

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 915**

51 Int. Cl.:

**A61B 18/18** (2006.01)

**A61B 18/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2008 E 14181197 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2810613**

54 Título: **Dispositivos mínimamente invasivos para el tratamiento de enfermedades de la próstata**

30 Prioridad:

**02.01.2007 US 883097 P**

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

**06.08.2019**

73 Titular/es:

**AQUABEAM LLC (100.0%)  
2995 Woodside Road, Suite 100  
Woodside, CA 94062, US**

72 Inventor/es:

**ALJURI, NIKOLAI y  
PERKINS, RODNEY C**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 721 915 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

Dispositivos mínimamente invasivos para el tratamiento de enfermedades de la próstata

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención.

**[0001]** La presente invención se refiere en general a dispositivos médicos. En particular, la presente invención se refiere a dispositivos para aplicar energía a la uretra para lograr una reducción volumétrica del tejido.

**[0002]** Una serie de afecciones médicas afectan a la uretra masculina y causan una variedad de síntomas que incluyen dolor o dificultad para orinar, hinchazón de la próstata, sangre en la orina, dolor en la zona lumbar y similares. Algunas de estas afecciones, como la prostatitis, son infecciones bacterianas que pueden tratarse con antibióticos y otros medicamentos. Sin embargo, otras afecciones, como la hiperplasia prostática benigna (HPB) y el carcinoma de próstata, dan como resultado el agrandamiento de la próstata y la obstrucción de la uretra, lo que a veces conduce a una pérdida completa de la función de la vejiga.

**[0003]** Tanto la HPB como el cáncer de próstata requieren tratamientos que eliminan o encogen el tejido en la próstata que rodea la uretra. Los tratamientos comunes incluyen la resección transuretral de la próstata (RTUP), donde se coloca un resectoscopio en la uretra y se usa para extirpar el exceso de tejido prostático. Otro procedimiento, denominado incisión transuretral de la próstata (ITUP), se basa en cortar el músculo adyacente a la próstata para relajar la abertura de la vejiga y aliviar la dificultad para orinar. Más recientemente, se introdujo un procedimiento denominado ablación transuretral con aguja (ATUA), donde se hace avanzar una aguja a través de la uretra hasta la próstata y se utiliza para suministrar energía, como energía de microondas, radiofrecuencias o ultrasonidos, para reducir el tamaño de la próstata, lo que alivia nuevamente la presión sobre la uretra. La ablación con láser que utiliza fibras ópticas transuretrales también encuentra uso.

**[0004]** Aunque generalmente son exitosos, ninguno de estos procedimientos es adecuado para tratar a todos los pacientes y todas las enfermedades. En particular, los pacientes que tienen una intrusión tisular grave en el lumen uretral resultante de la HPB o el cáncer de próstata son difíciles de tratar con protocolos mínimamente invasivos que se basan en la contracción del tejido en lugar de la resección. Por lo tanto, muchos de estos pacientes finalmente requerirán resección quirúrgica convencional.

**[0005]** Por estas razones, sería deseable proporcionar procedimientos y dispositivos mínimamente invasivos que permitan agrandar el área luminal y/o la resección volumétrica del tejido que rodea la uretra. Sería particularmente deseable si tales procedimientos y dispositivos provistos para la eliminación o destrucción de dichos tejidos que rodean la uretra, donde los productos de eliminación o destrucción se pueden eliminar del lumen para aliviar la presión sobre la uretra, incluso cuando se hayan eliminado grandes volúmenes de tejido. Alternativa o adicionalmente, los procedimientos y dispositivos deben proporcionar el anclaje del dispositivo de tratamiento en relación con la uretra para proporcionar una plataforma estable para los protocolos de tratamiento que no requieren visualización. Los procedimientos y dispositivos para realizar tales protocolos deben presentar un riesgo mínimo para el paciente, deben ser relativamente fáciles de realizar por el médico tratante y deben permitir el alivio de los síntomas con complicaciones mínimas incluso en pacientes con enfermedad grave. Al menos algunos de estos objetivos serán alcanzados por la invención descrita a continuación.

2. Descripción de la técnica anterior.

**[0006]** El uso de un endoscopio transuretral para la vaporización de próstata por radiofrecuencia bipolar se describe en Boffo et al. (2001) J. Endourol. 15:313-316. La descarga de radiofrecuencia en soluciones salinas para producir plasmas ablativos de tejidos se discute en Woloszko et al. (2002) IEEE Trans. Plasma Sci. 30:1376-1383 y Stalder et al. (2001) Appl. Phys. Lett. 79:4503-4505. Chorros de aire/agua para reseca tejido se describe en Jian y Jiajun (2001) Trans. ASME 246-248. US2005/0288639 describió un inyector de aguja en un sistema basado en catéter que puede ser anclado en una uretra mediante un globo en la vejiga. U.S. Patent Nos. 6.890.332; 6.821.275; y 6.413.256 cada uno describe catéteres para producir un plasma de RF para la ablación de tejidos. Otras patentes y aplicaciones publicadas de interés son: 7.015.253; 6.890.332; 6.821.275; 6.413.256; 6.378.525; 6.296.639; 6.231.591; 6.217.860; 6.200.573; 6.179.831; 6.142.991; 6.022.860; 5.994.362; 5.872.150; 5.861.002; 5.817.649; 5.770.603; 5.753.641; 5.672.171; 5.630.794; 5.562.703; 5.322.503; 5.116.615; 4.760.071; 4.636.505; 4.461.283; 4.386.080; 4.377.584; 4.239.776; 4.220.735; 4.097.578; 3.875.229; 3.847.988; US2002/0040220; US2001/0048942; WO 93/15664; Y WO 92/10142.

**[0007]** El documento US 2005/0054994 describe un catéter que tiene un globo de anclaje en la vejiga, al menos un puerto de entrada de la muestra biológica dispuesto axialmente lejos del globo de anclaje en la vejiga y un canal de flujo de la muestra biológica que se extiende axialmente en comunicación fluida con el puerto de entrada de la muestra biológica mantenido internamente en el catéter.

**[0008]** El documento US 2004/0133254 describe un catéter de globo inflable de estructura integrada que incluye una estructura longitudinal que tiene una aguja de inserción puntiaguda en un extremo distal de una estructura longitudinal y un globo inflable situado entre un extremo próximo y el extremo distal de la estructura longitudinal que  
5 está unido a dicha estructura longitudinal.

