

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 013 032**

51 Int. Cl.:

**A61N 7/02** (2006.01)  
**A61N 7/00** (2006.01)  
**A61B 18/04** (2006.01)  
**A61B 8/00** (2006.01)  
**A61B 8/12** (2006.01)  
**A61B 90/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2015 PCT/KR2015/009224**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16098995**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2015 E 15870163 (1)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 3235543**

54 Título: **Aparato de operación con ultrasonido focalizado**

30 Prioridad:

**19.12.2014 KR 20140184725**  
**29.12.2014 KR 20140192640**  
**01.06.2015 KR 20150077629**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.04.2025**

73 Titular/es:

**HIRONIC CO., LTD. (100.00%)**  
**913ho, SICOX Tower, 484 Dunchon-daero**  
**Jungwon-gu Seongnam-si Gyeonggi-do 13229, KR**

72 Inventor/es:

**CHOI, MOON SEOK;**  
**KIM, SEON TAI;**  
**LEE, SUNG WON;**  
**LEE, JIN WOO;**  
**LEE, JUN HYUNG;**  
**HWANG, SANG HYEON y**  
**KWON, TAE YUN**

74 Agente/Representante:

**GÓMEZ-ACEBO Y DUQUE DE ESTRADA, Isabel**

ES 3 013 032 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

Aparato de operación con ultrasonido focalizado

5 [Campo técnico]

La presente invención se refiere a un aparato de operación con ultrasonido focalizado y, más particularmente, a un aparato de operación con ultrasonido focalizado capaz de mejorar la eficiencia del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

10 [Técnica antecedente]

Hoy en día, el interés por el cuidado de la piel y el tratamiento de la obesidad aumenta día a día y, en consecuencia, se están desarrollando diversos dispositivos médicos para el cuidado de la piel y el tratamiento de la obesidad. Por ejemplo, se están desarrollando varios dispositivos médicos para el cuidado de la piel para pacientes que desean someterse a una operación de estiramiento facial o tensado de la piel y, por otro lado, se están desarrollando dispositivos médicos para el tratamiento de la obesidad.

15

Como dispositivos médicos para el cuidado de la piel, existen dispositivos médicos que utilizan un método invasivo en el que se corta el tejido cutáneo. Sin embargo, como un problema de seguridad de la operación, la sensación de rechazo de un paciente, etc. está pasando a primer plano, los dispositivos médicos que utilizan un método no invasivo en el que la operación es posible sin cortar el tejido de la piel están obteniendo atención. Tal tendencia también aparece de manera similar en los campos del cuidado de la piel, el tratamiento de la obesidad, etc., y se espera que la tendencia se muestre también en otros campos médicos.

20

De acuerdo con esta tendencia, como los dispositivos médicos no invasivos, los dispositivos médicos de ultrasonido que utilizan ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU) están saliendo a la luz hoy en día. Por ejemplo, hay un dispositivo médico de ultrasonido que realiza de forma no invasiva una operación de estiramiento o tensado de la piel mediante la irradiación de un interior del tejido cutáneo con HIFU para la operación de cuidado de la piel, y hay un dispositivo médico de ultrasonido que quema o derrite de forma no invasiva el tejido adiposo para descomponer el tejido adiposo mediante la irradiación de grasa subcutánea con HIFU para el tratamiento de la obesidad.

25

Mientras tanto, en la actualidad están aumentando constantemente los pacientes con enfermedades ginecológicas. En general, la enfermedad ginecológica se puede clasificar principalmente como enfermedad neoplásica, enfermedad inflamatoria, trastorno menstrual, enfermedad venérea y disfunción sexual. Más específicamente, los tumores típicos incluyen cáncer de cuello uterino y cáncer de ovario, y la enfermedad neoplásica incluye mioma uterino. La enfermedad inflamatoria incluye leucorrea y el trastorno menstrual incluye amenorrea, dolor menstrual, un ciclo menstrual anormal y similares. Además, la disfunción sexual incluye trastorno del deseo sexual, trastorno de la excitación sexual, trastorno del orgasmo, trastorno doloroso, trastorno de la contracción vaginal y similares. Entre estos, la disfunción sexual se refiere a un síntoma de no obtener o tener dificultad para obtener satisfacción a través de la actividad sexual. Convencionalmente, la disfunción sexual femenina ha sido un trastorno natural debido al parto o al envejecimiento en muchos casos. Sin embargo, hoy en día, los pacientes con disfunción sexual están aumentando constantemente incluso entre los jóvenes de entre 20 y 30 años. Aunque este fenómeno puede tener diversas causas, el tabaquismo excesivo, el consumo de alcohol, el abuso de drogas, el estrés, etc. son conocidos como las principales causas del aumento de la disfunción sexual entre los jóvenes.

35

Los métodos para tratar tales enfermedades ginecológicas pueden dividirse principalmente en tratamiento con medicación y tratamiento con un dispositivo médico. De estos, el tratamiento que utiliza un dispositivo médico se refiere al tratamiento que utiliza un dispositivo de tratamiento térmico, un dispositivo de moxibustión con artemisia, un dispositivo de baño de asiento, un dispositivo de tratamiento láser y similares. Sin embargo, el tratamiento con un dispositivo de tratamiento térmico, un dispositivo de moxibustión con artemisia o un dispositivo de baño de asiento no es un tratamiento directo, y su efecto también se conoce como muy insignificante. Además, en el caso del tratamiento con un dispositivo de tratamiento láser, se produce un fuerte dolor y sangrado durante la operación, y se producen grandes inconvenientes en la vida diaria porque el dolor y los efectos secundarios ocurren incluso después de la operación.

50

Los documentos relacionados con esto incluyen US2007-0232913 A1, KR2011-0091831 A1, KR2007-0065332 A1, KR2012-0116908 A1, KR2011-0121701 A1, y así sucesivamente.

60

El documento US2012/0046547 describe un sistema y un método para el tratamiento cosmético. El documento WO2011/034986 describe un dispositivo y métodos de remodelación vaginal. El documento JPH07227394 describe un sistema de ultrasonido para diagnóstico y curación.

65 [Divulgación]

[Problema técnico]

Es un aspecto de la presente invención proporcionar un aparato de operación con ultrasonido focalizado con fiabilidad mejorada.

5

Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un aparato de operación con ultrasonido focalizado mediante el cual el ultrasonido pueda transmitirse de manera más estable.

10

Además, es otro aspecto más de la presente invención proporcionar un aparato de operación con ultrasonido focalizado capaz de mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

[Solución técnica]

15

Un aparato de operación con ultrasonido focalizado con las características de la reivindicación 1 proporcionadas. La invención se define mediante la reivindicación independiente 1 adjunta, las realizaciones preferidas se definen mediante las reivindicaciones dependientes adjuntas.

20

De acuerdo con la invención, un aparato para operación con ultrasonido focalizado incluye una pieza de mano para operación que se utiliza como mango de un operador; un cartucho que se puede insertar en la vagina objetivo de operación, está dispuesto para ser acoplable y desmontable de la pieza de mano para operación, y tiene una parte de tratamiento por ultrasonido configurada para generar ultrasonido focalizado dispuesta en el mismo; un dispositivo de accionamiento configurado para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido se mueva hacia adelante y hacia atrás a lo largo de una dirección longitudinal del cartucho; un dispositivo de detección configurado para determinar si el cartucho se coloca normalmente dentro de la vagina; y una parte de determinación configurada para revisar los datos detectados enviados desde el dispositivo de detección y determinar si el cartucho se coloca normalmente dentro de la vagina.

25

30

En la invención, el dispositivo de detección incluye un primer sensor dispuesto en un lado del cartucho para detectar el contacto con una primera posición en la vagina; y un segundo sensor dispuesto en el otro lado del cartucho para detectar el contacto con una segunda posición en la vagina que es diferente de la primera posición, en donde la parte de determinación determina que el cartucho se coloca normalmente cuando se detecta que tanto el primer sensor como el segundo sensor están en contacto con una superficie de la piel dentro de la vagina y determina que el cartucho se coloca anormalmente cuando no se detecta que alguno del primer sensor y el segundo sensor esté en contacto con la superficie de la piel dentro de la vagina.

35

40

El cartucho incluye un cuerpo de cartucho en forma de barra; y una ventana provista en una circunferencia del cuerpo del cartucho en la dirección longitudinal del cartucho de modo que el ultrasonido focalizado generado a partir de la parte de tratamiento con ultrasonido se transmita al exterior, el dispositivo de detección puede incluir un primer sensor dispuesto en un lado de la ventana para detectar el contacto con la primera posición en la vagina; y un segundo sensor dispuesto en el otro lado de la ventana para detectar el contacto con la segunda posición en la vagina que es diferente de la primera posición, y la parte de determinación puede determinar que el cartucho se coloca normalmente cuando se detecta que tanto el primer sensor como el segundo sensor están en contacto con una superficie de la piel dentro de la vagina y determinar que el cartucho se coloca de manera anormal cuando no se detecta que ninguno del primer sensor y el segundo sensor esté en contacto con la superficie de la piel dentro de la vagina.

45

50

El dispositivo de detección incluye un primer sensor dispuesto en un lado del cartucho para detectar el contacto con la primera posición dentro de la vagina; y un segundo sensor dispuesto en el otro lado del cartucho para detectar el contacto con la segunda posición dentro de la vagina que es diferente de la primera posición, en donde el primer sensor y el segundo sensor pueden estar dispuestos en la misma línea recta que cruza la dirección longitudinal del cartucho.

55

El dispositivo de detección incluye terceros sensores dispuestos para estar separados entre sí a lo largo de la dirección longitudinal del cartucho, y la parte de determinación puede recibir datos detectados de los terceros sensores y calcular una profundidad mediante la cual el cartucho se inserta en la vagina durante su funcionamiento.

60

El aparato de operación con ultrasonido focalizado puede, en una realización que no forma parte de la invención, incluir además una sonda de obtención de imágenes configurada para formar imágenes del tejido cutáneo a una profundidad predeterminada de una superficie cutánea de la vagina; y un controlador configurado para analizar los datos de imagen recibidos de la sonda de obtención de imágenes y controlar las condiciones de irradiación del ultrasonido focalizado, y el cartucho puede incluir un cuerpo de cartucho que está dispuesto para poder acoplarse y desmontarse de la pieza de mano para operación y tiene una forma cilíndrica que se puede insertar en la vagina; una ventana acoplada al cuerpo del cartucho para transmitir el ultrasonido focalizado y que tiene una superficie de contacto con la piel formada en una forma plana; y una parte de amortiguación formada de un material flexible que tiene una dureza menor que la del cuerpo del cartucho y se proporciona como parte del cuerpo del cartucho, en

65

donde la sonda de obtención de imágenes puede obtener imágenes de un grosor del músculo de la vagina, y el controlador puede controlar las condiciones de irradiación del ultrasonido focalizado de la parte de tratamiento con ultrasonido teniendo en cuenta el grosor del músculo de la vagina medido por la sonda de obtención de imágenes.

5 De acuerdo con una realización, que no forma parte de la presente invención, un aparato para operación con ultrasonido focalizado incluye una pieza de mano para operación que se utiliza como mango de un operador; un cartucho que se puede insertar en la vagina objetivo de operación, está dispuesto para poder acoplarse y desmontarse de la pieza de mano para operación, y tiene una parte de tratamiento por ultrasonido configurada para generar ultrasonido focalizado dispuesta en el mismo; un dispositivo de accionamiento configurado para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido se mueva hacia adelante y hacia atrás a lo largo de una dirección longitudinal del cartucho; una sonda de obtención de imágenes configurada para formar imágenes del tejido de la piel a una profundidad predeterminada de una superficie de la piel de la vagina; y un controlador configurado para analizar los datos formados por imágenes recibidos de la sonda de obtención de imágenes y controlar las condiciones de irradiación del ultrasonido focalizado.

Aquí, la sonda de obtención de imágenes puede, en una realización que no forma parte de la invención, formar imágenes de tejido cutáneo a una profundidad en el intervalo de 0,5 mm a 3,0 mm desde una superficie de la vagina, y el controlador puede controlar las condiciones de irradiación del ultrasonido focalizado de la parte de tratamiento con ultrasonido teniendo en cuenta el tejido cutáneo medido por la sonda de obtención de imágenes.

La sonda de obtención de imágenes puede, en una realización que no forma parte de la invención, obtener imágenes de un grosor del músculo de la vagina, y el controlador puede controlar las condiciones de irradiación del ultrasonido focalizado de la parte de tratamiento con ultrasonido teniendo en cuenta el grosor del músculo de la vagina medido por la sonda de obtención de imágenes.

La sonda de obtención de imágenes puede, en una realización que no forma parte de la invención, acoplarse a la parte de tratamiento por ultrasonido y moverse hacia adelante y hacia atrás junto con la parte de tratamiento por ultrasonido.

El cartucho puede, en una realización que no forma parte de la invención, incluir un cuerpo de cartucho en forma de barra; y una ventana provista en una circunferencia del cuerpo del cartucho en la dirección longitudinal del cartucho de modo que el ultrasonido focalizado generado a partir de la parte de tratamiento con ultrasonido se transmita al exterior, en donde la sonda de obtención de imágenes puede formar imágenes del grosor del músculo de la vagina mediante la irradiación de la vagina con ultrasonido a través de la ventana.

La pieza de mano para operación puede, en una realización que no forma parte de la invención, incluir una parte giratoria del cartucho configurada para girar el cartucho alrededor de un eje central del cartucho, la parte giratoria del cartucho puede acoplarse al cartucho para girar junto con el cartucho, y la pieza de mano para operación puede incluir una parte de fijación a la que la parte giratoria del cartucho está acoplada de forma giratoria.

El controlador puede, en una realización que no forma parte de la invención, comparar los datos de imagen medidos por la sonda de obtención de imágenes con los datos de referencia preestablecidos, y cuando el grosor del músculo de la vagina se desvía de un grosor preestablecido de la vagina, puede controlar la parte de tratamiento por ultrasonido de modo que se evite la irradiación del ultrasonido focalizado desde la parte de tratamiento por ultrasonido.

El controlador puede, en una realización que no forma parte de la invención, comparar los datos de imagen medidos por la sonda de obtención de imágenes con los datos de referencia preestablecidos y controlar una profundidad de irradiación del ultrasonido focalizado de la parte de tratamiento con ultrasonido de modo que se forme un punto focal térmico que se forma del ultrasonido focalizado dentro de un ancho vertical del grosor del músculo de la vagina.

De acuerdo con una realización, que no forma parte de la presente invención, un aparato para operación con ultrasonido focalizado incluye una pieza de mano para operación que incluye una parte de mango que se utiliza como mango de un operador; un cartucho que tiene un lado conectado al mango de operación y una parte de tratamiento por ultrasonido configurada para generar ultrasonido focalizado dispuesta en el mismo; y un dispositivo de accionamiento configurado para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido, en donde el cartucho puede incluir un cuerpo de cartucho que está dispuesto para ser acoplable y desmontable de la pieza de mano para operación y tiene una forma cilíndrica para insertarse en la vagina objetivo de operación; una ventana acoplada al cuerpo de cartucho para transmitir el ultrasonido focalizado; y una parte de amortiguación formada de un material flexible que tiene una dureza menor que la del cuerpo de cartucho y proporcionada como parte del cuerpo de cartucho.

En este caso, la parte amortiguadora puede estar formada por un material que tenga elasticidad.

Además, una superficie de contacto con la piel de la ventana puede formarse en una forma plana.

Además, la parte amortiguadora puede tener un coeficiente elástico relativamente bajo en comparación con el del cuerpo del cartucho.

5

De acuerdo con una realización que no forma parte de la presente invención, un aparato para operación con ultrasonido focalizado incluye una pieza de mano para operación que incluye una parte de mango que se utiliza como mango de un operador; un cartucho que tiene una parte de tratamiento por ultrasonido configurada para generar ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU) dispuesto en el mismo; y un dispositivo de accionamiento configurado para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido, en donde el cartucho puede incluir un cuerpo de cartucho que está dispuesto para ser acoplable y desmontable de la pieza de mano para operación y tiene una forma cilíndrica para insertarse en la vagina objetivo de operación; y una ventana acoplada a una superficie lateral del cuerpo de cartucho y proporcionada para transmitir el HIFU, y una superficie de contacto con la piel de la ventana de HIFU puede tener una superficie plana.

10

15

Aquí, el cuerpo del cartucho puede, en una realización que no forma parte de la invención, incluir una parte saliente que se forma para sobresalir en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo del cartucho desde la superficie lateral del cuerpo del cartucho y tiene la ventana HIFU acoplada a la misma.

20

Además, una superficie que incluye una línea límite entre la parte saliente y el cuerpo del cartucho puede ser una superficie curva, y una superficie que incluye una línea de contacto entre la parte saliente y la ventana de HIFU puede ser una superficie plana.

[Efectos ventajosos]

25

De acuerdo con una realización de la presente invención, en un aparato de operación con ultrasonido focalizado, se puede mejorar al menos uno de la seguridad de operación, la confiabilidad del aparato y la vida útil del aparato.

30

Al comparar los datos de imágenes del tejido cutáneo dentro de la vagina en el que se intenta formar un punto focal térmico durante la operación con datos de referencia y cambiar las condiciones de operación con ultrasonido focalizado a condiciones de operación adecuadas, un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente invención puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

35

Al determinar si un cartucho insertado dentro de la vagina durante la operación normalmente se coloca dentro de la vagina y después se realiza la operación para permitir que el tejido de la piel con puntos focales térmicos preestablecidos se irradie con precisión con ultrasonido focalizado, un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente invención puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

40

Debido a que tiene cartuchos que tienen condiciones de operación adecuadas para el estado de un objetivo de operación y son compatibles con una pieza de mano para operación y después pueden realizar la operación instalando un cartucho seleccionado en la pieza de mano para operación, un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención puede llevar a cabo una operación adaptada al paciente utilizando una sola pieza de equipo al reemplazar un cartucho.

45

Al comparar los datos de imágenes del tejido cutáneo dentro de la vagina en el que se intenta formar un punto focal térmico durante la operación con datos de referencia y cambiar las condiciones de operación con ultrasonido focalizado a condiciones de operación adecuadas, un método de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente invención puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

50

Al determinar si un cartucho insertado dentro de la vagina durante la operación normalmente se coloca dentro de la vagina y después se realiza la operación para permitir que el tejido de la piel con puntos focales térmicos preestablecidos se irradie con precisión con ultrasonido focalizado, un método de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente invención puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

55

Debido a que los cartuchos tienen condiciones de operación adecuadas para el estado de un objetivo de operación y son compatibles con una pieza de mano para operación y después pueden realizar la operación instalando un cartucho seleccionado en la pieza de mano para operación, un método de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención puede llevar a cabo una operación adaptada al paciente utilizando una sola pieza de equipo al reemplazar un cartucho.

60

65 [Descripción de los dibujos]

La FIG. 1 es una vista en perspectiva esquemática de un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista para describir un proceso de acoplamiento entre un primer mango de operación y un primer cartucho ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el primer mango de operación y el primer cartucho ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 4 ilustra vistas para describir el primer y segundo cartuchos de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 5 es una vista para describir un proceso para llevar a cabo la operación utilizando la primera manija de operación ilustrada en la FIG. 1.

La FIG. 6 es una vista para describir un principio de funcionamiento del aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención que utiliza una segunda pieza de mano para operación y un tercer cartucho.

La FIG. 7 es una vista en perspectiva que ilustra la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 8 es una vista para describir un proceso de acoplamiento entre la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 7.

La FIG. 9 es una primera vista en sección transversal que ilustra una estructura de acoplamiento entre la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 7.

La FIG. 10 es una segunda vista en sección transversal que ilustra la estructura de acoplamiento entre la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 7.

La FIG. 11 ilustra vistas para describir varios ejemplos de una estructura de disposición de una parte de tratamiento por ultrasonido y una sonda de obtención de imágenes ilustrada en la FIG. 7.

La FIG. 12 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La FIG. 13 es una vista lateral de la FIG. 12.

La FIG. 14 es una vista inferior de la FIG. 12.

La FIG. 15 es una vista para describir el aparato de operación con ultrasonido focalizado ilustrado en la FIG. 12.

La FIG. 16 es un diagrama de flujo para describir un proceso de enfermedad ginecológica y operación de tensado vaginal.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo para describir un proceso de enfermedad ginecológica y operación de tensado vaginal.

La FIG. 18 es una vista para describir un principio de realización de la operación usando un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 19 es una vista para describir un principio de realización de la operación usando un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con otra realización de la presente invención.

[Modos de la invención]

En lo sucesivo, se describirá en detalle un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la invención y un método de operación no reivindicado del mismo con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva esquemática de un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención, la FIG. 2 es una vista para describir un proceso de acoplamiento entre un primer mango de operación y un primer cartucho ilustrado en la FIG. 1, y la FIG. 3 es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el primer mango de operación y el primer cartucho ilustrado en la FIG. 1.

Con referencia a las FIGS. 1 a 3, un aparato para operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención puede ser un dispositivo médico capaz de realizar dos o más tipos diferentes de operaciones mediante el uso de ultrasonido focalizado.

Aquí, los dos o más tipos de operaciones pueden incluir una operación no invasiva de estiramiento facial o tensado de la piel (que no forma parte de la invención), una operación no invasiva para reducir o eliminar la grasa subcutánea (que no forma parte de la invención) y un tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o una operación de tensado vaginal.

El ultrasonido focalizado puede ser para enfocar las ondas de ultrasonido que se recogerán en un punto focal. Por ejemplo, como una forma de ultrasonido focalizado, el ultrasonido focalizado de alta intensidad (en lo sucesivo denominado "HIFU") puede ser para enfocar ondas de ultrasonido de modo que las ondas de ultrasonido se reúnan en un punto focal con alta intensidad para formar un punto focal térmico. Alternativamente, como otra forma de ultrasonido focalizado, el ultrasonido focalizado de baja intensidad (LIFU) puede ser para enfocar las ondas de ultrasonido de modo que las ondas de ultrasonido se reúnan en un punto focal con baja intensidad para formar el punto focal térmico. El punto focal térmico es un punto focal térmico en un estado de alta temperatura de aproximadamente 60 °C o más, y pueden producirse efectos tales como efecto térmico y efecto de cavitación en

el punto focal térmico 12.

El aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 puede llevar a cabo una operación de estiramiento facial o tensado de la piel (que no forma parte de la invención) formando el punto focal térmico 12 en la dermis, la fascia o la capa del sistema musculoaponeurótico superficial (SMAS) que se coloca a aproximadamente 1,5 mm a 4,5 mm de la superficie de la piel o realizar una operación para reducir o eliminar la grasa formando el punto focal térmico 12 en la grasa subcutánea que se coloca a aproximadamente 6,0 mm a 15,0 mm de la superficie de la piel. Alternativamente, mediante la formación de un punto focal térmico 22 (véase la FIG. 18) en el tejido cutáneo a una profundidad predeterminada desde una superficie de la vagina o músculo de una mujer responsable de la contracción vaginal, por ejemplo, fascia endopélvica (EPF) 70 (véase la FIG. 18), el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 puede llevar a cabo la operación de regeneración o restauración de la EPF 70.

El aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 puede incluir un cuerpo principal de equipo 100, un primer conjunto de pieza de mano 200, un primer conjunto de cartuchos 300, un segundo conjunto de pieza de mano 400, un segundo conjunto de cartuchos 500, etc.

El cuerpo principal del equipo 100 puede proporcionar a un operador (no ilustrado) información relacionada con la operación y puede ser utilizado por el operador para operar o manipular el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10. Por ejemplo, el cuerpo principal del equipo 100 puede incluir una pantalla 110 configurada para mostrar información relacionada con la operación para el operador y una parte de manipulación 120 configurada para permitir que el operador haga funcionar o controle el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10. Se puede usar una pantalla táctil o similar como la parte de manipulación 120.

El primer montaje de pieza de mano 200 puede incluir una primera pieza de mano para operación 210 y un primer cable de conexión 220. La primera pieza de mano para operación 210 es para irradiar un objetivo de operación con ultrasonido focalizado y puede proporcionarse en una forma de mano para mejorar la conveniencia de la manipulación del usuario. Por ejemplo, la primera pieza de mano para operación 210 puede incluir una primera parte de mango 212 para que el operador pueda sostener la primera pieza de mano para operación 210. Un primer interruptor de operación 212a configurado para permitir que el operador controle la operación de irradiación de ultrasonido puede estar dispuesto en un extremo superior de la primera parte de mango 212. El primer cable de conexión 220 puede ser para conectar eléctrica y físicamente la primera pieza de mano para operación 210 al cuerpo principal del equipo 100. Un extremo del primer cable de conexión 220 puede estar conectado a la primera pieza de mano para operación 210, y el otro extremo puede estar conectado de forma acoplable y desmontable al cuerpo principal del equipo 100 por tipo de conexión.

El primer conjunto de cartuchos 300 puede ser un conjunto que consiste en una pluralidad de cartuchos. Por ejemplo, el primer conjunto de cartuchos 300 puede incluir un primer cartucho 310 y un segundo cartucho 320 que tienen condiciones de funcionamiento diferentes entre sí. El primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 son cartuchos con objetivos de operación diferentes entre sí. Específicamente, el primer cartucho 310 puede ser para una operación no invasiva para reducir o eliminar grasa subcutánea (que no forma parte de la invención), y el segundo cartucho 320 puede ser para una operación no invasiva de estiramiento facial o tensado de la piel (que no forma parte de la invención). Un proceso de operación, condiciones de operación y similares de cada uno del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 se describirán en detalle a continuación.

Cada uno del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 puede configurarse para ser acoplable y desmontable del primer mango de operación 210. Por ejemplo, una primera parte de guía 214 para acoplarse con un cartucho (310 y similares en la FIG. 2) del primer conjunto de cartuchos 300 puede estar dispuesto en un extremo frontal de la primera parte de mango 212. En una realización, la primera parte de guía 214 puede proporcionarse en forma de una barra que sobresale hacia el extremo frontal de la primera parte de mango 212. Además, se puede proporcionar un orificio pasante 312a en la forma correspondiente a la de una sección transversal de la primera parte de guía 214 en un área central de un primer cuerpo de cartucho 312. En consecuencia, como se ilustra en la FIG. 2(a), al insertar la primera parte de guía 214 en el orificio pasante 312a, el primer cartucho 310 puede instalarse en la primera pieza de mano para operación 210. Aquí, para evitar que se libere el estado instalado del primer cartucho 310, se puede disponer un dispositivo de bloqueo 214a en un extremo frontal de la primera parte de guía 214, y el operador puede bloquear o desbloquear el primer cartucho 310 girando el dispositivo de bloqueo 214a.

Una primera sonda de obtención de imágenes 216 para la operación de formación de imágenes del tejido objetivo puede proporcionarse dentro de la primera parte de guía 214. La primera sonda de obtención de imágenes 216 puede proporcionarse principalmente en forma de una barra a lo largo de la primera parte de guía 214. La primera sonda de obtención de imágenes 216 puede generar ultrasonido de formación de imágenes para que se pueda formar imágenes del tejido cutáneo que va a tratarse, es decir, la capa de grasa subcutánea. La primera parte de guía 214 puede proporcionarse para colocarse en una porción superior de un transductor de tratamiento 314 dispuesto en cada uno del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 cuando el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 se acoplan con el primer mango de operación 210. Por consiguiente, el transductor de tratamiento 314 puede llevar a cabo una función de irradiación de ultrasonido focalizado mientras se mueve hacia

adelante y hacia atrás en una parte inferior de la primera parte guía 214 y, por consiguiente, el transductor de tratamiento 314 también puede denominarse parte de tratamiento por ultrasonido. Además, la primera sonda de obtención de imágenes 216 puede (no formando parte de la invención) generar ultrasonido de formación de imágenes separado para formar imágenes de grasa subcutánea y mostrar grasa subcutánea en la pantalla 110.

5 Aquí, para el movimiento hacia adelante y hacia atrás del transductor de tratamiento 314, se puede disponer un primer dispositivo de accionamiento 218 en la primera pieza de mano para operación 210. En una realización, se puede utilizar un motor paso a paso o similar como el primer dispositivo de accionamiento 218, y el primer dispositivo de accionamiento 218 y el transductor de tratamiento 314 se pueden conectar entre sí mediante un soporte 316. Por consiguiente, mediante el primer dispositivo de accionamiento 218 que mueve el soporte 316 hacia adelante y hacia atrás, el transductor de tratamiento 314 puede moverse hacia adelante y hacia atrás.

15 El primer dispositivo de accionamiento 218 puede mover el transductor de tratamiento 314 hacia adelante y hacia atrás de modo que el transductor de tratamiento 314 tenga una sección de operación de aproximadamente 40,0 mm a 100,0 mm. Más específicamente, el primer dispositivo de accionamiento 218 puede proporcionarse como un motor paso a paso, y permitir que el transductor de tratamiento 314 se mueva hacia adelante y hacia atrás en una longitud seleccionada dentro del intervalo de aproximadamente 40,0 mm a 100,0 mm. Aquí, el primer dispositivo de accionamiento 218 ilustrado en la FIG. 3 puede ser una sección transversal coaxial del motor paso a paso. Aquí, el transductor de tratamiento 314 puede irradiar ultrasonido focalizado mientras se mueve dentro del intervalo. El transductor de tratamiento 314 puede configurarse para irradiar ultrasonido focalizado a intervalos predeterminados de modo que los puntos focales térmicos 12 formen una pluralidad de puntos a lo largo de la misma línea, o puede configurarse para irradiar ultrasonido focalizado de modo que los puntos focales térmicos 12 formen una línea recta sin intervalos.

25 Cuando la longitud de movimiento hacia adelante y hacia atrás del transductor de tratamiento 314 es inferior a 40,0 mm, debido a que el área de operación para el tensado de la piel, el tensado de la piel o la grasa subcutánea es pequeña, el tiempo de operación puede aumentar extremadamente. Además, debido a que la grasa subcutánea se extiende para curvarse en ambas direcciones desde el ombligo de una persona, cuando el intervalo de movimiento hacia adelante y hacia atrás del transductor de tratamiento 314 excede los 100,0 mm, el transductor de tratamiento 314 se configura para irradiar ultrasonido focalizado a una profundidad predeterminada. Por lo tanto, debido a que una profundidad inicial de irradiación de grasa subcutánea (que no forma parte de la invención) con ultrasonido focalizado y una profundidad final de irradiación de grasa subcutánea con ultrasonido focalizado se vuelven diferentes, se puede aumentar el peligro de que un área desviada de la grasa subcutánea se irradie con ultrasonido focalizado. Tal peligro puede ocurrir de manera similar en el punto de vista del estiramiento de piel o tensado de la piel. En consecuencia, el transductor de tratamiento 314 que se configura para moverse hacia adelante y hacia atrás dentro del intervalo de aproximadamente 40,0 mm a 100,0 mm, más preferentemente, dentro del intervalo de 60,0 mm a 80,0 mm, puede ser más adecuado para que el primer dispositivo de accionamiento 218 asegure la seguridad de la operación y acorte el tiempo de operación.

40 Se puede proporcionar un líquido refrigerante para enfriar el calor generado debido al funcionamiento del transductor de tratamiento 314 en cada uno del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320. En una realización, cada uno del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 puede proporcionarse para tener refrigerante lleno en el mismo, y el refrigerante puede circular por una línea de circulación de refrigerante separada (no ilustrada) para evitar el sobrecalentamiento del transductor de tratamiento 314. Para esto, cuando el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 se instalan en la primera pieza de mano para operación 210, el refrigerante en el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 puede conectarse a la línea de circulación de refrigerante, y la línea de circulación de refrigerante puede conectarse a un recipiente de almacenamiento de refrigerante (no ilustrado) dentro del cuerpo principal del equipo 100 y hacer circular el refrigerante dentro del recipiente de almacenamiento de refrigerante. Aunque no se ilustra, se puede instalar un circulador, como una bomba, en la línea de circulación del refrigerante.

55 En el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 que tiene la estructura anterior, debido a que el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 que tienen condiciones adecuadas para diferentes tipos de operaciones se pueden instalar selectivamente en la primera pieza de mano para operación 210, el operador puede seleccionar un cartucho capaz de realizar la operación deseada del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 e instalar el cartucho seleccionado en la primera pieza de mano para operación 210 para realizar la operación. En este caso, en comparación con un dispositivo médico de ultrasonido focalizado capaz de realizar solo un tipo de operación, debido a que el aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 puede llevar a cabo varios tipos de operaciones simplemente reemplazando un cartucho dentro de una sola pieza de equipo, se puede llevar a cabo una estructura de un dispositivo médico de ultrasonido multipropósito.

65 Particularmente, en casos de operación con ultrasonido no invasivo para estiramiento facial y operación con ultrasonido no invasivo para reducir la grasa subcutánea (que no forma parte de la invención), debido a que las condiciones de profundidad e intensidad del ultrasonido focalizado y el tejido de la piel del que se tomarán imágenes, etc. son completamente diferentes, ha sido extremadamente difícil realizar estos dos tipos de operaciones con una sola pieza de equipo. Sin embargo, al tener la primera sonda de obtención de imágenes 216

que es compartida por el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 que son de diferentes tipos en la primera pieza de mano para operación 210 y después permitir que se realicen diferentes tipos de operaciones reemplazando el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320, el aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 elimina la barrera técnica anterior.

5

Como se describió anteriormente, mediante el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 de acuerdo con una realización de la presente invención que tiene el primer conjunto de cartuchos 300 que consiste en el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 que tienen diferentes objetivos de operación y después se selecciona un cartucho capaz de realizar la operación deseada del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 y se instala en la primera pieza de mano para operación 210, se puede llevar a cabo la operación deseada para cada objetivo de operación. Por consiguiente, al tener piezas de mano para operación que tienen varios objetivos de operación y después se realiza la operación usando una pieza de mano para operación para la operación deseada de estiramiento facial u operación de tensado de la piel (que no forma parte de la invención) y la operación para reducir o eliminar grasa subcutánea (que no forma parte de la invención), el aparato de operación con ultrasonido focalizado que no forma parte de la presente invención puede llevar a cabo dos o más tipos de operación con ultrasonido focalizado mediante una sola pieza de equipo. Además, al tener cartuchos que tienen condiciones de operación adecuadas para el estado de un objetivo de operación y son compatibles con una pieza de mano para operación y después pueden realizar la operación instalando un cartucho seleccionado en la pieza de mano para operación, el aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización que no forma parte de la presente invención puede llevar a cabo una operación adaptada al paciente utilizando una sola pieza de equipo al reemplazar un cartucho.

10

15

20

25

A continuación, se describirá en detalle el primer conjunto de cartuchos 300 de acuerdo con una realización de la presente invención. Aquí, la descripción que se superpone con la descripción anterior del aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 puede omitirse o simplificarse.

30

La FIG. 4 es una vista para describir el primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 de acuerdo con una realización de la presente invención. Más específicamente, la FIG. 4(a) es una vista para describir las condiciones de funcionamiento del primer cartucho 310 de acuerdo con una realización de la presente invención, y la FIG. 4(b) es una vista para describir las condiciones de funcionamiento del segundo cartucho 320 de acuerdo con una realización de la presente invención.

35

40

45

50

Con referencia a las FIG. 4(a), el primer cartucho 310 de acuerdo con una realización que no forma parte de la presente invención puede ser para la operación de reducción o eliminación de grasa subcutánea. En una realización, el primer cartucho 310 puede usarse cuando un espesor T1 de grasa subcutánea 20 que va a tratarse es de 25,0 mm o mayor. Es decir, el primer cartucho 310 puede haberse configurado para tener una condición en la que se puede llevar a cabo la operación cuando el grosor T1 de la grasa subcutánea 20 es de al menos 25,0 mm. En este caso, es muy probable que un paciente que recibe la operación sea un paciente extremadamente obeso. El primer cartucho 310 puede controlarse de modo que una longitud vertical H1 de un punto focal térmico 30 de ultrasonido focalizado sea de aproximadamente 8,0 mm a 12,0 mm y una profundidad de irradiación de ultrasonido focalizado desde la superficie de la piel sea de aproximadamente 11,0 mm a 15,0 mm. Cuando la longitud vertical H1 del punto focal térmico 30 es inferior a aproximadamente 8,0 mm, la eficiencia de reducción de la grasa subcutánea 20 puede disminuir. Por el contrario, cuando la longitud vertical H1 del punto focal térmico 30 excede aproximadamente 12,0 mm, el punto focal térmico puede formarse en un área desviada de la grasa subcutánea 20. Además, cuando la profundidad de irradiación es menor que aproximadamente 11,0 mm o excede aproximadamente 15,0 mm, el punto focal térmico 30 puede desviarse de la grasa subcutánea 20 durante la operación. En consecuencia, cuando la longitud vertical H1 del punto focal térmico 30 se controla para que sea de aproximadamente 8,0 mm a 12,0 mm, y la profundidad de irradiación del ultrasonido focalizado se controla para que sea de 11,0 mm a 15,0 mm, el transductor de tratamiento 314 del primer cartucho 310 puede disminuir el peligro de que la operación se realice en tejido cutáneo que no sea la grasa subcutánea 20, incluso cuando la operación se realiza en el caso en que el espesor T1 de la grasa subcutánea 20 sea de 25,0 mm o mayor.

55

60

65

En otra realización (que no forma parte de la invención), el primer cartucho 310 puede usarse cuando el espesor T1 de la grasa subcutánea 20 que va a tratarse es de 7,0 mm o más y menos de 25,0 mm. Es decir, el primer cartucho 310 puede haberse configurado para tener una condición en la que se puede llevar a cabo la operación cuando el espesor T1 de la grasa subcutánea 20 es de al menos 7,0 mm pero menor que 25,0 mm. En este caso, es muy probable que un paciente que recibe la operación sea un paciente medio obeso. En este caso, el primer cartucho 310 puede controlarse de modo que la longitud vertical H1 del punto focal térmico 30 sea de aproximadamente 5,0 mm a 9,0 mm y la profundidad de irradiación del ultrasonido focalizado desde la superficie de la piel sea de aproximadamente 6,0 mm a 10,0 mm. Cuando la longitud vertical H1 del punto focal térmico 30 es inferior a aproximadamente 5,0 mm, la eficiencia de reducción de la grasa subcutánea 20 puede disminuir. Por el contrario, cuando la longitud vertical H1 de cada uno de los puntos focales térmicos 30 excede aproximadamente 9,0 mm, el punto focal térmico 30 puede formarse en un área desviada de la grasa subcutánea 20. Además, cuando la profundidad de irradiación es menor que aproximadamente 6,0 mm o excede aproximadamente 10,0 mm, el punto focal térmico 30 puede desviarse de la grasa subcutánea 20 durante la operación. En consecuencia, cuando la longitud vertical H1 del punto focal térmico 30 se controla para que sea de aproximadamente 5,0 mm a 9,0 mm,

y la profundidad de irradiación del ultrasonido focalizado se controla para que sea de 6,0 mm a 10,0 mm, el transductor de tratamiento 314 del primer cartucho 310 puede disminuir el peligro de que la operación se realice en tejido cutáneo que no sea la grasa subcutánea 20, incluso cuando la operación se realiza en el caso en que el grosor T1 de la grasa subcutánea 20 sea de 7,0 mm o mayor y menor que 25,0 mm.

Aquí, el transductor de tratamiento 314 del primer cartucho 310 puede moverse hacia adelante o hacia atrás, es decir, alternar linealmente, y permitir que se genere una pluralidad de puntos focales térmicos 30. Aquí, los intervalos entre los puntos focales térmicos 30 pueden ser ninguno o menos de 1,0 mm de modo que los puntos focales térmicos 30 formen una forma lineal o en forma de columna que no se rompa por completo y descomponga térmicamente la grasa subcutánea 20. Sin embargo, cuando los puntos focales térmicos 30 se superponen entre sí, debido a que una persona en la que se realiza la operación puede sentir un gran dolor, puede ser ideal que se irradie ultrasonido focalizado mientras los puntos focales térmicos 30 son máximamente adyacentes entre sí bajo la condición de no superponerse entre sí.

Con referencia a las FIG. 4(b), a diferencia del primer cartucho 310 anteriormente descrito, el segundo cartucho 320 de acuerdo con una realización de la presente invención puede ser para una operación de estiramiento facial o tensado de la piel (que no forma parte de la invención). En una realización, el tejido cutáneo 40 que va a tratarse del segundo cartucho 320 puede incluir dermis, fascia y capa de SMAS a una profundidad de aproximadamente 1,5 mm a 4,5 mm desde la superficie de la piel. Aquí, el segundo cartucho 320 puede controlarse de modo que los puntos focales térmicos 50 se generen principalmente en una forma esférica, una forma elíptica o una forma de gota que tenga un diámetro de aproximadamente 0,5 mm a 1,5 mm. Cuando el diámetro del punto focal térmico 50 es inferior a aproximadamente 0,5 mm, debido a que el daño al tejido objetivo de ultrasonido focalizado es muy pequeño, puede ser difícil obtener un efecto de estiramiento facial o tensado de la piel a través de la regeneración después de un daño intencional a la piel. Por el contrario, cuando el diámetro del punto focal térmico 50 excede 1,5 mm, el punto focal térmico 50 puede formarse en un área desviada del tejido cutáneo 40 que va a tratarse. Además, cuando la profundidad de irradiación es inferior a aproximadamente 1,5 mm o supera aproximadamente 4,5 mm, el punto focal térmico 50 puede desviarse del tejido cutáneo 40 que va a tratarse durante la operación. En consecuencia, el transductor de tratamiento 314 del segundo cartucho 320 se controla preferentemente de modo que el diámetro del punto focal térmico 50 sea de aproximadamente 0,5 mm a 1,5 mm, y la profundidad de irradiación del ultrasonido focalizado sea de aproximadamente 1,5 mm a 4,5 mm. Más preferentemente, la profundidad de irradiación del punto focal térmico 50 es cualquiera seleccionada de 1,5 mm, 3,0 mm y 4,5 mm, y el diámetro del punto focal térmico 50 se establece en aproximadamente 1,0 mm.

Aquí, el transductor de tratamiento del segundo cartucho 320 puede permitir que se genere una pluralidad de puntos focales térmicos 50 mientras se mueve hacia adelante o hacia atrás, es decir, alternando linealmente. Aquí, el intervalo entre los puntos focales térmicos 50 puede ser de aproximadamente 0,5 mm a menos de 2,0 mm, de modo que los puntos focales térmicos 50 estén separados a intervalos iguales y se controlen para formar una pluralidad de puntos separados entre sí a lo largo de la misma línea. Cuando el intervalo entre los puntos focales térmicos 50 es inferior a 0,5 mm, los puntos focales térmicos 50 se conectan entre sí como resultado, y puede ocurrir un problema como la necrosis dérmica debido al daño térmico excesivo al tejido de la piel. Por el contrario, cuando el intervalo entre los puntos focales térmicos 50 supera los 2,0 mm, debido a que el intervalo entre los puntos focales térmicos 50 es demasiado grande, el efecto de estiramiento facial o tensado de la piel puede disminuir considerablemente como resultado.

A continuación, se describirá en detalle un método de operación que utiliza la primera pieza de mano para operación descrita anteriormente del ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización que no forma parte de la presente invención. Aquí, la descripción que se superpone con la descripción anterior del aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 de acuerdo con una realización que no forma parte de la presente invención puede omitirse o simplificarse.

