualquier resto de humedad debería haberse retirado de la cámara de esterilización, la transmisión de calor desde las paredes de la cámara no puede ocurrir por conducción, solo por radiación. De ahí se deriva que el sensor de temperatura dispuesto en la cámara se caliente solo por radiación, lo que determina una detección de temperatura muy diferente. Al elegir un sensor de temperatura sensible adecuadamente, es por tanto posible tener una prueba de que la etapa de secado ha terminado actualmente, basándose en el cambio de temperatura súbito detectado.

Por tanto, la señal que llega desde el sensor de temperatura de la cámara puede usarse eficazmente por la lógica de control como una confirmación adicional de que el ciclo ha terminado correctamente y por tanto que el perfil "corto" es adecuado para una validación de la carga de acuerdo con las regulaciones.

Una manera adicional de comprobar la naturaleza de la carga actual, puede ser mediante la supervisión del desarrollo de presión precisamente en esta última etapa de secado.

De hecho (véase la Figura 4), durante la etapa de secado:

- a intervalos de tiempo fijos (t , $2t$, $3t$...), el valor de vacío alcanzado en cada ciclo de vacío se incrementa proporcionalmente a la disminución de la humedad de carga;
- a valores de presión fijos (p , p , p ...) el tiempo que lleva alcanzar el mismo nivel de presión disminuye proporcionalmente a la disminución de la humedad de carga;
- en condiciones de una única etapa de vacío prolongada, se detecta un cambio de la relación entre los parámetros de presión/tiempo, que es proporcional al nivel de humedad de carga.

Basándose en estas consideraciones, es posible establecer si el nivel de humedad dentro de la cámara ha alcanzado realmente los valores mínimos deseados, antes de completar la etapa de secado.

Para optimizar el rendimiento del autoclave y cumplir además con los requisitos de los usuarios, de acuerdo con una realización preferente de la invención, el sistema de control tiene una pluralidad de umbrales de referencia, en correspondencia con un número igual de cargas indicativas.

Al hacer esto, se establece una serie de etapas graduales, basándose en las cuales el sistema de control se adapta más eficazmente a la carga específica dentro del autoclave.

Por ejemplo, en el sistema de acuerdo con la invención, la siguiente lógica de etapa intermedia puede implementarse:

carga metálica	tiempo de etapa de secado
500 g	5 min
1000 g	8 min
2000 g	11 min
3000 g	14 min

Por supuesto, la determinación del tamaño de carga se lleva a cabo de acuerdo con la enseñanza de la invención suministrada en este caso, es decir, mediante la lectura, a través de un dispositivo de lectura adecuado, de la cantidad de energía absorbida hasta un punto bien definido de una etapa precedente al inicio de la etapa de secado del ciclo de esterilización, preferentemente la energía usada/sumada mediante uno o más de los componentes del dispositivo.

Para los fines de esta solicitud, la lectura integral de la energía absorbida no debe ocurrir necesariamente en términos exactos y estandarizados (es decir, no es necesario que tenga el valor exacto en Vatios o Julios de la energía absorbida), pero es suficiente para detectar un parámetro que es sin embargo proporcional a tal consumo.

La correspondencia entre esta cantidad, cuya lectura puede ocurrir en la posición más conveniente y eficaz y el tiempo de ciclo también a la luz del autoclave específico que se evalúa (p. ej., como una lectura de corriente genérica con el paso del tiempo en la entrada de uno o más componentes del dispositivo, por ejemplo el generador de vapor), y la carga a la que afecta, puede ocurrir de manera experimental. Con esta base experimental, es por tanto posible determinar una correspondencia entre el consumo de energía (E) y la carga correspondiente a esterilizar.