**[0009]** El documento US 2002/0111617 describe un dispositivo para agrandar un paso uretral que incluye un miembro alargado que tiene una porción distal configurada para la colocación intrauretral en el pasaje uretral y un electrodo en la porción distal. El electrodo está configurado para ser energizado con energía de alta frecuencia para  
10 necrosar el tejido de la pared uretral y el tejido prostático circundante para formar una cavidad en el pasaje uretral.

**[0010]** El documento US 2003/0065321 describe un ablador electroquirúrgico de alta eficiencia que está sujeto a un movimiento de desbridamiento oscilatorio y mecánico combinado durante la resección de tejido.

**[0011]** El documento US 2003/0060813 describe un dispositivo médico que aplica energía radiante a los tejidos que rodean o subyacen la superficie de un conducto, órgano hueco o cavidad corporal. La energía se emite a través de un globo expansible transmisor de energía en el que circula un líquido refrigerante para enfriar la superficie del conducto, órgano hueco o cavidad corporal y el tejido subyacente inmediatamente a la superficie del conducto, órgano hueco o cavidad corporal.  
20

**[0012]** El documento US 2002/0183735 describe un dispositivo y un sistema para la ablación de estructuras corporales o tejido en la región del recto. El entorno para una región de ablación se aísla o, de otro modo, se controla mediante el bloqueo de gas o líquido mediante un par de globos inflables en las ubicaciones por encima y por debajo de esta. Se coloca una pluralidad de electrodos en el catéter y al menos uno de ellos se selecciona y se hace avanzar fuera del catéter para penetrar y ablacionar el tejido seleccionado dentro del cuerpo en la región del recto.  
25

**[0013]** El documento EP 0598984 describe un dispositivo radial de administración de láser médico capaz de emitir radiación con longitudes de onda entre 190 nm y 16 µm en uno o más patrones predeterminados, esencialmente dirigidos.  
30

#### BREVE RESUMEN

**[0014]** La presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. En este documento se describen procedimientos, dispositivos y sistemas para la administración intraluminal de energía, para extirpar o reseca el tejido que rodea la uretra. Estos están especialmente diseñados para tratar la hiperplasia prostática benigna (HPB) y el carcinoma de próstata, los cuales pueden causar compresión y oclusión parcial o total de la uretra. Los tratamientos comprenden colocar una fuente de energía dentro de la uretra y dirigir la energía radialmente hacia afuera desde la fuente de energía hacia la pared uretral dentro de la próstata. La fuente de energía generalmente se moverá en relación con la uretra para eliminar un volumen predefinido de tejido prostático que rodea la luz de la uretra con el fin de aliviar parcial o totalmente la compresión y/u obstrucción. Sin embargo, la terapia puede comprender crioterapia mecánica, térmica, acústica o vibratoria, u otras formas de tratamiento para la HPB y otras afecciones. Opcionalmente, el tratamiento se puede combinar con quimioterapia y otras formas de administración de medicamentos, así como con rayos X externos y otras fuentes de radiación y la administración de radiofármacos que comprenden radioisótopos terapéuticos. Por ejemplo, uno o más medicamentos pueden combinarse con la solución salina u otro líquido que se utiliza para el suministro de energía. La combinación de líquido/gas puede utilizarse para reseca el tejido y lavar el tejido y dejar los vasos sanguíneos intraprostáticos, la cápsula y el músculo del esfínter sin daños. Por lo tanto, los beneficios de la fuente de energía líquida/gaseosa a alta presión incluyen un sangrado limitado con una menor o nula necesidad de cauterización y un menor riesgo de perforar o dañar la cápsula de los músculos del esfínter. Alternativamente, el dispositivo que se utiliza para colocar la fuente de energía puede utilizarse para suministrar por separado un fármaco quimioterapéutico u otro medicamento deseado (como se acaba de exponer), ya sea antes, durante o después del tratamiento de energía. Si bien la presente descripción está específicamente dirigida al tratamiento transuretral de la próstata, ciertos aspectos también pueden ser útiles en el tratamiento de otros lúmenes, órganos, pasajes, tejidos corporales y similares, como el uréter, colon, esófago, pasajes pulmonares, médula ósea y vasos sanguíneos.  
40  
45  
50  
55

**[0015]** En esta invención se describen procedimientos para reseca y extirpar tejido de próstata que comprenden colocar una fuente de energía dentro de la uretra y dirigir energía radialmente hacia afuera desde la fuente de energía hacia una pared de la uretra dentro de la próstata. La fuente de energía se mueve entonces en relación con la uretra para eliminar un volumen predefinido de tejido que rodea la luz. Como se describe en esta invención, el procedimiento comprende además expandir un anclaje dentro de la vejiga en el extremo distal de la uretra. La fuente de energía se coloca y se mueve en relación con el ancla para garantizar que el tratamiento se dirija correctamente al tejido prostático. El uso del anclaje es particularmente ventajoso ya que permite que los procedimientos se realicen sin imágenes endoscópicas, fluoroscópicas u otras. Los procedimientos, por supuesto, no excluyen tales imágenes, sino que permiten que los procedimientos se realicen cuando se deseen sin imágenes  
60  
65 adicionales.

**[0016]** Por lo general, la fuente de energía y el anclaje se montan en un conjunto de catéter común, más típicamente en un solo eje. Por lo tanto, el conjunto del catéter o el eje se puede mantener en una posición fija o inmovilizada dentro de la uretra, ya sea aplicando una tensión que enganche el anclaje contra la pared de la vejiga, o  
5 preferiblemente expandiendo el anclaje completamente dentro de la vejiga para reducir el riesgo de que el montaje del catéter o el eje se puedan desmontar accidentalmente.