La FIG. 5 es una vista para describir un proceso para llevar a cabo la operación utilizando la primera manija de operación ilustrada en la FIG. 1. Con referencia a las FIGS. 1 a 5, en primer lugar, se puede seleccionar un tipo de operación a realizar en un objetivo de operación (S110). Por ejemplo, un operador (no ilustrado) puede seleccionar un tipo de operación a realizar en un objetivo de operación (no ilustrado). Aquí, un tipo de operación que puede seleccionarse puede incluir al menos una operación de estiramiento facial o tensado de la piel y una operación para reducir o eliminar la grasa subcutánea. Cuando el operador desea realizar la operación para reducir o eliminar la grasa subcutánea, el operador puede seleccionar el primer cartucho 310 de acuerdo con la realización descrita anteriormente u otra realización teniendo en cuenta el grosor de la grasa subcutánea, la profundidad de la grasa subcutánea y otras condiciones del objetivo de la operación. Aquí, para verificar el grosor de la grasa subcutánea, el operador puede percibir directamente el grosor de la grasa subcutánea con la mano o verificar la grasa subcutánea de la que forma imágenes la sonda de imágenes 216 dispuesta en la primera pieza de mano para operación 210 y calcular el grosor preciso de la grasa subcutánea.

Después, el operador puede seleccionar un cartucho capaz de realizar la operación seleccionada e instalar el cartucho seleccionado en la primera pieza de mano para operación 210 del aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 (S120). Por ejemplo, cuando el operador desea realizar la operación de reducción o eliminación de

grasa subcutánea, el operador puede seleccionar el primer cartucho 310 del primer conjunto de cartuchos 300 e instalar el primer cartucho 310 en la primera pieza de mano para operación 210. Alternativamente, cuando el operador desea realizar una operación de estiramiento facial o tensado de la piel, el operador puede seleccionar el segundo cartucho 320 del primer conjunto de cartuchos 300 e instalar el segundo cartucho 320 en la primera pieza de mano para operación 210.

Después, el operador puede llevar a cabo la operación con ultrasonido focalizado utilizando el cartucho seleccionado (S130). Por ejemplo, el operador puede usar la primera pieza de mano para operación 210 en la que se instala cualquiera del primer cartucho 310 y el segundo cartucho 320 y realizar la operación de estiramiento facial o tensado de la piel y la operación para reducir o eliminar la grasa subcutánea en el objetivo de operación.

Como se describió anteriormente, en el método de operación que utiliza el ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización que no forma parte de la presente invención, se puede seleccionar un tipo de operación que se realizará en un objetivo de operación, el primer cartucho 310 o el segundo cartucho 320 capaz de realizar la operación deseada se puede seleccionar del primer conjunto de cartuchos 300, y después la operación se puede llevar a cabo instalando el cartucho seleccionado en la primera pieza de mano para operación 210. Por consiguiente, en el método de operación que utiliza el ultrasonido focalizado que no forma parte de la presente invención, al preparar cartuchos que tienen varios objetivos de operación para que sean compatibles con una pieza de mano para operación, y después se realiza la operación instalando un cartucho para la operación deseada de estiramiento facial o tensado de la piel y operación para reducir o eliminar grasa subcutánea en la pieza de mano para operación, se pueden realizar dos o más tipos de operación con ultrasonido focalizado utilizando una sola pieza de equipo. Además, la operación también se puede llevar a cabo instalando un cartucho para la operación deseada de tratamiento de enfermedades ginecológicas y operación de tensado vaginal en la pieza de mano para operación. Además, al preparar cartuchos de tratamiento para el cuidado de la piel que tienen diversas condiciones de operación para que sean compatibles con una pieza de mano para operación, y después se realiza la operación para reducir la grasa subcutánea instalando un cartucho que tiene una condición que se ajusta al estado de obesidad o al sitio de tratamiento de un objetivo de operación en la pieza de mano para operación, el método de operación que utiliza el ultrasonido focalizado que no forma parte de la presente invención puede llevar a cabo una operación personalizada para cada paciente o cada sitio.

En lo sucesivo, se describirá en detalle la segunda pieza de mano para operación del aparato para operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención y un proceso de tratamiento de enfermedades ginecológicas y/u operación de tensado vaginal usando la misma. Aquí, la descripción que se superpone con la descripción anterior del aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 puede omitirse o simplificarse.

La FIG. 6 es una vista para describir un principio de funcionamiento del aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención que utiliza una segunda pieza de mano para operación y un tercer cartucho, la FIG. 7 es una vista en perspectiva que ilustra la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 1, y la FIG. 8 es una vista para describir un proceso de acoplamiento entre la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 7. La FIG. 9 es una primera vista en sección transversal que ilustra una estructura de acoplamiento entre la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 7, y la FIG. 10 es una segunda vista en sección transversal que ilustra la estructura de acoplamiento entre la segunda pieza de mano para operación y el tercer cartucho ilustrado en la FIG. 7. La FIG. 11 ilustra vistas para describir varios ejemplos de una estructura de disposición de una parte de tratamiento por ultrasonido y una sonda de obtención de imágenes ilustrada en la FIG. 7.

Con referencia a los dibujos, el segundo conjunto de pieza de mano 400 y el segundo conjunto de cartuchos 500 del aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 de acuerdo con una realización de la presente invención pueden realizar una enfermedad ginecológica y/o una operación de ajuste vaginal mediante el uso de ultrasonido focalizado.

La operación de enfermedad ginecológica y tensado vaginal puede incluir una operación para tratar tumores, enfermedad neoplásica, enfermedad inflamatoria, trastorno menstrual, enfermedad venérea y disfunción sexual. Por ejemplo, para tratar el declive o la disfunción sexual debido al parto o al envejecimiento, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 para el tratamiento de enfermedades ginecológicas y la operación de tensado vaginal puede llevar a cabo una operación en la que el tejido de la piel a una profundidad de aproximadamente 0,5 mm a 3,0 mm de la superficie de la piel de la vagina 60 (véase la FIG. 11) se daña o estimula intencionalmente y después se restaura al tejido normal por densificación o regeneración del tejido cutáneo. En otro ejemplo, para tratar el declive o la disfunción sexual debido al parto o al envejecimiento, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 para el tratamiento de enfermedades ginecológicas y la operación de tensado vaginal puede llevar a cabo una operación en la que la EPF 70 (véase la FIG. 18) responsable del movimiento de contracción de la vagina 60 (véase la FIG. 18) se densifica o regenera.

Aquí, el ultrasonido focalizado puede ser para enfocar ondas de ultrasonido que se recolectarán en un punto focal

para formar un punto focal térmico 22. El punto focal térmico 22 puede ser un punto focal térmico en un estado de alta temperatura de aproximadamente 60 °C o más. En consecuencia, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 puede llevar a cabo una operación en la que el punto focal térmico 22 se forma en el tejido adyacente a la superficie de la piel de la vagina 60, por ejemplo, tejido de la piel dentro del intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 3,0 mm de la superficie de la piel de la vagina, para dañar o estimular intencionalmente el tejido de la piel, y después el tejido de la piel se restaura al tejido normal mediante densificación o regeneración del tejido de la piel. Alternativamente, el aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 puede mejorar la fuerza de contracción de la vagina 60 formando el punto focal térmico 22 en la EPF 70 colocado a una profundidad de aproximadamente 1,0 a 30,0 mm desde una superficie interna 62 (véase la FIG. 18) de la vagina 60, dañando o estimulando intencionalmente la EPF 70, y después promoviendo la restauración o regeneración de la EPF 70.

El aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 anteriormente descrito para el tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de ajuste vaginal puede incluir la pantalla 110, un controlador 130, una base de datos 140, una parte de tratamiento por ultrasonido 514, una segunda sonda de obtención de imágenes 516 y un dispositivo de detección 519.

La pantalla 110 puede incluir un dispositivo de obtención de imágenes configurado para mostrar información sobre el tratamiento de la enfermedad ginecológica y/o de la operación de ajuste vaginal al operador. El controlador 130 puede comparar los datos de imágenes capturados por la segunda sonda de imágenes 516 con los datos de referencia almacenados en la base de datos 140 y proporcionar al operador la información requerida para el funcionamiento. Por ejemplo, los datos de referencia relacionados con el grosor promedio del músculo de la vagina de las mujeres, la posición o profundidad del músculo vaginal y el tejido de la piel a una profundidad predeterminada para formar el punto focal térmico 22 a partir de la superficie de la piel de la vagina se pueden almacenar en la base de datos 140. Además, la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede medir el grosor, la posición o la profundidad de la vagina objetivo de operación y enviar el grosor, la posición o la profundidad medidos al controlador 130, y el controlador 130 puede comparar los datos de imagen transmitidos con los datos de referencia y mostrar la información requerida para la operación en la pantalla 110.

Además, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 puede incluir además el dispositivo de detección 519 configurado para detectar si un cartucho (por ejemplo, un tercer cartucho 510) que tiene la parte de tratamiento por ultrasonido 514 incorporada en el mismo normalmente se coloca en una posición preestablecida en una pared interna de la vagina 60 durante la operación. El dispositivo de detección 519 es para usar varias tecnologías de detección para detectar si el cartucho se coloca normalmente de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido 514 forme con precisión el punto focal térmico 22 en el tejido cutáneo en el que se desea realizar la operación, y el controlador 130 puede determinar los datos detectados del dispositivo de detección 519 y controlar la parte de tratamiento por ultrasonido 514. Los datos de referencia para determinar los datos detectados del dispositivo de detección 519 pueden almacenarse adicionalmente en la base de datos 140.

A continuación, se describirá una realización detallada del aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 anteriormente descrito. Aquí, se omitirá o simplificará la descripción detallada del cuerpo principal del equipo 100 o similar que se aplica comúnmente a otra operación.

Con referencia a las FIGS. 1 y 6 a 11, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir el segundo montaje de pieza de mano 400 y el segundo conjunto de cartuchos 500.

El segundo montaje de pieza de mano 400 puede incluir una segunda pieza de mano para operación 410 y un segundo cable de conexión 420. La segunda pieza de mano para operación 410 puede ser manipulada por el operador para irradiar un objetivo de operación con ultrasonido focalizado y puede proporcionarse en una forma de mano para mejorar la conveniencia de la manipulación del usuario. Por ejemplo, la segunda pieza de mano para operación 410 puede incluir una segunda parte de mango 412 para que el operador pueda sostener la segunda pieza de mano para operación 410. Un segundo interruptor de operación (no ilustrado) configurado para permitir que el operador controle la operación de irradiación ultrasónica puede estar dispuesto en la segunda parte de mango 412. El segundo cable de conexión 420 puede ser para conectar eléctrica y físicamente la segunda pieza de mano para operación 410 al cuerpo principal del equipo 100. Un extremo del segundo cable de conexión 420 puede estar conectado a la segunda pieza de mano para operación 410, y el otro extremo puede estar conectado de forma acoplable y desmontable al cuerpo principal del equipo 100 por tipo de conexión.

El segundo conjunto de cartuchos 500 puede ser un conjunto que consiste en una pluralidad de cartuchos. Por ejemplo, el segundo conjunto de cartuchos 500 puede incluir el tercer cartucho 510, un cuarto cartucho 520 y un quinto cartucho 530 que tienen estructuras que son iguales o similares entre sí. Cada uno del tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 puede proporcionarse como una parte de inserción que se inserta en la vagina 60 durante la operación y también puede proporcionarse como una parte de irradiación de ultrasonido focalizado configurada para irradiar tejido cutáneo a una profundidad predeterminada desde una superficie de pared interna de la vagina 60 con ultrasonido focalizado.

Por ejemplo, el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden tener el mismo objetivo y condiciones de funcionamiento. Es decir, el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden configurarse para tener la misma intensidad de irradiación específica, profundidad y ángulo de ultrasonido focalizado y las mismas condiciones para el tamaño y la posición de formación del punto focal térmico 22 formado por el ultrasonido focalizado. Por consiguiente, cada uno del tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 puede irradiar una pared interna de la vagina de una mujer con ultrasonido focalizado en las mismas condiciones o similares durante la operación y formar el punto focal térmico 22. El operador puede llevar a cabo continuamente el tratamiento de la enfermedad ginecológica instalando el tercer cartucho entre el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 en la segunda pieza de mano para operación 210 para usar el tercer cartucho 310 y, cuando expira un período de uso del tercer cartucho 310, usar el cuarto cartucho 520 o el quinto cartucho 530 en lugar del tercer cartucho 310.

En otro ejemplo, el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden tener diferentes objetivos o condiciones de operación. Por ejemplo, el tercer cartucho 510 puede configurarse para formar un punto focal térmico relativamente grande de ultrasonido focalizado, y el cuarto cartucho 520 puede configurarse para formar un punto focal térmico relativamente pequeño de ultrasonido focalizado en comparación con el tercer cartucho 510. Además, el quinto cartucho 530 puede configurarse para formar un punto focal térmico relativamente pequeño de ultrasonido focalizado en comparación con el cuarto cartucho 520. Alternativamente, el tercer cartucho 510 puede configurarse para formar el punto focal térmico 22 en el tejido cutáneo a una pequeña profundidad desde la superficie interna 62 de la vagina, y el cuarto cartucho 520 puede configurarse para formar el punto focal térmico 22 en el tejido cutáneo a una profundidad relativamente grande desde la superficie interna 62 de la vagina en comparación con el tercer cartucho 510. Además, el quinto cartucho 530 puede configurarse para formar el punto focal térmico 22 en el tejido cutáneo a una profundidad relativamente mayor desde la superficie interna 62 de la vagina en comparación con el cuarto cartucho 520.

Como se describió anteriormente, debido a que el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 tienen estructuras similares, para describir configuraciones detalladas de los mismos, el tercer cartucho 510 se describirá en detalle como un ejemplo para sustituir la descripción de los cartuchos restantes 520 y 530.

El tercer cartucho 510 puede tener un segundo cuerpo de cartucho en su mayoría cilíndrico o en forma de barra 512. El segundo cuerpo de cartucho 512 se proporciona preferentemente para tener una forma y material que pueda insertarse fácilmente en la vagina 60 de una mujer. Por consiguiente, un extremo frontal del segundo cuerpo de cartucho 512 puede sobresalir en una forma convexa, y una circunferencia del mismo puede redondearse en una curva oblicua. Además, el segundo cuerpo de cartucho 512 puede estar formado por un material que es inofensivo para el cuerpo humano y tiene una alta durabilidad y resistencia al desgaste.

Una ventana 512a proporcionada a lo largo de una dirección longitudinal del segundo cuerpo de cartucho 512 puede estar dispuesta en la circunferencia del segundo cuerpo de cartucho 512. La ventana 512a puede estar formada de un material que tenga una alta transmitancia de ultrasonido de modo que el ultrasonido focalizado generado a partir de la parte de tratamiento de ultrasonido 514 dispuesta en el tercer cartucho 510 pueda transmitirse de manera eficiente. Además, las escalas 512b proporcionadas a lo largo de la dirección longitudinal del segundo cuerpo de cartucho 512 pueden proporcionarse en la circunferencia del segundo cuerpo de cartucho 512. Las escalas 512b pueden proporcionarse para permitir que el operador averigüe hasta qué punto el segundo cuerpo de cartucho 512 se inserta en la vagina. Además, se pueden proporcionar escalas adicionales (no ilustradas) proporcionadas a lo largo de la dirección circunferencial del segundo cuerpo de cartucho 512 en la circunferencia del segundo cuerpo de cartucho 512. Las escalas adicionales pueden proporcionarse para permitir que el operador determine un grado de rotación o similar del segundo cuerpo de cartucho 512. Aunque las escalas 512b se describen como un ejemplo de un medio para permitir que el operador estime la medida en que se inserta el segundo cuerpo de cartucho 512 en esta realización, el medio para estimar la medida en que se inserta el segundo cuerpo de cartucho 512 puede cambiarse o modificarse de varias maneras.

El tercer cartucho 510 puede configurarse para ser acoplable y desmontable de la segunda pieza de mano para operación 410. Por ejemplo, una segunda parte de guía 416 para acoplarse con el tercer cartucho 510 puede estar dispuesta en un extremo frontal de la segunda parte de mango 412. En un ejemplo, la segunda parte de guía 416 puede proporcionarse como un orificio o ranura rebajada hacia un extremo trasero de la segunda parte de mango 412. Además, una parte de acoplamiento 512c que tiene la forma correspondiente a la de la segunda parte de guía 416 puede proporcionarse en una parte del segundo cuerpo de cartucho 512 acoplada a la segunda parte de guía 416. La parte de acoplamiento 512c puede proporcionarse como una estructura en forma de barra que sobresale para insertarse en la segunda parte de guía 416. En este caso, la segunda parte de guía 416 y la parte de acoplamiento 512c se pueden acoplar, separar o girar mediante un método de ajuste forzado, un método de perno roscado o un método de acoplamiento simple en el que es posible la rotación. Por consiguiente, al insertar la parte de acoplamiento 512c en la segunda parte de guía 416, el tercer cartucho 510 puede instalarse en la segunda pieza de mano para operación 410. En una realización, la parte de acoplamiento 512c puede acoplarse para que pueda girar 360 °C en el estado de insertarse en la segunda parte guía 416. Aquí, para evitar que se libere el estado instalado del tercer cartucho 510, se puede disponer un dispositivo de bloqueo separado (no ilustrado) en la segunda pieza de mano para operación 410 o en cada uno del tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el

quinto cartucho 530.

La parte de tratamiento por ultrasonido 514 puede estar dispuesta en el tercer cartucho 510. La parte de tratamiento por ultrasonido 514 puede incluir al menos un transductor de ultrasonido configurado para generar el ultrasonido focalizado. Por ejemplo, como se ilustra en las FIGS. 9 y 10, la parte de tratamiento por ultrasonido 514 puede incluir al menos un transductor independiente configurado para formar un único punto focal térmico de ultrasonido focalizado. En este caso, el transductor independiente puede configurarse para irradiar el ultrasonido focalizado mientras se mueve a lo largo de la ventana 512a. En otro ejemplo, la parte de tratamiento con ultrasonido 514 puede incluir al menos una matriz de transductores configurada para formar múltiples puntos focales térmicos de ultrasonido focalizado a una profundidad predeterminada desde la pared interna de la vagina 60. Es decir, la matriz de transductores puede diseñarse de modo que se forme una pluralidad de puntos focales térmicos 22 a partir de un único cuerpo de transductor. En este caso, la matriz de transductores puede instalarse para no moverse y fijarse al interior del segundo cuerpo de cartucho 512 o diseñarse para moverse una pequeña distancia en comparación con el transductor independiente.

La segunda sonda de obtención de imágenes 516 configurada para formar imágenes del tejido cutáneo que es el objetivo de operación puede proporcionarse en cada uno del tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530. La segunda sonda de obtención de imágenes 516 es para formar imágenes de tejido cutáneo en el que se forma el punto focal térmico 22, y la configuración, disposición y similares de la misma se pueden cambiar de varias maneras. Por ejemplo, como se ilustra en las FIG. 11(a), la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede acoplarse al centro de la parte de tratamiento por ultrasonido 514 y proporcionarse integralmente con la parte de tratamiento por ultrasonido 514. En este caso, debido a que se dispone en un área central de la parte de tratamiento por ultrasonido 514, la sonda de obtención de imágenes 516 puede disponerse para no interferir con una trayectoria de irradiación de ultrasonido focalizado. En otro ejemplo, como se ilustra en la FIG. 11(b), la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede acoplarse para quedar adyacente a la circunferencia de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. Aquí, la sonda de obtención de imágenes 516 puede estar dispuesta en la misma línea que una dirección de movimiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. En este caso, la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede moverse delante de la parte de tratamiento por ultrasonido 516 o detrás de la parte de tratamiento por ultrasonido 516 y formar imágenes secuenciales del tejido cutáneo en el que se forma el punto focal térmico 22. En aun otro ejemplo, como se ilustra en la FIG. 11(c), la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede proporcionarse en forma de una barra larga a lo largo de la dirección de movimiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. En este caso, la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede obtener imágenes del tejido de la piel en el que se formó el punto focal térmico 22 sin interferir con el movimiento hacia adelante y hacia atrás de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. Alternativamente, como se ilustra en la FIG. 11(d), la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede separarse de la parte de tratamiento por ultrasonido 514 y proporcionarse por separado. En este caso, la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede disponerse en una posición en la que puede formarse una imagen del tejido cutáneo que va a tratarse sin interferir con la trayectoria de movimiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. Para esto, la segunda sonda de obtención de imágenes 516 puede ser accionada por un dispositivo de accionamiento separado (no ilustrado) que es diferente del dispositivo de accionamiento configurado para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido 514.

La segunda pieza de mano para operación 410 puede incluir además un segundo dispositivo de accionamiento 418 para el movimiento hacia adelante y hacia atrás de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. Por ejemplo, se puede utilizar un motor paso a paso o similar como el segundo dispositivo de accionamiento 418, y el accionamiento del mismo puede ser controlado por la parte de manipulación 120 descrita anteriormente. Además, el segundo dispositivo de accionamiento 418 y la parte de tratamiento por ultrasonido 514 pueden conectarse entre sí mediante un soporte predeterminado. Por consiguiente, cuando el segundo dispositivo de accionamiento 418 es controlado por la parte de manipulación 120 y un eje de accionamiento 418a se mueve hacia adelante y hacia atrás, el soporte acoplado al eje de accionamiento 418a puede moverse, y la parte de tratamiento por ultrasonido 514 puede moverse hacia adelante y hacia atrás. De esta manera, el segundo dispositivo de accionamiento 418 puede proporcionarse para ser compartido por el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 y mover la parte de tratamiento por ultrasonido 514 de cada uno del tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 hacia adelante y hacia atrás.

