

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 005**

51 Int. Cl.:

**A61N 1/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2014 PCT/EP2014/066211**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15014811**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2014 E 14744130 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3027278**

54 Título: **Dispositivo para tratar el canal vaginal u otros orificios naturales u obtenidos de forma quirúrgica y aparato relacionado**

30 Prioridad:

**01.08.2013 IT FI20130182**  
**22.10.2013 IT FI20130252**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.07.2018**

73 Titular/es:

**EL.EN. S.P.A. (100.0%)**  
**Via Baldanzese 17**  
**50041 Calenzano (FI), IT**

72 Inventor/es:

**MASOTTI, LEONARDO;**  
**GALLI, MAURO;**  
**MODI, STEFANO y**  
**SCORTECCI, MAURIZIO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 675 005 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para tratar el canal vaginal u otros orificios naturales u obtenidos de forma quirúrgica y aparato relacionado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de máquinas electromédicas y de manera más particular al campo de máquinas y aparatos que usan una fuente láser para tratar el cuerpo humano.

10 Estado de la técnica

Se conocen bien varias aplicaciones de radiación láser para el tratamiento quirúrgico, estético o terapéutico del cuerpo humano. En algunas aplicaciones, se usa láser en vez de bisturí como herramienta de corte. En otras aplicaciones, se usa láser para necrosar tejidos tumorales, para bioestimular el crecimiento de tejidos particulares, por ejemplo, tejido cartilaginoso para el tratamiento del dolor y tejido de colágeno para fines estéticos, por ejemplo, para reducción de arrugas, rejuvenecimiento, tratamiento del cuero cabelludo para fines de crecimiento capilar, etc.

15 El documento WO-A-2011096006 divulga un dispositivo para tratar el canal vaginal mediante un haz láser. El dispositivo comprende un retractor de la pared del canal vaginal, asociado con un sistema para dirigir el haz láser hacia la pared. Esto permite usar el haz láser para tratar la mucosa del canal vaginal. El fin principal del tratamiento divulgado en el documento WO-A-2011096006 es para prevenir y tratar la vaginitis atrófica, una afección típica pero no exclusiva del período postmenopáusico que actualmente se trata normalmente con estrógenos durante periodos de tiempo cortos. La vaginitis atrófica es una afección patológica caracterizada por una inflamación de la mucosa vaginal con una reducción progresiva del espesor de la mucosa debido a la pérdida de la estructura del colágeno. La vaginitis atrófica es una afección muy discapacitante responsable de malestar psicológico para las mujeres que padecen esta afección, debido al dolor asociado, quemadura, sangrado, ectropión y debido a la imposibilidad de tener relaciones sexuales normales (dispareunia).

20 El dispositivo divulgado en el documento WO-A-2011096006 representa una mejora del estado de la técnica, pero puede ser perfeccionado aún más para mejorar su eficacia y hacer su uso más simple y más confortable para la paciente.

35 El documento EP-A-2476460 divulga un sistema láser para el tratamiento no ablativo del tejido de la mucosa. En una realización, el sistema comprende un retractor que contiene un espejo plano. El espejo plano refleja un haz láser incidente lateral hacia la pared de una cavidad que está siendo tratada. El haz láser se controla para ser movido de acuerdo con un patrón de tratamiento. En otra realización divulgada en el documento EP-A-2476460, el dispositivo comprende un espejo cónico. El haz láser se dirige coaxialmente contra la superficie cónica del espejo cónico, que desenfoca el haz láser y lo refleja 360° alrededor del eje del espejo cónico, proveyendo así una irradiación circunferencial de un área de irradiación cilíndrica sobre un área objetivo que rodea el retractor en donde está instalado el espejo cónico. La forma del espejo cónico desenfoca el haz láser reduciendo así su efectividad sobre el tejido circundante.

40 El documento WO 2012/037954 A1 divulga un sistema láser para el tratamiento de tejido corporal sobre una superficie del tejido circunferencial interno. El sistema comprende un espejo de desviación cónico y un escáner configurado para explorar la luz láser hasta cualquier punto de la superficie del espejo cónico.

Sumario de la invención

50 La invención, que se define por las reivindicaciones, proporciona un dispositivo para el tratamiento láser del canal vaginal en particular y en general de los orificios tanto naturales como obtenidos quirúrgicamente, del cuerpo animal u humano. El dispositivo comprende un retractor para la pared del canal vaginal u otro orificio asociado con un sistema para explorar un haz láser hacia la pared de la cavidad, canal u orificio. El dispositivo comprende un espejo de reflexión del haz láser, que es piramidal o piramidal truncado y fijado con respecto al retractor. El espejo de reflexión del haz láser se localiza cerca de un extremo distal del retractor. El espejo de reflexión del haz láser se proporciona con una pluralidad de superficies reflectantes lisas, es decir, planas, formadas por las superficies laterales planas del espejo de reflexión del haz láser piramidal. Las superficies reflectantes planas se inclinan con respecto al eje de retractor para desviar el haz láser dirigido por un sistema de exploración por láser hacia las superficies reflectantes planas del espejo de reflexión del haz láser. Las superficies reflectantes planas inclinadas desvían el haz láser hacia el exterior, es decir, contra el tejido de la cavidad o canal bajo tratamiento en el que se ha insertado el retractor. El haz láser se desvía en una dirección preferentemente aproximadamente ortogonal al eje del retractor. Como será claramente evidente a partir de la descripción siguiente de algunas realizaciones, el piramidal, piramidal truncado permite tratar una superficie que se extiende para un ángulo dado, también para 360° alrededor del eje del retractor, moviendo el haz láser controlado por el sistema de exploración por láser, sin la necesidad de que el retractor tenga que ser girado. De esta manera, el tratamiento es más fácil de realizar y más confortable para la paciente.

Desde un punto de vista óptico el uso de un espejo de reflexión del haz láser piramidal en vez de un espejo cónico es particularmente ventajoso. Las superficies reflectantes planas reflejan un haz láser enfocado dirigido contra las superficies por el sistema de exploración por láser. El haz láser reflejado permanece enfocado y es por lo tanto particularmente eficaz para tratar el tejido del canal o cavidad que está siendo tratado con el dispositivo. La forma del punto láser (es decir, la forma transversal y distribución de la energía) permanece sustancialmente igual después de la reflexión por la superficie reflectante plana del espejo de reflexión de láser piramidal o piramidal truncado. Es posible controlar el haz láser mediante el sistema de exploración por láser, de tal manera que el haz láser se mueve de acuerdo con un patrón predeterminado sobre las superficies reflectantes y por lo tanto sobre la superficie de tejido dirigida. Un tratamiento fraccional del tejido que forma la pared del canal o cavidad bajo tratamiento se vuelve posible, con un control preciso de los parámetros de irradiación de láser en cada punto irradiado.

El uso de una pluralidad de superficies reflectantes planas instaladas de acuerdo con una disposición piramidal o piramidal truncada es particularmente ventajosa puesto que el haz láser se puede mover sucesivamente sobre cada una de las superficies reflectantes, tratando de esta manera el tejido circundante entero alrededor de 360° sin girar el retractor alrededor de su eje. El tratamiento se vuelve más fácil para el operario, más rápido y causa menos malestar para la paciente.

El haz láser se controla para moverse de acuerdo con un patrón sobre cada superficie reflectante plana del espejo de reflexión de láser y se mueve desde una superficie reflectante hasta otra muy rápidamente, de tal manera que el tratamiento de cada porción de tejido que se extiende circunferencialmente se vuelve rápida y no requiere más que una rotación, si la hubiera, del retractor dentro del canal o cavidad bajo tratamiento.

Como se volverá evidente a partir de la siguiente descripción de realizaciones ejemplares de la invención, el punto láser se puede mover de acuerdo con un patrón sobre cada superficie reflectante plana hasta que el patrón se completa y después se mueve sobre la siguiente superficie reflectante, repitiendo en la misma el patrón requerido. En otras realizaciones, el haz láser se puede mover sucesivamente sobre las distintas superficies reflectantes más de una vez, cada vez llevando a cabo una parte del patrón sobre cada superficie reflectante.

El retractor tiene ventajosamente una ventana abierta que se extiende aproximadamente 360° alrededor del eje del retractor, sustancialmente en relación con la superficie o superficies reflectante(s) del espejo de reflexión del haz láser piramidal. La ventana abierta significa una ventana desprovista de materiales de cierre, de tal manera que el haz láser, desviado por las superficies reflectantes del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado, incide contra la pared de la cavidad, canal u orificio, esta pared estando normalmente formada por tejidos que se enfrentan de esta manera directamente al espejo de reflexión del haz láser, sin material extraño interpuesto entre la superficie o las superficies reflectante(s) y el tejido. De esta manera, el haz láser no necesita pasar a través de una ventana compuesta de cualquier material. Por lo tanto, no es necesario seleccionar materiales para cerrar la ventana que sean transparentes para la longitud de onda útil del haz láser. De hecho, podría ser posible que estos materiales no sean compatibles con el uso médico debido a que son tóxicos o no adecuados para el contacto con los tejidos de la paciente.

En una realización mejorada, el retractor comprende un dispositivo de adquisición de imágenes para adquirir imágenes del canal u orificio tratado. Este sistema de adquisición de imágenes puede comprender un espejo de adquisición de imágenes. En algunas realizaciones, el espejo de adquisición de imágenes es cónico, es decir, tiene una superficie reflectante cónica, y es preferentemente coaxial con el espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado que refleja el haz láser. Dentro del espejo de reflexión del haz láser se puede instalar una cámara o una microcámara, que adquisición imágenes reflejadas por el espejo de adquisición de imágenes. Además, también se puede alojar un sistema de iluminación dentro del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado que refleja el haz láser. En otras realizaciones, la iluminación se puede obtener mediante una fuente de luz dispuesta a una distancia desde los espejos de reflexión del haz láser y que genera un haz de luz reflejado hacia el espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado mediante los espejos de exploración por haz láser.

De acuerdo con una realización mejorada adicional de la invención, el retractor puede estar provisto de electrodos para el tratamiento por radiofrecuencia de los tejidos. Los electrodos pueden tener una extensión lineal, ser preferentemente paralelos unos a otros y preferentemente paralelos al eje del retractor.

