

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 676 441**

(51) Int. Cl.:

**A61B 90/70**

(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2013 PCT/JP2013/055576**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13137013**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2013 E 13760401 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2826437**

---

(54) Título: **Dispositivo de lavado y método de lavado**

(30) Prioridad:

**14.03.2012 JP 2012057639**

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

**19.07.2018**

(73) Titular/es:

**SHARP KABUSHIKI KAISHA (100.0%)  
22-22 Nagaike-cho Abeno-ku  
Osaka-shi, Osaka 545-8522, JP**

(72) Inventor/es:

**YAMAMOTO, HIROAKI;  
TAMURA, KOHICHI;  
FURUKAWA, YOHICHI y  
KANZAKI, TOMOYUKI**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 676 441 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 lavado y método de lavado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de lavado y a un método de lavado que se proporcionan para eliminar fluidos corporales tales como sangre quemada adherida a un instrumento médico.

10 Antecedentes de la técnica

En general, un fluido corporal, tal como sangre, se queda pegado a un instrumento médico que se usa durante una cirugía. En el caso de un instrumento médico, tal como un bisturí eléctrico cuya temperatura se eleva mucho, el fluido corporal pegado se quema y se adhiere firmemente al instrumento médico debido al calor del instrumento médico. De manera similar, en caso de que el fluido corporal entre en contacto con compuestos químicos altamente reactivos, tales como un ácido, las propiedades del fluido corporal cambian y el fluido corporal se adhiere firmemente al instrumento médico.

20 El fluido corporal que se adhiere firmemente al instrumento médico de esta manera no puede eliminarse con una lavadora desinfectante que use un agente de limpieza general. En *Guidelines for Cleaning*, 2010, publicada por la Japanese Society of Medical Instrumentation, se describe que "el fluido corporal que se quema y se adhiere a un extremo de un fórceps de coagulación bipolar no puede eliminarse mediante una limpieza automática". Además, durante una operación en un centro médico real, por ejemplo, después de impregnar el instrumento médico en un agente de limpieza alcalino, se realiza una limpieza a mano con un cepillo.

25 El documento PTL 1, que no trata sobre un dispositivo de lavado para instrumentos médicos, describe un dispositivo de lavado para eliminar una pieza de trabajo quemada que se adhiere a una malla de alambre durante un proceso de elaboración de alimentos.

30 El documento PTL 2 divulga un método de limpieza según el cual un objeto se limpia con un detergente ácido; después de eso, el objeto se limpia con un detergente alcalino; y posteriormente, el detergente alcalino se aclara con agua o agua caliente.

35 El documento PTL 3 divulga un aparato de lavado de instrumental médico equipado con: una tina de lavado para alojar un instrumento médico como el objeto que ha de lavarse; un medio de suministro de líquido de lavado para suministrar el líquido de lavado a la tina de lavado; un generador de ondas ultrasónicas para aplicar vibraciones ultrasónicas al líquido de lavado dentro de la tina de lavado; y una tina de desgasificación proporcionada en el medio de un sistema de circulación para hacer circular el líquido de lavado por dentro de la tina de lavado por una bomba de descarga de líquido de circulación. El lavado ultrasónico se realiza con el líquido de lavado desgasificado por la tina de desgasificación.

40 El documento PTL 4, sobre el que se considera que presenta la técnica anterior más cercana a la materia objeto de la reivindicación 1, divulga un dispositivo de limpieza para un instrumento quirúrgico endoscópico que comprende una cámara estanca al aire de baja presión que tiene un orificio de inserción con una membrana selladora de retención de estanqueidad al aire y un conector para conectarse a un dispositivo exterior y un contenedor de líquido de limpieza con un tubo de tobera con una tobera dispuesta por dentro en un estado tal que la tobera esté girada hacia arriba. La cámara estanca al aire de baja presión como unidad superior del dispositivo de limpieza y el contenedor de líquido de limpieza como unidad inferior del dispositivo de limpieza están conectadas entre sí con el orificio de inserción y la tobera mirándose entre sí.

45 50 El documento PTL 5 divulga un recipiente para lavar que incluye un par de cuerpos anulares de unión que pueden rotar relativamente en el mismo eje y una lámina cilíndrica compuesta de un material flexible dispuesta en el lado interior de ambos cuerpos anulares de unión y ambos extremos de la lámina cilíndrica se fijan a ambos cuerpos anulares de unión sobre toda la periferia, respectivamente. La lámina cilíndrica se convierte de un estado no restringido para formar una forma aproximadamente cilíndrica a un estado restringido para retorcerse y estrecharse en la parte intermedia cuando ambos cuerpos anulares de unión rotan relativamente. Cuando una pluralidad de instrumentos médicos tubulares se coloca verticalmente en el lado interior de la lámina cilíndrica en el estado no restringido y la lámina cilíndrica se convierte al estado restringido, los instrumentos médicos tubulares quedan envueltos automáticamente por la parte intermedia estrechada de la lámina cilíndrica y restringida y sujetos en un estado cerrado. Al suministrar líquido de lavado desde un lado de extremo, el líquido de lavado pasa a través del interior de los instrumentos médicos tubulares respectivos y se dirige hacia fuera por el otro lado de extremo.