La segunda pieza de mano para operación 400 puede configurarse de modo que el operador pueda girar un cartucho acoplado a la segunda pieza de mano para operación 400 entre el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530, es decir, el tercer cartucho 510 en el dibujo, en un ángulo predeterminado. Por ejemplo, el tercer cartucho 510 se puede girar de 0 °C a 360 °C mediante la manipulación manual del operador en la segunda pieza de mano para operación 410. Más específicamente, la segunda parte de mango 412 de la segunda pieza de mano para operación 410 puede incluir una parte de fijación 412a y una parte giratoria de cartucho 412b. La parte de fijación 412a puede sostenerse con una mano (por ejemplo, la mano izquierda) del operador para fijar una posición de la segunda pieza de mano para operación 410 durante la operación. La parte giratoria del cartucho 412b puede disponerse de forma giratoria en la parte de fijación 412a y puede acoplarse con un extremo del tercer cartucho 510 para girar junto con el tercer cartucho 510 acoplado a la segunda pieza de mano para operación 410. La parte giratoria del cartucho 412b puede proporcionarse para ser sostenida por la otra

mano (por ejemplo, la mano derecha) del operador para girar el tercer cartucho 510 durante su funcionamiento. En la segunda pieza de mano para operación 410 que tiene la estructura descrita anteriormente, el operador sostiene la parte de fijación 412a con la mano izquierda y gira la parte giratoria del cartucho 412b en un ángulo predeterminado con la mano derecha, de modo que el tercer cartucho 510 gira de 0° a 360° alrededor de un eje a lo largo de la dirección longitudinal del tercer cartucho 510, y los puntos focales térmicos 22 pueden formarse en toda la pared interna de la vagina. En una realización, una parte de fijación del marco 416a puede acoplarse a un interior de la parte giratoria del cartucho 412b, el segundo dispositivo de accionamiento 418 anteriormente descrito puede fijarse a un marco 416b acoplado a la parte de fijación del marco 416a y, en consecuencia, el marco 416b y el segundo dispositivo de accionamiento 418 pueden girar juntos cuando la parte giratoria del cartucho 412b gira.

En otro ejemplo, el tercer cartucho 510 se puede girar automáticamente de 0 °C a 360 °C mediante una simple operación de encendido/apagado del operador en la segunda pieza de mano para operación 410. Más específicamente, el segundo dispositivo de accionamiento 418 de la segunda pieza de mano para operación 410 puede girar el tercer cartucho 510 en un ángulo predeterminado alrededor de la dirección longitudinal del segundo cuerpo de cartucho 512 como un eje de rotación. Para esto, el segundo dispositivo de accionamiento 418 puede incluir un motor giratorio configurado para girar el tercer cartucho 510. Por consiguiente, el segundo dispositivo de accionamiento 418 puede girar el tercer cartucho 510 dentro de la vagina 60 durante su funcionamiento de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido 514 forme los puntos focales térmicos 22 a intervalos predeterminados a lo largo de la circunferencia de la pared interna de la vagina 60. La rotación del cartucho puede permitir que la operación con ultrasonido focalizado se realice en toda la pared interna de la vagina 60 en poco tiempo. Aquí, para una rotación suave del cartucho, la segunda parte de guía 416 y la parte de acoplamiento 512c se proporcionan preferentemente en formas que no interfieren con la rotación.

Además, el segundo dispositivo de accionamiento 418 puede mover la parte de tratamiento por ultrasonido 514 hacia adelante y hacia atrás de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido 514 tenga una sección de operación de aproximadamente 10,0 mm a 120,0 mm. Más específicamente, el segundo dispositivo de accionamiento 418 puede proporcionarse como un motor paso a paso controlado por la parte de manipulación 120 y puede permitir que la parte de tratamiento por ultrasonido 514 se mueva hacia adelante y hacia atrás en una longitud seleccionada dentro del intervalo de aproximadamente 10,0 mm a 120,0 mm. Aquí, la parte de tratamiento por ultrasonido 514 puede irradiar ultrasonido focalizado mientras se mueve dentro del intervalo. La parte de tratamiento por ultrasonido 514 puede configurarse para irradiar ultrasonido focalizado a intervalos predeterminados de modo que los puntos focales térmicos 22 formen una pluralidad de puntos a lo largo de la misma línea o puede configurarse para irradiar ultrasonido focalizado de modo que los puntos focales térmicos 22 formen una línea recta sin un intervalo.

Cuando una longitud de movimiento hacia adelante y hacia atrás de la parte de tratamiento por ultrasonido 514 es inferior a 10,0 mm, debido a que un área de operación es pequeña en un solo proceso de operación, el tiempo de operación puede aumentar extremadamente. Por el contrario, en el caso en que se tenga en cuenta una longitud, forma, etc. de la vagina 60 o la EPF 70 de una mujer, cuando la longitud del movimiento hacia adelante y hacia atrás de la parte de tratamiento con ultrasonido 514 excede los 120,0 mm, el peligro en ese tejido de la piel que no sea la EPF 70 puede ser irradiado con ultrasonido focalizado. En consecuencia, la parte de tratamiento por ultrasonido 514 que se configura para moverse hacia adelante y hacia atrás dentro del intervalo de aproximadamente 10,0 mm a 120,0 mm, más preferiblemente, dentro del intervalo de 20,0 mm a 100,0 mm, puede ser más adecuada para que el segundo dispositivo de accionamiento 418 asegure la seguridad de la operación y acorte el tiempo de operación.

También, se puede proporcionar un líquido refrigerante para enfriar el calor generado debido al funcionamiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 514 en cada uno del tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530. En una realización, cada uno del tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 puede proporcionarse para tener refrigerante lleno en el mismo, y el refrigerante puede circular por una línea de circulación de refrigerante separada (no ilustrada) para evitar el sobrecalentamiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. Para esto, cuando el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 se instalan en la segunda pieza de mano para operación 410, el refrigerante en el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden conectarse a la línea de circulación de refrigerante, y la línea de circulación de refrigerante puede conectarse a un recipiente de almacenamiento de refrigerante (no ilustrado) dentro del cuerpo principal del equipo 100 y hacer circular el refrigerante dentro del recipiente de almacenamiento de refrigerante. Aunque no se ilustra, se puede instalar un circulador, como una bomba, en la línea de circulación del refrigerante.

El tercer cartucho 510 puede incluir además el dispositivo de detección 519 configurado para detectar si el tercer cartucho 510 se coloca normalmente en una posición preestablecida en la pared interna de la vagina 60 durante el funcionamiento y una parte de determinación 130 configurada para recibir datos detectados del dispositivo de detección 519 para determinar si el tercer cartucho 510 se coloca normalmente y controlar las condiciones de funcionamiento y similares. La determinación de si el tercer cartucho 510 está colocado normalmente por la parte de determinación 130 se puede llevar a cabo al determinar si el tercer cartucho 510 está en contacto completo o está adherido a la pared interna de la vagina que va a tratarse.

Más específicamente, el dispositivo de detección 519 puede incluir una pluralidad de sensores dispuestos en diferentes posiciones del segundo cuerpo de cartucho 512. Por ejemplo, el dispositivo de detección 519 puede incluir un primer sensor 519a dispuesto en un lado de la ventana 512a del segundo cuerpo de cartucho 512 y un segundo sensor 519b dispuesto en el otro lado de la ventana 512a. El primer sensor 519a y el segundo sensor 519b son sensores que tienen las mismas condiciones, pero pueden detectar si el contacto con la superficie de la piel de la vagina 60 se realiza en posiciones diferentes entre sí. Se puede utilizar un sensor óptico, un sensor de presión o similar como el primer sensor 519a y el segundo sensor 519b.

La parte de determinación 130 puede recibir datos detectados que son detectados por el dispositivo de detección 519 y determinar si el tercer cartucho 510 está normalmente en contacto o adherido a la pared interna de la vagina 60. Por ejemplo, la parte de determinación 130 puede determinar que el tercer cartucho 510 se adhiere normalmente a la pared interna de la vagina 60 cuando tanto el primer sensor 519a como el segundo sensor 519b están en contacto con la pared interna de la vagina 60. Por el contrario, la parte de determinación 130 puede determinar que el tercer cartucho 510 está anormalmente en contacto o adherido a la pared interna de la vagina cuando cualquiera del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b no está en contacto con la pared interna de la vagina 60. El resultado determinado puede mostrarse en la pantalla 110 o similar para que lo reconozca un operador (no ilustrado).

También, la parte de determinación 130 puede controlar las condiciones de operación del tercer cartucho 510 con base en el resultado detectado del dispositivo de detección 519. Por ejemplo, la parte de determinación 130 puede controlar la parte de tratamiento con ultrasonido 514, el segundo dispositivo de accionamiento 418 y similares, de modo que el ultrasonido focalizado se irradia automáticamente cuando tanto el primer sensor 519a como el segundo sensor 519b están en contacto con la pared interna de la vagina 60. Además, la parte de determinación 130 puede controlar el tercer cartucho 510 para evitar que se irradie ultrasonido focalizado desde la parte de tratamiento con ultrasonido 514 y evitar que se formen los puntos focales térmicos 22 en lugares distintos del tejido cutáneo preestablecido cuando cualquiera del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b no está en contacto con la pared interna de la vagina 60.

Aquí, el primer sensor 519a y el segundo sensor 519b están dispuestos preferentemente en una línea virtual 80 que cruza el centro de la ventana 512a. Es decir, como se describió anteriormente, debido a que el ultrasonido focalizado se irradia a través de la ventana 512a, y si el tercer cartucho 510 está colocado normalmente se determina en función de una condición en la que se detectan tanto el primer sensor 519a como el segundo sensor 519b, si la ventana 512a está en contacto completo con la vagina 60 puede determinarse con precisión mediante el primer sensor 519a y el segundo sensor 519b dispuestos en la línea virtual 80. Cuando el primer sensor 519a y el segundo sensor 519b se disponen desviándose de la línea virtual 80, la precisión en la detección de si el tercer cartucho 510 se coloca normalmente dentro de la vagina 60 puede disminuir.

Para mejorar la precisión de la determinación de si el tercer cartucho 510 está colocado normalmente, se puede agregar una pluralidad de sensores además del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b. Alternativamente, la disposición del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b no se limita a lo anterior, y el primer sensor 519a y el segundo sensor 519b pueden disponerse de otras diversas maneras para determinar si el tercer cartucho 510 está colocado normalmente. Sin embargo, en consideración de la estructura, la posición durante el funcionamiento, etc. del tercer cartucho 510, puede ser importante que la ventana 512a se adhiera a la pared interna de la vagina 60, y el dispositivo de detección 519 se optimiza preferentemente para detectar con precisión si la ventana 512a se adhiere a la pared interna de la vagina 60.

El dispositivo de detección 519 y la parte de determinación 130 detectan una profundidad de inserción del tercer cartucho 510 en la vagina 60 y permiten que el operador reconozca la profundidad de inserción. Más específicamente, el dispositivo de detección 519 puede incluir además terceros sensores 519c dispuestos en una fila a lo largo de la dirección longitudinal del cuerpo del cartucho 512. Los terceros sensores 519c pueden disponerse separados entre sí a intervalos iguales en la misma línea recta que cruza la dirección longitudinal del segundo cuerpo de cartucho 512. Los terceros sensores 519c pueden estar separados en unidades específicas de modo que los intervalos de disposición de los terceros sensores 519c puedan ser unidades para medir la profundidad de inserción del tercer cartucho 510. Los terceros sensores 519c pueden implementarse con sensores ópticos, sensores de presión o similares que tengan las mismas especificaciones. Por consiguiente, cuando el tercer cartucho 510 se inserta en la vagina 60, los terceros sensores 519c detectan el contacto al entrar en contacto secuencialmente con la vagina 60, y la parte de determinación 130 puede analizar los datos detectados transmitidos desde los terceros sensores 519c y mostrar la profundidad de inserción del tercer cartucho 510 en la pantalla 110 o similar para permitir que el operador reconozca la profundidad de inserción.

El aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 anteriormente descrito de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir el tercer cartucho 510 insertado en la vagina 60 de un objetivo de operación para irradiar la vagina 60 con ultrasonido focalizado, la sonda de imágenes 516 dispuesta en el tercer cartucho 510 para obtener imágenes del tejido de la piel a una profundidad predeterminada de la superficie de la piel de la vagina 60 que va a tratarse, y el controlador 130 configurado para recibir datos de imágenes de la sonda de imágenes 516 y controlar las condiciones de operación de la parte de tratamiento por ultrasonido 514. En este

caso, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 puede permitir que el operador verifique el grosor, el estado o similares del tejido cutáneo que va a tratarse, por ejemplo, músculo vaginal, y controle las condiciones de irradiación por ultrasonido focalizado de la parte de tratamiento por ultrasonido 514 para que sean condiciones de operación adecuadas para el grosor, estado o similares verificados. Por consiguiente, al obtener imágenes del tejido cutáneo dentro de la vagina en el que se formará un punto focal térmico durante la operación, y después comparar los datos de imagen con los datos de referencia y cambiar las condiciones de irradiación del punto focal térmico, el aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente invención puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

También, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir el tercer cartucho 510 insertado en la vagina 60 de un objetivo de operación para irradiar la vagina 60 con ultrasonido focalizado, el dispositivo de detección 519 configurado para detectar si el tercer cartucho 510 está en contacto con el tejido cutáneo de la vagina 60, y la parte de determinación 130 configurada para recibir datos detectados del dispositivo de detección 519, determinar si el tercer cartucho 510 está colocado normalmente y controlar el movimiento del tercer cartucho 510. En este caso, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 puede determinar si el tercer cartucho 510 insertado en la vagina 60 se coloca normalmente en una posición preestablecida durante la operación y formar con precisión los puntos focales térmicos 22 en el tejido cutáneo deseado. Por consiguiente, al determinar si un cartucho insertado en la vagina se coloca normalmente dentro de la vagina durante la operación y después se realiza la operación e irradiar con precisión el tejido cutáneo preestablecido con puntos focales térmicos, el aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente invención puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y la operación de tensado vaginal.

También, en el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 de acuerdo con una realización de la presente invención, no solo el operador puede mover la parte de tratamiento por ultrasonido 514 hacia adelante y hacia atrás en la segunda pieza de mano para operación 410, el operador también puede girar la parte de tratamiento por ultrasonido 514 en un ángulo predeterminado en el intervalo de 0° a 360° y formar los puntos focales térmicos 22 a lo largo de la pared interna de la vagina 60. En este caso, debido a que el operador puede irradiar toda la pared interna de la vagina 60 con los puntos focales térmicos 22 mediante la simple manipulación de la segunda pieza de mano para operación 410, el tiempo de operación del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal se puede acortar y se puede mejorar la eficiencia de la operación. Por consiguiente, debido a que el operador puede formar los puntos focales térmicos a lo largo de la pared interna de la vagina mientras mueve la parte de tratamiento con ultrasonido 514 hacia adelante y hacia atrás y gira la parte de tratamiento con ultrasonido 514 al mismo tiempo mediante la simple manipulación de la pieza de mano para operación, el aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención puede acortar el tiempo de operación del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de ajuste vaginal y mejorar la eficiencia de la operación.

También, el aparato para operación con ultrasonido focalizado 10 anteriormente descrito de acuerdo con una realización de la presente invención puede restaurar y regenerar directamente la EPF 70 que es sustancialmente responsable de la contracción vaginal, en lugar de una superficie de la vagina 60, mediante el uso de ultrasonido focalizado. En este caso, debido a que el aparato de operación con ultrasonido focalizado 10 causa menos dolor y no sangra en comparación con el caso del equipo de tratamiento con láser de CO<sub>2</sub> convencional que irradia directamente la superficie interna de la vagina 60 con láser y quema el tejido de la piel para realizar la operación, puede no haber inconvenientes para la vida diaria causados por el dolor y los efectos secundarios que ocurren incluso después de la operación. Por consiguiente, debido a que es capaz de regenerar o restaurar de forma no invasiva la EPF responsable de la contracción vaginal mediante el uso de ultrasonido focalizado, el aparato de operación con ultrasonido focalizado para el tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal de acuerdo con la presente invención puede causar menos dolor y reducir el sangrado en comparación con un aparato láser que quema directamente una pared interna de la vagina y permite una vida diaria normal incluso después de la operación.

La FIG. 12 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con otra realización de la presente invención, la FIG. 13 es una vista lateral de la FIG. 12, la FIG. 14 es una vista inferior de la FIG. 12, y la FIG. 15 es una vista para describir el aparato de operación con ultrasonido focalizado ilustrado en la FIG. 12.

Con referencia a los dibujos, un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con otra realización de la presente invención puede incluir un sexto cartucho 610 y una tercera pieza de mano para operación y puede incluir además una parte de control de rotación.

Debido a que el sexto cartucho 610 y la tercera pieza de mano para operación pueden tener formas y estructuras similares a las del tercer cartucho y la segunda pieza de mano para operación descritos anteriormente con referencia a las FIGS. 7 a 11, la descripción superpuesta se omitirá a continuación.

Aunque no se ilustra, el aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente realización

puede conectarse al cuerpo principal del equipo 100 mediante un cable tal como los cables de conexión 220 y 420 descritos anteriormente. Por otro lado, el aparato de operación con ultrasonido focalizado puede funcionar únicamente sin estar conectado a un cable u otro equipo.

5 En una realización, el sexto cartucho 610 puede incluir un sexto cuerpo de cartucho 612, una ventana 612a y una parte de amortiguación 601. El sexto cuerpo de cartucho 612 puede tener forma cilíndrica o de barra. Al formarse el sexto cuerpo de cartucho 612 en forma cilíndrica o de barra, el sexto cartucho 610 puede insertarse suavemente en el cuerpo humano y puede minimizarse la sensación desagradable. Además, el sexto cuerpo de cartucho 612 puede estar formado de un material que tiene una dureza relativamente alta. Por consiguiente, el sexto cuerpo de  
10 cartucho 612 puede insertarse suavemente en el cuerpo humano y puede adherirse al tejido cutáneo y soportarse firmemente mientras se inserta en el cuerpo humano para proteger las partes dispuestas dentro del sexto cartucho 610.

15 En una realización, el sexto cuerpo de cartucho 612 puede incluir la parte de amortiguación 601. Aquí, la parte de amortiguación 601 puede estar formada de un material que tiene alta flexibilidad en comparación con el sexto cuerpo de cartucho 612 y sirve para amortiguar un cambio de presión dentro del sexto cuerpo de cartucho 612. Además, la parte amortiguadora 601 puede estar formada de un material que tenga elasticidad además de flexibilidad. Por ejemplo, la parte amortiguadora 601 se forma preferentemente con un material tal como caucho o resina que tiene un bajo coeficiente elástico en comparación con la resina dura. Particularmente, debido a que la  
20 parte de amortiguación 601 está formada de un material que tiene un coeficiente elástico relativamente bajo en comparación con el del sexto cuerpo de cartucho 612, una forma externa de la parte de amortiguación 601 puede cambiarse de manera relativamente flexible de acuerdo con un cambio de presión dentro del sexto cuerpo de cartucho 612.

25 Además, una temperatura de una parte de tratamiento por ultrasonido 614 aumenta a medida que avanza la operación de irradiación por ultrasonido focalizado, y un medio (319, etc. en la FIG. 3) sirve para enfriar la parte de tratamiento por ultrasonido 614 para evitar el sobrecalentamiento de la misma. En este proceso, la temperatura del medio aumenta. Como resultado, la presión dentro del sexto cuerpo de cartucho 612 aumenta, y dicho aumento de presión puede disminuirse al tener la parte de amortiguación 601.

30 Además, en un estado en el que el sexto cuerpo de cartucho 612 está formado de un material que tiene alta dureza como se describió anteriormente, la distribución de presión debido al medio puede volverse desigual dentro del sexto cuerpo de cartucho 612 de acuerdo con el movimiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 614, y como resultado, se puede actuar una carga excesiva en un área específica dentro del sexto cuerpo de cartucho 612. Además, debido a que la parte de tratamiento por ultrasonido 614 se mueve dentro del sexto cuerpo de cartucho  
35 612 en el que varias partes y el medio se llenan en un espacio relativamente estrecho, el medio puede actuar como resistencia contra el movimiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 614. Sin embargo, debido a que la parte de amortiguación 601 está dispuesta en el sexto cuerpo de cartucho 612 en el aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención, la distribución de presión desigual dentro del  
40 sexto cuerpo de cartucho 612 puede mitigarse y la resistencia contra el movimiento de la parte de tratamiento de ultrasonido 614 también puede disminuirse de modo que se mejore la confiabilidad del cartucho y se extienda la vida útil del cartucho.

45 También, cuando la presión dentro del sexto cuerpo de cartucho 612 aumenta, el aumento de la presión interna puede mitigarse a medida que la parte amortiguadora 601 se relaja. Cuando la parte de amortiguación 601 permanece relajada incluso cuando la presión dentro del sexto cuerpo de cartucho 612 disminuye, el grado en el que el medio se llena dentro del sexto cuerpo de cartucho 612 puede disminuir. Es decir, debido a que el volumen dentro del sexto cuerpo de cartucho 612 aumenta debido a la relajación de la parte de amortiguación 601, puede ocurrir una situación en la que el interior del sexto cuerpo de cartucho 612 no esté completamente lleno con el  
50 medio. Aquí, cuando un área entre la parte de tratamiento de ultrasonido 614 y la ventana 612a no está completamente llena con el medio, puede ocurrir un problema en la transmisión de ultrasonido. Sin embargo, de acuerdo con una realización de la presente invención, debido a que la parte amortiguadora 601 está formada por un material que tiene elasticidad además de flexibilidad, el ultrasonido puede transmitirse de forma estable mientras se amortigua el cambio de presión dentro del sexto cuerpo de cartucho 612.