**[0017]** La fuente de energía puede ser cualquiera o una combinación de varias fuentes de energía convencionales que pueden utilizarse para resecar o ablacionar tejidos. Una primera fuente de energía ejemplar  
10 comprende líquidos a alta presión, tales como agua, solución salina, agente terapéutico líquido o similares. El líquido a alta presión suele ser una combinación de un líquido y un gas, como el agua y el aire, y puede suministrarse radialmente hacia afuera en una o más corrientes de líquido que chocan directamente contra la pared uretral y el tejido prostático para resecar o ablandar el tejido. La(s) corriente(s) de líquido puede dirigirse a un ángulo generalmente perpendicular o normal con respecto a un conjunto de catéter o eje, y también puede dirigirse a otro(s) ángulo(s),  
15 típicamente en el intervalo de 10° a 90°, más típicamente desde 45° a 90°, en relación con el conjunto del eje o catéter que lleva el puerto o el eyector utilizado para suministrar el(los) líquido(s), incluidos, por ejemplo, anestésicos, antibióticos, antiinflamatorios, antineoplásicos, factores de crecimiento específicos de tejidos, factores anticrecimiento, hormonas, antihormonas, vasodilatadores, vitaminas, proteínas y similares.

**[0018]** La fuente de energía también puede suministrar energía láser utilizada para ablacionar el tejido. Por lo general, la energía del láser se administra mediante una guía de ondas ópticas o un haz de fibras transportado dentro de un conjunto de catéter o eje que se introduce a través de la uretra. La energía del láser puede dirigirse radialmente hacia afuera, ya sea desviando el eje y/o utilizando un espejo para reflejar la energía. El espejo puede tener  
20 opcionalmente una superficie que enfoca o desenfoca la energía de una manera deseada a medida que se administra al tejido prostático.

**[0019]** Una tercera fuente de energía adecuada comprende un líquido eléctricamente conductor que transporta corriente de radiofrecuencia, lo que genera opcionalmente un plasma del líquido conductor. Una o más corrientes de tales líquidos eléctricamente conductores pueden dirigirse hacia el exterior a través de boquillas cerámicas u otros  
30 elementos de distribución.

**[0020]** Una cuarta fuente de energía comprende un electrodo adaptado para suministrar energía de radiofrecuencia. El electrodo tendrá un extremo distal desviado o desviable que puede dirigirse radialmente hacia afuera desde un conjunto de catéter o un eje que lleva el electrodo a la uretra. De este modo, la punta u otra superficie  
35 del electrodo se puede enganchar contra la pared uretral y el tejido prostático para entregar energía de radiofrecuencia ablativa al tejido.

**[0021]** Los procedimientos descritos en esta invención pueden comprender además etapas y procesos asociados para ayudar en la resección y ablación del tejido. Para ganar un espacio de trabajo dentro de la uretra, los  
40 procedimientos pueden comprender además la introducción de un gas presurizado para expandir (insuflar) el lumen de la uretra antes o al tiempo que se dirige la energía radialmente hacia el tejido prostático. Además, opcionalmente, los productos de ablación o resección pueden aspirarse desde la uretra, típicamente a través de un lumen en el conjunto del catéter o el eje utilizado para suministrar la fuente de energía. En combinación con la aspiración, la uretra también puede enjuagarse con solución salina u otro líquido para ayudar a eliminar los productos de ablación o  
45 resección. Por lo general, tanto el lavado como la aspiración se realizarán utilizando lúmenes en el mismo conjunto de catéter o eje que se ha utilizado para colocar la fuente de energía.

**[0022]** La fuente de energía se moverá de manera predefinida en relación con el eje anclado o la uretra para tratar selectivamente el tejido prostático. Normalmente, la fuente de energía se moverá para cubrir y tratar un volumen  
50 cilíndrico de tejido prostático que rodea la uretra. En tales casos, la fuente de energía normalmente se rotará y/o se trasladará axialmente dentro de la uretra, de modo que la energía se distribuya uniformemente a la pared uretral. Alternativamente, la fuente de energía puede ser escaneada a una región no cilíndrica y opcionalmente no simétrica dentro de la uretra que ha sido objeto de tratamiento. Se pueden utilizar varias combinaciones de rotación, traslación axial, oscilación rotacional y oscilación axial.

**[0023]** En esta invención se describen procedimientos para tratar una próstata que comprenden avanzar un eje a través de la uretra. Un anclaje en el eje se expande en una vejiga para estabilizar el eje en la uretra, es decir, para fijar la posición con respecto a la pared uretral. El dispositivo de tratamiento en el eje luego se activa para agrandar la uretra y/o reducir la inflamación de la próstata, donde el ancla fija la posición del dispositivo de tratamiento. Por lo  
60 general, el ancla comprende un globo que se infla dentro de la vejiga, y se infla para ocupar completamente todo el volumen de la uretra, de modo que se reduce el riesgo de desalojo. La activación del dispositivo de tratamiento puede comprender el uso de cualquiera de las fuentes de energía descritas anteriormente, que incluyen en general la aplicación de energía mecánica, vibracional, térmica, óptica y/o eléctrica al tejido prostático desde el eje estabilizado. Por lo general, el dispositivo de tratamiento se moverá con relación al eje para tratar una región de superficie  
65 predefinida de la uretra, donde la región de superficie predefinida es generalmente cilíndrica pero puede no ser

cilíndrica ni simétrica como se describió anteriormente. Típicamente, el dispositivo de tratamiento emite una corriente o una banda de energía circunferencial, donde el movimiento comprende al menos una traslación axial y/o una oscilación axial. Generalmente, el movimiento comprende además la rotación y/o la oscilación rotacional.

5 **[0024]** En esta invención se describen dispositivos de resección de próstata que comprenden un eje, un anclaje expandible y al menos una fuente de energía. El eje tiene un extremo proximal y un extremo distal. El anclaje expandible se coloca en el eje cerca de su extremo distal y se adapta para ser anclado dentro de la vejiga. La al menos una fuente de energía también está en el eje y está espaciada proximalmente del ancla por una distancia seleccionada para colocar la fuente de energía dentro de una región deseada de la uretra, típicamente dentro de la próstata, cuando  
10 el ancla se coloca en la vejiga. Por lo tanto, la energía puede ser administrada radialmente hacia afuera desde la fuente de energía de manera selectiva hacia el tejido prostático objetivo sin la necesidad de imágenes u otros procedimientos o aparatos de posicionamiento.