## Lista de referencias

## Bibliografía de patentes

- 5 Documento PTL 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada JPS5192064 A  
 Documento PTL 2: JP 2011 240318 A  
 Documento PTL 3: JP 2007 130037 A  
 Documento PTL 4: JP 2006 230795 A  
 Documento PTL 5: JP 2011 087737 A
- 10 Sumario de la invención
- Problema técnico
- 15 Se intenta limpiar un instrumento médico al que se ha adherido firmemente un fluido corporal quemado, usando el dispositivo de lavado descrito en el documento PTL 1. Sin embargo, resulta difícil eliminar el fluido corporal. Actualmente, no se ha propuesto ningún dispositivo de lavado que pueda eliminar el fluido corporal quemado.
- 20 En consecuencia, tal y como se ha descrito anteriormente, en el centro médico real, el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico se limpia a mano mientras un humano lo comprueba visualmente. Sin embargo, cuando la limpieza se realiza a mano, existe una posibilidad de que las manos humanas entren en contacto con el fluido corporal adherido, lo que podría causar un riesgo de infección.
- 25 La presente invención está hecha desde el punto de vista del problema descrito anteriormente y un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de lavado y un método de lavado que se proporcionan para eliminar fluido corporal quemado adherido a un instrumento médico.
- Solución al problema
- 30 La presente invención, tal y como define la reivindicación 1, proporciona un dispositivo de lavado para limpiar un instrumento médico, en el que el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico se elimina en un estado sin contacto usando una fuerza física y una potencia química de un agente de limpieza.
- 35 El dispositivo de lavado de la presente invención incluye un elemento de tobera que tiene un orificio de tobera que eyecta líquido que contiene el agente de limpieza, en el que la fuerza física es una presión del líquido eyectado desde el orificio de tobera.
- En el dispositivo de lavado de la presente invención, una porción destinataria de limpieza del instrumento médico puede disponerse dentro del orificio de tobera.
- 40 Es preferible que el dispositivo de lavado de la presente invención incluya un depósito de limpieza que almacene el líquido en el que se sumerge el instrumento médico; y una unidad de generación de ondas ultrasónicas que esté provista del depósito de limpieza y genere ondas ultrasónicas, en la que la fuerza física es la vibración causada por las ondas ultrasónicas.
- 45 En el dispositivo de lavado de la presente invención, es preferible que el agente de limpieza tenga una función para descomponer un componente de proteína quemada.
- 50 En el dispositivo de lavado de la presente invención, es preferible que el agente de limpieza sea un agente de limpieza acuoso que tenga un tensioactivo como componente principal.
- En el dispositivo de lavado de la presente invención, es preferible que el agente de limpieza contenga hidróxido de sodio o percarbonato.
- 55 Es preferible que el dispositivo de lavado de la presente invención esté configurado para ser capaz de limpiar colectivamente una pluralidad de instrumentos médicos.
- 60 Es preferible que el dispositivo de lavado de la presente invención incluya una porción de fijación que fije el instrumento médico y que sea capaz de fijar el instrumento médico en un estado sin contacto con la porción destinataria de limpieza del instrumento médico cuando el instrumento médico lo fija un humano con las manos.
- Además, la presente invención proporciona un método de lavado, en el que se limpia un instrumento médico usando el dispositivo de lavado descrito anteriormente.

### Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible eliminar el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico en un estado sin contacto sin usar manos humanas.

5 Según la presente invención, también es posible eliminar el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico eyectando un líquido que contenga un agente de limpieza desde un orificio de tobera de un elemento de tobera.

10 Según la presente invención, también es posible eliminar de manera más precisa el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico disponiendo una porción destinataria de limpieza del instrumento médico dentro de un orificio de tobera de un elemento de tobera.

15 Según la presente invención, también es posible eliminar el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico aplicando vibraciones, que están causadas por ondas ultrasónicas generadas por una unidad de radiación de ondas ultrasónicas, en el instrumento médico sumergido en un líquido almacenado en un depósito de limpieza.

20 Según la presente invención, el agente de limpieza tiene una función para descomponer un componente de proteína quemada, y por lo tanto, es posible descomponer un componente principal del fluido corporal quemado, eliminando de este modo de manera más certera el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico.

25 Según la presente invención, es posible eliminar suciedad adherida al instrumento médico usando un tensioactivo.

30 Según la presente invención, es posible eliminar de manera más certera la suciedad adherida al instrumento médico usando hidróxido de sodio o percarbonato.

35 Según la presente invención, es posible limpiar colectivamente una pluralidad de instrumentos médicos usando un único dispositivo de lavado.

40 Según la presente invención, es posible fijar y limpiar el instrumento médico sin que entren en contacto manos humanas con la porción destinataria de limpieza del instrumento médico, y por lo tanto, es posible reducir el riesgo de infección.

45 Según la presente invención, es posible eliminar el fluido corporal quemado adherido al instrumento médico usando el dispositivo de lavado en un estado sin contacto sin usar manos humanas.

### 35 Breve descripción de los dibujos

El objeto, las características y la ventaja de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos.

40 [Fig. 1] La Fig. 1 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un dispositivo de lavado según una primera realización de la presente invención.

[Fig. 2] La Fig. 2 es un diagrama que ilustra una configuración de un elemento de tobera de limpieza.

45 [Fig. 3] La Fig. 3 es un diagrama que ilustra un estado en el que se eyecta agente de limpieza disuelto en agua desde el elemento de tobera de limpieza.

[Fig. 4] La Fig. 4 es un diagrama que ilustra una configuración de una herramienta de fijación.

[Fig. 5] La Fig. 5 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un dispositivo de lavado según una segunda realización de la presente invención.

50 [Fig. 6] La Fig. 6 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un dispositivo de lavado según una tercera realización de la presente invención.

### Descripción de las realizaciones

55 La Fig. 1 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un dispositivo 100 de lavado según una primera realización de la presente invención. Un método de lavado de la presente invención puede realizarse usando el dispositivo 100 de lavado.