55 En una realización, la parte amortiguadora 601 puede estar dispuesta en el lado opuesto de la ventana 612a. Es decir, la ventana 612a puede estar dispuesta en una dirección (hacia arriba con referencia a la FIG. 13) desde una superficie lateral del sexto cuerpo de cartucho 612, y la parte de amortiguación 601 puede estar dispuesta en la otra dirección (hacia abajo con referencia a la FIG. 13) que es opuesta a la dirección descrita anteriormente desde la superficie lateral del sexto cuerpo de cartucho 612. Además, la parte de amortiguación 601 puede disponerse desviándose hacia un extremo del cartucho. Por ejemplo, cuando una parte del sexto cartucho 610 acoplado a la  
60 tercera pieza de mano para operación se ve como un lado del sexto cuerpo de cartucho 612, la parte de amortiguación 601 puede disponerse en una posición desviada hacia un lado o el otro lado del sexto cuerpo de cartucho 612 con base en el centro longitudinal del sexto cuerpo de cartucho 612. Además, la parte más externa de la parte de amortiguación 601 puede estar dispuesta para estar más cerca del otro lado del sexto cuerpo de  
65 cartucho 612 que la parte más externa de la ventana 612a.

Como se describió anteriormente, la presión del medio cambia de manera desigual a medida que la parte de tratamiento por ultrasonido 614 se mueve dentro del sexto cuerpo de cartucho 612 que está sellado. Particularmente, en un extremo del sexto cuerpo de cartucho 612, es decir, un área cercana a un lado o al otro lado del sexto cuerpo de cartucho 612, se puede aumentar una presión instantáneamente debido al movimiento de la parte de tratamiento por ultrasonido 614. En consecuencia, al disponer la parte de amortiguación 601 para que esté más cerca de un lado u otro del sexto cuerpo de cartucho 612 que del centro del mismo, dicho aumento de presión puede mitigarse de manera más efectiva.

También, un cambio de presión interna cerca de la parte de tratamiento por ultrasonido 614 puede verse como relativamente mayor que un cambio de presión interna en otras áreas debido a la generación de calor, movimiento o similares de la parte de tratamiento por ultrasonido 614. En consecuencia, la disposición de la parte amortiguadora 601 en un área cerca de la parte de tratamiento por ultrasonido 614 es ventajosa en términos de mitigar el cambio de presión interna. Sin embargo, debido a que el ultrasonido focalizado irradiado desde la parte de tratamiento por ultrasonido 614 se aplica al tejido de la piel pasando a través de la ventana 612a descrita anteriormente, cuando la ventana 612a se dispone en una superficie del sexto cuerpo de cartucho 612, es difícil que la parte de amortiguación 601 se disponga en una posición que sea la misma o se superponga a la de la ventana 612a.

Colocando elementos (véase la FIG. 19, etc.), tal como el soporte, para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido 614 en el lado opuesto de la parte de tratamiento por ultrasonido 614, la eficiencia de la disposición del espacio puede mejorarse incluso cuando el espacio dentro del cartucho es relativamente estrecho. Sin embargo, la distribución de presión del medio puede volverse desigual debido al funcionamiento de los elementos para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido 614. Sin embargo, como en la realización de la presente invención, al disponer la parte amortiguadora 601 en el lado opuesto de la ventana 612a, la desigualdad en la distribución de presión puede mitigarse de manera más efectiva.

En una realización, el sexto cartucho 610 se puede llevar a cabo de modo que una superficie de contacto entre la ventana 612a descrita anteriormente y el tejido cutáneo sea una superficie plana. Además, una parte saliente 612t puede disponerse en el sexto cuerpo de cartucho 612, y la ventana 612a puede fijarse acoplándose a un extremo de la parte saliente 612t.

Como se describió anteriormente, aunque la eficiencia de inserción del sexto cartucho 610 se mejora mediante el sexto cuerpo de cartucho 612 formado en forma cilíndrica o de barra, cuando la ventana 612a dispuesta en el sexto cuerpo de cartucho 612 se forma con una curvatura similar a la del sexto cuerpo de cartucho 612, aumenta la posibilidad de que la ventana 612a no pueda adherirse completamente al tejido cutáneo. Por otro lado, cuando una superficie de contacto con la piel de la ventana 612a es una superficie plana como en la presente realización, es ventajoso que la ventana 612a se adhiera completamente al tejido cutáneo.

También, cuando la ventana 612a que es una superficie plana se acopla al sexto cuerpo de cartucho 612 sin cambios mientras el sexto cuerpo de cartucho 612 se forma en la forma cilíndrica, una distancia desde una porción central del sexto cuerpo de cartucho 612 a una porción central de la ventana 612a se vuelve más pequeña que un diámetro del sexto cuerpo de cartucho 612. En consecuencia, el sexto cuerpo de cartucho 612 puede adherirse más fuertemente al tejido cutáneo en comparación con una parte de la ventana 612a. Es decir, se puede disminuir el grado en que la parte de la ventana 612a se adhiere al tejido cutáneo. Sin embargo, de acuerdo con una realización de la presente invención, mediante la ventana 612a formada por una superficie plana que se fija a un extremo de una parte saliente 612t que sobresale del sexto cuerpo de cartucho 612, toda la superficie de la ventana 612a puede adherirse más firmemente al tejido cutáneo.

Aunque la parte de amortiguación 601, la ventana 612a o similares se han anteriormente descrito con referencia a las FIGS. 12 a 15, también se pueden aplicar principios similares a otras realizaciones descritas anteriormente. Es decir, como se ilustra en la FIG. 1, una parte de amortiguación 501 también puede estar dispuesta en el quinto cartucho 530 formado de manera similar al tercer cartucho 510 y mitigar un problema causado por un aumento en la presión interna. Además, una parte saliente 512t y la ventana 512a descrita anteriormente también pueden estar dispuestas en un séptimo cartucho 540 ilustrado en la FIG. 1. Además, un ejemplo en el que la parte de amortiguación 501 está dispuesta en el tercer cartucho 510 se ilustra en las FIGS. 8 y 10.

En una realización, el sexto cartucho 610 anteriormente descrito se puede unir y separar de un extremo de una tercera pieza de mano para operación 620. Aquí, una parte de control de rotación 630 puede disponerse en el otro extremo de la tercera pieza de mano para operación 620, y el sexto cartucho 610 puede girarse girando la parte de control de rotación 630 mientras se agarra la tercera pieza de mano para operación 620. Las escalas 631 pueden disponerse en una superficie de la parte de control de rotación 630 para permitir que el operador reconozca con mayor precisión un grado de rotación del cartucho. Además, para evitar que la mano del operador se deslice desde la parte de control de rotación 630 en un proceso de rotación de la parte de control de rotación 630, se puede disponer una parte de acero 635.

También, un cuarto sensor 619c puede estar dispuesto en una superficie del sexto cartucho 610, y la función del

cuarto sensor 619c es similar a la del tercer sensor 519c anteriormente descrito. La FIG. 16 es un diagrama de flujo para describir un proceso de enfermedad ginecológica y operación de tensado vaginal, la FIG. 17 es un diagrama de flujo para describir un proceso de enfermedad ginecológica y operación de tensado vaginal de acuerdo con otra realización de la presente invención, la FIG. 18 es una vista para describir un principio de realización de la operación usando un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención, y la FIG. 19 es una vista para describir un principio de realización de la operación usando un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Con referencia a las FIGS. 16 a 18, se pueden preparar cartuchos que tengan diferentes condiciones de operación (S210). Por ejemplo, la preparación de los cartuchos puede incluir preparar el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 que tienen diferentes condiciones de irradiación de ultrasonido focalizado. Por ejemplo, el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden tener diferentes tamaños de puntos focales térmicos de ultrasonido focalizado. En otro ejemplo, el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden tener diferentes profundidades de irradiación de ultrasonido focalizado, es decir, profundidades a las que se generan los puntos focales térmicos.

Se puede seleccionar un cartucho adecuado para un objetivo de operación entre los cartuchos verificando el estado de la vagina del objetivo de operación (S220). Por ejemplo, un operador (no ilustrado) puede determinar un estado, una forma, etc. de la vagina objetivo de operación (no ilustrado) y seleccionar un cartucho que esté configurado para tener condiciones de operación adecuadas entre el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530. Aquí, la determinación del estado de la vagina del objetivo de la operación puede ser realizada por el operador que acopla cualquier cartucho a la segunda pieza de mano para operación 410 y después verifica un estado del tejido cutáneo del que la segunda sonda de obtención de imágenes 516 forma imágenes a través de la pantalla 110.

Cuando el operador ha seleccionado el tercer cartucho 510, el tercer cartucho seleccionado (en lo sucesivo, el cartucho seleccionado 510) puede instalarse en la pieza de mano para operación (S230). Por ejemplo, el operador puede instalar el cartucho seleccionado 510 en la segunda pieza de mano para operación 410. Aquí, el operador puede insertar la parte de acoplamiento 512c del cartucho seleccionado 510 en la segunda parte de guía 416 de la segunda pieza de mano para operación 410 para acoplar el cartucho seleccionado 510 con la segunda pieza de mano para operación 410.

A continuación, el cartucho instalado 510 se puede insertar en la vagina 60 del objetivo de operación (S240). Más específicamente, el operador puede insertar el cartucho seleccionado 510 en la vagina 60 a una profundidad deseada. Aquí, para una inserción suave del cartucho seleccionado 510 y una operación con ultrasonido eficiente, se puede aplicar una sustancia auxiliar tal como gel de ultrasonido al cartucho seleccionado 510 y usarse.

Se puede determinar si el cartucho seleccionado 510 se coloca normalmente dentro de la vagina 60 que va a tratarse (S250). Más específicamente, la parte de determinación 130 puede recibir datos detectados del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b y determinar si se detecta que tanto el primer sensor 519a como el segundo sensor 519b están en contacto normal con la superficie de la piel de la vagina 60. En este caso, la parte de determinación 130 puede determinar que el cartucho seleccionado 510 se coloca normalmente dentro de la vagina 60. Por el contrario, la parte de determinación 130 puede recibir datos detectados del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b y determinar que el cartucho seleccionado 510 se coloca anormalmente dentro de la vagina 60 cuando se comprueba que cualquiera del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b no está en contacto con la superficie de la piel de la vagina 60. La parte de determinación 130 puede detectar datos detectados transmitidos desde un sensor que ha detectado contacto con la pared interna de la vagina 60 entre los terceros sensores 519c a medida que el cartucho seleccionado 510 se inserta en la vagina 60 y puede medir la profundidad de inserción del cartucho seleccionado 510. Mediante la recopilación de piezas de información medidas por el primer sensor 519a, el segundo sensor 519b y los terceros sensores 519c como se describió anteriormente, se puede llevar a cabo la determinación relacionada con si el cartucho seleccionado 510 está colocado normalmente. Por consiguiente, la parte de determinación 130 puede mostrar un estado en el que el cartucho 510 se coloca anormalmente a través de un medio de visualización tal como la pantalla 110 para permitir que el operador reconozca el estado (S270).

También, cuando el cartucho seleccionado 510 se coloca normalmente dentro de la vagina 60, el tratamiento de la enfermedad ginecológica y la operación de tensado vaginal se pueden realizar girando el cartucho instalado 510 en un ángulo predeterminado (S260). Por ejemplo, cuando se decide la posición de la segunda pieza de mano para operación 410, el operador puede manipular adecuadamente el controlador 120, un segundo interruptor de operación 414 y similares para permitir que el punto focal térmico 22 del ultrasonido focalizado se forme en una posición establecida en el tejido cutáneo dentro de la vagina 60 por la parte de tratamiento por ultrasonido 514. Aquí, a medida que el cartucho seleccionado 510 se mueve linealmente en forma alternante y gira mediante el segundo dispositivo de accionamiento 418, la manipulación manual del operador o similar, la pluralidad de puntos focales térmicos 22 puede formarse tridimensionalmente a lo largo de la circunferencia interna de la vagina 60.

Más específicamente, el operador puede sostener y fijar la parte de fijación 412a de la segunda pieza de mano

para operación 410 con una mano y después encender o apagar un interruptor de operación (no ilustrado) dispuesto en la segunda pieza de mano para operación 410 u operar un interruptor de pie con la otra mano. Por consiguiente, la parte de tratamiento con ultrasonido 514 dentro del cartucho seleccionado 510 puede moverse hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la dirección longitudinal del cartucho seleccionado 510 y formar los puntos focales térmicos 22 a lo largo de una primera línea virtual en el tejido cutáneo en la pared interna de la vagina. Cuando finaliza la formación de los puntos focales térmicos 22 mediante el movimiento hacia adelante y hacia atrás anteriormente descrito, el operador puede girar la parte giratoria del cartucho 412b de la segunda pieza de mano para operación 410 en un ángulo predeterminado con la otra mano. El cartucho seleccionado 510 puede girar un ángulo predeterminado a lo largo de una dirección de rotación R con base en el eje central del cartucho seleccionado 510 de acuerdo con la rotación de la parte giratoria del cartucho 412b. Además, el operador puede hacer funcionar el interruptor de operación o el interruptor de pie de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido 514 forme los puntos focales térmicos 22 a lo largo de una segunda línea que es paralela a la primera línea y está separada una distancia predeterminada de la primera línea.

Al repetir el procedimiento anteriormente descrito, los puntos focales térmicos 22 pueden formarse en todo el tejido cutáneo dentro de la vagina 60 como una pluralidad de puntos separados entre sí a lo largo de la misma línea a una profundidad predeterminada. Por consiguiente, el tejido cutáneo específico dentro de la vagina 60 se daña y estimula adecuadamente mediante los puntos focales térmicos 22, y el tejido cutáneo dañado se restaura y regenera para que el tejido cutáneo de la vagina 60 pueda regenerarse o la EPF 70 pueda densificarse.

Como se describió anteriormente, en un método de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención, se determina si el tercer cartucho 510 insertado en la vagina 60 para irradiar la vagina 60 con ultrasonido focalizado normalmente se adhiere al tejido cutáneo de la vagina 60, y se puede permitir que el tercer cartucho 510 funcione solo cuando el tercer cartucho 510 se coloca normalmente. En este caso, debido a que se puede determinar si el tercer cartucho 510 insertado en la vagina 60 se coloca normalmente en una posición preestablecida durante la operación y los puntos focales térmicos 22 se pueden formar con precisión en el tejido cutáneo deseado, el método de operación con ultrasonido focalizado puede evitar que los puntos focales térmicos 22 se formen en lugares distintos del tejido cutáneo preestablecido. Por consiguiente, al determinar si un cartucho insertado en la vagina se coloca normalmente dentro de la vagina durante la operación y después se realiza la operación para permitir que el tejido cutáneo preestablecido se irradie con precisión con puntos focales térmicos, el método de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la presente invención puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y la operación de tensado vaginal.

Con referencia a las FIGS. 17 y 18, se pueden preparar cartuchos que tengan diferentes condiciones de operación (S210). Por ejemplo, la preparación de los cartuchos puede incluir preparar el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 que tienen diferentes condiciones de irradiación de ultrasonido focalizado. Por ejemplo, el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden tener diferentes tamaños de puntos focales térmicos de ultrasonido focalizado. En otro ejemplo, el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530 pueden tener diferentes profundidades de irradiación de ultrasonido focalizado, es decir, profundidades a las que se generan los puntos focales térmicos.

Se puede seleccionar un cartucho adecuado para un objetivo de operación entre los cartuchos verificando el estado de la vagina del objetivo de operación (S220). Por ejemplo, un operador (no ilustrado) puede determinar un estado, una forma, etc. de la vagina objetivo de operación (no ilustrado) y seleccionar un cartucho que esté configurado para tener condiciones de operación adecuadas entre el tercer cartucho 510, el cuarto cartucho 520 y el quinto cartucho 530. Aquí, la determinación del estado de la vagina del objetivo de la operación puede ser realizada por el operador que acopla cualquier cartucho a la segunda pieza de mano para operación 410 y después verifica un estado del tejido cutáneo del que la segunda sonda de obtención de imágenes 516 forma imágenes a través de la pantalla 110.

Cuando el operador ha seleccionado el tercer cartucho 510, el tercer cartucho seleccionado (en lo sucesivo, el cartucho seleccionado 510) puede instalarse en la pieza de mano para operación (S230). Por ejemplo, el operador puede instalar el cartucho seleccionado 510 en la segunda pieza de mano para operación 410. Aquí, el operador puede insertar la parte de acoplamiento 512c del cartucho seleccionado 510 en la segunda parte de guía 416 de la segunda pieza de mano para operación 410 para acoplar el cartucho seleccionado 510 con la segunda pieza de mano para operación 410.

A continuación, el cartucho instalado 510 se puede insertar en la vagina 60 del objetivo de operación (S240). Más específicamente, el operador puede insertar el cartucho seleccionado 510 en la vagina 60 a una profundidad deseada. Aquí, para una inserción suave del cartucho seleccionado 510 y una operación con ultrasonido eficiente, se puede aplicar una sustancia auxiliar tal como gel de ultrasonido al cartucho seleccionado 510 y usarse.

Cuando el cartucho seleccionado 510 se inserta normalmente en la vagina 60, se pueden obtener imágenes del tejido cutáneo dentro de la vagina 60 que se va a tratar (S250). Más específicamente, la segunda sonda de obtención de imágenes 516 dispuesta dentro del cartucho 510 insertado en la vagina 60 puede irradiar ultrasonido de imagen hacia el tejido de la piel dentro de la vagina 60 que se irradia con el ultrasonido focalizado. El ultrasonido

de imagen puede transmitirse a través de la ventana 512a dispuesta en el cartucho 510. Los datos de imagen por la sonda de obtención de imágenes 516 se pueden transmitir al controlador 130, y se puede mostrar un estado del tejido cutáneo y la información de la condición de operación y similares adecuados para el estado, de modo que el operador pueda reconocer el tejido cutáneo dentro de la vagina 60 (S260). La visualización de la información puede ser guiada al operador por la pantalla 110.

Las condiciones de operación pueden controlarse para que sean condiciones de operación adecuadas (S280). Por ejemplo, el controlador 130 puede comparar los datos de imagen con los datos de referencia y determinar si una posición del músculo de la vagina 60 o si el grosor del músculo de la vagina 60 es mayor o menor que un grosor preestablecido. Cuando el grosor del músculo de la vagina 60 es mayor que un ancho vertical del punto focal térmico 22, el controlador 130 puede controlar la parte de tratamiento por ultrasonido 514 de modo que el ancho vertical del punto focal térmico 22 se vuelva más pequeño que el grosor del músculo de la vagina 60 para evitar que el punto focal térmico 22 se forme en un tejido que no sea el músculo de la vagina 60. Alternativamente, cuando el grosor del músculo de la vagina 60 es menor que un grosor específico, el controlador 130 puede controlar la parte de tratamiento de ultrasonido 514 de modo que la intensidad de irradiación o la fuerza del ultrasonido focalizado disminuya para evitar daños al músculo de la vagina 60. Además, el controlador 130 puede controlar el segundo dispositivo de accionamiento 418 de modo que una posición de la parte de tratamiento por ultrasonido 514 esté alineada para permitir que el punto focal térmico 22 se forme con precisión en el tejido cutáneo que se va a tratar. Para el control de las condiciones de operación como se describió anteriormente, el controlador 130 puede comparar los datos de imagen con los datos de referencia en la base de datos 140 y permitir que la parte de tratamiento por ultrasonido 514 o el segundo dispositivo de accionamiento 418 se controlen automáticamente. Alternativamente, el controlador 130 puede mostrar una imagen precisa en la pantalla 110 y guiar las condiciones de operación adecuadas, el cambio de las condiciones de operación puede ser realizado por el operador que manipula la parte de manipulación 120 y controla las condiciones de la parte de tratamiento por ultrasonido 514 o el segundo dispositivo de accionamiento 418.

También, cuando se controlan las condiciones de operación, el tratamiento de la enfermedad ginecológica y/o de la operación de tensado vaginal se pueden realizar girando el cartucho instalado 510 en un ángulo predeterminado (S280). Por ejemplo, cuando se decide la posición de la segunda pieza de mano para operación 410, el operador puede manipular adecuadamente la parte de manipulación 120, el segundo interruptor de operación 414 y similares para permitir que el punto focal térmico 22 del ultrasonido focalizado se forme en una posición establecida en el tejido cutáneo dentro de la vagina 60 por la parte de tratamiento con ultrasonido 514. Aquí, a medida que el cartucho seleccionado 510 se mueve linealmente en forma alternante y gira mediante el segundo dispositivo de accionamiento 418, la manipulación manual del operador o similar, la pluralidad de puntos focales térmicos 22 puede formarse tridimensionalmente a lo largo de la circunferencia interna de la vagina 60.

Más específicamente, el operador puede sostener y fijar la parte de fijación 412a de la segunda pieza de mano para operación 410 con una mano y después encender o apagar un interruptor de operación (no ilustrado) dispuesto en la segunda pieza de mano para operación 410 u operar un interruptor de pie con la otra mano. Por consiguiente, la parte de tratamiento con ultrasonido 514 dentro del cartucho seleccionado 510 puede moverse hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la dirección longitudinal del cartucho seleccionado 510 y formar los puntos focales térmicos 22 a lo largo de la primera línea virtual en el tejido cutáneo en la pared interna de la vagina. Cuando finaliza la formación de los puntos focales térmicos 22 mediante el movimiento hacia adelante y hacia atrás anteriormente descrito, el operador puede girar la parte giratoria del cartucho 412b de la segunda pieza de mano para operación 410 con la otra mano. El cartucho seleccionado 510 puede girar un ángulo predeterminado a lo largo de la dirección de rotación R con base en el eje central del cartucho seleccionado 510 de acuerdo con la rotación de la parte giratoria del cartucho 412b. Además, el operador puede hacer funcionar el interruptor de operación o el interruptor de pie de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido 514 forme los puntos focales térmicos 22 a lo largo de la segunda línea que es paralela a la primera línea y está separada una distancia predeterminada de la primera línea.

Al repetir el procedimiento anteriormente descrito, los puntos focales térmicos 22 pueden formarse en todo el tejido cutáneo dentro de la vagina 60 como una pluralidad de puntos separados entre sí a lo largo de la misma línea a una profundidad predeterminada. Por consiguiente, el tejido cutáneo específico dentro de la vagina 60 se daña y estimula adecuadamente mediante los puntos focales térmicos 22, y el tejido cutáneo dañado se restaura y regenera para que el tejido cutáneo de la vagina 60 pueda regenerarse o la EPF 70 pueda densificarse.