Por tanto, una pluralidad de umbrales (p. ej., E1-E4...En) se define, en correspondencia con las cargas de muestra de referencia, lo que determina el cambio de una duración de ciclo a otra ($t_1-t_4...t_n$) o en la lógica de control de sistema, para lograr la optimización deseada de acuerdo con la carga. Una tabla de ejemplo puede tener esta forma:

5

Tabla 1

Cantidad de energía absorbida (E)	Carga metálica	Tiempo de etapa de secado (t)
$E \leq E_1$	hasta 500 g	5 min
$E_1 < E \leq E_2$	hasta 1000 g	8 min
$E_1 < E \leq E_3$	hasta 2000 g	11 min
$E_1 < E \leq E_4$	hasta 3000 g	14 min
$E > E_4$	más de 3000 g	16 min

De acuerdo con una variante del sistema, como alternativa al modo de etapa discreta, un modo de etapa continua se proporciona, posiblemente para activarse por el usuario introduciendo una contraseña de seguridad.

10 En el modo continuo, el tiempo de secado es proporcional a la energía E absorbida y detectada. El valor del tiempo de secado se obtiene, en correspondencia con una división en etapas significativas (p. ej., obtenidas experimentalmente), como se muestra a modo de ejemplo en la Tabla 1, dividiendo además el tiempo de secado uniformemente (p. ej., en etapas de 1 s) dentro de cada ciclo discreto.

15 Por ejemplo, tomando como referencia la Tabla 1, el intervalo de 3 minutos que existe entre los dos umbrales de 500 g y 1000 g (que se corresponde experimentalmente con los valores de consumo E1 y E2, respectivamente) se divide proporcionalmente en intervalos adicionales 180 de 1 s uniformes, con los que el mismo número de valores de energía absorbida se hacen corresponder, intervalos de energía que se obtienen dividiendo uniformemente el intervalo E1-E2. Por tanto, con un drenaje/consumo de energía E comprendido entre los umbrales de 500 g (E1) y 1000 g (E2), se obtiene un tiempo de secado comprendido entre 5'1" y 7'59".

20

De acuerdo con una variante adicional, la lógica de accionamiento del sistema, destinada a acortar la etapa de secado final basándose en la superación de una serie de umbrales de entrada de energía diferentes, se aplica de manera similar a algunos o todos los ciclos de esterilización disponibles para un autoclave.

25

Por ejemplo, después de cada uno de los ciclos "estándar 134", "prion 134", etc., implementados como una base, el sistema de la invención proporciona modos correspondientes "eco", con una etapa de secado reducida mediante etapas discretas o continuas.

30 Tal como puede evidenciarse a partir de la anterior descripción detallada, el sistema de la invención logra totalmente los objetos expuestos en las observaciones preliminares.

De hecho, a través de la determinación de la energía usada en la primera parte del ciclo de esterilización, el sistema establece si la carga es compatible con la ejecución de un ciclo acortado y por tanto proporciona un consentimiento simple o una serie de umbrales fiables de consentimiento para la ejecución de un ciclo que sin embargo cumple los estándares y regulaciones de esterilización.

35

Al reducir la duración de ciclo en la presencia de cargas reducidas, se obtienen ahorros de energía y tiempo ventajosos, a pesar de garantizar una esterilización fiable que cumple con los estándares y regulaciones.

40

Sin embargo, se pretende que la invención no se limite a las realizaciones particulares ilustradas antes, que representan solo ejemplos no limitativos del alcance de la invención, sino que un número de variantes son posibles, todas dentro del alcance de una persona experta en el campo, sin apartarse del alcance de la invención.

45 En particular, pueden realizarse unas mejoras adicionales en el sistema básico antes descrito, sin apartarse del alcance de protección como se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo,

- la energía usada puede resultar de diversos parámetros típicos del autoclave;
- unas técnicas de compensación dependientes de las temperaturas pueden proporcionarse, que permitirían incrementar la precisión de cálculo de la energía usada E y por tanto de la estimación de la carga a esterilizar;
- unos ciclos de "ensayo" adecuados implementados por la lógica del sistema de control pueden permitir ajustar los umbrales de los diversos ciclos "eco" al aparato de esterilización específico; asimismo, puede concebirse el desarrollo de coeficientes de eficacia típicos de las autoclaves individuales, que permiten introducir correcciones para mejorar la precisión de cálculo en diferentes condiciones de uso.