Otras características y realizaciones ventajosas se describen a continuación y en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integral de la presente descripción.

De acuerdo con un aspecto adicional, la invención se refiere a un aparato de láser que comprende una fuente láser, una guía de ondas y un dispositivo como se describió anteriormente. El haz láser generado por la fuente láser se transporta mediante una guía de ondas hacia el dispositivo. El sistema de exploración, por ejemplo, un par de espejos de exploración, instalados en el dispositivo controlan el movimiento del haz láser a lo largo de las superficies reflectantes planas del espejo de reflexión de láser piramidal o piramidal truncado.

En este contexto, una guía de ondas significa cualquier sistema adecuado para transportar el haz láser desde la fuente hasta el dispositivo de aplicación. La guía de ondas puede estar constituida por un sistema de fibra óptica. En

otras realizaciones, la guía de ondas puede comprender elementos tubulares huecos, dentro de los cuales se dirige el haz láser, mediante espejos desviadores adecuados instalados por ejemplo en juntas entre las cuales los elementos tubulares consecutivos y móviles unos contra otros.

5 En algunas realizaciones ventajosas la fuente láser es una fuente pulsada, en donde los pulsos tienen por ejemplo una duración entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 10 milisegundos, preferentemente entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 2 milisegundos, o una fuente continua que tiene tiempos de emisión comprendidos entre 0,5 y 50 milisegundos. La radiación láser puede tener una longitud de onda comprendida por ejemplo entre aproximadamente 1.000 nm y aproximadamente 12.000 nm, preferentemente entre aproximadamente 9.400 y aproximadamente 10.600 nm y normalmente igual a 10.600 nm.

10 La potencia del haz emitido por la fuente se elige de tal manera que el haz tenga sobre la mucosa el efecto de renovar el epitelio y estimular la producción de colágeno, como se ha mencionado anteriormente. Normalmente, la potencia puede estar comprendida entre aproximadamente 2 y aproximadamente 100 W, preferentemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 W y más preferentemente entre aproximadamente 30 y aproximadamente 50 W.

15 El aparato puede comprender sistemas para controlar los espejos de exploración de tal manera que muevan el haz pulsado o continuo para llevar a cabo un tratamiento de acuerdo con un método que se provee para cubrir la mucosa con pulsos láser en áreas o puntos adyacentes entre sí y consecutivos a lo largo de un recorrido predeterminado, en donde el espacio entre los puntos de exploración puede estar comprendido preferentemente entre 0 y aproximadamente 5.000 micrómetros, y preferentemente entre aproximadamente 50 y aproximadamente 5.000 micrómetros y más preferentemente entre aproximadamente 200 y aproximadamente 2.000 micrómetros. Los pulsos para cada punto pueden ser únicos o múltiples. Se pueden proveer uno a cuatro pulsos para cada punto.

20 Otras características y realizaciones ventajosas de la invención se exponen en las reivindicaciones anexas, las cuales forman una parte integral de la presente descripción, y serán claramente evidentes a partir de la descripción a continuación de una realización del aparato y del dispositivo de acuerdo con la invención.

25 Breve descripción de los dibujos

La invención resultará ahora más evidente por la siguiente descripción y dibujo adjunto que muestra una realización práctica de la invención. De forma más particular:

35 la figura 1 es una vista esquemática del aparato en una realización;  
 la figura 2 es una vista esquemática de la parte final del brazo articulado del aparato de la figura 1, el sistema de exploración y el retractor;  
 la figura 3 es una vista ampliada del retractor, separada de la parte restante del aparato;  
 la figura 4 es una vista de acuerdo con IV-IV de la figura 3;  
 40 la figura 5 muestra una sección de acuerdo con V-V en la figura 3;  
 las figuras 6 y 7 son secciones transversales de acuerdo con VI-VI y VII-VII de la figura 3;  
 la figura 8 es una vista axonométrica del retractor;  
 la figura 9 es un esquema para el tratamiento fraccional del tejido vaginal;  
 la figura 10A-10C muestra el recorrido del punto de radiación láser sobre las superficies reflectantes del espejo de reflexión del haz láser piramidal en usos posibles del dispositivo;  
 45 la figura 11 es un diagrama de bloques funcional de un sistema que comprende un retractor con una cámara de adquisición de imágenes y una unidad de procesamiento de imágenes;  
 la figura 12 es una sección esquemática de un espejo de reflexión del haz láser piramidal con una cámara de adquisición de imágenes integrada y un espejo de adquisición de imágenes para usarse con un retractor del tipo descrito en el presente documento;  
 50 la figura 13 es una vista lateral de un retractor equipado con un espejo de reflexión del haz láser y espejo de adquisición de imágenes de acuerdo con la figura 12;  
 la figura 14 es una vista lateral de un retractor con un sistema de electrodos integrado para el tratamiento por radiofrecuencia; y  
 55 la figura 15 es una sección local de acuerdo con XV-XV de la figura 14.

Descripción detallada de una realización de la invención

60 La figura 1 muestra una vista esquemática de un aparato de acuerdo con la invención. El aparato, indicado como un conjunto con el número 1, tiene un soporte 3 provisto por ejemplo con ruedas 5 de tal manera que se mueve sobre el suelo. Una fuente láser 7 se localiza sobre el soporte 3; la fuente láser se conecta, mediante una guía de ondas 9, con un dispositivo de tratamiento 11. En algunas realizaciones la guía de ondas 9 se forma por segmentos tubulares 9A unidos entre sí mediante elementos articulados conocidos 9B para permitir que el dispositivo 11 se posicione y se mueva. En los elementos articulados se pueden proveer espejos de exploración para dirigir el haz láser a lo largo de segmentos tubulares consecutivos. El dispositivo 11 está en el extremo terminal de la guía de ondas.

El dispositivo 11 se muestra en detalle en la figura 2. Comprende un cuerpo en forma de caja que forma un alojamiento 13, dentro del cual se dispone un sistema de exploración por láser. De acuerdo con algunas realizaciones, el sistema de exploración por láser puede comprender espejos de exploración. Dos espejos de exploración 13A y 13B se muestran esquemáticamente con líneas discontinuas en el ejemplo ilustrado. El movimiento de los espejos de exploración alrededor de sus ejes de rotación se controla mediante accionadores respectivos, por ejemplo, galvanómetros, bajo el control de una unidad central 14, dispuesta por ejemplo sobre el soporte 3 y conectada al dispositivo 11 por medio de un cable 15. La unidad de control 14 se conecta también a la fuente láser 7 para controlar la emisión de la misma. Se pueden proveer botones, sensores capacitivos u otros elementos de interfaz sobre el cuerpo en forma de caja que forma el alojamiento 13, que permite al usuario manipular el aparato y controlar la emisión del láser.

Un retractor indicado como un conjunto con el número de referencia 19 se asocia con el alojamiento 13 del dispositivo 11. Este retractor se puede aplicar reversiblemente ventajosamente al alojamiento 13, de tal manera que es posible usar retractores 19 que difieren en forma y dimensión y/o permitir la esterilización, o incluso el uso de retractores desechables 19 por razones de higiene y asepsia.

El retractor 19 del dispositivo de tratamiento 11 se muestra en detalle en las figuras 3-8.

En algunas realizaciones el retractor 19 tiene en su extremo distal miembros de anclaje para fijarlo al alojamiento 13, en donde se localizan los espejos de exploración 13A y 13B. En la realización ilustrada el retractor 19 tiene un acoplamiento de bayoneta ilustrado esquemáticamente con 21. En otras realizaciones, se puede proveer un acoplamiento diferente, por ejemplo, un acoplamiento roscado. El acoplamiento de bayoneta tiene sin embargo ventajas específicas en términos de rapidez de acoplamiento y liberación, así como facilidad de limpieza del retractor 19 después del uso, ya que el acoplamiento de bayoneta 21 no tiene áreas que formen receptáculos para microorganismos.

El retractor 19 puede tener un cuerpo hueco sustancialmente cilíndrico 23, como se muestra en particular en la sección de la figura 5. En el extremo opuesto con respecto al acoplamiento de bayoneta 21 el cuerpo hueco 23 del retractor 19 lleva un espejo de reflexión del haz láser, indicado como un conjunto con el número de referencia 25. El espejo de reflexión del haz láser 25 puede ser piramidal o piramidal truncado y estar provisto de una pluralidad de superficies reflectantes 25A. Las superficies reflectantes 25A son preferentemente planas. En algunas realizaciones ejemplares se pueden proveer cuatro superficies reflectantes 25A sobre el espejo de reflexión del haz láser 25. En otras realizaciones se pueden proveer tres, cinco, seis, siete u ocho o más superficies reflectantes 25A.

El espejo de reflexión del haz láser 25 se puede fijar al cuerpo tubular 23 del retractor 19, por ejemplo, mediante barras 27. En la realización ilustrada, el espejo de reflexión del haz láser 25 y el cuerpo hueco tubular 23 se conectan entre sí mediante dos barras opuestas diametralmente 27. Las barras 27 forman separadores que soportan el espejo de reflexión del haz láser 25 a una distancia suficiente desde el borde extremo del retractor 19, para formar una ventana o ranura prácticamente anular, por donde pasa el haz láser. La rendija o abertura anular formada entre el borde extremo, indicado con 23B, del cuerpo hueco tubular 23 y la base, indicado con 25B, del espejo de reflexión del haz láser piramidal 25, se abre preferentemente completamente, de tal manera que el haz láser, desviado por medio de las superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser piramidal 25, se propaga en el aire hasta la superficie del tejido circundante del canal vaginal en el que se inserta el retractor 19. Esto permite la aplicación de fuentes láser con una longitud de onda que no podría pasar a través de las paredes de cierre.

Para tratar las disfunciones del tejido vaginal mencionadas en la parte introductoria de la memoria descriptiva, el láser de CO<sub>2</sub> ha demostrado ser particularmente útil; a su longitud de onda solo son transparentes los materiales tóxicos, tales como seleniuro de zinc, que son por lo tanto incompatibles con este uso. Es por lo tanto particularmente ventajoso tener un recorrido libre, es decir, un recorrido en el aire, para que la radiación reflejada por las superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser 25 traten la pared del canal vaginal mediante un láser de CO<sub>2</sub>.