Antes de realizar el tratamiento de la enfermedad ginecológica y/o de la operación de ajuste vaginal (S290), se puede agregar determinar si el cartucho seleccionado 510 se coloca normalmente en la pared interna de la vagina 60 que va a tratarse. Más específicamente, la parte de determinación 130 puede recibir datos detectados del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b y determinar si se detecta que tanto el primer sensor 519a como el segundo sensor 519b están normalmente en contacto con la superficie de la piel de la vagina 60. En este caso, la parte de determinación 130 puede determinar que el cartucho seleccionado 510 se coloca normalmente dentro de la vagina 60. Por el contrario, la parte de determinación 130 puede recibir datos detectados del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b y determinar que el cartucho seleccionado 510 se coloca anormalmente dentro de la vagina 60 cuando se comprueba que cualquiera del primer sensor 519a y el segundo sensor 519b no está en contacto

con la superficie de la piel de la vagina 60. La parte de determinación 130 puede detectar datos detectados transmitidos desde un sensor que ha detectado contacto con la pared interna de la vagina 60 entre los terceros sensores 519c a medida que el cartucho seleccionado 510 se inserta en la vagina 60 y puede medir la profundidad de inserción del cartucho seleccionado 510. Mediante la recopilación de piezas de información medidas por el primer sensor 519a, el segundo sensor 519b y los terceros sensores 519c como se describió anteriormente, se puede llevar a cabo la determinación relacionada con si el cartucho seleccionado 510 está colocado normalmente. Por consiguiente, la parte de determinación 130 puede mostrar un estado en el que el cartucho 510 se coloca anormalmente a través de un medio de visualización tal como la pantalla 110 para permitir que el operador reconozca el estado. Como se describió anteriormente, cuando el cartucho seleccionado 510 se coloca normalmente dentro de la vagina 60, se puede llevar a cabo el tratamiento de la enfermedad ginecológica y la operación de ajuste vaginal.

El método de operación con ultrasonido focalizado anteriormente descrito puede permitir que el operador verifique el grosor, el estado o similares del tejido cutáneo que se va a tratar, por ejemplo, el músculo vaginal, y controle las condiciones de irradiación de ultrasonido focalizado para que sean condiciones de operación adecuadas para el grosor, el estado o similares verificados. Por consiguiente, al comparar los datos de imágenes del tejido cutáneo dentro de la vagina en el que se formará un punto focal térmico durante la operación con los datos de referencia y al cambiar las condiciones de operación con ultrasonido focalizado para que sean condiciones de operación adecuadas, la operación con ultrasonido focalizado puede mejorar la seguridad del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal.

También, el método de operación con ultrasonido focalizado puede permitir que se averigüe un estado de un objetivo de operación, teniendo el cartucho 510 condiciones de operación deseadas para seleccionarse del segundo conjunto de cartuchos 500, y el cartucho seleccionado 510 para instalarse en la segunda pieza de mano para operación 410 para realizar la operación. Por consiguiente, debido a la capacidad de preparar cartuchos que tengan condiciones de operación adecuadas para que el estado de la vagina del objetivo de operación sea compatible con una pieza de mano para operación y después instalar un cartucho seleccionado en la pieza de mano para operación para realizar la operación, el método de operación con ultrasonido focalizado puede llevar a cabo una operación adaptada al paciente utilizando una sola pieza de equipo al reemplazar un cartucho.

Un ejemplo en el que la operación se realiza acoplado el sexto cartucho 610 de acuerdo con una realización que se ha descrito con referencia a las FIGS. 12 a 15 a la tercera pieza de mano para operación 620 se ilustra en la FIG. 19, y se omitirá la descripción que se superpone con la descripción anterior.

Cuando el sexto cartucho 610 se inserta en la vagina 60, la ventana se adhiere al tejido cutáneo. La parte de tratamiento por ultrasonido 614 funciona en este estado y forma el punto focal térmico 22. Además, un tercer dispositivo de accionamiento 618 que funciona de manera similar al segundo dispositivo de accionamiento 418 anteriormente descrito puede disponerse en la tercera pieza de mano para operación 620 y mover linealmente la parte de tratamiento por ultrasonido 614. Aquí, un aumento en la presión interna causado por la operación, el movimiento o similares de la parte de tratamiento por ultrasonido 614 puede ser mitigado por la parte amortiguadora 601. Además, el sexto cartucho 610 se puede girar girando la parte de control de rotación 630 mientras se sujeta la tercera pieza de mano para operación 620. Se puede disponer una tercera sonda de obtención de imágenes 616 y similares en la parte de tratamiento por ultrasonido 614 para permitir que se recopile y proporcione la información requerida, tal como información sobre el interior del tejido cutáneo.

Como se describió anteriormente, en el método de operación con ultrasonido focalizado, un operador puede formar uniformemente los puntos focales térmicos 22 a lo largo de la pared interna de la vagina 60 moviendo la parte de tratamiento de ultrasonido 514 en el cartucho instalado en la segunda pieza de mano para operación 410 hacia adelante y hacia atrás y girando la parte de tratamiento de ultrasonido 514 en un ángulo predeterminado con solo una simple manipulación. Por consiguiente, debido a que un operador puede formar los puntos focales térmicos a lo largo de la pared interna de la vagina mientras mueve la parte de tratamiento con ultrasonido hacia adelante y hacia atrás y gira la parte de tratamiento con ultrasonido al mismo tiempo mediante la simple manipulación de la pieza de mano para operación, el método de operación con ultrasonido focalizado puede acortar el tiempo de operación del tratamiento de enfermedades ginecológicas y/o de la operación de tensado vaginal y mejorar la eficiencia de la operación.

Además, en el método de operación con ultrasonido focalizado anteriormente descrito, la EPF 70 que es sustancialmente responsable de la contracción vaginal puede restaurarse y regenerarse directamente en lugar de una superficie de la vagina 60 mediante el uso de ultrasonido focalizado. En consecuencia, debido a que puede regenerar o restaurar de forma no invasiva la EPF responsable de la contracción vaginal mediante el uso de ultrasonido focalizado, el método de operación con ultrasonido focalizado puede causar menos dolor y no sangrar en comparación con un aparato láser que quema directamente una pared interna de la vagina y permite una vida diaria normal incluso después de la operación.

<Descripción de los números de referencia>

## ES 3 013 032 T3

	10, 600:	Aparato de operación con ultrasonido focalizado		
5	12, 22, 30, 50:	Punto focal térmico	20:	Grasa subcutánea
	40:	Tejido cutáneo que es el objetivo de la operación		
	60:	Vagina	70:	EPF
10	80:	Línea virtual	100:	Cuerpo principal del equipo
	110:	Pantalla	120:	Parte de manipulación
	130:	Controlador	140:	Base de datos
	200:	Primer montaje de pieza de mano		
15	210:	Pieza de mano de primera operación	212:	Primera parte del mango
	212a:	Primer interruptor de operación	214:	Primera parte de la guía
	216:	Primera sonda de obtención de imágenes	218:	Primer dispositivo de conducción
20	220:	Primer cable de conexión	300:	Primer juego de cartuchos
	310:	Primer cartucho	312:	Primer cuerpo del cartucho
	314:	Transductor de tratamiento	316:	Soporte
25	320:	Segundo cartucho	400:	Segundo montaje de pieza de mano
	410:	Segunda pieza de mano para operación	412:	Segunda parte del mango
30	414:	Segundo interruptor de operación	416:	Segunda parte de la guía
	418:	Segundo dispositivo de accionamiento	420:	Segundo cable de conexión
	500:	Segundo conjunto de cartuchos		
35	510:	Tercer cartucho	512:	Segundo cuerpo del cartucho
	514:	Parte del tratamiento de ultrasonido	516:	Segunda sonda de obtención de imágenes
40	519:	Dispositivo de detección	520:	Cuarto cartucho
	530:	Quinto cartucho	540:	Séptimo cartucho
	601:	Parte de amortiguación	610:	Sexto cartucho
45	612:	Sexto cuerpo del cartucho	612a:	Ventana
	612t:	Una parte saliente	614:	Parte del tratamiento de ultrasonido
	616:	Tercera sonda de obtención de imágenes	618:	Tercer dispositivo de accionamiento
50	619c:	Cuarto sensor	620:	Tercera pieza de mano para operación
	630:	Parte de control de rotación	631:	Escalas
			635:	Pieza de acero

55 [Aplicabilidad industrial]

60 Debido a que se puede utilizar en varios tipos de operaciones que incluyen el tratamiento de la obesidad, el cuidado de la piel y el tratamiento de enfermedades ginecológicas, un aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con una realización de la presente invención se puede utilizar en la industria médica y la industria de la belleza.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) que comprende:

5 una pieza de mano para operación (410) que se utiliza como un mango de operador;  
 un cartucho (510) que se puede insertar en la vagina objetivo de operación, está dispuesto para poder  
 acoplarse y desmontarse de la pieza de mano para operación (410), y tiene una parte de tratamiento por  
 ultrasonido (514) configurada para generar ultrasonido focalizado dispuesto en la misma;  
 10 un dispositivo de accionamiento (418) configurado para accionar la parte de tratamiento por ultrasonido (514)  
 de modo que la parte de tratamiento por ultrasonido (514) se mueva hacia adelante y hacia atrás a lo largo  
 de una dirección longitudinal del cartucho (510);  
 un dispositivo de detección (519) configurado para determinar si el cartucho (510) se coloca normalmente  
 dentro de la vagina;  
 el dispositivo de detección (519) incluye:

15 un primer sensor (519a) dispuesto en un lado del cartucho (510) para detectar el contacto con una primera  
 posición en la vagina; y  
 un segundo sensor (519b) dispuesto en el otro lado del cartucho (510) para detectar el contacto con una  
 segunda posición en la vagina, que es diferente de la primera posición, y  
 20 una parte de determinación (130) configurada para revisar los datos detectados enviados desde el  
 dispositivo de detección (519) y determinar si el cartucho (510) se coloca normalmente dentro de la vagina,  
 en donde la parte de determinación (130) determina que el cartucho (510) se coloca normalmente cuando  
 se detecta que tanto el primer sensor (519a) como el segundo sensor (519b) están en contacto con una  
 superficie de la piel dentro de la vagina y determina que el cartucho (510) se coloca anormalmente cuando  
 25 no se detecta que cualquiera del primer sensor (519a) y el segundo sensor (519b) esté en contacto con la  
 superficie de la piel dentro de la vagina, y **caracterizado porque:**

el dispositivo de detección (519) incluye terceros sensores (519c) dispuestos para estar separados entre  
 sí a lo largo de la dirección longitudinal del cartucho (510); y  
 30 la parte de determinación (130) recibe datos detectados de los terceros sensores (519c) y calcula una  
 profundidad por la cual el cartucho (510) se inserta en la vagina durante el funcionamiento.

2. El aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) de la reivindicación 1, en donde  
 35 el primer sensor (519a) y el segundo sensor (519b) están dispuestos en la misma línea recta que cruza la dirección  
 longitudinal del cartucho (510).

3. El aparato para operación con ultrasonido focalizado (10) de la reivindicación 1, en donde el cartucho (510)  
 incluye:

40 un cuerpo de cartucho (512); y  
 una ventana (512a) provista en una circunferencia del cuerpo del cartucho (512) en la dirección longitudinal  
 del cartucho (510) de modo que el ultrasonido focalizado generado a partir de la parte de tratamiento con  
 ultrasonido (514) se transmita al exterior,  
 el dispositivo de detección (519) incluye:

45 un primer sensor (519a) dispuesto en un lado de la ventana (512a) para detectar el contacto con una primera  
 posición en la vagina; y  
 un segundo sensor (519b) dispuesto en el otro lado de la ventana (512a) para detectar el contacto con una  
 segunda posición en la vagina, que es diferente de la primera posición, y  
 50 la parte de determinación (130) puede determinar que el cartucho (510) se coloca normalmente cuando se  
 detecta que tanto el primer sensor (519a) como el segundo sensor (519b) están en contacto con una  
 superficie de la piel dentro de la vagina y determinar que el cartucho (510) se coloca anormalmente cuando  
 no se detecta que cualquiera del primer sensor (519a) y el segundo sensor (519b) esté en contacto con la  
 superficie de la piel dentro de la vagina.

4. El aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicha  
 55 ventana (512a) tiene una superficie de contacto con la piel formada en una forma plana.

5. El aparato de operación con ultrasonido focalizado de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en donde dicho primer  
 60 sensor (519a) y el segundo sensor (519b) están dispuestos en una línea virtual (80) que cruza el centro de la  
 ventana (512a).

6. El aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones  
 65 anteriores, en donde tales terceros sensores (519c) están dispuestos en una fila a lo largo de la dirección  
 longitudinal del cartucho (510).

7. El aparato de operación con ultrasonido focalizado de la reivindicación 6, en donde tales terceros sensores (519c) están dispuestos separados entre sí a intervalos iguales en la misma línea recta que cruza la dirección longitudinal del cartucho (510).
- 5 8. El aparato para operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aparato para operación con ultrasonido focalizado (10) comprende además una segunda sonda de obtención de imágenes (516).
- 10 9. El aparato para operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicha sonda de obtención de imágenes (516) está acoplada para quedar adyacente a la circunferencia de la parte de tratamiento por ultrasonido (514).
- 15 10. El aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) comprende un conjunto de cartuchos (500) que consiste en una pluralidad de cartuchos (510, 520, 530).
- 20 11. El aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde al menos un cartucho (510) en dicho conjunto de cartuchos (500) tiene objetivos o condiciones de operación que son diferentes de los objetivos o condiciones de operación de los otros cartuchos (520, 530) en dicho conjunto de cartuchos (500).
- 25 12. El aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho cartucho (510) comprende al menos una escala (512b).
- 30 13. El aparato de operación ultrasónica enfocada (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha parte de tratamiento por ultrasonido (514) comprende al menos una matriz de transductores.
14. El aparato de operación con ultrasonido focalizado (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte de determinación (130) está configurada para controlar las condiciones de operación del cartucho (510) en base al resultado detectado del dispositivo de detección (519).

FIG. 1

10

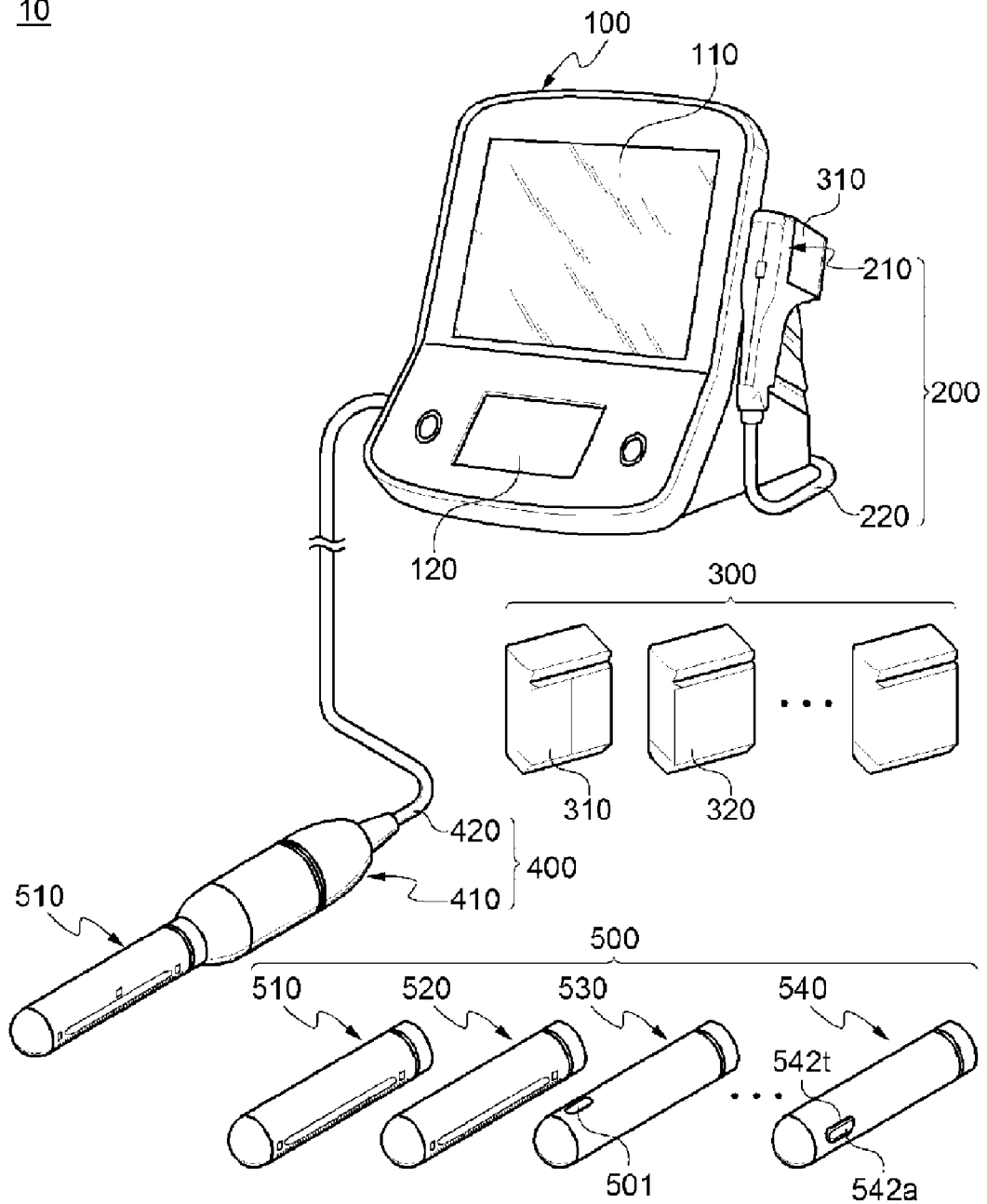
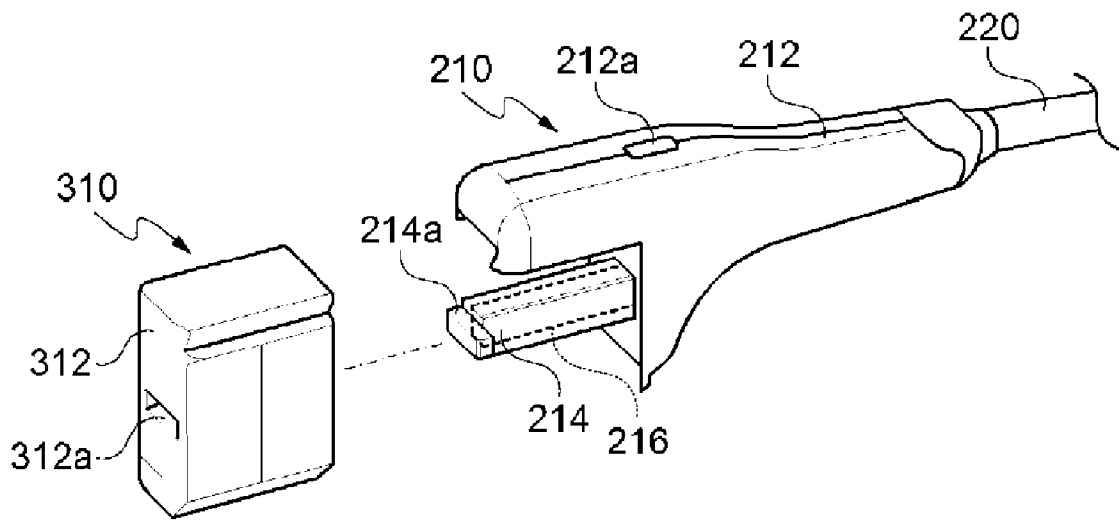
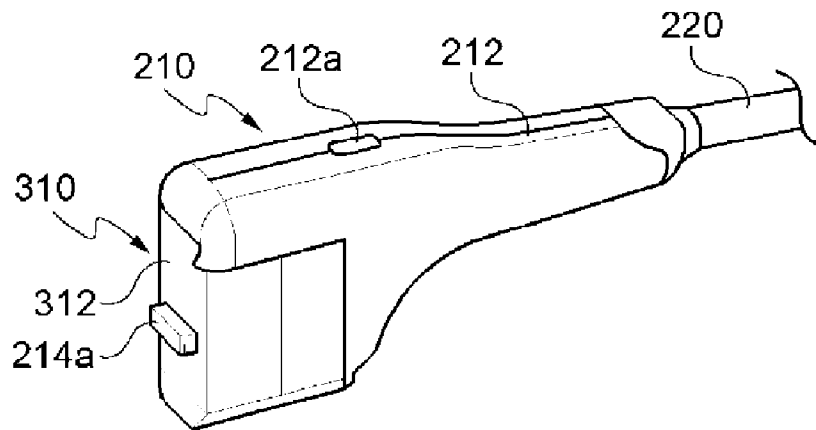


FIG. 2



(a)



(b)