**[0025]** Los dispositivos de resección de próstata descritos pueden comprender además varios lúmenes en el  
15 eje para realizar porciones suplementarias del procedimiento. Por ejemplo, el eje puede comprender uno o más lúmenes para suministrar un gas o líquido para presurizar y agrandar (insuflar) la uretra que rodea la fuente de energía. Se pueden proporcionar una o más luces adicionales para aspirar la uretra para eliminar productos de ablación y/o para suministrar líquidos para limpiar la uretra para eliminar productos de ablación o resección. El eje se adaptará para el suministro en una dirección retrógrada hacia la uretra masculina, generalmente con un ancho en el intervalo de 1  
20 mm a 10 mm y una longitud en el rango de 15 cm a 25 cm.

**[0026]** Los dispositivos de resección de próstata descritos pueden comprender cualquiera de las diversas fuentes de energía descritas anteriormente. Por lo general, la fuente de energía se moverá en relación con el eje para permitir la dirección selectiva de energía en distintas regiones de la próstata. Más típicamente, la fuente de energía  
25 puede trasladarse, rotarse, oscilarse translacionalmente y/o oscilarse rotativamente con relación al eje. Las fuentes de energía ejemplares comprenden un eyector de líquido a alta presión, como una boquilla u otro puerto conectado a una o más luces en el eje, una fuente de energía láser, como una fibra óptica combinada opcionalmente con un espejo para reflejar la energía del láser, una fuente de líquido conductivo en combinación con una fuente de energía de radiofrecuencia y/o un electrodo que se puede colocar contra la pared uretral para suministrar energía de  
30 radiofrecuencia.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0027]**  
35 La figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo adecuado para realizar la reducción del tejido prostático intrauretral.

Las figuras 2A-2D ilustran el uso del dispositivo de la figura 1 para realizar la reducción de la masa prostática.

40 La figura 3 ilustra un dispositivo de tratamiento de tejido prostático específico que incorpora el uso de un plasma salino de radiofrecuencia para realizar la reducción de volumen del tejido prostático.

45 La figura 4 ilustra una fuente de energía adecuada para su uso en los dispositivos, donde la fuente de energía administra un líquido de alta presión para la resección del tejido.

La figura 5 ilustra una fuente de energía adecuada para su uso en los dispositivos,  
50 donde la fuente de energía comprende una guía de onda óptica desviada para suministrar energía láser al tejido prostático.

La figura 6 ilustra un dispositivo similar al que se muestra en la figura 5, excepto que la guía de onda óptica dirige la energía del láser hacia un espejo que desvía lateralmente la energía del láser.

55 La figura 7 ilustra una fuente de energía adecuada para su uso en los dispositivos,

donde la fuente de energía comprende un electrodo que se proyecta lateralmente y que puede enganchar la pared uretral y el tejido prostático para suministrar energía de radiofrecuencia para la ablación del tejido.

#### 60 DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0028]** Con referencia a la figura 1, un ejemplo de dispositivo de reducción de tejido prostático  
65 comprende un conjunto de catéter que incluye generalmente un eje 12 que tiene un extremo distal 14 y un extremo

proximal 16. El eje 12 será típicamente una extrusión polimérica que incluye uno, dos, tres, cuatro o más lúmenes axiales que se extienden desde un núcleo 18 en el extremo proximal 16 hasta ubicaciones cercanas al extremo distal 14. El eje 12 generalmente tendrá una longitud en el intervalo de 15 cm a 25 cm y un diámetro en el intervalo de 1 mm a 10 mm, generalmente de 2 mm a 6 mm. El eje tendrá una fuerza de columna suficiente para que pueda introducirse hacia arriba a través de la uretra masculina, como se describe con más detalle a continuación.

**[0029]** El eje incluirá una fuente de energía colocada en la región de suministro de energía 20, donde la fuente de energía puede ser cualquiera de una serie de componentes específicos, como se explica con más detalle a continuación. Distal a la región de suministro de energía, un globo de anclaje inflable 24 se colocará en o muy cerca del extremo distal 14 del eje. El globo se conectará a través de uno de los lúmenes axiales a una fuente de inflado del globo 26 conectada a través del núcleo 18. Además de la fuente de energía 22 y la fuente de inflado del globo 26, el concentrador opcionalmente incluirá conexiones para una fuente de infusión/lavado 28, una fuente de aspiración (vacío) 30 y/o una fuente de insuflación (CO<sub>2</sub> presurizado u otro gas) 32. En la realización ejemplar, la fuente de infusión o lavado 28 se puede conectar a través de una luz axial (no mostrada) a uno o más puertos de suministro 34 próximos al anclaje del globo 24 y distales a la región de suministro de energía 20. La fuente de aspiración 30 se puede conectar a un segundo puerto o abertura 36, generalmente posicionada proximalmente a la región de suministro de energía 20, mientras que la fuente de insuflación 32 se puede conectar a un puerto adicional 38, también usualmente ubicado proximal a la región de suministro de energía. Se apreciará que las ubicaciones de los puertos 34, 36 y 38 no son cruciales, y que los lúmenes y los medios de suministro podrían proporcionarse mediante catéteres, tubos y similares adicionales, por ejemplo, incluidas fundas coaxiales, cubiertas y similares que podrían colocarse sobre el eje 12.

**[0030]** Refiriéndonos ahora a las figuras 2A-2D, el dispositivo de reducción de tejido prostático 10 se introduce a través de la uretra masculina U en una región dentro de la próstata P que se encuentra inmediatamente distal a la vejiga B. La anatomía se muestra en la figura 2A. Una vez que el catéter 10 se ha colocado de manera que el globo de anclaje 24 se ubique distal al cuello vesical BN (figura 2B), el globo puede inflarse, preferiblemente para ocupar sustancialmente todo el interior de la vejiga, como se muestra en la figura 2C. Una vez que se infla el globo de anclaje 24, la posición del dispositivo de reducción de tejido prostático 10 se fijará y estabilizará dentro de la uretra U, de modo que la región de suministro de energía 20 se posicione dentro de la próstata P. Se apreciará que la colocación correcta de la región de suministro de energía 20 depende solo de la inflación del globo de anclaje 24 dentro de la vejiga. Como la próstata está ubicada inmediatamente proximal al cuello vesical BN y al espaciar el extremo distal de la región de suministro de energía muy cerca del extremo proximal del globo, la región de suministro puede ubicarse correctamente, por lo general tiene una longitud en el intervalo de 0 mm a 5 mm, preferiblemente de 1 mm a 3 mm. Una vez que el globo de anclaje 24 se ha inflado, se puede suministrar energía a la próstata para reducir el volumen, como lo muestran las flechas en la figura 2. Una vez que la energía se ha administrado por un tiempo y sobre una región de superficie deseada, la región de energía se puede detener y la próstata se reducirá para aliviar la presión sobre la uretra, como se muestra en la figura 2D. En ese momento, se puede suministrar un líquido de lavado a través del puerto 34 y aspirar hacia el puerto 36, como se muestra en la figura 2D. Opcionalmente, después del tratamiento, el área podría cauterizarse mediante un globo de cauterización y/o un *stent* que podría colocarse utilizando un dispositivo de catéter separado.