En otras realizaciones es también posible proveer una ventana cerrada mediante un material transparente para la longitud de onda del láser usado, en el caso de que haya materiales no tóxicos transparentes a la longitud de onda usada. Por ejemplo, en el caso de tratamiento con luz en o cerca del espectro visible, se pueden usar plásticos transparentes para formar paredes, por donde se extiende el haz láser reflejado a través del recorrido. En este caso, en vez de barras separadoras 27, se puede usar un elemento anular, formado por un material transparente a la radiación láser, interpuesto entre el borde distal 23B del cuerpo cilíndrico 23 del retractor 19 y la base 25B del espejo de reflexión del haz láser 25.

En realizaciones ventajosas el espejo 25 está conformado como una pirámide con una base poligonal regular, por ejemplo, y preferentemente con una base cuadrada. En otras realizaciones, no mostradas, el espejo de reflexión del haz láser 25 puede estar conformado como una pirámide truncada, también en este caso con preferentemente una base poligonal regular, preferentemente una base cuadrada. También es posible usar espejos conformados como una pirámide o una pirámide truncada con bases diferentes, por ejemplo, una base triangular, pentagonal o

hexagonal. La forma cuadrada de la pirámide que forma el espejo 25 es particularmente ventajosa y se prefiere actualmente.

5 En la realización ilustrada, el espejo de reflexión del haz láser piramidal 25 con base cuadrada tiene cuatro superficies reflectantes indicadas con 25A y formadas sobre las caras laterales de la pirámide. Las dos barras 27 se disponen ventajosamente en relación con dos esquinas de la base cuadrada del espejo de reflexión del haz láser 25 y por lo tanto están dispuestas sustancialmente sobre un plano donde se localizan dos de las cuatro esquinas de la pirámide que forman el espejo de reflexión del haz láser 25.

10 Con la disposición descrita de las superficies reflectantes 25A el movimiento de los espejos de exploración 13A, 13B permite llevar a cabo un tratamiento particularmente confortable del tejido del canal vaginal dentro del cual se inserta el dispositivo 11. De hecho, es suficiente mover el dispositivo 11 solo en la dirección longitudinal, es decir, paralela a su propio eje, por ejemplo, moviendo este dispositivo 11 gradualmente hacia el exterior después de haberlo insertado completamente dentro del canal vaginal. Gracias al movimiento de los espejos de exploración 13A, 13B controlados por los galvanómetros respectivos (conocidos y no mostrados) el haz láser generado por la fuente láser se dirige desde las superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser 25 sobre toda la extensión circunferencial de una sección dada del canal vaginal, en relación con los cuales el espejo de reflexión del haz láser 25 se posiciona cada vez mediante el movimiento longitudinal de acuerdo con etapas incrementales, por ejemplo, guiado mediante marcas visibles provistas sobre la porción del retractor visible por el operario. Contrariamente a lo que ocurre con otros sistemas conocidos, por ejemplo, el sistema descrito en el documento WO20110960006, no es necesario girar el dispositivo 11 dentro del canal vaginal, haciendo por lo tanto el uso del aparato más fácil para el operario y menos invasivo para la paciente. Como se especificará a continuación, en algunos casos el retractor 19 puede ser girado solo una vez para tener un tratamiento más uniforme.

25 El tejido del canal vaginal se puede irradiar por ejemplo desplazando el haz láser mediante el movimiento controlado de los espejos de exploración 13A, 13B sobre cada una de las cuatro superficies reflectantes planas 25A del espejo 25 sucesivamente. Sobre cada superficie reflectante 25A el haz láser se puede mover en una dirección paralela al borde de base correspondiente de la pirámide que forma el espejo de reflexión del haz láser 25 y gradualmente desde la base hacia el vértice o viceversa, de tal manera que el haz láser reflejado por la superficie reflectante 25A implica una porción no infinitesimal de tejido. El haz láser se puede mover sucesivamente sobre las tres caras restantes de la pirámide para funcionar sobre cada una de ellas. Este método de funcionamiento se representa esquemáticamente en la figura 10A, que muestra, de manera similar a la figura 6, una vista frontal del espejo de reflexión del haz láser piramidal. El haz láser se controla mediante los espejos de exploración para formar un punto que se mueve paralelo al borde de base de una de las cuatro caras de la pirámide. En una primera fase, el haz láser se mueve paralelo al borde de base y adyacente al mismo para producir una serie de puntos S1. El haz láser se puede accionar de una manera pulsada intermitente cada vez que los espejos de exploración 13A, 13B se hayan posicionado para dirigir el haz en relación con uno de los puntos S1. En relación con cada punto S1 se desvía el haz, aproximadamente ortogonalmente al eje del retractor 19, hacia la superficie lateral del canal vaginal y prácticamente ortogonalmente a la misma. Una vez que se ha completado la fila de puntos S1, el haz láser se mueve mediante los espejos de exploración 13A, 13B para formar una segunda fila de puntos S2, a una distancia mayor desde el borde de base, etcétera, moviéndose gradualmente hacia el vértice de la pirámide que forma el espejo de reflexión del haz láser 25. Prácticamente, se seguirán algunas líneas de puntos S1, S2, implicando una porción de la superficie reflectante 25A cerca de la base. Entonces, el haz láser se mueve sobre la superficie adyacente 25A para repetir el proceso, generando una serie de puntos sobre la superficie reflectante y, por lo tanto, sobre el tejido del canal vaginal. El proceso se repite sobre las cuatro caras. Como se explicará a continuación, para evitar la no uniformidad debido a los bordes de la pirámide y las barras 27, el proceso entero se repite girando el retractor 19, y por lo tanto el espejo de reflexión del haz láser piramidal 25, por un ángulo adecuado, por ejemplo 45°.

50 En otras realizaciones, el haz láser se puede mover de manera sustancialmente circular para ser reflejado en secuencia por cada una de las cuatro caras del espejo de reflexión del haz láser piramidal 25 y moviendo gradualmente el haz láser para así desplazar, en cada revolución alrededor del eje del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado, el punto de reflexión del haz desde la base de la pirámide hacia el vértice o viceversa, para así cubrir un área de dimensión axial suficiente del tejido que forma el canal vaginal. Este modo operativo se ilustra en las figuras 10B y 10C. En la figura 10B se ilustra la primera serie de puntos S1, creada moviendo el haz láser a lo largo de los cuatro bordes de base del espejo de reflexión del haz láser piramidal. Una vez que se ha completado el recorrido cerrado alrededor de la base de la pirámide, el haz se mueve hacia el vértice y a lo largo del recorrido cerrado, formando los puntos S2. En la figura 10C se muestra la primera fase de este segundo movimiento del haz con la formación de los puntos sobre una de las cuatro superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser 25. El proceso se repite durante un cierto número de recorridos cerrados que se reducen cada vez más mientras que se mueven hacia el vértice. Debido al efecto de la reflexión del haz láser mediante las superficies reflectantes 25A, los puntos se generan por lo tanto sobre la superficie del tejido del canal vaginal, dispuestos de acuerdo con trayectorias sustancialmente circulares. En este caso nuevamente, para cada porción axial del retractor 19 en el canal vaginal es posible llevar a cabo el proceso de irradiación dos veces, girando el retractor 19 con un ángulo, por ejemplo 45°, entre un proceso y el otro, para evitar la no uniformidad en el tratamiento.

5 En otras realizaciones, el haz láser se puede controlar para realizar una única revolución alrededor del eje del espejo de reflexión del haz láser piramidal, moviéndose desde una cara hasta la otra. En este caso, la distancia entre las superficies reflectantes del espejo de reflexión del haz láser piramidal y los espejos de exploración 13A, 13B es constante. La trayectoria del haz láser puede ser aumentada o reducida para aumentar o reducir el área del canal vaginal tratado para cada posición del retractor.

10 Ventajosamente, las cuatro caras que forman las superficies reflectantes 25A se inclinan con aproximadamente 45° con respecto al eje A-A del retractor 19, de tal manera que el haz dirigido prácticamente paralelo al eje A-A (ignorando la leve inclinación necesaria para llevar el haz en un área intermedia de cada superficie reflectante 25A) se refleja en una dirección sustancialmente ortogonal al eje A-A y por lo tanto prácticamente perpendicularmente a la superficie del canal vaginal, dentro del cual se ha insertado el retractor 19.

15 Controlando los espejos de exploración 13A, 13B como se ha descrito anteriormente, es por lo tanto posible tratar una "fracción" de la pared del canal vaginal que tiene una dimensión no insignificante en la dirección del eje A-A del retractor 19. Una vez que se ha tratado esta área del canal vaginal, el retractor 19 se puede mover por una etapa en la dirección axial, para así tratar en secuencia el área o fracción posterior de canal vaginal.

20 En realizaciones ventajosas del método descrito anteriormente, el haz láser se controla de tal manera que para cada posición del retractor 19 el haz láser se controla para realizar una trayectoria que implica una porción limitada del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado, normalmente del orden de algunos milímetros, cerca de la base. La extensión axial de la porción de espejo usada es proporcional a la "fracción" de canal vaginal tratada para cada posición del retractor 19. El movimiento hacia atrás o hacia adelante del retractor 19 entre una fase de tratamiento y la posterior es preferentemente igual a la anchura de la "fracción" tratada de tal manera que, una vez completado el tratamiento, toda la superficie interna del canal vaginal se ha sometido al efecto del láser.

25 El movimiento para eliminar gradualmente el retractor 19 desde el canal vaginal se puede controlar mejor usando un elemento que actúa como un tope de referencia en el exterior del canal vaginal, como se muestra mejor en la figura 8.