60 El dispositivo 100 de lavado es un aparato para limpiar un instrumento médico y elimina fluido corporal quemado adherido al instrumento médico en un estado sin contacto usando una fuerza física y una fuerza química de un agente de limpieza sin usar manos humanas.

65 Un ejemplo del instrumento médico que ha de limpiarse en el dispositivo 100 de lavado incluye un instrumento quirúrgico 5 que tiene una parte de corte o de agarre para realizar una cirugía endoscópica proporcionada en una porción 5a de extremo de punta. En particular, un fluido corporal quemado y adherido, cuyas propiedades cambian por el calor o los compuestos químicos, (al que, de aquí en adelante, se hace referencia como "componente quemado"), se adhiere firmemente a un instrumento quirúrgico 5 tal como un bisturí eléctrico.

El dispositivo 100 de lavado de la presente realización está configurado para eliminar el componente quemado aplicando una fuerza física causada por un chorro generado desde un elemento 2 de tobera de limpieza en un estado en el que la porción 5a de extremo de punta del instrumento quirúrgico 5 a la que se adhiere firmemente el componente quemado descrito anteriormente se sumerge en un agente de limpieza.

5 El dispositivo 100 de lavado está configurado para incluir un depósito 1 de limpieza, una pluralidad de elementos 2 de tobera de limpieza, una bomba 3 de refuerzo, un depósito 4 de almacenamiento que almacena agua en la que se disuelve un agente de limpieza (a la que, de aquí en adelante, se hace referencia como "agente de limpieza 41 disuelto en agua") y una herramienta 6 de fijación que fija un instrumento quirúrgico 5.

10 El depósito 1 de limpieza y el depósito 4 de almacenamiento están conectados entre sí a través de una tubería 31 de alimentación. La bomba 3 de refuerzo está conectada a la tubería 31 de alimentación. El agente de limpieza 41 disuelto en agua almacenado en el depósito 4 de almacenamiento se alimenta a presión, operando la bomba 3 de refuerzo, a través del interior de la tubería 31 de alimentación en un estado presurizado que, por ejemplo,  $P = 0,05 \text{ MPa}$  a  $0,2 \text{ MPa}$  y se suministra en el interior del depósito 1 de limpieza. El agente de limpieza 41 disuelto en agua que está en el estado presurizado y que se suministra en el interior del depósito 1 de limpieza de esta manera se eyecta desde un orificio 21 de tobera de cada uno de la pluralidad de elementos 2 de tobera de limpieza dispuestos en el depósito 1 de limpieza. El agente de limpieza 41 disuelto en agua eyectado desde el orificio 21 de tobera de los elementos 2 de tobera de limpieza forma un chorro en el depósito 1 de limpieza y se mantiene en un estado de almacenamiento en el depósito 1 de limpieza.

15 En el presente documento, el caudal del agente de limpieza 41 disuelto en agua eyectado desde el orificio de tobera de cada uno de los elementos 2 de tobera de limpieza se ajusta para estar dentro de un intervalo de  $35 \text{ l/min}$  a  $50 \text{ l/min}$ .

20 La Fig. 2 es un diagrama que ilustra una configuración del elemento 2 de tobera de limpieza. La Fig. 3 es un diagrama que ilustra un estado en el que el agente de limpieza 41 disuelto en agua se eyecta desde el elemento 2 de tobera de limpieza.

25 Cada uno de los elementos 2 de tobera de limpieza incluye una unidad 50 de suministro que tiene un orificio 50a de suministro al que se conecta la tubería 31 de alimentación y al que se suministra el agente de limpieza 41 disuelto en agua desde la tubería 31 de alimentación; una porción reguladora 51 que tiene un orificio regulador 51a como un orificio que se comunica con el orificio 50a de suministro; y una porción 52 de eyección que tiene un orificio 52a de eyección que se comunica con el orificio regulador 51a. La unidad 50 de suministro, la porción reguladora 51 y la porción 52 de eyección están formadas integralmente en este orden formando un eje central común y el orificio 50a de suministro, el orificio regulador 51a y el orificio 52a de eyección se forman con un eje que es el mismo que el eje central.

30 Cada uno de los orificios 50a de suministro está definido por una superficie circunferencial interior cilíndrica de la unidad 50 de suministro y se comunica con un espacio 50b de entrada de flujo al que se conecta la tubería 31 de alimentación. El diámetro exterior D1 de la unidad 50 de suministro es, por ejemplo, de 35 mm y el diámetro interior D2 de la misma es, por ejemplo, de 20 mm. El orificio regulador 51a está definido por una superficie circunferencial interior cilíndrica de la porción reguladora 51. El diámetro interior D3 del orificio regulador 51a es, por ejemplo, de 6 mm. Además, el orificio 52a de eyección está definido por una superficie circunferencial interior troncocónica de la porción 52 de eyección. El diámetro interior de una porción de abertura del lado de entrada de flujo, que se comunica con el orificio regulador 51a, del orificio 52a de eyección es el mismo que el diámetro interior D3 del orificio regulador 51a y el diámetro interior D4 de una porción de abertura del lado de salida de flujo del orificio 52a de eyección es, por ejemplo, de 20 mm.