**[0031]** Refiriéndonos ahora a las figuras 3-7, se describirán varias regiones representativas de suministro de energía. Con referencia ahora a la figura 3, un primer dispositivo de resección de próstata ejemplar 110 comprende un eje 112 que tiene un extremo proximal 114 y un extremo distal 116. Una pluralidad de boquillas 118 están montadas en el eje 112 en una ubicación separada proximalmente del extremo distal 116 por una distancia en el intervalo de 1 cm a 5 cm. Las boquillas, que son típicamente núcleos cerámicos capaces de generar un plasma o puertos capaces de dirigir una corriente radialmente hacia afuera de líquido eléctricamente conductor, pueden montarse en la estructura 120, lo que permite que las boquillas 118 se muevan radialmente hacia afuera, como se muestra en una línea discontinua en la figura 3. Un anclaje 122, mostrado como un globo inflable, se monta en el extremo distal 116 del eje 112 en una ubicación entre las boquillas 118 y la punta distal 124. La estructura expandible 122 será capaz de expandirse dentro de la vejiga para anclar el eje 112 de modo que la matriz de boquillas 118 quede dentro de la próstata, como se describe con más detalle a continuación. El eje 112 incluirá lúmenes, pasajes, cables eléctricamente conductores, y similares, para suministrar energía y materiales desde el extremo proximal 114 al extremo distal 116 del eje. Por ejemplo, una fuente de energía de RF 126 se conectará al eje 112, generalmente a las boquillas 118, para suministrar energía de RF a un líquido eléctricamente conductor suministrado desde la fuente 128 a las boquillas 118, típicamente a través de un lumen dentro del eje 112. Se proporcionarán otros lúmenes, canales o conductos para permitir la aspiración a una fuente de vacío 130 que está típicamente conectada a uno o más puertos de aspiración 132. Se pueden proporcionar otros conductos dentro del eje 112 para permitir la introducción de un líquido de lavado, como solución salina, desde una fuente 134 a los puertos 136. En otros casos, será posible conectar las fuentes de aspiración y lavado 130 y 134 a un puerto común para que la aspiración y el lavado puedan realizarse secuencialmente en lugar de simultáneamente. Además, opcionalmente, pueden proporcionarse lúmenes internos, conductos, o similares, para conectar una fuente de insuflación 140 a uno o más puertos de insuflación 142 en el eje en la región de la matriz 118. Finalmente, pueden proporcionarse lúmenes internos, conductos, o similares, para conectar el globo 122 a una fuente de inflado del globo 144.

65

- 5 **[0032]** Como se muestra en la figura 4, una región de suministro de energía ejemplar 20 puede estar formada por una boquilla de alta presión 200 que se transporta en un tubo de suministro 202 que está dispuesto dentro del eje 12. El tubo portador 202 se puede trasladar axialmente como se muestra con la flecha 204 y/o se puede rotar como se muestra con la flecha 206, de modo que la corriente de alta presión 208 que emana de la boquilla 200 se pueda escanear o barrer en toda o una parte seleccionada de la uretra dentro de la próstata. Las presiones específicas y otros detalles para dicho tratamiento de agua a alta presión se describen, por ejemplo, en Jian y Jiajun, mencionado con anterioridad.
- 10 **[0033]** Con referencia ahora a la figura 5, la fuente de energía dentro de la región de suministro de energía 20 puede comprender una guía de ondas de fibra óptica o un haz de fibras 220 transportado en el eje de rotación y traslación 202. La guía de onda óptica 220 transmite energía láser u otra energía óptica coherente en un haz 222 que puede ser escaneado o rasterizado sobre la pared uretral y el tejido prostático girando y/o trasladando el tubo portador 202.
- 15 **[0034]** Como se muestra en la figura 6, la energía láser de una guía de ondas ópticas o un haz de fibras 230 puede dirigirse axialmente contra un espejo 232, donde la guía de ondas y el espejo se transportan en el tubo portador 202 de rotación y traslación axial. Nuevamente, al rotar y/o trasladar el tubo portador 202, el haz de emanación 234 se puede escanear o rasterizar sobre la pared uretral.
- 20 **[0035]** Con referencia ahora a la figura 7, en otra realización más, el tubo de rotación y de traslación axial 202 puede llevar un electrodo 240 que se proyecta lateralmente desde el tubo. El electrodo 240 se adaptará para conectarse a una fuente de energía de radiofrecuencia de modo que, cuando el electrodo entre en contacto con la pared uretral y el tejido prostático, se pueda suministrar energía de radiofrecuencia, ya sea en modo monopolar o bipolar. La energía de radiofrecuencia puede así ablacionar el tejido en volúmenes y regiones seleccionados del tejido  
25 prostático. Opcionalmente, al cambiar la naturaleza de la energía de radiofrecuencia, el electrodo 240 también podría utilizarse para cauterizar el tejido después de haber sido tratado.
- 30 **[0036]** Si bien lo anterior es una descripción completa de las realizaciones preferidas de la invención, se pueden utilizar varias alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, la descripción anterior no debe tomarse como limitante del alcance de la invención que se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de resección de próstata que comprende:
- 5 un eje (12) que tiene un extremo proximal y un extremo distal;
- un primer lumen en el eje configurado para suministrar un líquido de insuflación al espacio del tejido alejado del eje;
- un tubo de suministro de energía (202) dispuesto dentro del eje; y
- 10 una fuente de energía láser (20) dispuesta en el tubo de suministro de energía (202) para suministrar energía láser radialmente hacia fuera para resecar el tejido de la próstata, donde el tubo de suministro de energía está adaptado para ser trasladado, girado, oscilado y rotado axialmente en relación con el eje.
- 15 2. Un dispositivo según la reivindicación 1, que comprende además un lumen en el eje para aspirar la uretra alrededor de la fuente de energía láser para eliminar productos de resección del tejido.
3. Un dispositivo según la reivindicación 1 o 2, que comprende además un lumen en el eje para enjuagar la uretra con un líquido para ayudar a eliminar los productos de resección del tejido.
- 20 4. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje tiene una anchura en el intervalo de 1 mm a 10 mm y una longitud en el intervalo de 15 cm a 25 cm.
5. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de energía láser
- 25 es móvil con relación al eje para dirigir selectivamente la energía a distintas regiones de la próstata.
6. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un anclaje expansible cerca del extremo distal para anclar en la vejiga, donde el anclaje expansible es distal a la fuente de energía láser (20).
- 30 7. Un dispositivo según la reivindicación 6, donde el anclaje expansible comprende un globo adaptado para expandirse para ocupar sustancialmente todo el interior de la vejiga cuando está inflado.
8. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, que comprende además un espejo para reflejar
- 35 la energía láser.
9. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en el que la fuente de energía láser está en una región de suministro de energía y el dispositivo tiene uno o más puertos de suministro distales a la región de suministro de energía que se pueden conectar a través de un lumen axial a una fuente de infusión o lavado.
- 40 10. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la fuente de energía láser está posicionada en una región de suministro de energía y el dispositivo incluye conexiones para una fuente de infusión/lavado (28) a través de un lumen axial a uno o más puertos de suministro (34) distales a la región de suministro de energía 20 y para una fuente de aspiración (30) a un segundo puerto o abertura (36).
- 45