30 Para este fin, en algunas realizaciones, se provee un elemento en forma de disco 31, montado en el exterior del cuerpo cilíndrico 23 del retractor 19. El elemento en forma de disco 31, provisto, en caso de necesidad, con un collarín adecuado 31A para aumentar la superficie de soporte sobre el cuerpo cilíndrico 23 del retractor 19, y el cuerpo cilíndrico 23 del retractor 19 se deslizan uno con respecto al otro de acuerdo con la flecha doble f31 (figura 8), para así modificar la distancia entre el espejo de reflexión del haz láser 25 y el elemento de tope en forma de disco 31 y en consecuencia la profundidad de inserción del retractor en el canal vaginal.

35 En algunas realizaciones ventajosas, se pueden proveer marcas de referencia 33 sobre la superficie externa del retractor 19, facilitando que el operario posicione y mueva gradualmente el retractor 19 con respecto al elemento de tope en forma de disco 31. El operario puede posar el elemento de tope en forma de disco sobre las estructuras de la vulva en la entrada del canal vaginal y, manteniéndolo en su posición, mover el cuerpo cilíndrico 23 del retractor 19 paralelo a la extensión axial del mismo retractor 19, extrayéndolo gradualmente del o insertándolo en el canal vaginal, moviéndolo desde el extremo donde está el acoplamiento de bayoneta 21 hacia el extremo opuesto, ya que el tratamiento de los tejidos del canal vaginal procede como se ha descrito anteriormente.

45 Las marcas 33 permiten al operario identificar claramente la posición del retractor 19 con respecto al elemento en forma de disco 31 para así tratar las "fracciones" o porciones posteriores del canal vaginal gradualmente y paso a paso.

50 Sustancialmente, el método de tratamiento es el siguiente: el retractor 19 se posiciona, con respecto al elemento de tope en forma de disco 31, en relación con la marca más próxima al acoplamiento de bayoneta 21, de tal manera que el retractor 19 se pueda insertar completamente dentro del canal vaginal hasta que el elemento de tope en forma de disco 31 linde con el cuerpo de la paciente en relación con la entrada del canal vaginal. El operario acciona el láser y los espejos de exploración 13A, 13B de tal manera que, bajo el control de la unidad de control electrónico programada, el haz láser trata la superficie entera del canal vaginal que se puede alcanzar moviendo el haz láser a lo largo de las superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser 25 desde la base hacia el vértice del mismo espejo o viceversa.

60 Una vez que se ha completado el tratamiento, el operario elimina parcialmente el retractor 19 extrayéndolo en un paso, de tal manera que el elemento en forma de disco 31 se alinea con la marca posterior. La distancia entre dos marcas adyacentes, del orden de algunos milímetros, corresponde a la dimensión en la dirección axial del área del canal vaginal que puede tratarse en una fase única, antes de mover el retractor.

65 La operación se repite para las diferentes posiciones del retractor 19 con respecto al elemento de tope en forma de disco 31 hasta la entrada del canal vaginal.

En otras realizaciones, el operario puede actuar inversamente, tratando en primer lugar el área más próxima a la entrada del canal vaginal y continuando gradualmente hacia el interior del canal.

5 En algunas realizaciones, el tratamiento de cada fracción o área del canal vaginal se lleva a cabo dos veces, girando el retractor 19 por ejemplo 45° alrededor de su propio eje A-A entre el primer y el segundo tratamiento, evitando de este modo discontinuidades o irregularidades en el tratamiento del tejido en relación con los bordes del espejo de reflexión del haz láser piramidal 25, y en particular en relación con las barras 27. Girando el retractor 19 solo una vez con un ángulo diferente de 90° (en el ejemplo ilustrado), por ejemplo 45°, no hay áreas del tejido del canal vaginal que queden sin tratar o tratadas de manera incompleta. Una rotación única para cada profundidad del tratamiento es suficiente. También es posible llevar a cabo un primer tratamiento para toda la profundidad del canal extrayendo el retractor 19 paso a paso y después girar el retractor 19 por ejemplo 45° y repetir el tratamiento para las áreas sin tratar durante la primera fase, procediendo paso a paso mientras que el retractor se inserta nuevamente o viceversa en caso de que el tratamiento se haya comenzado insertando el retractor paso a paso en la primera fase.

15 El haz láser es pulsado ventajosamente y su movimiento en el espacio es preferentemente controlado de tal manera que se tratan las porciones de tejido adyacentes pero no superpuestas. En algunas realizaciones, el haz láser puede ser controlado para generar pulsos con una forma particular, por ejemplo, del tipo descrito en el documento WO2011096003, cuyo contenido se incorpora en la presente divulgación.

20 Prácticamente, el haz láser dirigido hacia las superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser piramidal 25 puede ser controlado de tal manera que se implican volúmenes del tejido del canal vaginal que están separados unos de otros. La figura 9 muestra esquemáticamente un ejemplo de una secuencia de puntos formada por el haz láser e indicada con L, que se puede proveer dirigiendo el haz láser contra el espejo de reflexión del haz láser 25 y reflejándolo mediante su espejo contra la pared del canal vaginal. El haz láser implica por ejemplo áreas circulares de tejido separadas unas de otras mediante áreas no implicadas por el haz. Prácticamente, los espejos de exploración 13A, 13B pueden controlar el movimiento del haz láser de tal manera que lo posicionen sucesivamente en cada uno de los distintos puntos indicados en la figura 9. En algunas realizaciones, el pulso láser puede ser sincronizado con el movimiento de los espejos de exploración 13A, 13B, de tal manera que el pulso láser se genere solo cuando los espejos de exploración se fijan en la posición necesaria para cubrir cada volumen único del tejido de canal vaginal. En algunas realizaciones, se puede controlar el haz láser de tal manera que en cada posición - definida por los espejos de exploración - más de un pulso láser se "dispare" sobre la misma porción de tejido, por ejemplo, desde dos hasta cuatro pulsos.

25 La figura 9 muestra esquemáticamente tres filas de puntos L generados controlando el haz láser como se ha descrito anteriormente. Cada fila se genera disponiendo los espejos de exploración 13A, 13B de tal manera que se dirige el haz láser sobre la superficie reflectante lateral respectiva 25A del espejo de reflexión del haz láser piramidal 25 a una distancia sustancialmente constante desde el borde de la base. Se generan filas posteriores moviendo el haz hacia el vértice de la pirámide. Con el cubrimiento de volúmenes de tejido separados unos de otros mediante los pulsos del haz láser en los puntos L el tiempo de recuperación del tejido es mucho más corto que con un tratamiento continuo o un tratamiento en el que los puntos del haz láser se superponen de tal manera que se trate la superficie entera del canal vaginal.

35 En la descripción anterior, se ha realizado una referencia específica a realizaciones particularmente ventajosas para tratar el canal vaginal. Se debería sin embargo entender que un dispositivo del tipo descrito anteriormente se puede usar para tratar los tejidos que rodean un orificio de naturaleza diferente, por ejemplo, para tratar el orificio anal, o un orificio provisto quirúrgicamente en una masa que es normalmente compacta, es decir, normalmente desprovista de orificios. El haz láser dirigido mediante el sistema de reflexión y el sistema de exploración descritos en el presente documento puede usarse por ejemplo para operaciones quirúrgicas de ablación y/o corte dentro de una cavidad, canal u orificio. Las operaciones se pueden llevar a cabo mediante un sistema visual de endoscopia asociado con el retractor, o dispuesto fuera mediante ultrasonidos u otra tecnología de adquisición de imágenes.

40 En la descripción anterior, se ha ilustrado un retractor 19, provisto de un espejo de reflexión del haz láser piramidal y con un sistema de desviación para desviar un haz láser para transportarlo hacia la pared lateral del canal vaginal u otro orificio natural u obtenido quirúrgicamente, para tratar la superficie del tejido. En una realización adicional, el retractor puede estar provisto de medios para la adquisición de imágenes de la superficie tratada. En algunas realizaciones, el sistema de adquisición de imágenes se integra en el retractor y especialmente en el espejo de reflexión del haz láser piramidal.

45 La figura 12 ilustra una sección esquemática de un espejo de reflexión del haz láser piramidal, indicado nuevamente con el número de referencia 25, que se puede diseñar como el espejo de reflexión del haz láser 25 descrito con referencia a la realización anterior. El espejo de reflexión del haz láser 25 se puede insertar en un retractor 19 del tipo descrito anteriormente. En la realización de la figura 12 un sistema de visión, indicado como un conjunto con el número 101, puede alojarse dentro del volumen definido por las superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser 25. El sistema 101 puede comprender una cámara o una microcámara 103 con una lente 106. El sistema 101 puede comprender también un medio de iluminación 105. En algunas realizaciones, el medio de

iluminación 105 puede comprender LED u otros emisores de bajo consumo. La cámara o microcámara 103 y el medio de iluminación 105 pueden alimentarse mediante una batería 107, preferentemente una batería recargable.

El sistema 101 también puede comprender un circuito electrónico radiotransmisor 109 para transmitir las imágenes adquiridas mediante la cámara o microcámara 103. Una antena adecuada, indicada por ejemplo con 111, se puede asociar con el espejo de reflexión del haz láser 25 y el circuito radiotransmisor 109. En la realización ilustrada, la antena 111 se dispone sobre la base inferior del espejo de reflexión del haz láser piramidal truncado 25; sin embargo, debería entenderse que dicha antena puede estar dispuesta también en una posición diferente, por ejemplo, en relación con la base superior del espejo de reflexión del haz láser piramidal truncado 25.

En realizaciones ventajosas la base inferior del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25 puede estar formada por o cerrada por una ventana 113, formada por un material transparente a la longitud de onda a la cual la cámara o microcámara 103 dispara las imágenes y a la radiación del medio de iluminación 105. Una lente o sistema óptico 115 se puede asociar con la ventana 113 para recopilar las imágenes reflejadas mediante un sistema de reflexión que recopila las imágenes de la pared del canal vaginal, u otro orificio, dentro del cual se inserta el retractor 19, y transporta estas imágenes hacia la lente 106 de la cámara o microcámara 103. En algunas realizaciones, el sistema de reflexión comprende un espejo de adquisición de imágenes preferentemente cónico o cónico truncado 119 para adquirir las imágenes procedentes de la pared lateral del canal dentro del cual se inserta el retractor 19, y refleja las imágenes, incluso si se distorsionan, a través de la lente u otro sistema óptico 115 hacia la lente 106 de la cámara o microcámara 103. En algunas realizaciones la lente o sistema óptico 115 se puede omitir.