55

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control de un autoclave de cirugía capaz de establecer un ciclo de esterilización que comprende al menos una primera etapa de evacuación de una cámara de esterilización y calentamiento de una carga y una etapa final de secado, **caracterizado por que** comprende además un dispositivo de detección capaz de detectar un parámetro proporcional a la energía usada en un momento que precede a la etapa de secado, estableciendo dicho sistema de duración al menos una reducción de duración de dicha etapa de secado tras determinar que dicho parámetro de energía usada está por debajo de un umbral preestablecido.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1), **caracterizado por que** comprende una pluralidad de umbrales preestablecidos (E1-E4) de dicho parámetro con los que se corresponde una pluralidad respectiva de duraciones de dicha etapa de secado.
3. Sistema de control de acuerdo con la reivindicación 1) o 2), en el que dicho dispositivo de detección es capaz de realizar una lectura directa de la energía usada.
4. Sistema de control de acuerdo la reivindicación 3), en el que dicho dispositivo de detección es capaz de realizar una lectura de la potencia eléctrica instantánea usada por dicho autoclave y dicha detección se realiza usando la integración con el paso de tiempo de dicha lectura.
5. Sistema de control de acuerdo con la reivindicación 3), en el que dicho dispositivo de detección es capaz de realizar una lectura de la potencia eléctrica instantánea usada por uno o más de un generador de vapor, un calentador de la cámara de esterilización, una bomba de vacío y un ventilador de enfriamiento de un condensador, que pertenece al autoclave.
6. Sistema de control de acuerdo con la reivindicación 1) o 2), en el que dicho dispositivo de detección es capaz de realizar una lectura indirecta de la energía usada.
7. Sistema de control de acuerdo con la reivindicación 6), en el que dicho dispositivo de detección es capaz de medir la duración con el paso del tiempo de dicha primera etapa del ciclo de esterilización.
8. Sistema de control de acuerdo con la reivindicación 6), en el que dicho dispositivo de detección es capaz de medir la cantidad de agua vaporizada en la cámara de esterilización durante dicha primera etapa del ciclo de esterilización.
9. Sistema de control de acuerdo con la reivindicación 2), en el que a dichos umbrales preestablecidos del parámetro de energía usada (E1-E4) se corresponde un número igual de tiempos predeterminados de la etapa de secado.
10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9), en el que el intervalo entre dichos tiempos predeterminados del tiempo de secado se divide en una pluralidad de etapas uniformes continuas que se asocian con un número igual de valores de dicho parámetro de energía usada obtenido dividiendo uniformemente el intervalo entre dichos umbrales preestablecidos.
11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 10), en el que dichos umbrales preestablecidos del parámetro de energía usada (E1-E4) se obtienen de manera experimental, basándose en el tiempo de secado requerido en correspondencia de las cantidades de carga preestablecidas a esterilizar, mientras se calcula dicha división continua adicional.
12. Sistema de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de detección de la funcionalidad correcta de los dispositivos del autoclave se proporcionan adicionalmente, dispositivos que determinan dicha energía usada en la primera etapa del ciclo, dependiendo también el establecimiento de la reducción de la etapa de secado de las señales que llegan desde dichos medios de detección de la funcionalidad correcta.
13. Sistema de control de un autoclave de cirugía, que comprende medios de procesamiento y medios de memoria en el que un perfil de esterilización "estándar" se implementa, que establece al menos una primera etapa de evacuación de una cámara de esterilización y calentamiento de carga y una etapa final de secado, **caracterizado por que** en dichos medios de procesamiento y memoria, un perfil "corto" o una pluralidad de perfiles de esterilización "cortos" se implementan adicionalmente, en el que la duración de dicha etapa de secado se reduce, dichos perfiles de esterilización "cortos" se establecen en el sistema en caso de que, a través de un dispositivo de detección de la energía usada, se determine que no se supera un umbral preestablecido correspondiente de energía usada en dicha primera etapa del ciclo.
14. Autoclave de cirugía para la esterilización de herramientas y productos médicos, **caracterizado por que** comprende un sistema de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Método de control de un ciclo de esterilización en un autoclave de cirugía, en el que al menos una primera etapa

de calentamiento y evacuación de una cámara de esterilización y una etapa final de secado se llevan a cabo, **caracterizado por que** comprende además las etapas de:

- 5 a. detectar un parámetro proporcional a la energía usada en una etapa precedente a dicho ciclo de secado,
- b. determinar si dicha energía usada está por debajo de al menos un umbral preestablecido indicativo de una carga de esterilización reducida,
- c. llevar a cabo un perfil de esterilización estándar, en el que dicha etapa de secado tiene una duración T, si dicha determinación en la etapa b. es negativa,
- 10 d. permitir la ejecución de un perfil de esterilización "corto", en el que dicha etapa de secado tiene una duración $t < T$, si dicha determinación en la etapa b. es positiva.