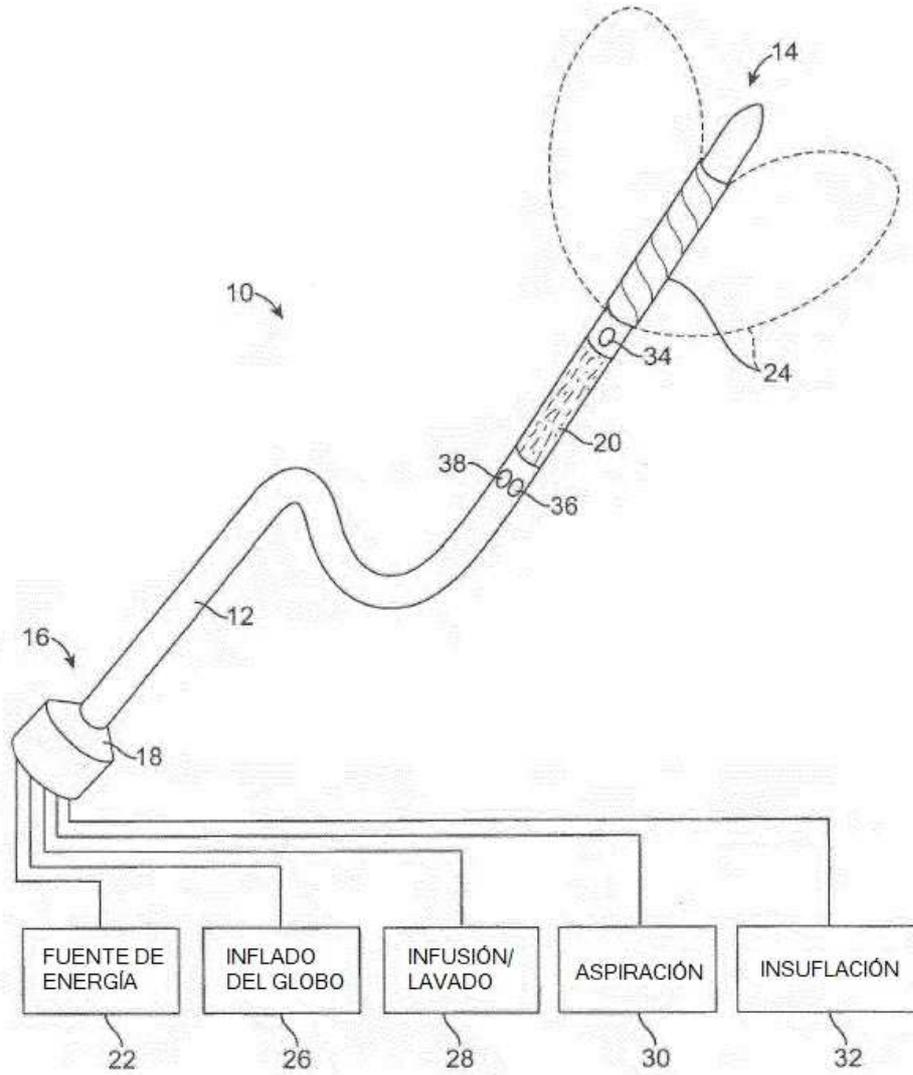


FIG. 1

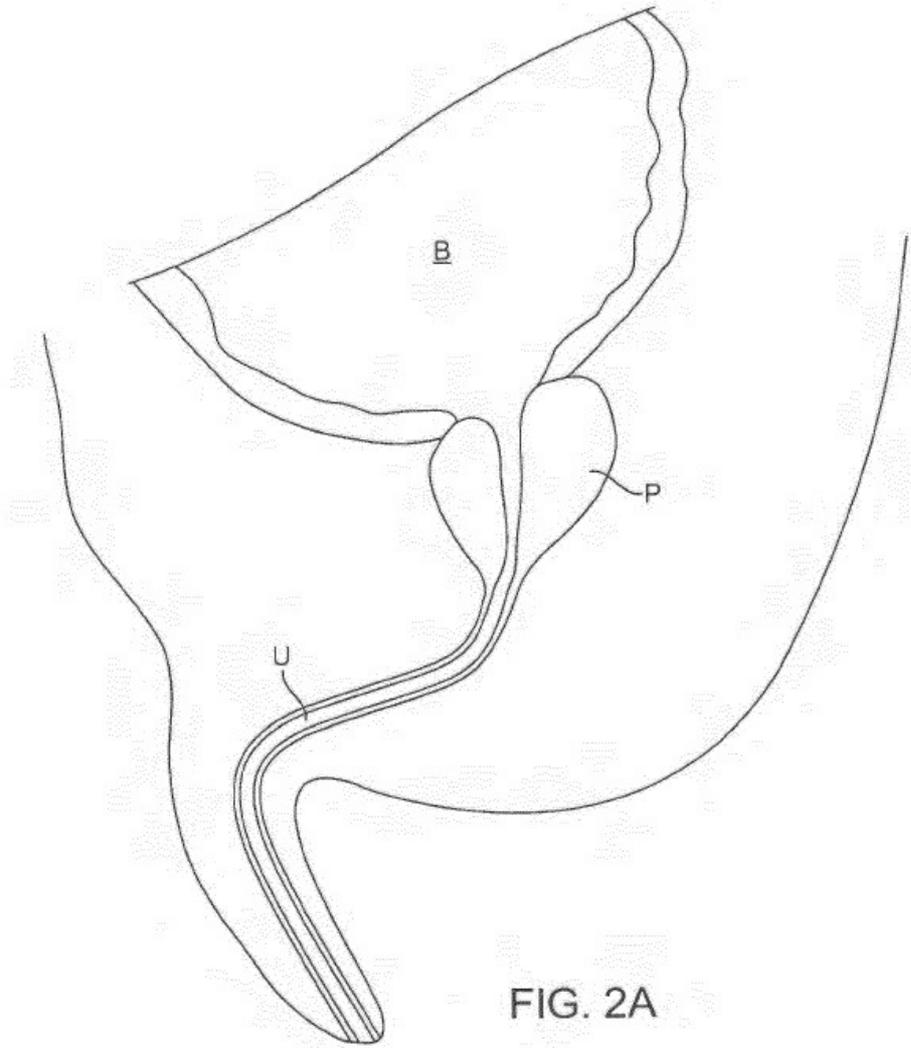