En algunas realizaciones ventajosas, el espejo de adquisición de imágenes 119 es coaxial o prácticamente coaxial con el espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25, como se indica esquemáticamente en la figura 12, donde A-A indica el eje común de los dos espejos.

La figura 13 es una vista global de los elementos descritos anteriormente e ilustrados en la figura 12, dispuestos en el retractor 19.

Con esta disposición la cámara o microcámara 103 puede adquirir las imágenes de la superficie sometida al tratamiento por láser, preferentemente la superficie lateral del canal vaginal o de otro orificio tratado, inmediatamente después del paso del haz láser, gracias a la disposición del espejo de adquisición de imágenes cónico o cónico truncado 119 con respecto al espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25.

El sistema electrónico dentro del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25 se puede encapsular en una funda sellada para permitir operaciones de lavado y de esterilizado sin dañar los mecanismos internos. Las baterías 109 se pueden recargar por ejemplo mediante un sistema de inducción sin la necesidad de contactos eléctricos.

En las realizaciones de las figuras 12 y 13 para adquirir imágenes de la pared lateral este último se ilumina mediante cuerpos de iluminación o medio de iluminación 105 alojado dentro del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25. En otras realizaciones, el sistema de iluminación puede estar dispuesto fuera del sistema electrónico contenido dentro del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25. Se pueden proveer, por ejemplo, elementos emisores de luz, por ejemplo, LED alojados en el alojamiento 13 junto con los espejos de exploración 13A, 13B y preferentemente hacia arriba del mismo. Los haces de luz generados por estas fuentes pueden ser desviados mediante los espejos de exploración 13A, 13B hacia las superficies reflectantes 25A del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25. Los haces de luz se reflejan lateralmente mediante las caras o superficies del espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado 25. Gracias a su diámetro más grande de los haces de luz con respecto a los haces láser, es posible usar el mismo espejo de reflexión del haz láser 25 para reflejar tanto los haces láser como los haces de luz hacia la pared lateral del canal vaginal u otro orificio tratado, de tal manera que se ilumine esta superficie y se adquieran, mediante el espejo de adquisición de imágenes 119, las imágenes que se transmitirán después hacia una unidad de procesamiento central, por ejemplo, a través de un sistema de transmisión u otro sistema inalámbrico 109.

La figura 11 muestra esquemáticamente un retractor 19 con un sistema inalámbrico genérico 119 para transmitir las imágenes hacia un sistema receptor indicado esquemáticamente con 121 y conectado con una unidad de procesamiento 123 que muestra el resultado del procesamiento de las imágenes sobre un monitor 125 u otra interfaz adecuada. La unidad de procesamiento 123 puede estar provista de un software conocido para corregir la distorsión óptica de las imágenes adquiridas debido a la forma cónica de la superficie reflectante del espejo de adquisición de imágenes 119.

De acuerdo con otras realizaciones, el dispositivo se puede mejorar incluyendo en el mismo una funcionalidad de tratamiento por radiofrecuencia para el tratamiento por radiofrecuencia de los tejidos que forman la pared lateral del canal vaginal y/o de otros orificios naturales u obtenidos quirúrgicamente. Las figuras 14 y 15 muestran una posible configuración de electrodos para aplicar corriente por radiofrecuencia. Se pueden usar en combinación con el sistema de adquisición de imágenes o sin él, es decir, pueden estar integrados en un dispositivo diseñado de acuerdo con una de las realizaciones descritas anteriormente.

5 En algunas realizaciones, como se ilustra en las figuras 14 y 15, dos electrodos 131 y 133 se pueden aplicar sobre la pared externa del cuerpo cilíndrico 23. Los electrodos 131 y 133 tienen preferentemente extensión lineal y se extienden por una parte o por toda la longitud del cuerpo cilíndrico 23. En algunas realizaciones, los electrodos 131 y 133 se pueden alojar en los surcos 131A y 133A (véase la figura 15) provistos sobre la superficie externa del cuerpo cilíndrico 23.

Ventajosamente, los electrodos 131 y 133 son paralelos entre sí y al eje longitudinal del cuerpo cilíndrico 23 del retractor 19.

10 En algunas realizaciones, los dos electrodos 131 y 133 están próximos entre sí, es decir, están dispuestos al final de un arco limitado, por ejemplo, un arco de 45°, preferentemente un arco de 35°, y más preferentemente 30° o menos de la extensión sustancialmente circular de la pared con sección circular que forma el cuerpo cilíndrico 23. En aplicaciones vaginales, la distancia entre los electrodos 131 y 133 es tal que es posible irradiar las áreas adyacentes al clítoris y a la uretra con corrientes de RF. Estas corrientes de RF tienen efectos terapéuticos en el tratamiento de la incontinencia en las mujeres. En realizaciones prácticas del método de tratamiento, el retractor se puede mover de tal manera que la irradiación con corrientes de radiofrecuencia implique todo el canal vaginal, no solo en relación con el clítoris sino también en profundidad, en las áreas adyacentes a la vejiga.

20 Los dos electrodos 131 y 133 pueden conectarse, mediante conectores adecuados (no mostrados), a una fuente de corriente de radiofrecuencia alojada en el aparato principal. El aparato, constituido por o alojado dentro de la unidad central 14, se puede programar para así coordinar el tratamiento con radiofrecuencia y el tratamiento con láser de los tejidos. Estos dos tratamientos pueden ser consecutivos, simultáneos o parcialmente simultáneos, es decir, solo parcialmente superpuestos. En algunas realizaciones, es posible por ejemplo aplicar la corriente de radiofrecuencia inmediatamente antes de aplicar el láser y, en caso de necesidad, durante la aplicación del láser.

25 Para localizar el tratamiento con radiofrecuencia en el área donde se aplica el haz láser, en realizaciones ventajosas, los electrodos 131, 133 se aíslan para una parte de su extensión longitudinal y están sin cubrir por ejemplo en el área 131B, 133B en relación con el espacio libre donde el haz láser reflejado mediante el cual pasa el espejo de reflexión del haz láser 25. La porción de los electrodos 131, 133 alojados en los asientos o surcos 131A, 133A puede aislarse. De esta manera, la corriente de radiofrecuencia se aplica sobre los tejidos opuestos al espejo de reflexión del haz láser piramidal 25, que puede por lo tanto tratarse simultáneamente con la radiación láser y la corriente de radiofrecuencia.

35 Se entiende que el dibujo muestra solo un ejemplo provisto a modo de disposición práctica de la invención, que puede variar en formas y disposición, no obstante, sin apartarse del alcance del concepto subyacente a la invención. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones adjuntas se provee para facilitar la lectura de las reivindicaciones con referencia a la descripción y al dibujo, y no limita el alcance de protección representado por las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un dispositivo (11) para el tratamiento del canal vaginal u otros orificios naturales u obtenidos quirúrgicamente mediante un haz láser, el dispositivo comprendiendo un (19) para la pared de dicho canal u orificio asociado con un sistema de exploración por haz láser (13); en el que:
- 10 dicho retractor comprende un espejo de reflexión del haz láser piramidal o piramidal truncado (25), que está provisto de una pluralidad de superficies reflectantes planas (25A) dispuestas alrededor del eje del retractor e inclinadas con respecto al mismo, y situadas cerca de un extremo distal del retractor; el sistema de exploración del haz láser (13) se configura y controla para dirigir el haz láser secuencialmente hacia cada superficie reflectante plana (25A) del espejo de reflexión del haz láser (25), una serie de puntos láser de acuerdo con un patrón de tratamiento por irradiación que se genera sobre cada superficie reflectante y que se refleja de este modo fuera del retractor.
- 15 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho retractor (19) tiene un cuerpo hueco sustancialmente cilíndrico (23), en un extremo distal en el cual se fija dicho espejo de reflexión del haz láser (25); y dicho espejo de reflexión del haz láser (25) se conecta a dicho cuerpo hueco sustancialmente cilíndrico (23) del retractor (19) mediante al menos un separador (27) que deja un espacio libre entre el espejo de reflexión del haz láser y el cuerpo sustancialmente cilíndrico del retractor, dicho al menos un separador (27) se dispone en una esquina del espejo de reflexión del haz láser.
- 20 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde dicho retractor comprende un sistema de adquisición de imágenes para la adquisición de imágenes de las paredes del canal vaginal u otros orificios, asociado con dicho retractor; en donde preferentemente un espejo de adquisición de imágenes se asocia con dicho espejo de reflexión del haz láser; en donde preferentemente el espejo de adquisición de imágenes tiene una superficie reflectante cónica o cónica truncada; y en donde el espejo de reflexión del haz láser y el espejo de adquisición de imágenes son preferentemente sustancialmente coaxiales.
- 25 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicho espejo de reflexión del haz láser y dicho espejo de adquisición de imágenes se dirigen unos con respecto a otros de tal manera que un haz de luz reflejado por el espejo de reflexión del haz láser ilumina una porción del canal u orificio cuyo espejo de adquisición de imágenes refleja la imagen hacia una lente de adquisición de imágenes.
- 30 5. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho espejo de reflexión del haz láser tiene una base cuadrangular y preferentemente cuadrada.
- 35 6. Dispositivo de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 3 a 5, en donde dicho sistema de adquisición de imágenes comprende una cámara alojada en el espejo de reflexión del haz láser.
- 40 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho retractor tiene un cuerpo hueco sustancialmente cilíndrico, en un extremo distal en el cual se fija dicho espejo de reflexión del haz láser; y en donde preferentemente se define una apertura entre el extremo distal del cuerpo hueco sustancialmente cilíndrico y el espejo de reflexión del haz láser, y a través de dicha apertura se extiende un recorrido libre para el haz láser reflejado por el espejo de reflexión del haz láser hacia la pared del canal u orificio en el que se inserta el dispositivo.
- 45 8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde en un extremo proximal del cuerpo hueco sustancialmente cilíndrico se provee un elemento para acoplar el retractor a un soporte que contiene el sistema de exploración por láser.
- 50 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde dicho espejo de reflexión del haz láser se conecta a un cuerpo sustancialmente cilíndrico del retractor mediante uno o más separadores dejando un espacio libre entre el espejo de reflexión del haz láser y el cuerpo sustancialmente cilíndrico del retractor; y en donde preferentemente dichos separadores se disponen en las esquinas del espejo de reflexión del haz láser.
- 55 10. Dispositivo de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende un tope que coopera con el retractor para controlar la profundidad a la que se inserta el retractor en el canal u orificio y que dicho tope y dicho retractor son preferentemente móviles unos con respecto a otros a lo largo de la extensión axial del retractor; y en donde dicho retractor preferentemente tiene indicios para posicionar el tope.
- 60 11. Dispositivo de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un electrodo y preferentemente dos electrodos se disponen a lo largo del retractor, que se puede asociar con una fuente de corriente por radiofrecuencia; en donde dicho electrodo o electrodos preferentemente se extienden a lo largo de un cuerpo sustancialmente cilíndrico del retractor y emergen sobre su superficie externa; y en donde cuando se proveen dos electrodos dichos dos electrodos están preferentemente paralelos entre sí.
- 65