35 40 Puesto que el elemento 2 de tobera de limpieza está configurado de esta manera, el agente de limpieza 41 disuelto en agua alimentado a presión en el orificio 50a de suministro fluye hacia fuera hasta el interior del orificio 52a de eyección a través del orificio regulador 51a en un estado en el que la velocidad V de flujo se aumenta a, por ejemplo,  $V = 20 \text{ m/s}$  a  $30 \text{ m/s}$ . Posteriormente, el agente de limpieza disuelto en agua se convierte en un fluido mixto de gas y líquido que contiene burbujas diminutas por cavitación y se usa para limpiar el instrumento quirúrgico 5 que es un objeto de limpieza insertado en el orificio 52a de eyección. La temperatura T del agente de limpieza 41 disuelto en agua liberado desde el orificio regulador 51a hasta el orificio 52a de eyección puede ajustarse calentando el agente de limpieza 41 disuelto en agua usando un medio de calentamiento tal como una resistencia de calentamiento en un lado aguas arriba del orificio regulador 51a, por ejemplo, en el orificio 50a de suministro, para que sea, por ejemplo, de  $20^\circ\text{C}$  a  $50^\circ\text{C}$ . En consecuencia, es posible mejorar, además, el efecto de limpieza.

45 50 55 60 65 La Fig. 4 es un diagrama que ilustra una configuración de una herramienta 6 de fijación. La herramienta 6 de fijación tiene una pluralidad de porciones 61a y 61b de fijación y está configurada para fijar una porción 5b de cuerpo del instrumento quirúrgico 5 a las porciones 61a y 61b de fijación. Cada una de las porciones 61a y 61b de fijación está formada por un elemento con forma de placa larga que tiene una sección transversal rectangular. Una porción de extremo de la porción 61a de fijación en dirección longitudinal y una porción de extremo de la porción 61b de fijación en dirección longitudinal se fijan formando un ángulo  $\theta$  predeterminado, por ejemplo, de  $15^\circ$  a  $30^\circ$  y las otras

porciones de extremo de las porciones 61a y 61b de fijación en dirección longitudinal están configuradas para estar separadas verticalmente, tal y como se ilustra en la Fig. 4. Al insertar las porciones 5b de cuerpo de una pluralidad de (tres en la presente realización) instrumentos quirúrgicos 5 entre las porciones 61a y 61b de fijación, los instrumentos quirúrgicos 5 respectivos se soportan de manera estable en un estado ligeramente inclinado con respecto a una dirección vertical por una fuerza de reacción contra un momento de rotación debido a sus propios pesos, y por lo tanto, es posible mantener los instrumentos quirúrgicos 5 en un estado fijo sin tener que sujetarlos con las manos.

Además, una tubería 32 de drenaje se conecta al fondo del depósito 1 de limpieza y una válvula 33 de apertura y cierre que abre y cierra el canal de la tubería 32 de drenaje se conecta a la tubería 32 de drenaje. Después de finalizar el tratamiento de limpieza en el dispositivo 100 de lavado, el agente de limpieza 41 disuelto en agua usado del depósito 1 de limpieza puede desecharse hacia el exterior del dispositivo. Cuando se desecha el agente de limpieza 41 disuelto en agua usado que está almacenado en el depósito 1 de limpieza hacia el exterior del dispositivo, la válvula 33 de apertura y cierre se libera para hacer que el agente de limpieza 41 disuelto en agua fluya por el interior de la tubería 32 de drenaje.

Además, un compuesto que tiene la función de descomponer el componente de proteína quemada se usa preferentemente como agente de limpieza que se usa en el dispositivo 100 de lavado de la presente realización y está contenido en el agente de limpieza 41 disuelto en agua. Entre los ejemplos de tal agente de limpieza se incluyen un tensioactivo, hidróxido de sodio, percarbonato (blanqueador), activadores de blanqueamiento, agentes quelantes y compuestos de plata. Además, la concentración del agente de limpieza en el agente de limpieza 41 disuelto en agua se ajusta, preferentemente, dentro de un intervalo de 2 % en peso a 4 % en peso. Además, el pH del agente de limpieza 41 disuelto en agua está preferentemente dentro de un intervalo de 9,8 a 10,3.

En el dispositivo 100 de lavado de la presente realización, el tratamiento de limpieza se realiza eyectando el agente de limpieza 41 disuelto en agua descrito anteriormente hacia la porción 5a de extremo de punta del instrumento quirúrgico 5 desde el elemento 2 de tobera de limpieza, y por lo tanto, es posible descomponer eficientemente el componente quemado que se adhiere a la porción 5a de extremo de punta usando una fuerza química causada por el agente de limpieza. En consecuencia, es posible eliminar de manera más certera el componente quemado que se adhiere a la porción 5a de extremo de punta del instrumento quirúrgico 5.

La Fig. 5 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un dispositivo 200 de lavado según una segunda realización de la presente invención. El dispositivo 200 de lavado se parece al dispositivo 100 de lavado de la primera realización descrita anteriormente y las porciones correspondientes se indicarán con los mismos números de referencia tal y como se han usado anteriormente y se omitirá la descripción detallada de las mismas.

En el dispositivo 200 de lavado, una pluralidad de depósitos 201, 202 y 203 de limpieza, cada uno de los cuales está configurado de manera similar al depósito 1 de limpieza proporcionado en el dispositivo 100 de lavado descrito anteriormente, están dispuestos en paralelo. Se proporciona una pluralidad de elementos 2 de tobera de limpieza en cada uno de los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza de manera similar al depósito 1 de limpieza.