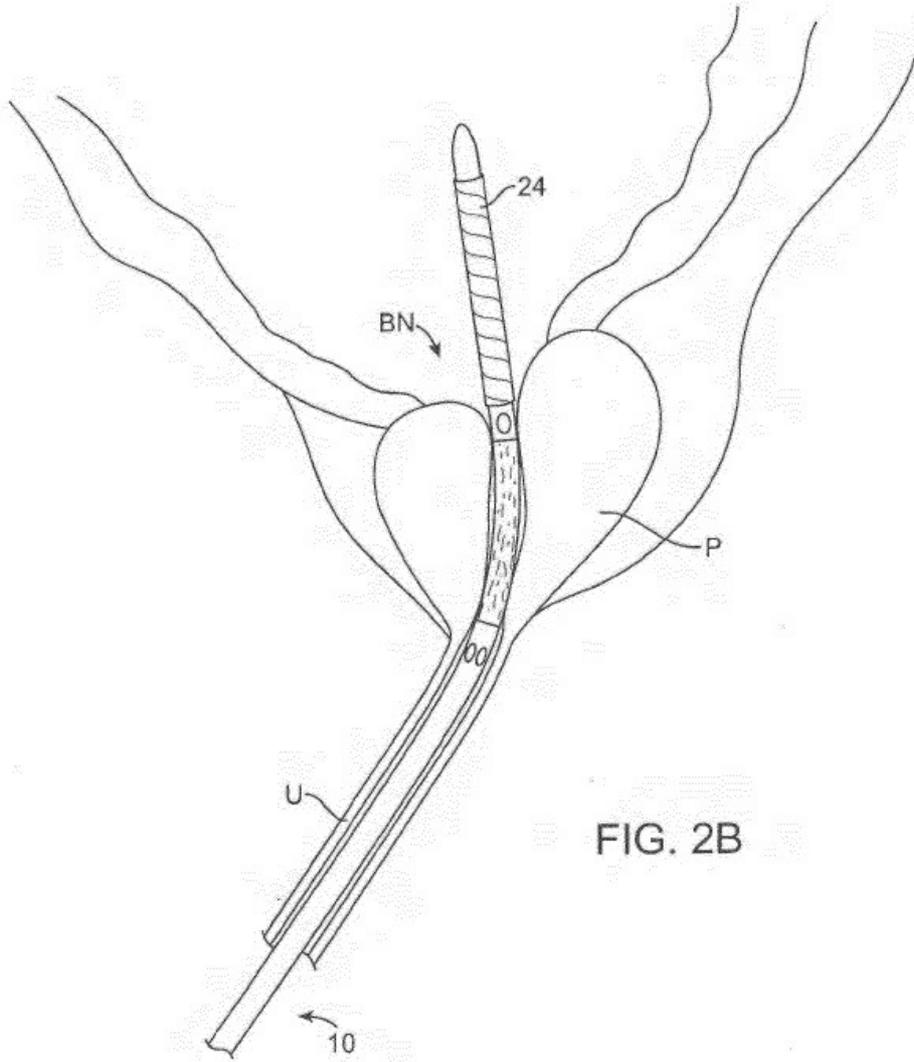
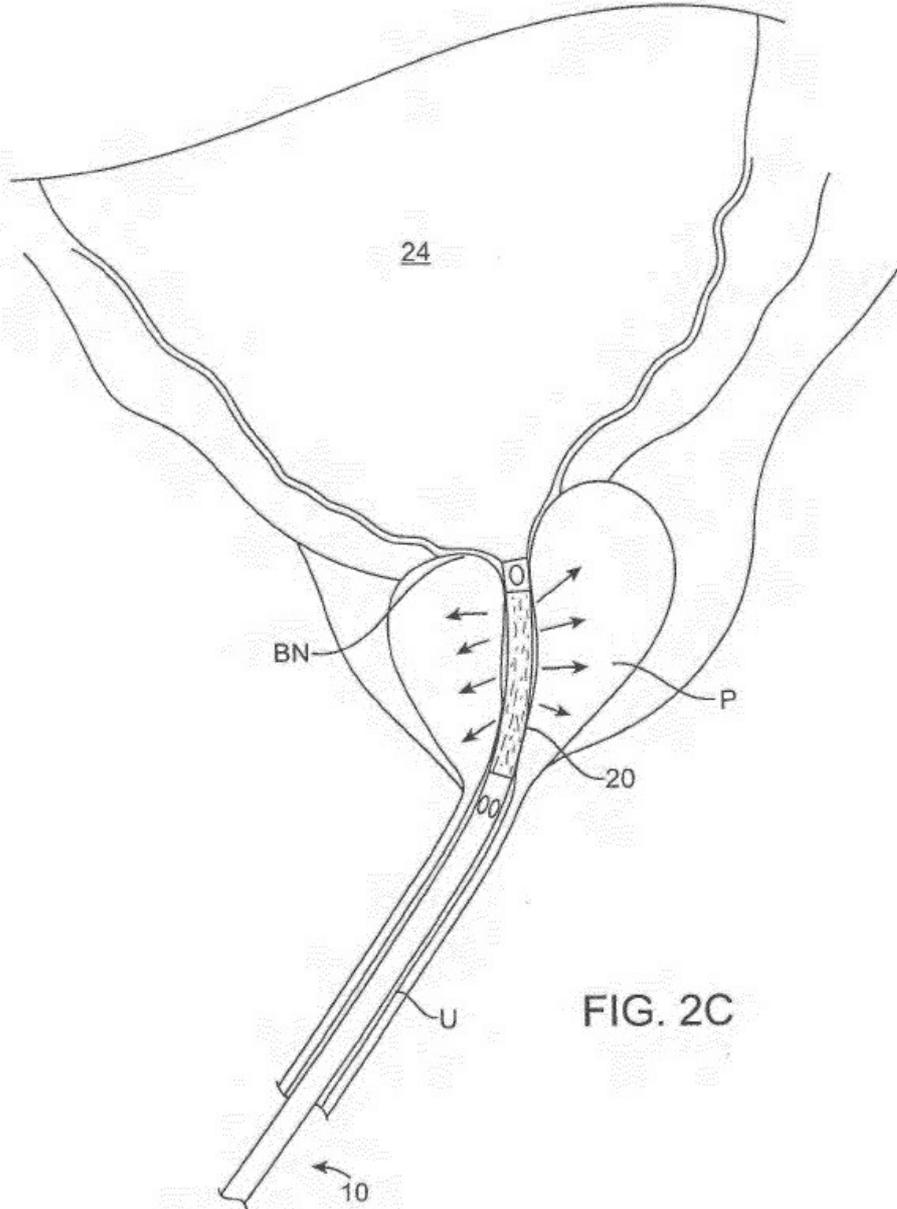