12. Dispositivo de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sistema inalámbrico para la transmisión de imágenes desde el dispositivo hasta un aparato de procesamiento de imágenes.
- 5 13. Un aparato de láser que comprende una fuente láser, una guía de ondas y un dispositivo de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores conectados con dicha fuente láser a través de dicha guía de ondas.
- 10 14. Aparato de láser de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual dicha fuente láser es una de entre una fuente láser pulsada o una fuente láser continua; y en donde cuando el láser es una fuente láser pulsada, los pulsos generados de este modo tienen una duración entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 10 ms y preferentemente entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 2 ms.
- 15 15. Aparato de láser de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en donde la longitud de onda de dicha fuente láser es entre aproximadamente 1000 nm y aproximadamente 12.000 nm y preferentemente igual a 10.600 nm.
- 20 16. Aparato de láser de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 15, en donde dicha fuente láser tiene una potencia entre aproximadamente 2 y aproximadamente 100 W, preferentemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 W e incluso más preferentemente entre aproximadamente 30 y aproximadamente 50 W.
- 25 17. Aparato de láser de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 16, en donde dicha fuente y dicho dispositivo se controlan de tal manera que generan un patrón de tratamiento pulsado en donde el espacio entre los puntos de exploración posteriores es entre 0 y aproximadamente 5.000 micrómetros, preferentemente entre aproximadamente 50 y aproximadamente 5.000 micrómetros y más preferentemente entre aproximadamente 200 y aproximadamente 2.000 micrómetros.
- 30 18. Aparato de láser de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 17, en donde el haz láser pulsado o continuo se controla para permanecer sobre los mismos puntos repitiendo la duración de la emisión hasta 5 veces la duración de la emisión única.
- 35 19. Aparato de láser de acuerdo con una o más reivindicaciones 13 a 18, que comprende un sistema de recepción de imágenes para recibir imágenes desde dicho dispositivo; y en donde dicho sistema de recepción de imágenes es preferentemente un sistema inalámbrico.
20. Aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 19, que comprende un sistema de procesamiento de imágenes para reducir o eliminar la distorsión de imágenes recopiladas mediante un espejo curvo, en particular un espejo cónico o cónico truncado.

Fig.1

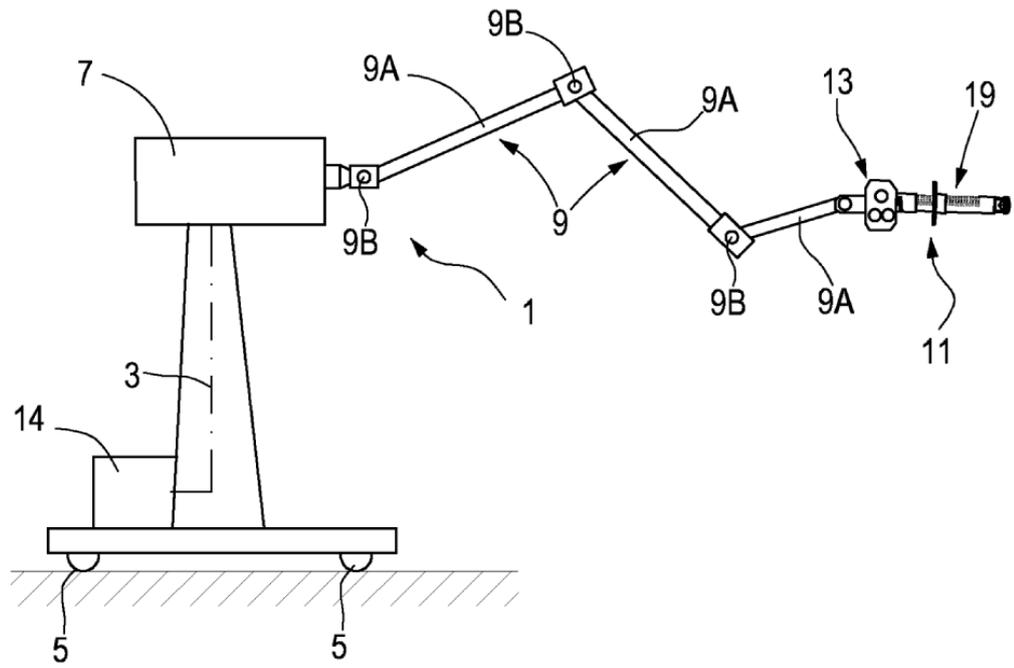


Fig.2

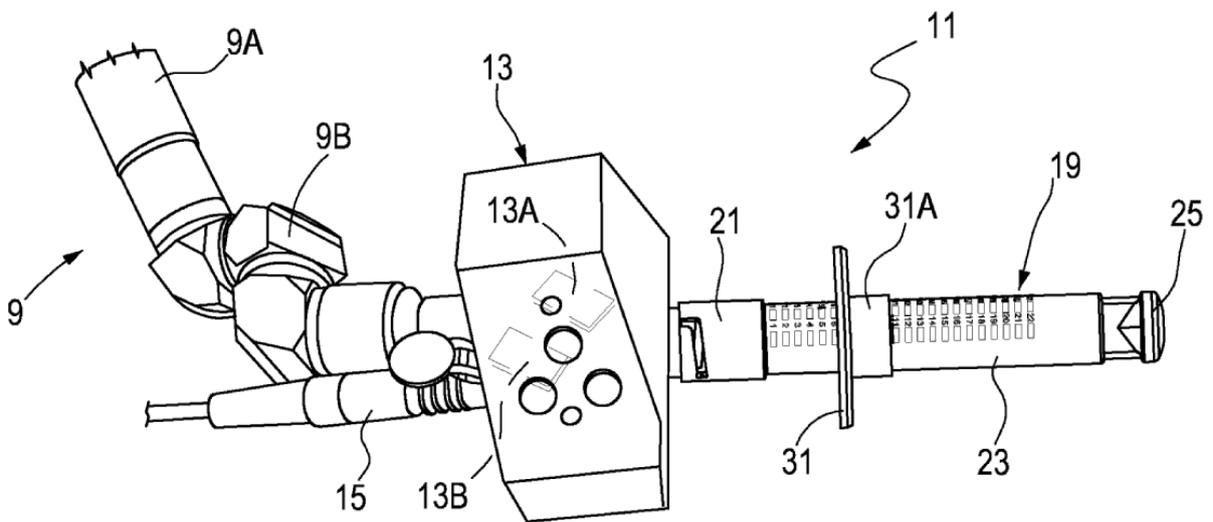


Fig.6

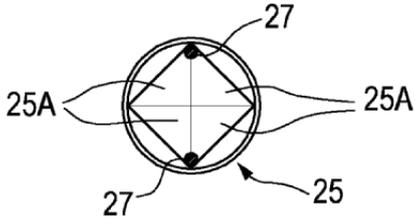


Fig.7

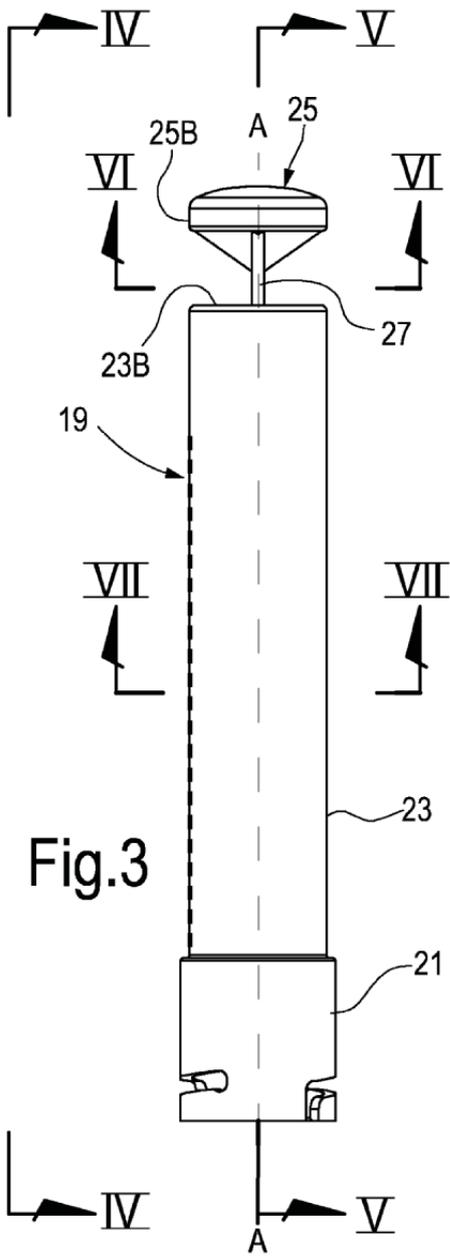
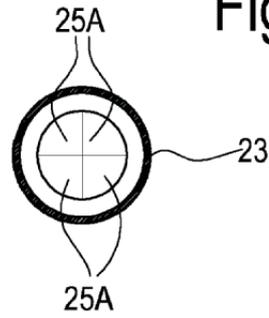