Cada uno de los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza está conectado al depósito 4 de almacenamiento a través de la tubería 31 de alimentación. La bomba 3 de refuerzo está conectada a la tubería 31 de alimentación. El agente de limpieza 41 disuelto en agua almacenado en el depósito 4 de almacenamiento se alimenta a presión por el interior de la tubería 31 de alimentación en un estado presurizado operando la bomba 3 de refuerzo y se suministra en el interior de los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza. El agente de limpieza 41 disuelto en agua que está en un estado presurizado y que se suministra en el interior de los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza se eyecta de esta manera de la pluralidad de elementos 2 de tobera de limpieza dispuestos en los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza. El agente de limpieza 41 disuelto en agua se eyecta desde los elementos 2 de tobera de limpieza dispuestos en los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza y se inyecta a chorro en los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza.

En el dispositivo 200 de lavado provisto de la pluralidad de depósitos 201, 202 y 203 de limpieza dispuestos en paralelo, es posible eliminar, en los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza, el componente quemado que se adhiere a las porciones 5a de extremo de punta de los instrumentos quirúrgicos 5 usando una fuerza física causada por el agente de limpieza 41 disuelto en agua eyectado desde los elementos 2 de tobera de limpieza y usando una fuerza química causada por el agente de limpieza. En tal dispositivo 200 de lavado, es posible realizar el tratamiento de limpieza en una pluralidad de instrumentos quirúrgicos 5 suprimiendo el deterioro de la fuerza de eyeción del agente de limpieza 41 disuelto en agua desde el elemento 2 de tobera de limpieza en los depósitos 201, 202 y 203 de limpieza.

La Fig. 6 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un dispositivo 300 de lavado según una tercera realización de la presente invención. El dispositivo 300 de lavado se parece al dispositivo 100 de lavado de la primera realización descrita anteriormente y las porciones correspondientes se indicarán con los mismos números de referencia tal y como se han usado anteriormente y se omitirá la descripción detallada de las mismas.

El dispositivo 300 de lavado está configurado para eliminar el componente quemado adherido a la porción 5a de extremo de punta del instrumento quirúrgico 5 aplicando vibraciones causadas por ondas ultrasónicas a modo de fuerza física.

- 5 El dispositivo 300 de lavado está configurado para tener un depósito 301 de limpieza que almacena el agente de limpieza 41 disuelto en agua y una unidad 302 de generación de ondas ultrasónicas. En el dispositivo 300 de lavado, las ondas ultrasónicas las genera la unidad 302 de generación de ondas ultrasónicas en un estado en el que una pluralidad de instrumentos quirúrgicos 5 fijados por la herramienta 6 de fijación se sumergen en el agente de limpieza 41 disuelto en agua almacenado en el depósito 301 de limpieza. En consecuencia, es posible aplicar una fuerza física causada por vibración ultrasónica a los instrumentos quirúrgicos 5 sumergidos en el agente de limpieza 41 disuelto en agua almacenado en el depósito 301 de limpieza. Por lo tanto, es posible eliminar el componente quemado que se adhiere a las porciones 5a de extremo de punta de los instrumentos quirúrgicos 5 usando una fuerza física causada por la vibración ultrasónica y usando una fuerza química causada por el agente de limpieza.
- 10 15 En el dispositivo 300 de lavado de la presente realización, la unidad 302 de generación de ondas ultrasónicas genera ondas ultrasónicas que tienen una frecuencia de 34 kHz a 37 kHz. La unidad 302 de generación de ondas ultrasónicas aplica vibraciones al componente quemado que se adhiere a la porción 5a de extremo de punta del instrumento quirúrgico 5 al generar ondas ultrasónicas en la banda de frecuencia descrita anteriormente y facilita la separación del componente quemado de la superficie de la porción 5a de extremo de punta del instrumento quirúrgico 5, y por lo tanto, es posible eliminar eficientemente el componente quemado.
- 20 25 Además, la temperatura del agente de limpieza 41 disuelto en agua almacenado en el depósito 301 de limpieza puede ajustarse calentando el agente de limpieza disuelto en agua usando un medio de calentamiento tal como una resistencia de calentamiento para estar dentro de un intervalo de, por ejemplo, de 20 °C a 50 °C. En consecuencia, es posible mejorar, además, el efecto de limpieza. Ejemplos

30 De aquí en adelante, la presente invención se describirá en mayor detalle con referencia a los Ejemplos. Sin embargo, los Ejemplos son meramente ejemplos de la realización de la presente invención y no limitan la presente invención.

35 40 <Producción del instrumento quirúrgico al que se adhiere el componente quemado>

Se preparó un instrumento quirúrgico para realizar una cirugía endoscópica. Se aplicó sangre simulada a una porción de extremo de punta del instrumento quirúrgico y se puso en contacto la sangre simulada con un dispositivo de soldadura de 25 W para piezas electrónicas de 10 segundos a 20 segundos para crear un estado en el que la sangre simulada se quemase y se adhiriese al instrumento quirúrgico. El instrumento quirúrgico al que se adhirió el componente quemado se produjo de esta manera.

45 50 <Preparación del agente de limpieza disuelto en agua>

55 60 [Agente de limpieza A disuelto en agua]

Se preparó agente de limpieza A disuelto en agua que contenía 20 % en masa de hidróxido de sodio disolviendo el hidróxido de sodio en agua pura. El pH del agente de limpieza A disuelto en agua era 14.

65 [Agente de limpieza B disuelto en agua]

Se preparó el agente de limpieza B alcalino débil, disuelto en agua, con un pH de 9,8 como agente de limpieza disolviendo un tensioactivo no iónico de alcohol superior, percarbonato, activadores de blanqueamiento, agentes quelantes o compuestos de plata en agua pura.