FIG. 3

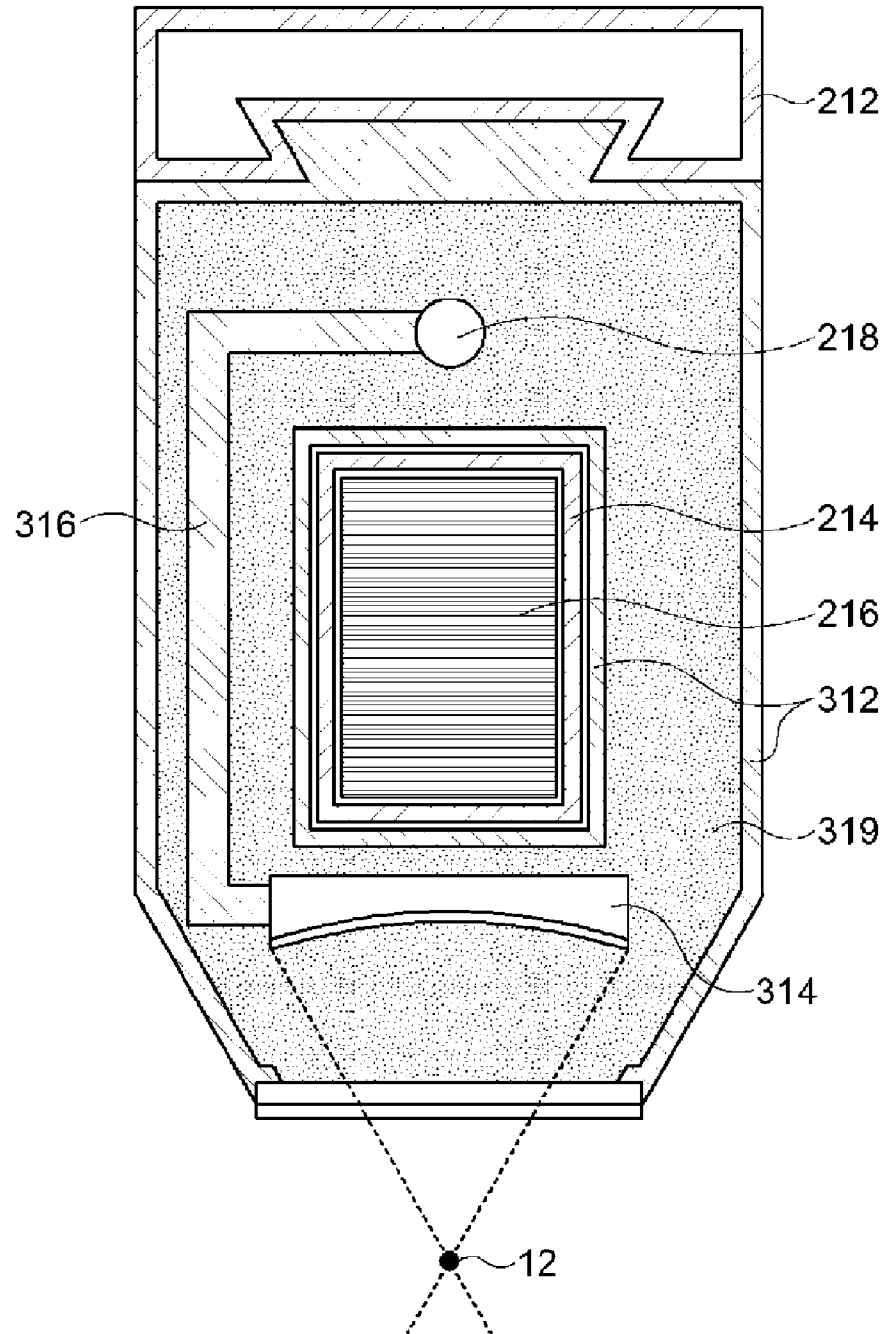


FIG. 4

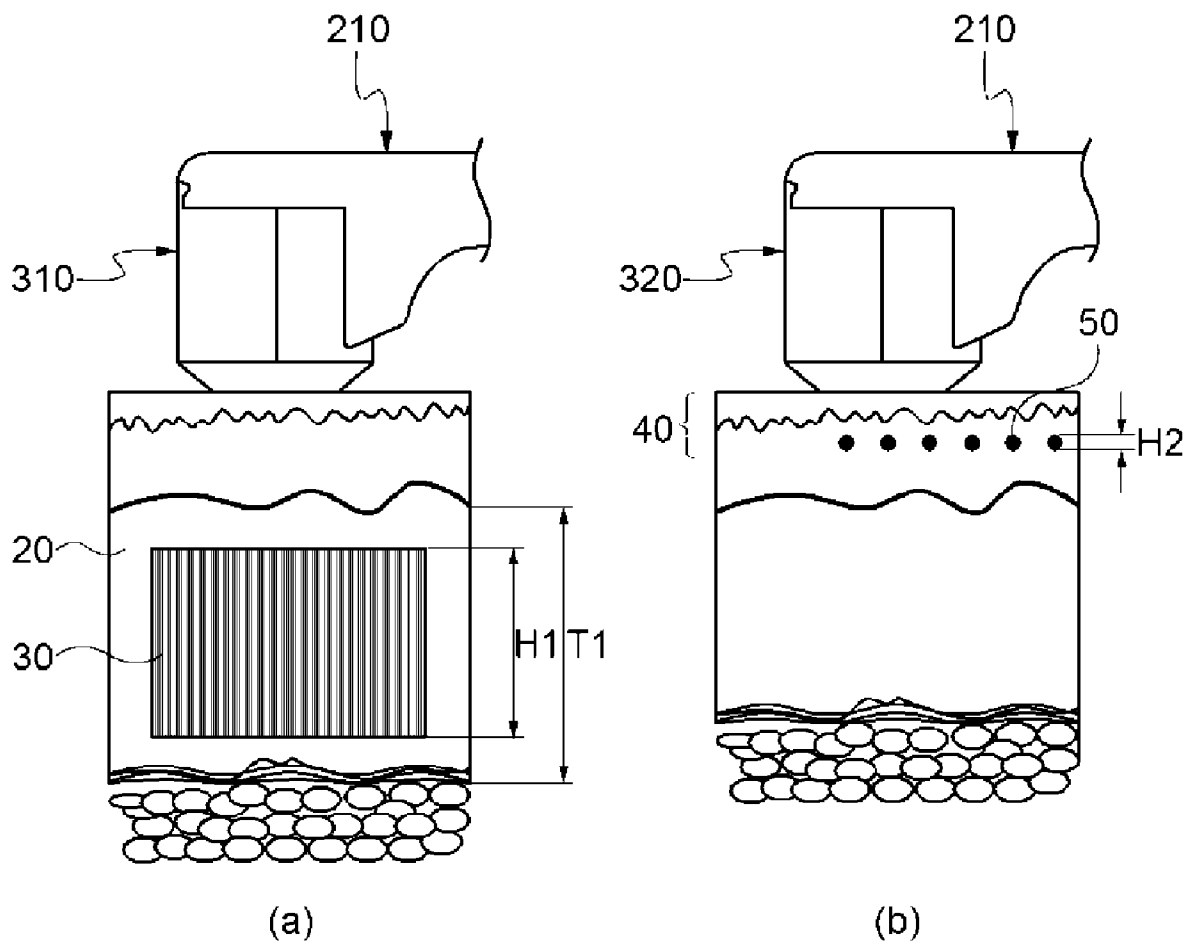


FIG. 5

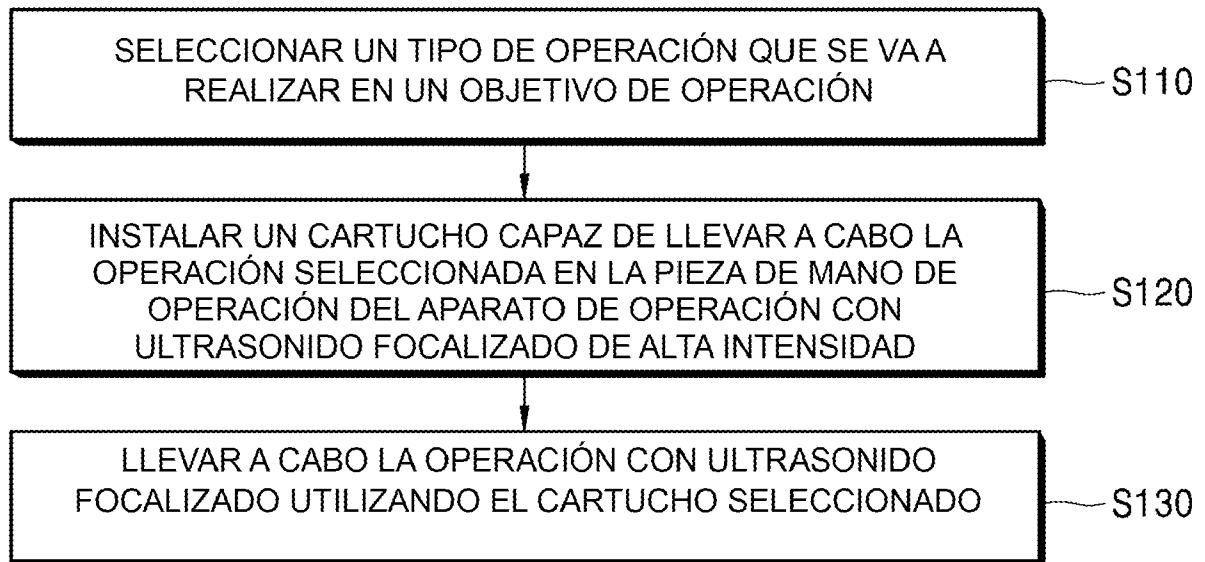


FIG. 5

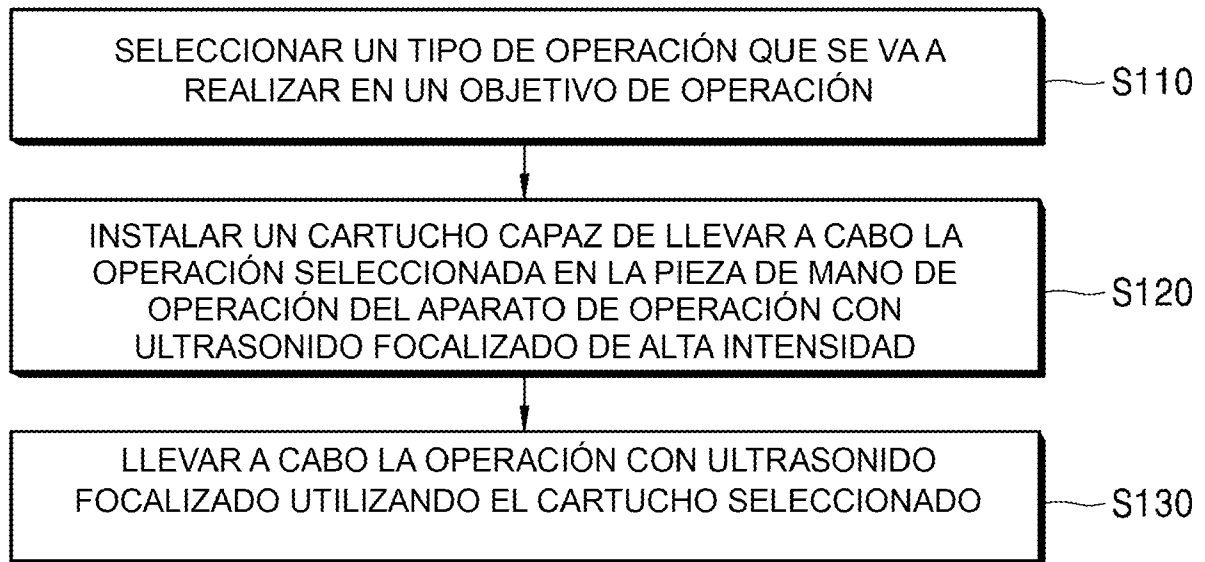




FIG. 8

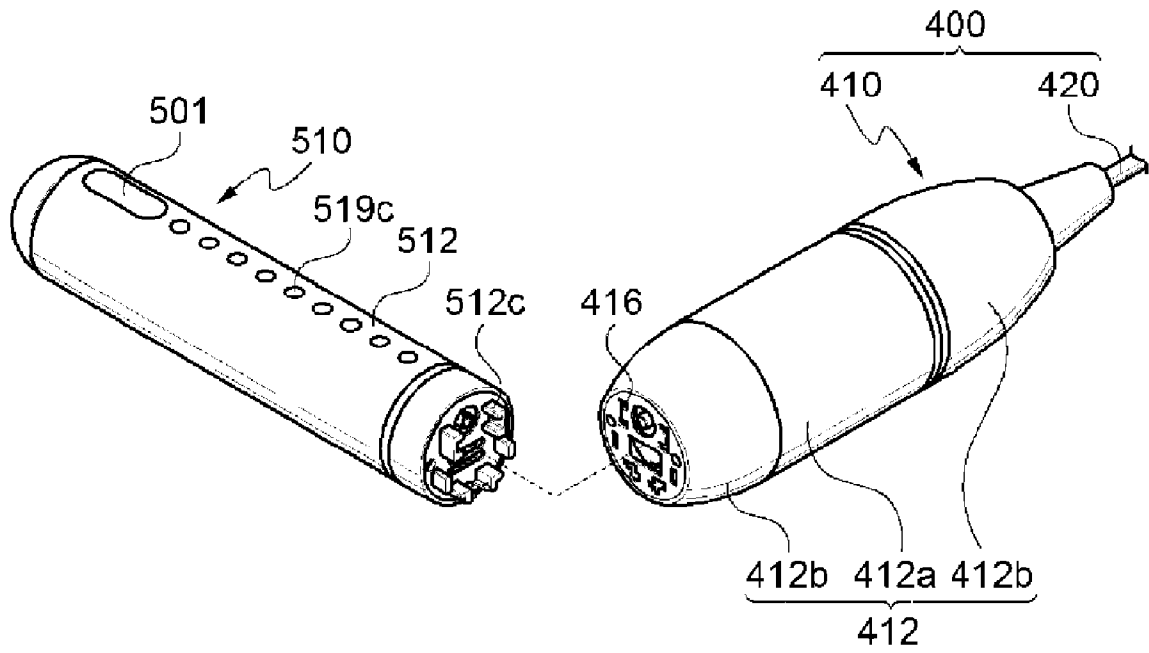


FIG. 9

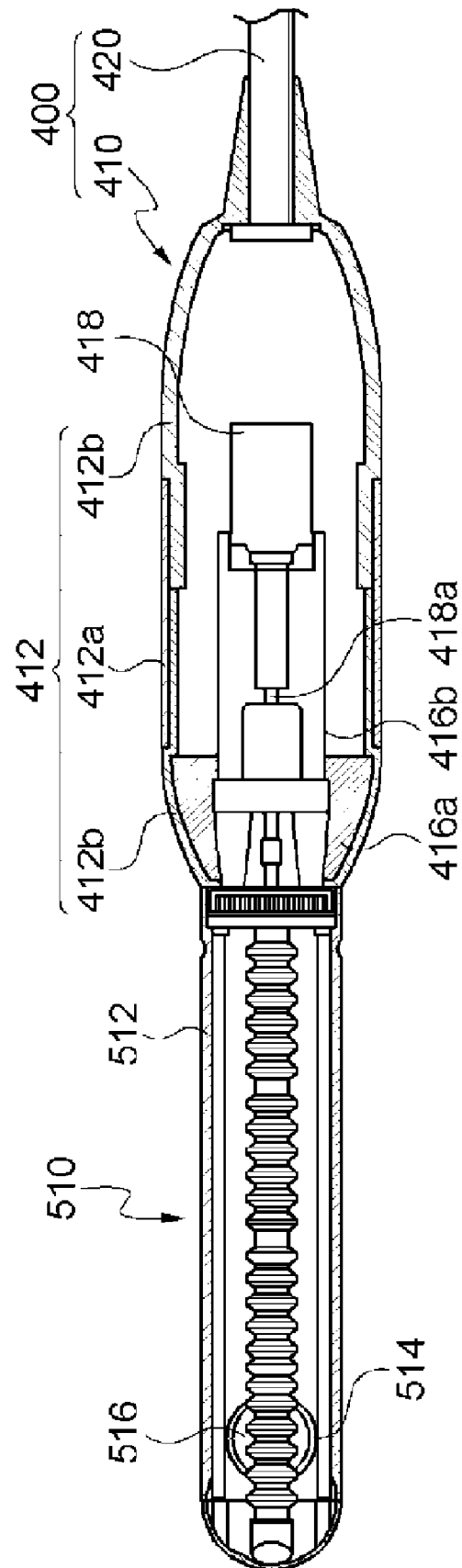


FIG. 10

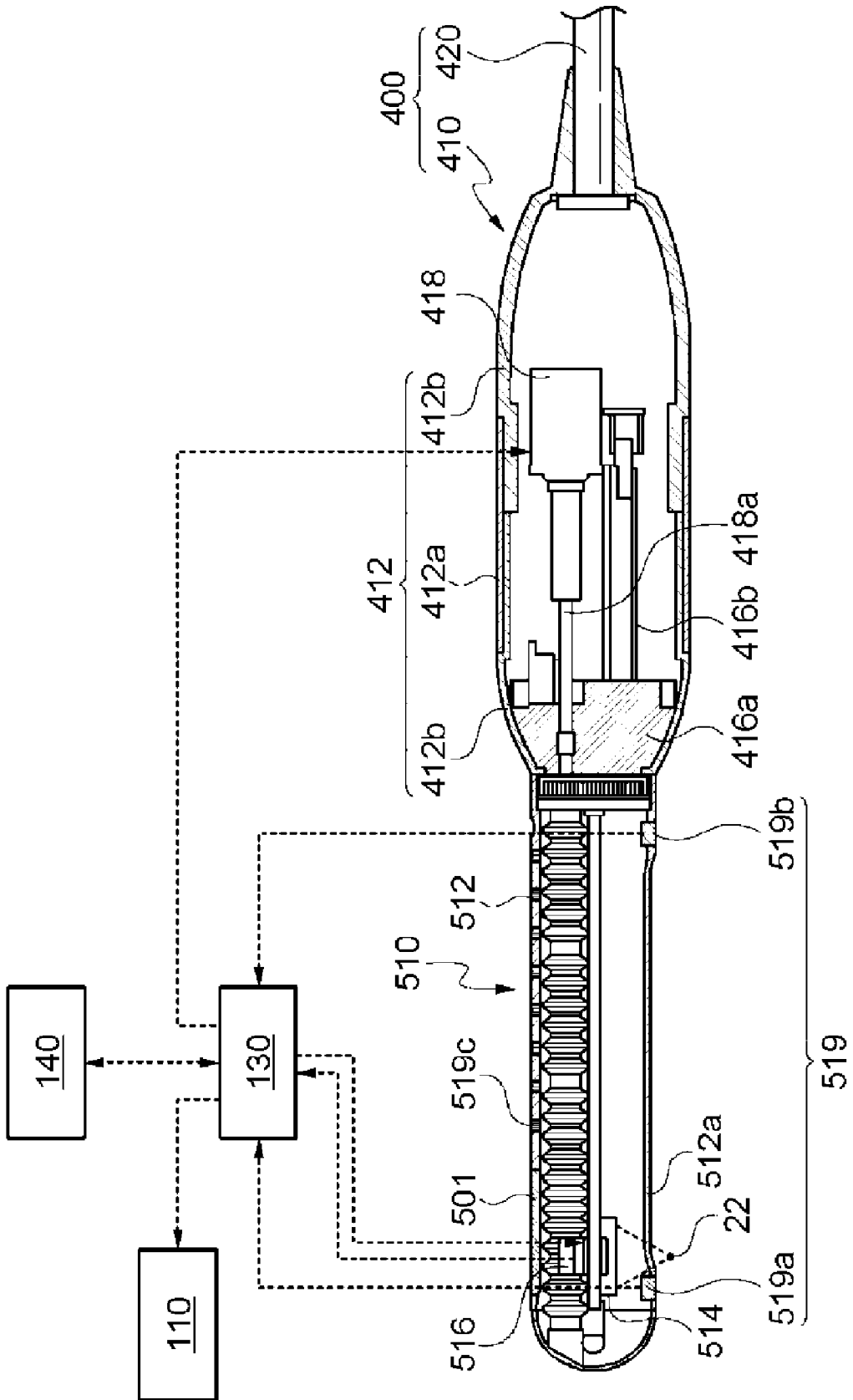


FIG. 11

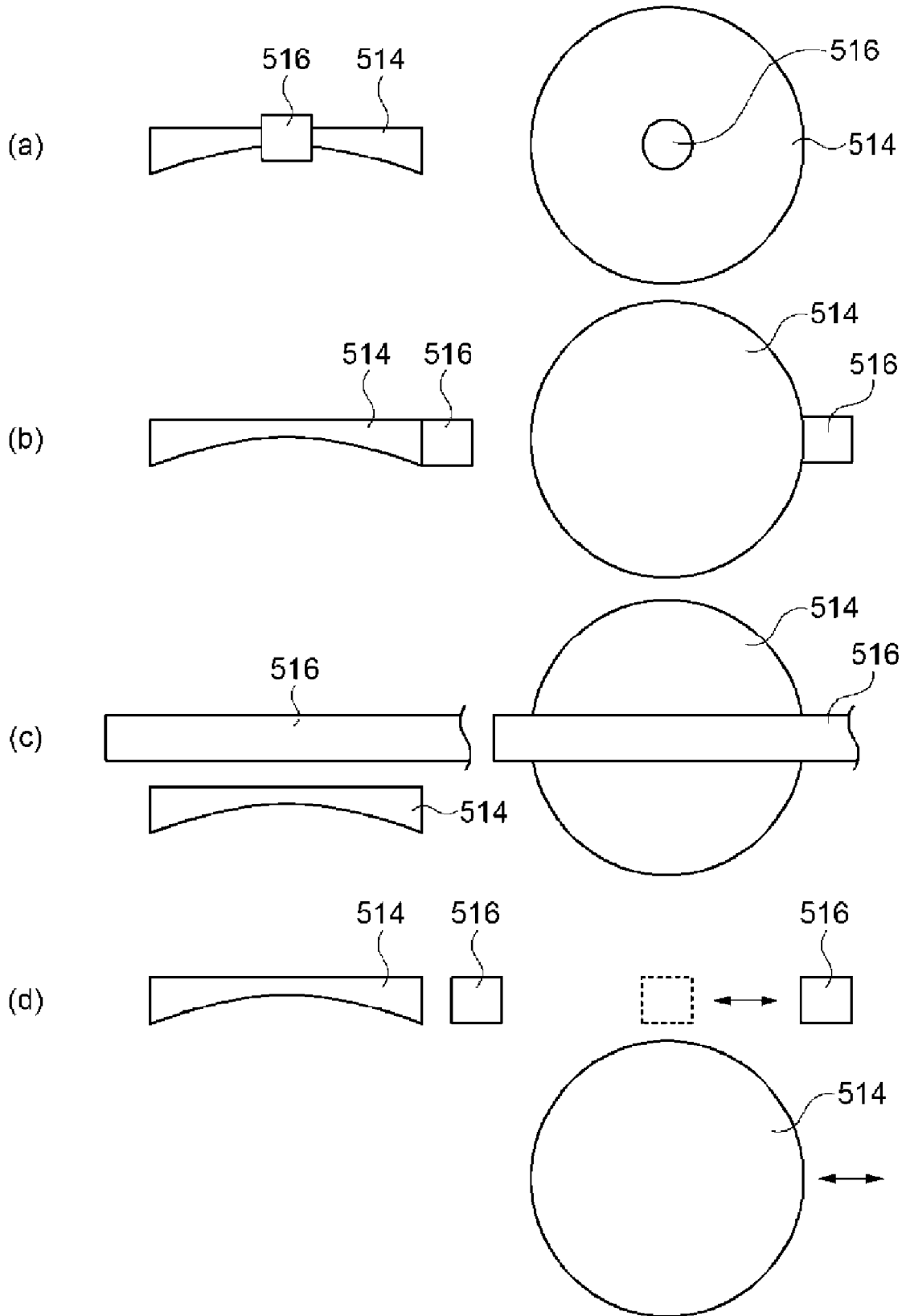