Fig.3

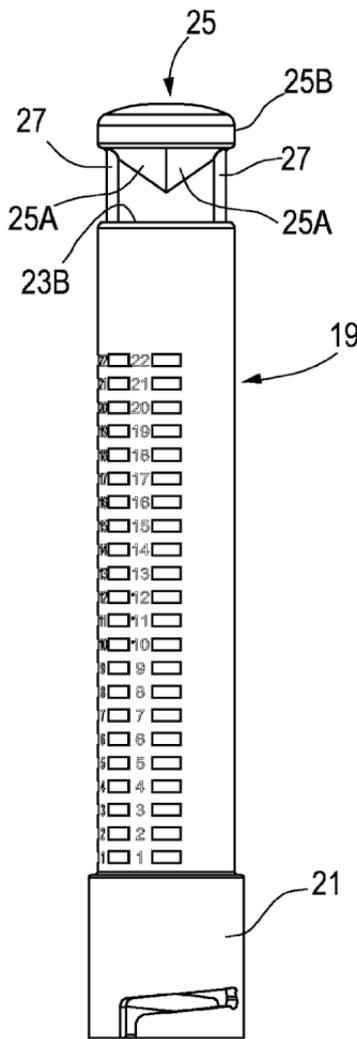
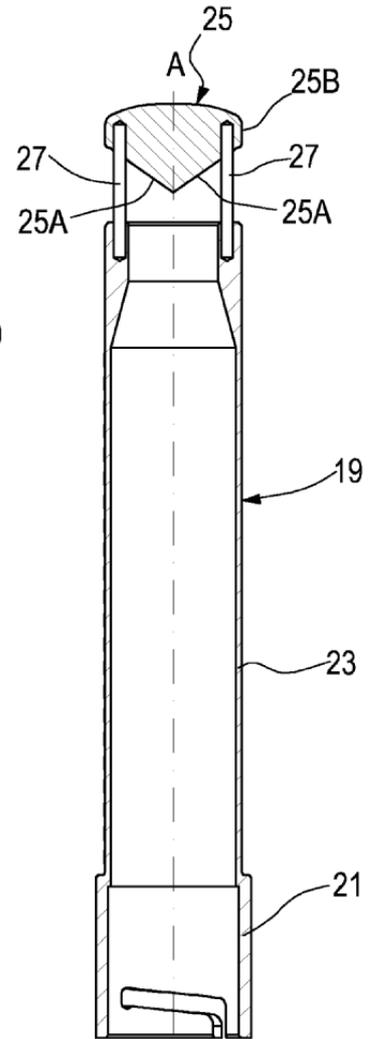
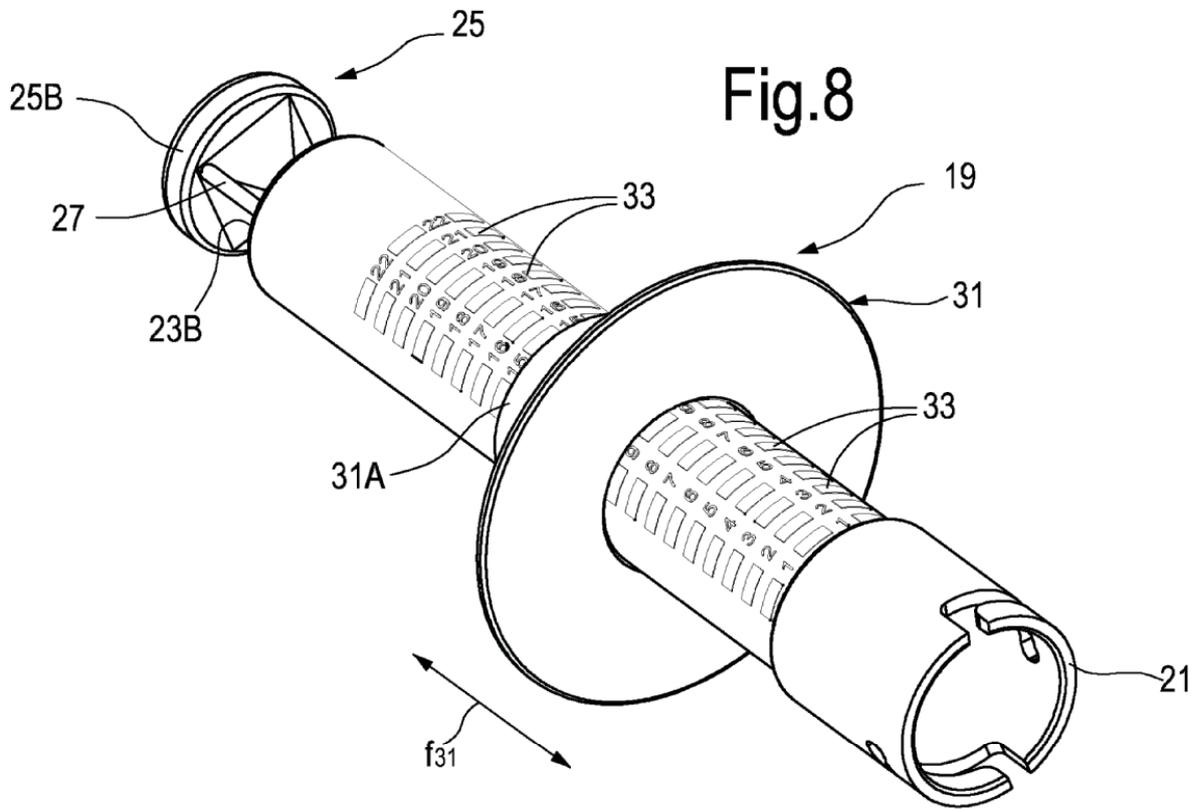


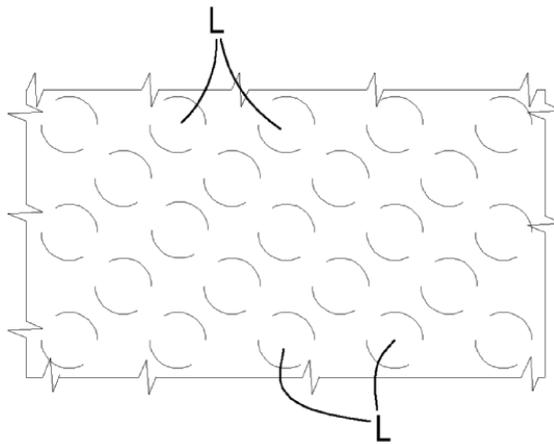
Fig.4



A Fig.5



**Fig.9**



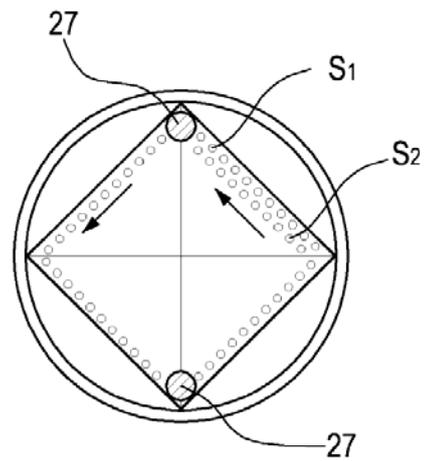
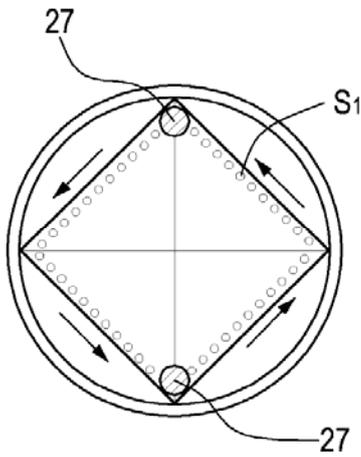
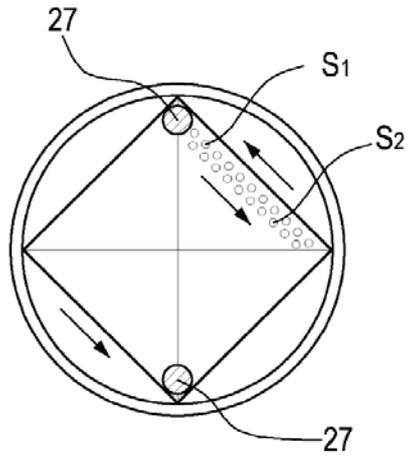