(Ejemplo 1)

Un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado fue sometido a un tratamiento de limpieza usando el dispositivo 100 de lavado provisto del elemento de tobera de limpieza tal y como se ilustra en la Fig. 1. El agente de limpieza disuelto en agua usado en el tratamiento de limpieza fue el agente de limpieza A disuelto en agua descrito anteriormente. El caudal del agente de limpieza A disuelto en agua que se alimentó a presión en un estado presurizado a una presión de 0,1 MPa y se eyectó desde el elemento de tobera de limpieza (el diámetro interior de un orificio regulador era 6 mm) a una velocidad de flujo de 14,7 m/s se ajustó a 25 L/min y el tiempo de limpieza fue de 15 minutos. La temperatura del agente de limpieza A disuelto en agua era de 25 °C.

(Ejemplo 2)

Un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado fue sometido a un tratamiento de limpieza de manera similar al Ejemplo 1 salvo que el agente de limpieza B disuelto en agua descrito anteriormente se usó como agente de limpieza disuelto en agua y el tiempo de limpieza fue de 30 minutos.

## (Ejemplo 3)

Un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado fue sometido a un tratamiento de limpieza usando el dispositivo 300 de lavado provisto de la unidad de generación de ondas ultrasónicas tal y como se ilustra en el dibujo. El agente de limpieza disuelto en agua usado en el tratamiento de limpieza fue el agente de limpieza A disuelto en agua descrito anteriormente, con unas ondas ultrasónicas con una frecuencia de 35 kHz y una salida de 300 W generadas por la unidad de generación de ondas ultrasónicas y el tiempo de limpieza fue de 15 minutos. La temperatura del agente de limpieza A disuelto en agua era de 25 °C.

## 10 (Ejemplo 4)

Un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado fue sometido a un tratamiento de limpieza de manera similar al Ejemplo 3 salvo que el agente de limpieza B disuelto en agua descrito anteriormente se usó como agente de limpieza disuelto en agua y el tiempo de limpieza fue de 30 minutos.

## 15 (Ejemplo comparativo 1)

Un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado adherido fue sometido a un tratamiento de limpieza de manera similar al Ejemplo 1 salvo que el líquido eyectado desde el elemento de tobera de limpieza era agua pura (pH 6,5) y el tiempo de limpieza fue de 30 minutos.

## (Ejemplo comparativo 2)

20 Un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado adherido fue sometido a un tratamiento de limpieza de manera similar al Ejemplo 3 salvo que el líquido de inmersión era agua pura (pH 6,5) y el tiempo de limpieza fue de 30 minutos.

## (Ejemplo comparativo 3)

25 30 El tratamiento de limpieza se realizó de manera similar al Ejemplo 1 salvo que el agente de limpieza A disuelto en agua no fue eyectado desde el elemento de tobera de limpieza y un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado se sumergió en el agente de limpieza A disuelto en agua durante 30 minutos en el depósito de limpieza.

## 35 (Ejemplo comparativo 4)

40 45 El tratamiento de limpieza se realizó de manera similar al Ejemplo 2 salvo que el agente de limpieza B disuelto en agua no fue eyectado desde el elemento de tobera de limpieza y un instrumento quirúrgico al que se adhirió un componente quemado se sumergió en el agente de limpieza B disuelto en agua durante 30 minutos en el depósito de limpieza.

50 La eliminación del componente quemado adherido al instrumento quirúrgico se evaluó visualmente en los Ejemplos 1 a 4 y en los Ejemplos comparativos 1 a 4 descritos anteriormente. Los casos en los que el componente quemado se eliminó completamente fueron evaluados como "bueno" indicando una buena capacidad del tratamiento de limpieza, los casos en los que se eliminó la mayor parte del componente quemado mientras que una porción muy pequeña del mismo permaneció se evaluaron como "suficiente" indicando una buena capacidad de limpieza comparativamente y los casos en los que se confirmó que la mayor parte del componente quemado permaneció se evaluaron como "pobre" indicando una capacidad de tratamiento de limpieza insuficiente. Los resultados de la evaluación se muestran en la tabla 1.

[Tabla 1]

	Dispositivo de lavado	Agente de limpieza disuelto en agua	Resultado de la evaluación
Ejemplo 1	Dispositivo 100 de lavado	Agente de limpieza A disuelto en agua	bueno
Ejemplo 2	Dispositivo 100 de lavado	Agente de limpieza B disuelto en agua	bueno
Ejemplo 3	Dispositivo 300 de lavado	Agente de limpieza A disuelto en agua	bueno
Ejemplo 4	Dispositivo 300 de lavado	Agente de limpieza B disuelto en agua	suficiente

Ejemplo comparativo 1	Dispositivo 100 de lavado	Agua	pobre
Ejemplo comparativo 2	Dispositivo 300 de lavado	Aqua	pobre
Ejemplo comparativo 3	Sin aplicación de fuerza física	Agente de limpieza A disuelto en agua	pobre
Ejemplo comparativo 4	Sin aplicación de fuerza física	Agente de limpieza B disuelto en agua	pobre

Como resulta evidente a partir de los resultado de la tabla 1, en los Ejemplos 1 a 4 a los que se aplicó la fuerza física causada por la presión del agente de limpieza disuelto en agua eyectado desde el elemento de tobera de limpieza o la fuerza física de la vibración ultrasónica causada por la unidad de generación de ondas ultrasónicas además de la fuerza química causada por el agente de limpieza, fue posible eliminar el componente quemado que se adhirió al instrumento quirúrgico.