FIG. 12

600

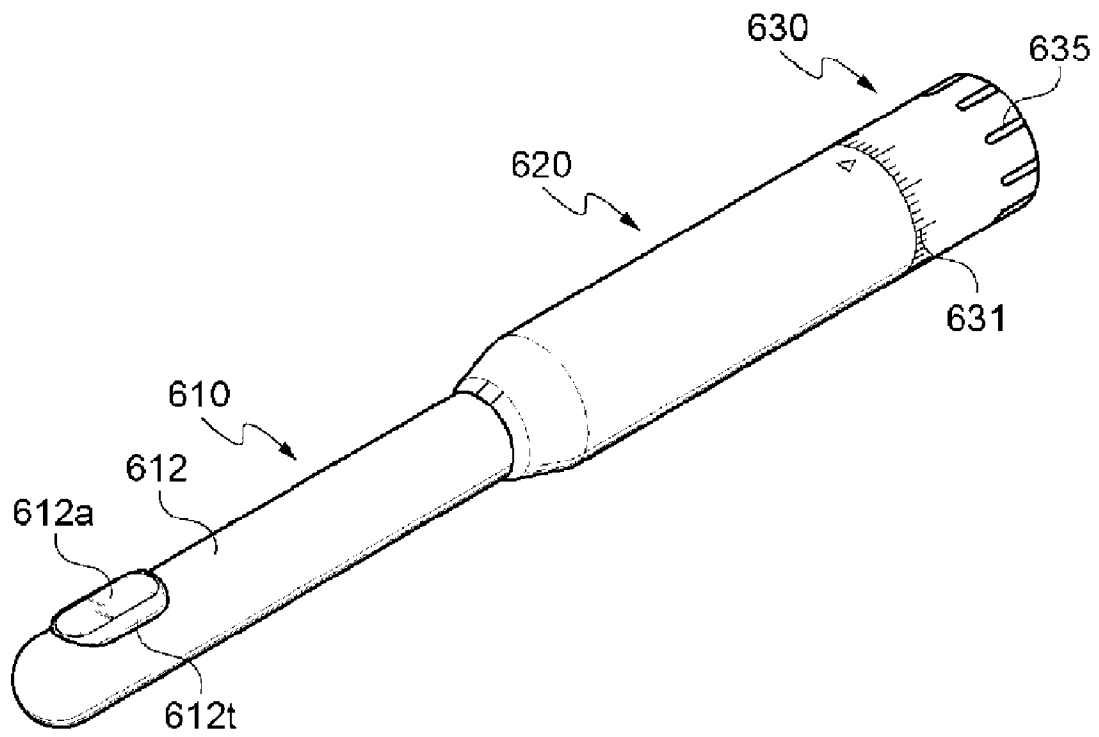


FIG. 13

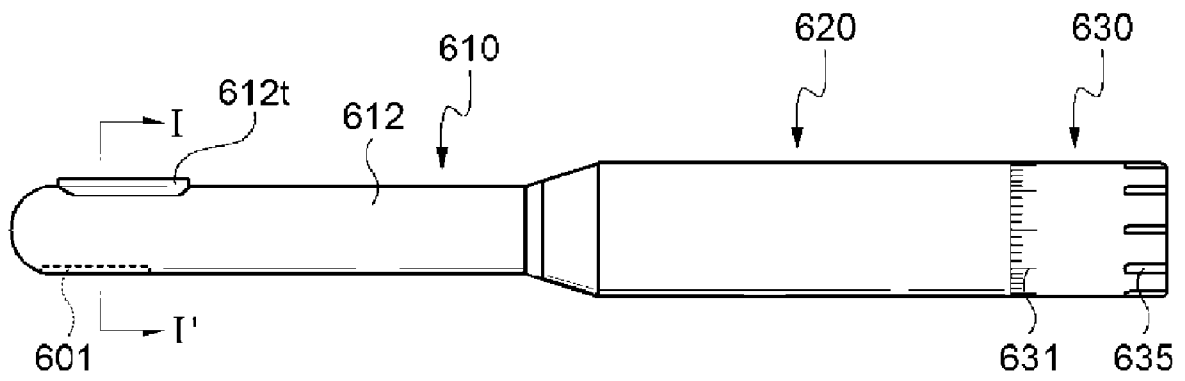


FIG. 14

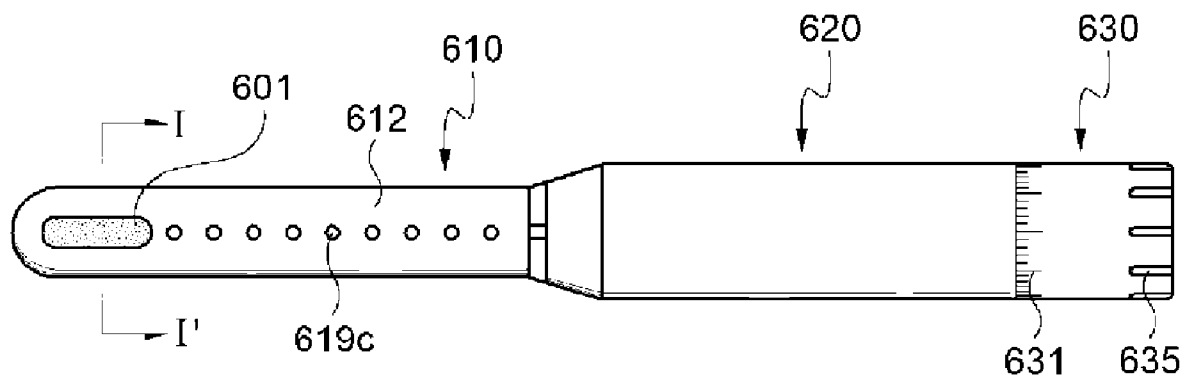


FIG. 15

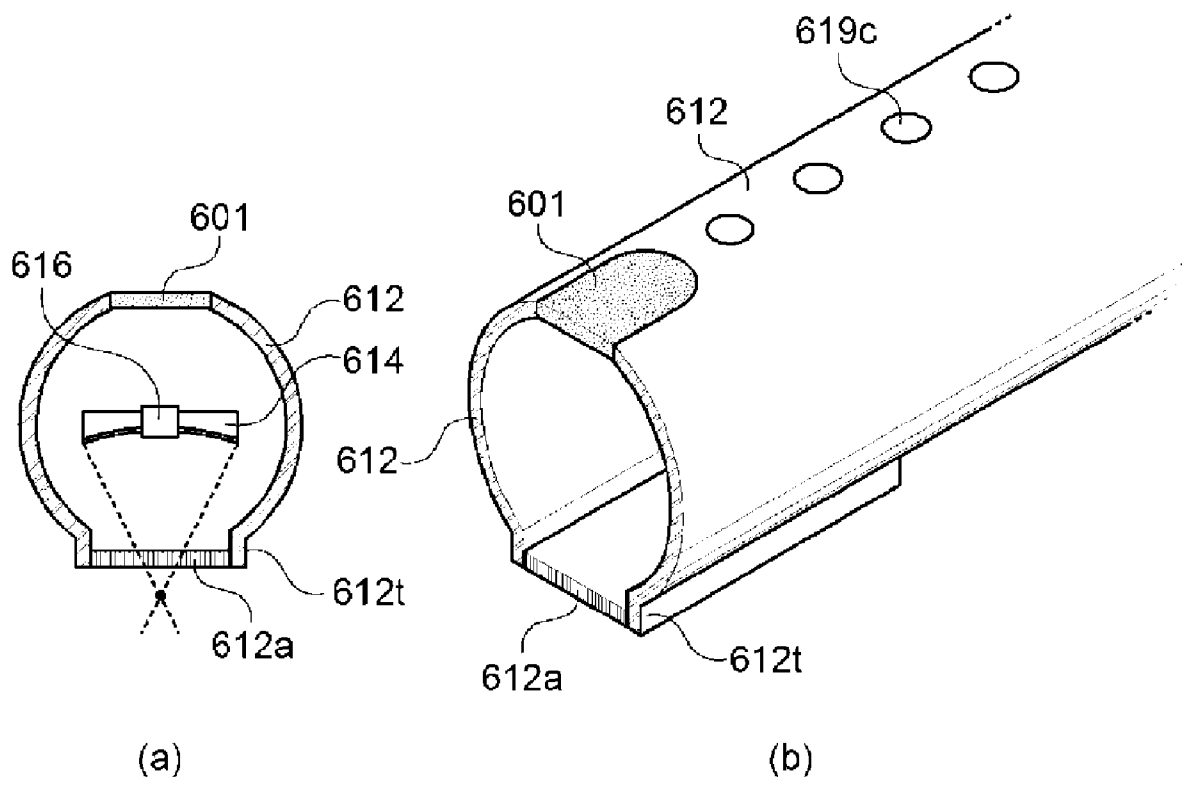


FIG. 16

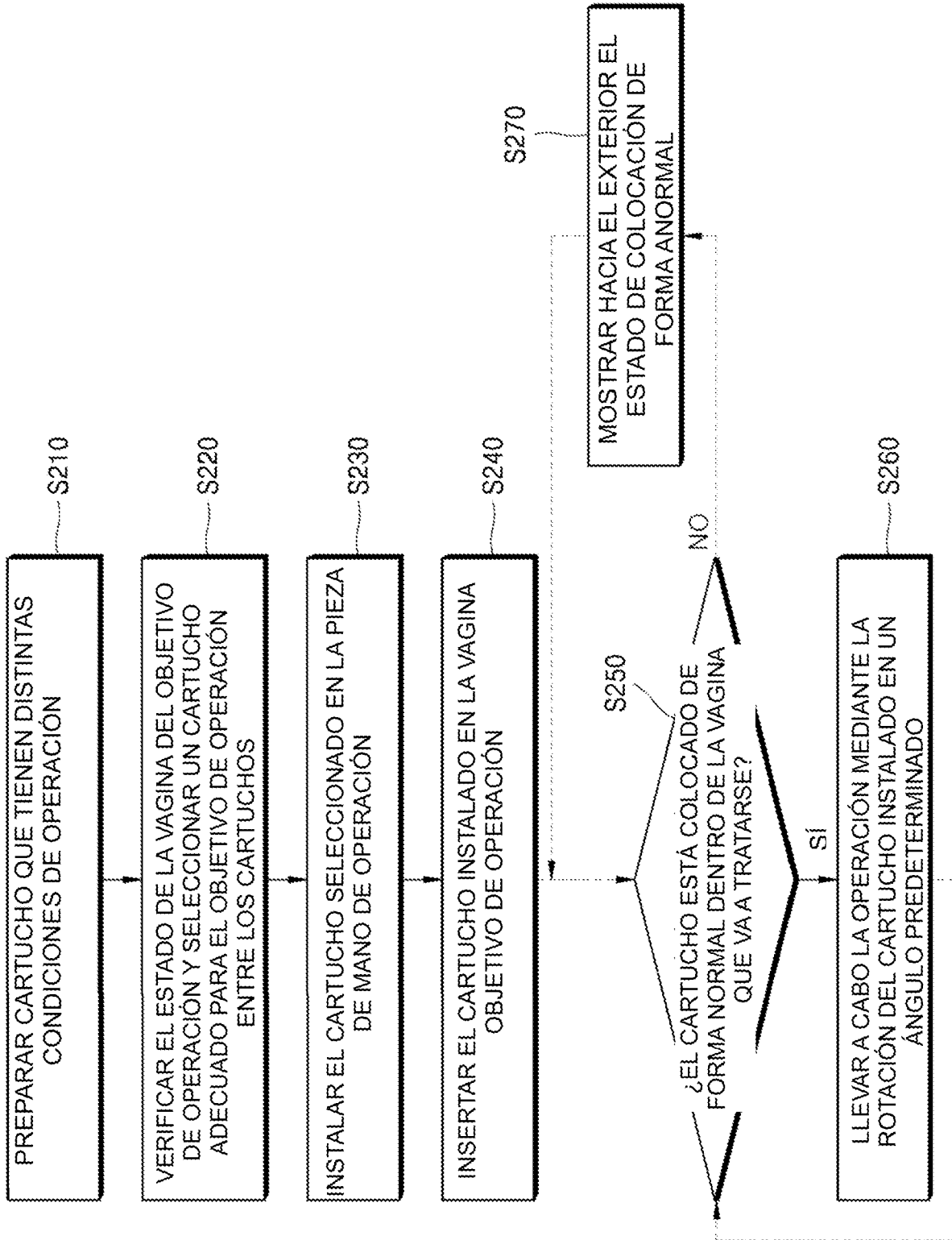


FIG. 17

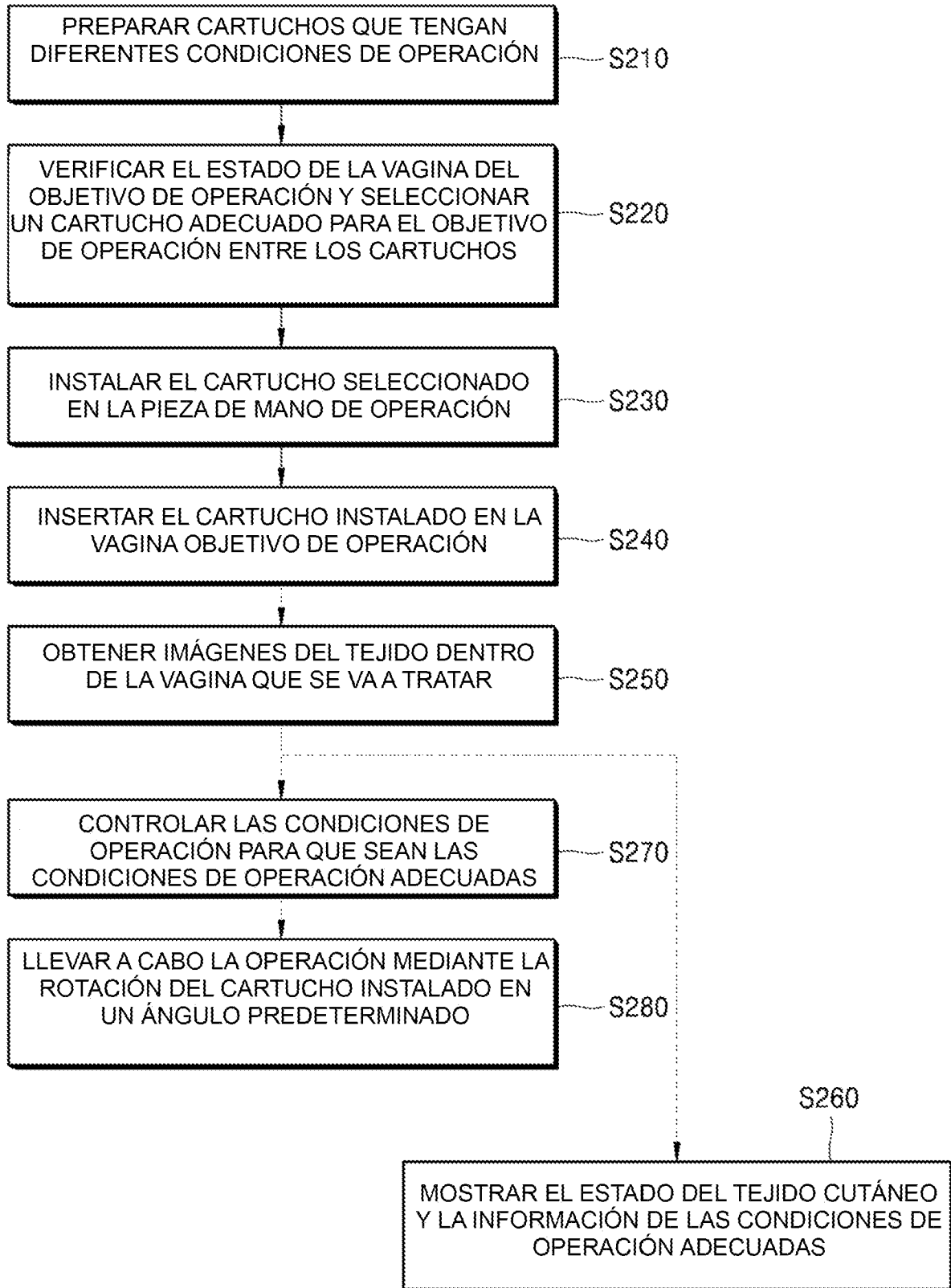


FIG. 18

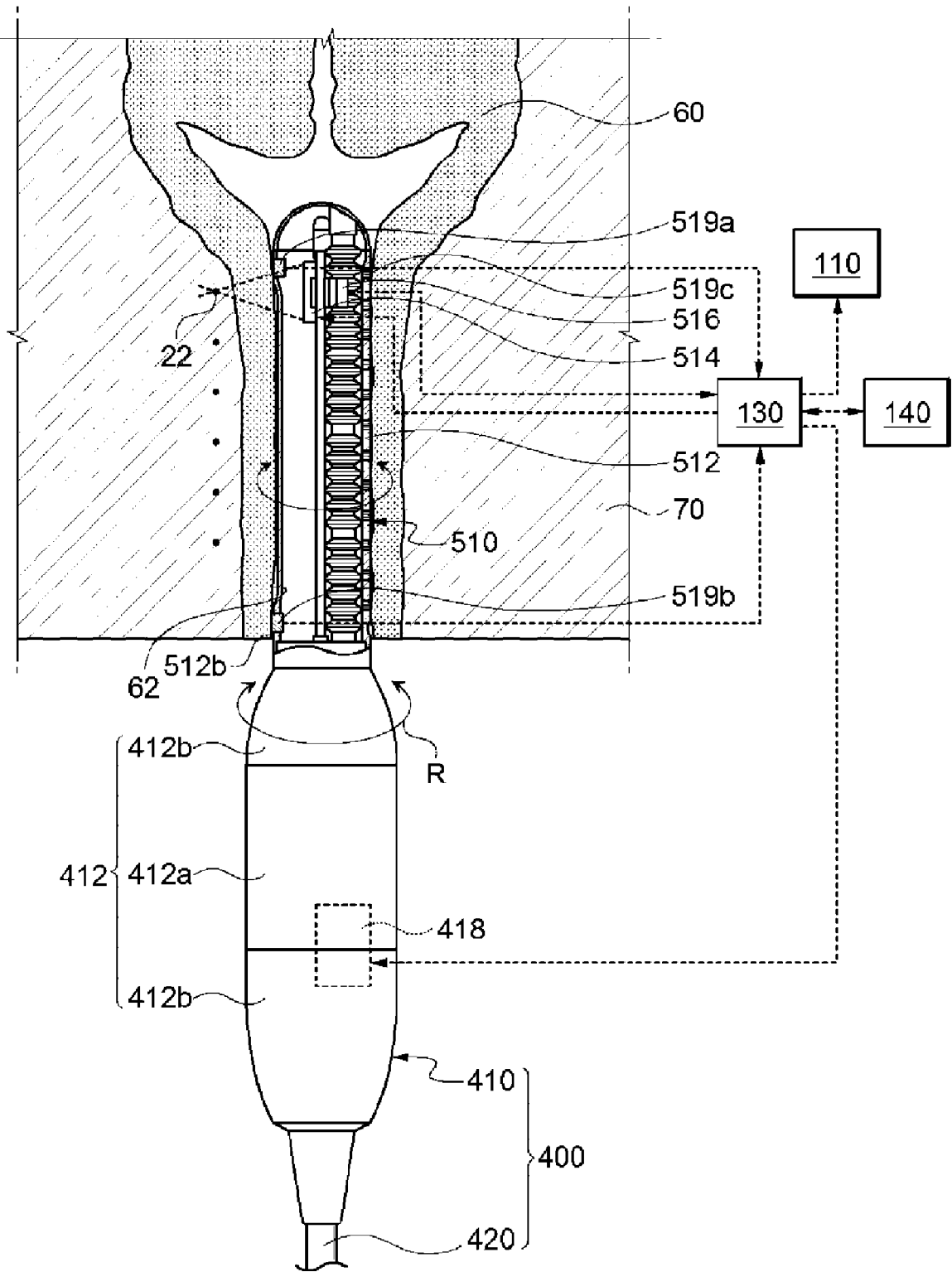


FIG. 19