16. Método de acuerdo con la reivindicación 15), en el que, antes de dicha etapa d., se llevan a cabo también las etapas de:

- 15 e. detectar la funcionalidad de los dispositivos que determinan dicho consumo de potencia en la primera etapa del ciclo,
- f. permitir la ejecución de la etapa d. solo si en la etapa e. no se determina que la funcionalidad de dichos dispositivos se ve tan gravemente afectada que dicha determinación del parámetro proporcional a la energía consumida no es fiable.

20

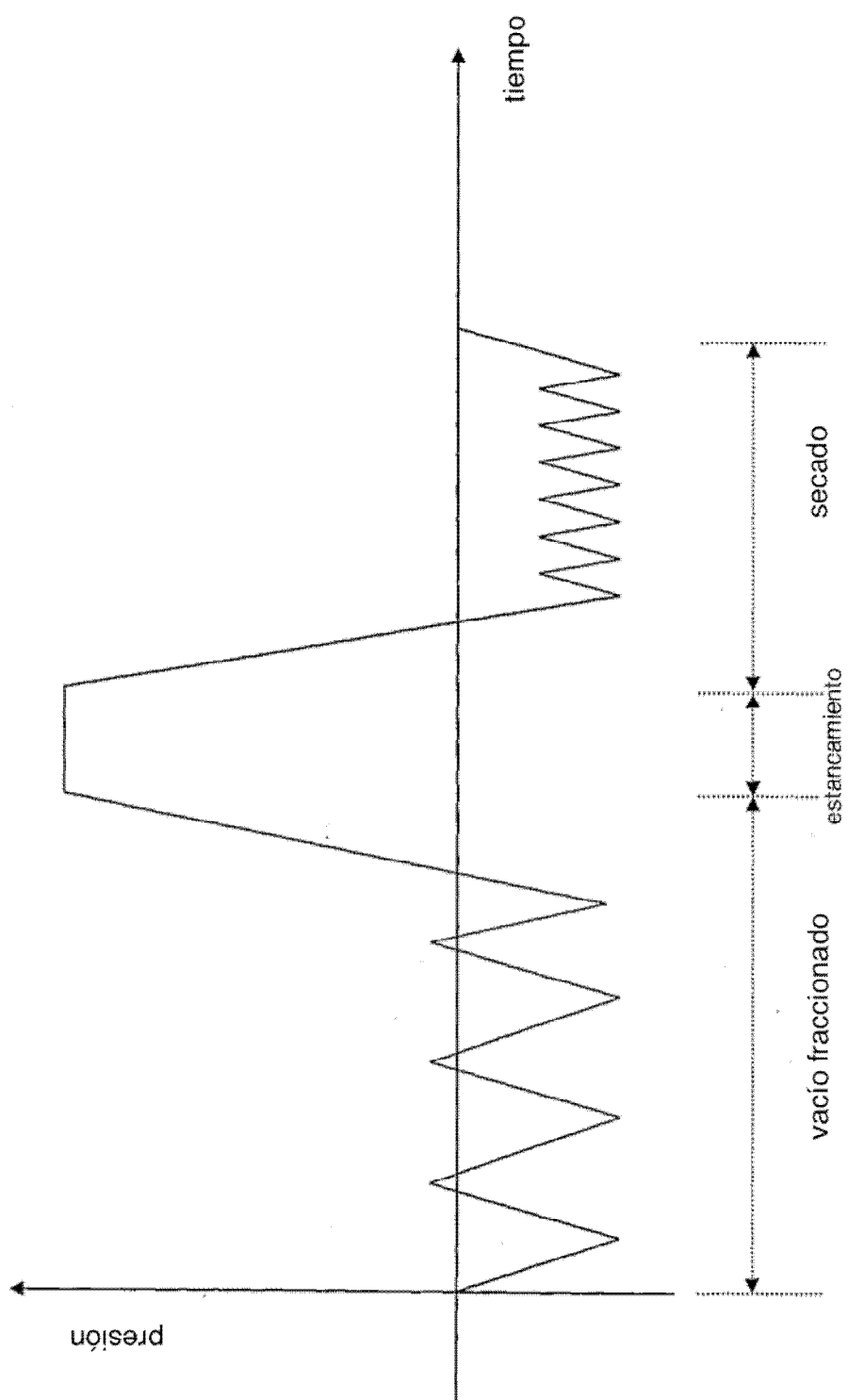