5           Lista de signos de referencia

- 10           1, 201, 202, 203, 301 Depósitos de limpieza  
              2 Elemento de tobera de limpieza  
              3 Bomba de refuerzo  
              4 Depósito de almacenamiento  
              15 5 Instrumento quirúrgico  
              6 Herramienta de fijación  
              41 Agente de limpieza disuelto en agua  
              100, 200, 300 Dispositivo de lavado  
              302 Unidad de generación de ondas ultrasónicas

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (100) de lavado para limpiar un instrumento médico (5), en donde el dispositivo (100) de lavado está adaptado para eliminar fluido corporal quemado adherido al instrumento médico (5) en un estado sin contacto, sin que haya manos humanas en contacto con una porción (5a) destinataria de limpieza del instrumento médico (5), usando una fuerza física y una fuerza química de un agente de limpieza, comprendiendo el dispositivo (100) de lavado un elemento (2) de tobera que tiene un orificio de tobera adaptado para eyectar un líquido (41) que contiene el agente de limpieza, en donde:
  - 10 el orificio de tobera comprende un orificio regulador (51a) y un orificio (52a) de eyección que se comunica con el orificio regulador (51a);  
el diámetro interior de una porción de abertura del lado de entrada de flujo del orificio (52a) de eyección es el mismo que el diámetro interior (D3) del orificio regulador (51a) y el diámetro interior (D4) de una porción de abertura del lado de salida de flujo del orificio (52a) de eyección es más grande que el diámetro interior de la porción de abertura del lado de entrada de flujo del orificio (52a) de eyección, en donde el orificio (52a) de eyección está definido por una superficie circunferencial interior troncocónica de una porción (52) de eyección del elemento (2) de tobera;
  - 20 la fuerza física es una presión del líquido (41) eyectado desde el orificio de tobera y estando adaptado el orificio de tobera de manera que la porción (5a) destinataria de limpieza del instrumento médico (5) pueda disponerse dentro del orificio de tobera.
2. El dispositivo de lavado según la reivindicación 1, que comprende, además:
  - 25 un depósito (301) de limpieza que almacena el líquido en el que se sumerge el instrumento médico; y una unidad (302) de generación de ondas ultrasónicas que está provista del depósito de limpieza y genera ondas ultrasónicas,  
en donde la fuerza física es la vibración causada por las ondas ultrasónicas.
  - 30 3. El dispositivo de lavado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el agente de limpieza tiene una función para descomponer un componente de proteína quemada.
  - 35 4. El dispositivo de lavado según la reivindicación 3,  
en donde el agente de limpieza es un agente de limpieza acuoso que tiene un tensioactivo como componente principal.
  5. El dispositivo de lavado según la reivindicación 4,  
en donde el agente de limpieza contiene hidróxido de sodio o percarbonato.
  - 40 6. El dispositivo de lavado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,  
en donde el dispositivo de lavado está configurado para ser capaz de limpiar colectivamente una pluralidad de instrumentos médicos.
  - 45 7. El dispositivo de lavado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende, además:  
una porción (61a, 61b) de fijación que fija el instrumento médico y que es capaz de fijar el instrumento médico en un estado sin contacto con la porción destinataria de limpieza del instrumento médico cuando se fija el instrumento médico usando manos humanas.
  - 50 8. Un método de lavado,  
en donde se limpia un instrumento médico usando el dispositivo de lavado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