Fig.11

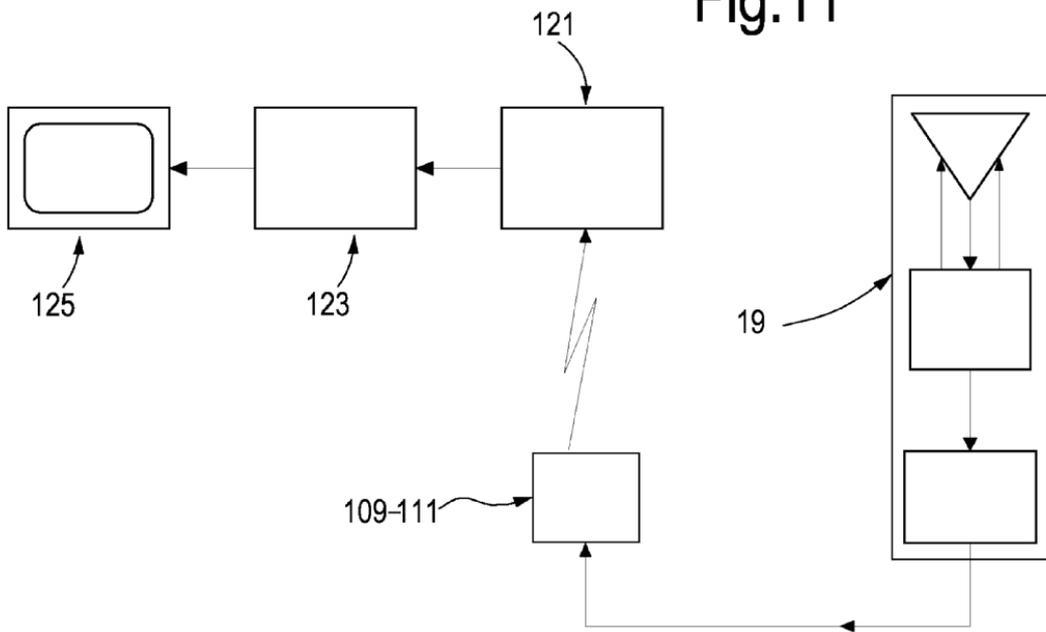
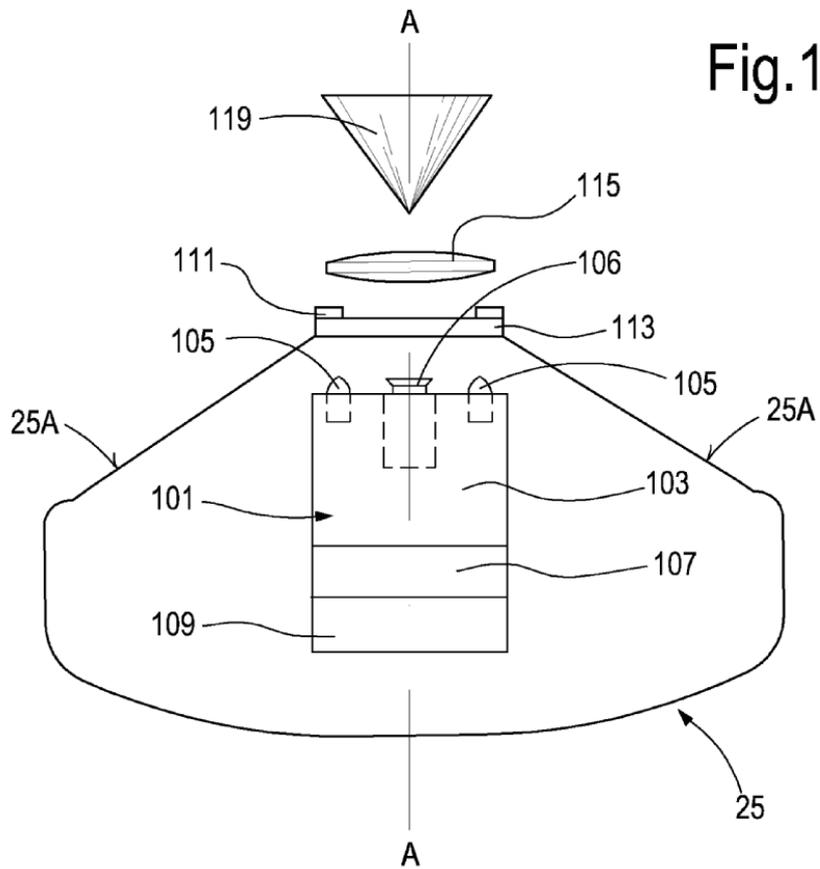


Fig.12



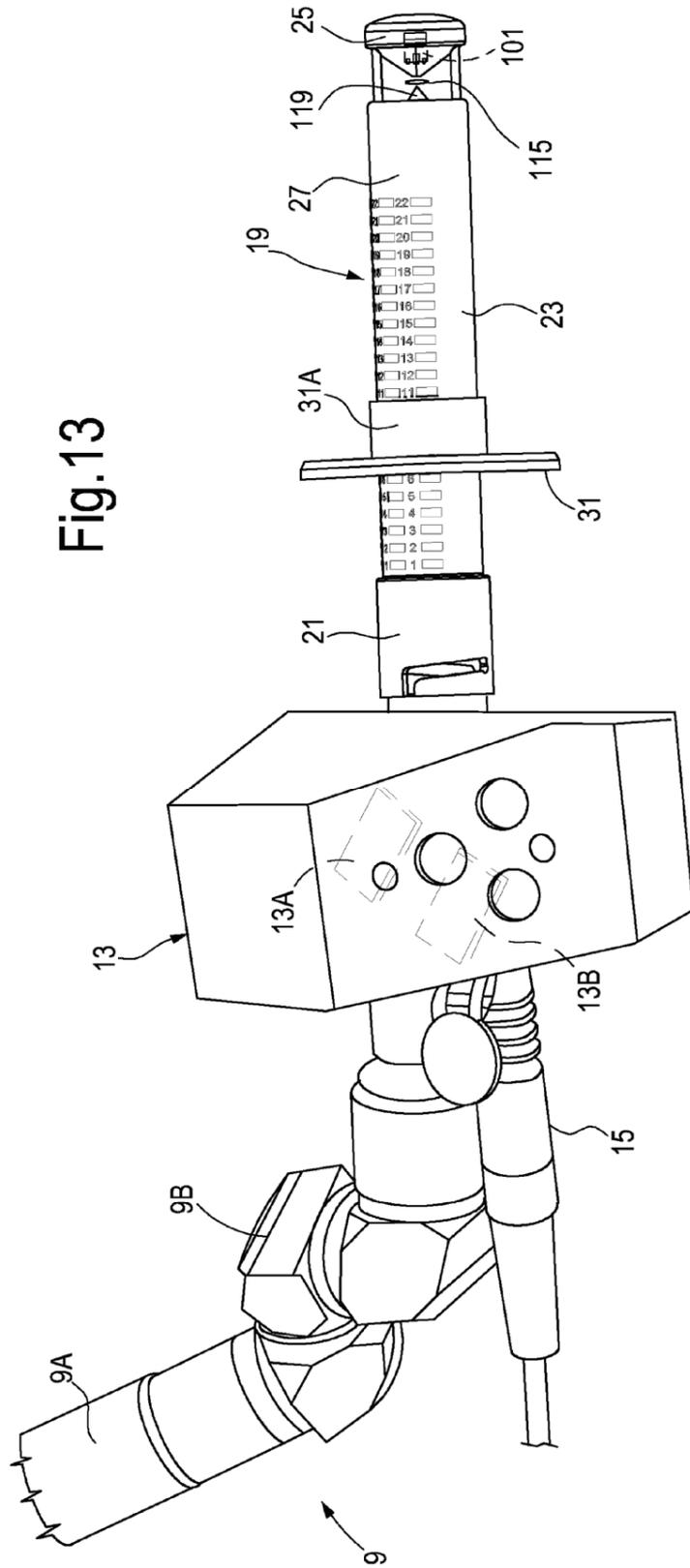


Fig.14

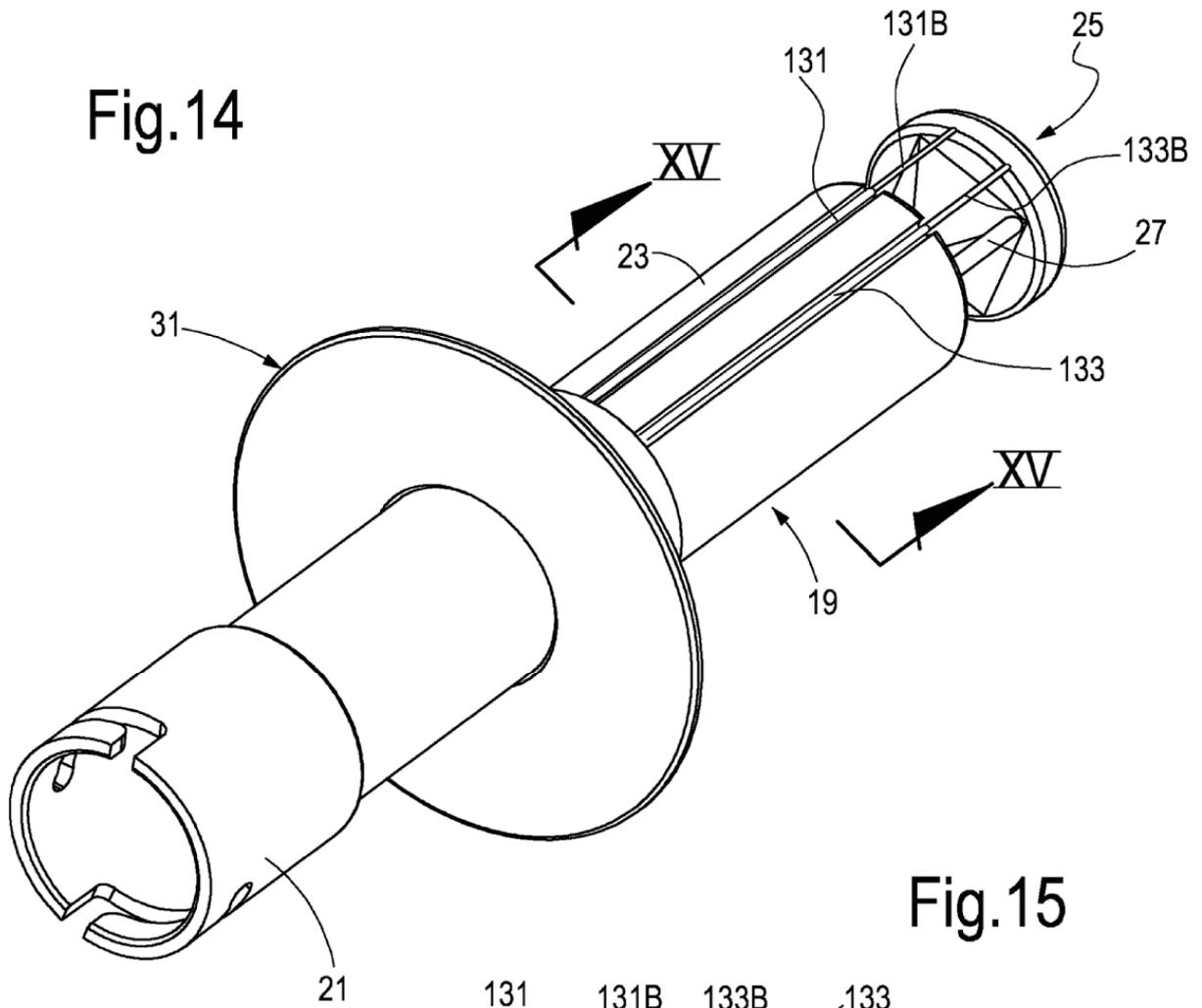


Fig.15