Fig. 1

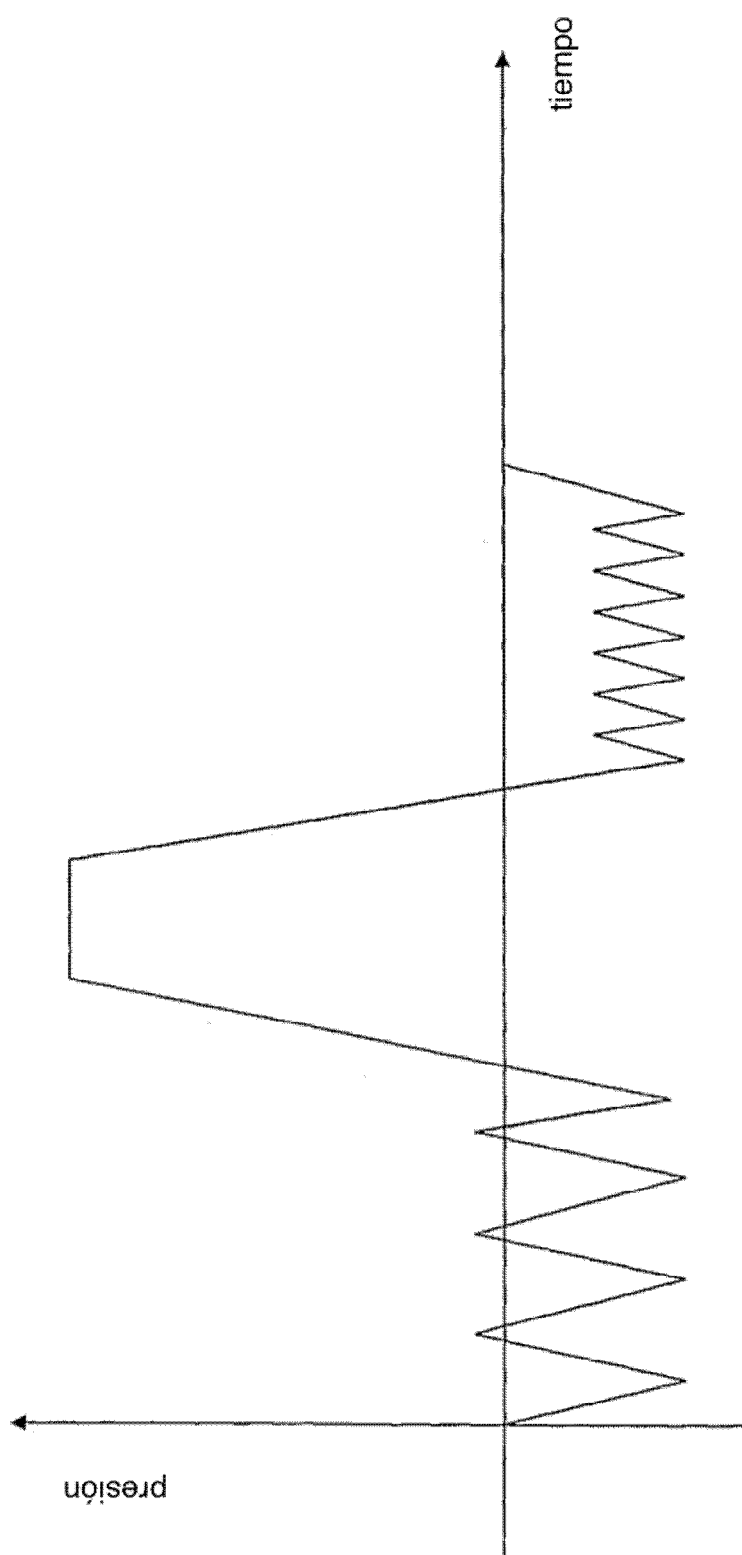


Fig. 2

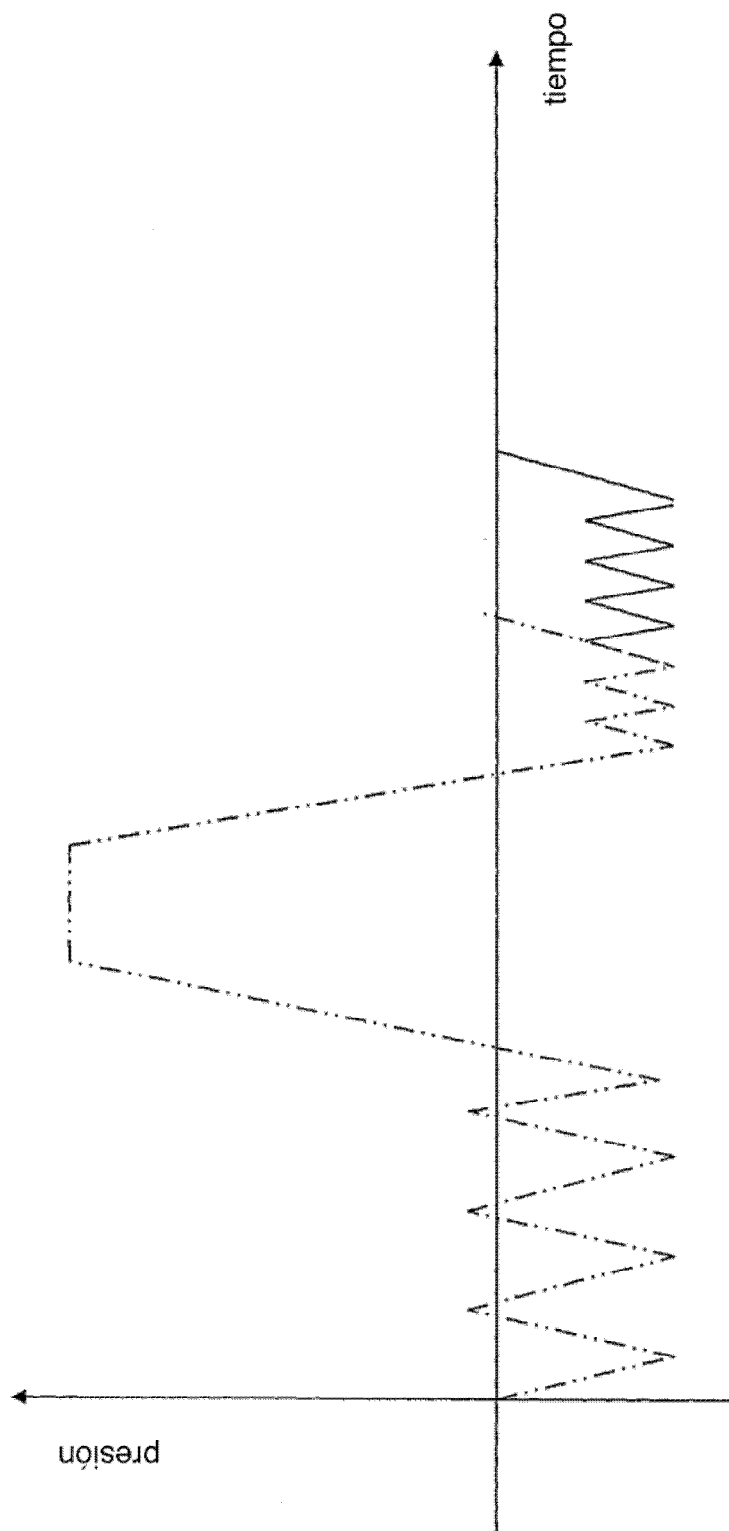


Fig. 3

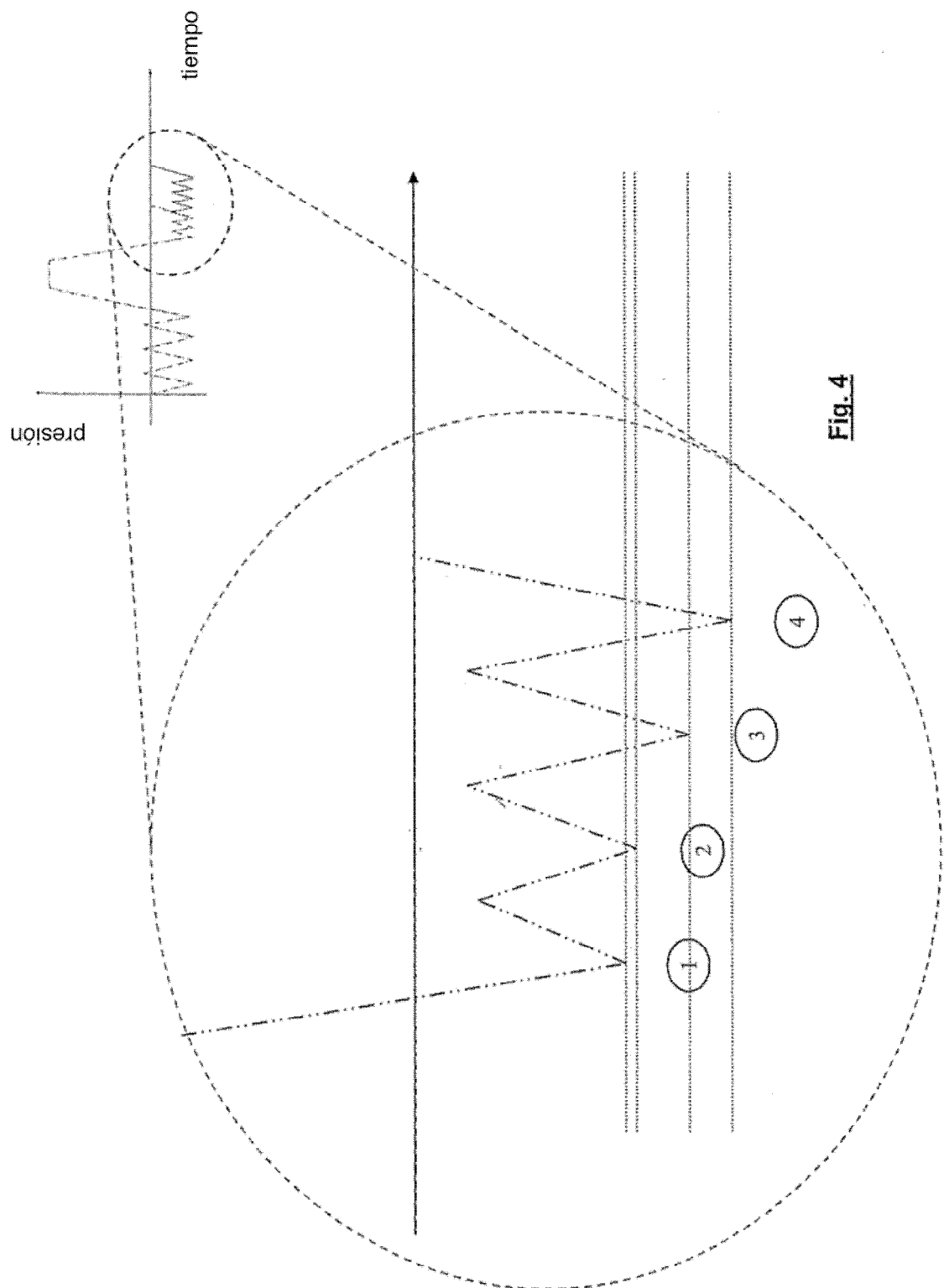


Fig. 4