FIG. 1

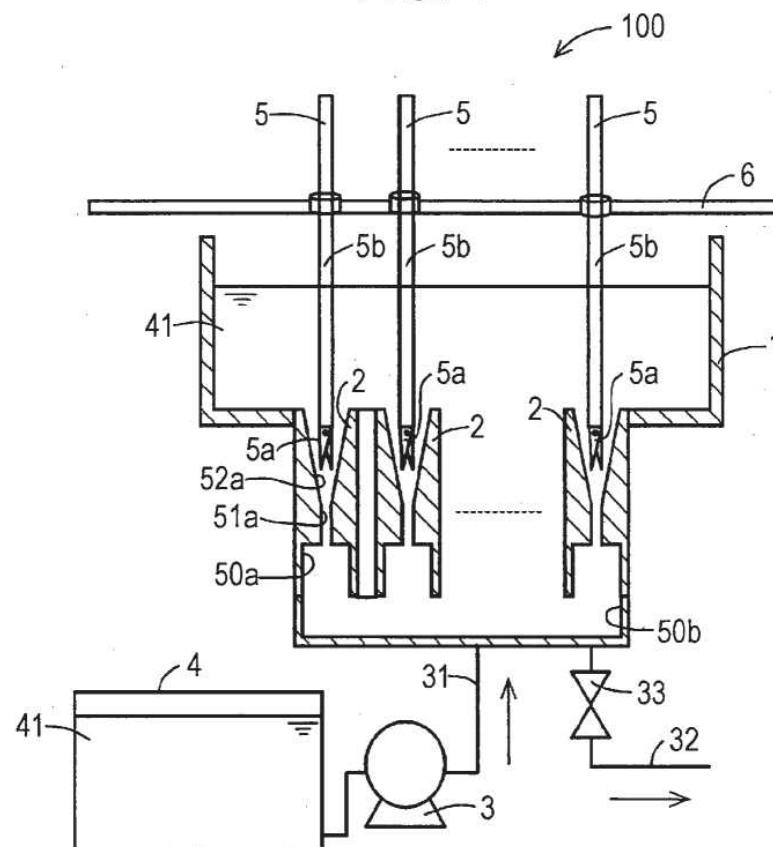


FIG. 2

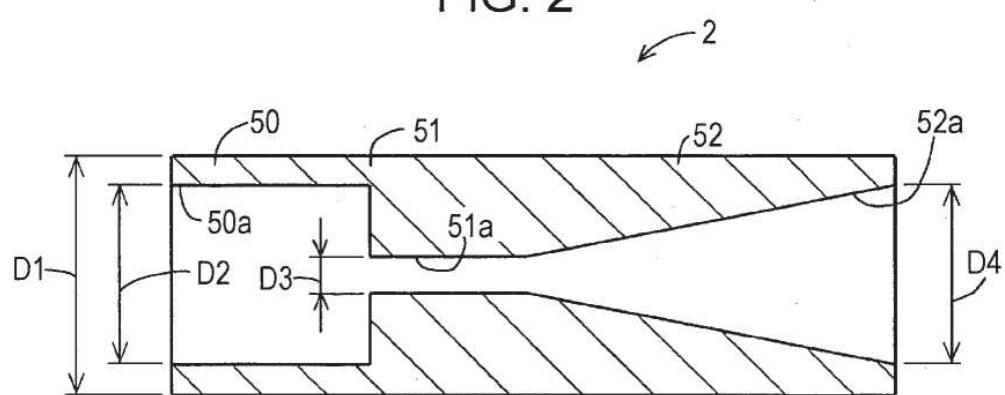


FIG. 3

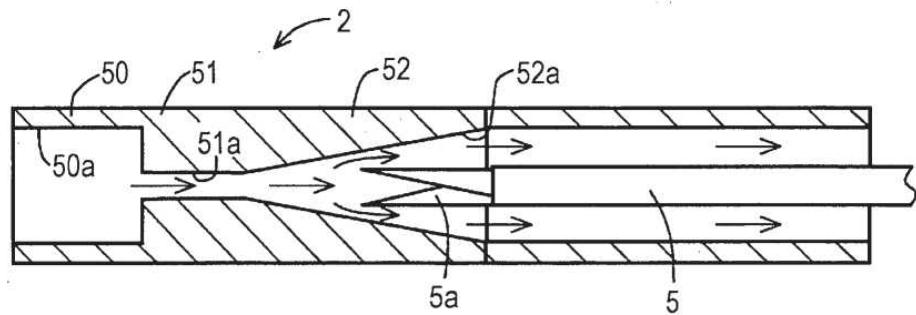


FIG. 4

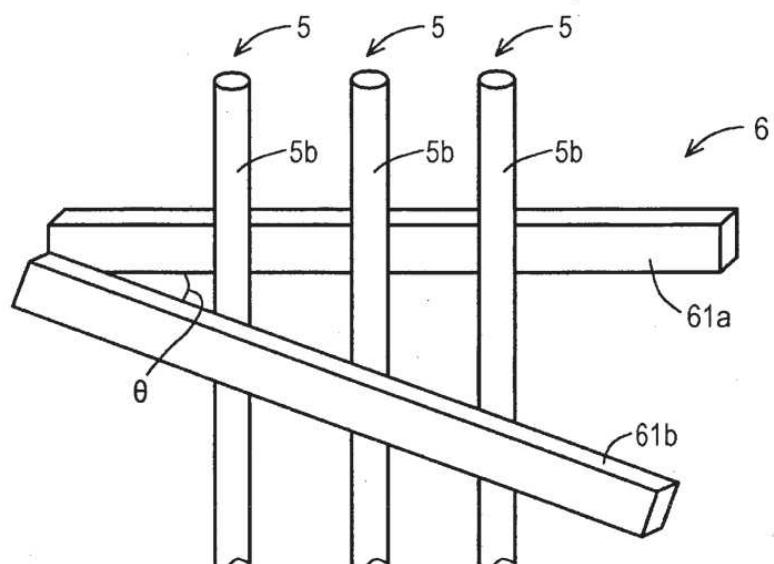


FIG. 5

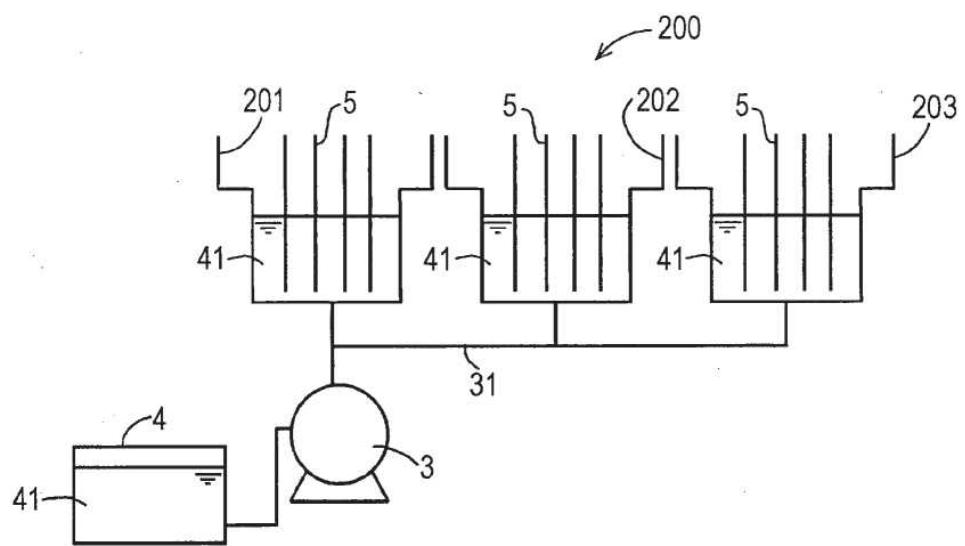


FIG. 6