FIG. 2A





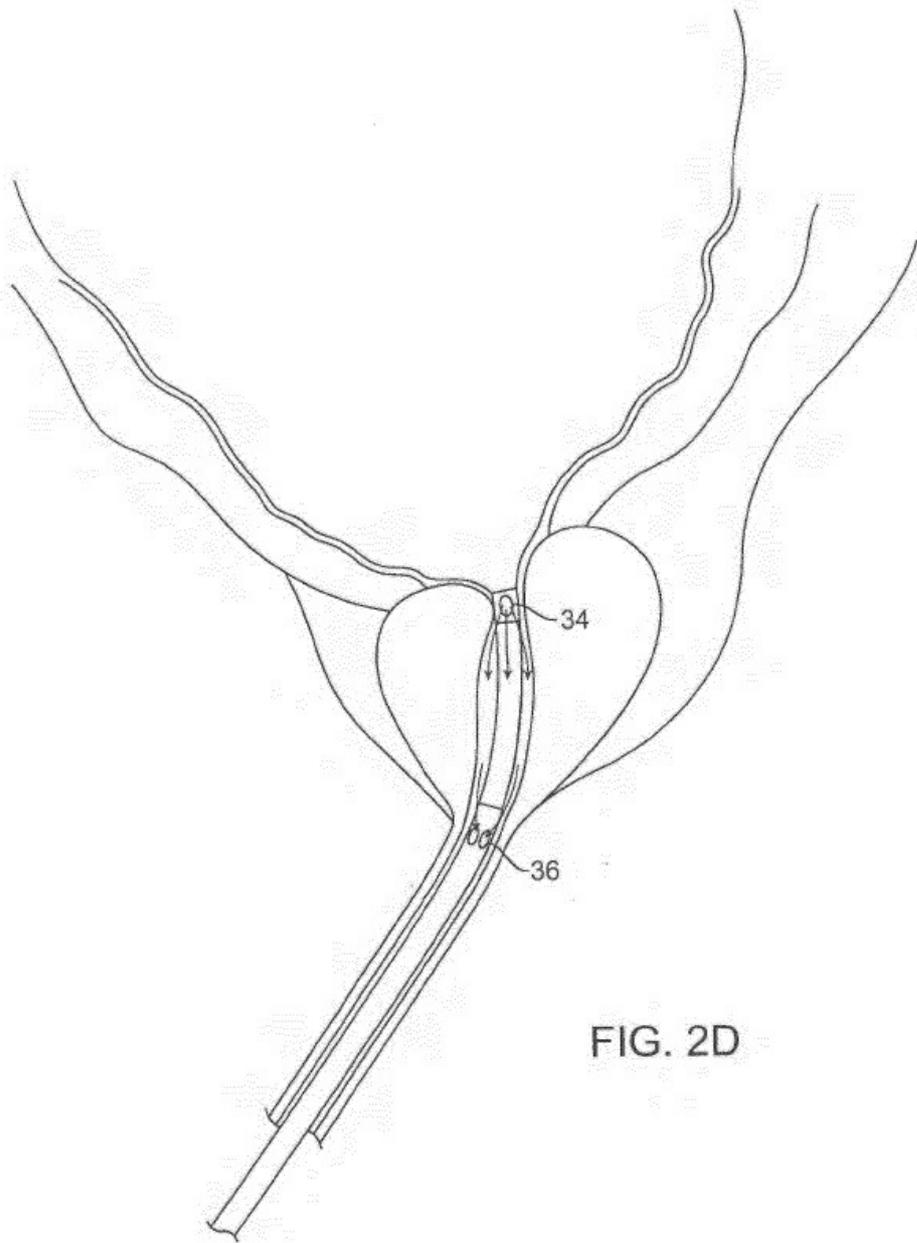


FIG. 2D

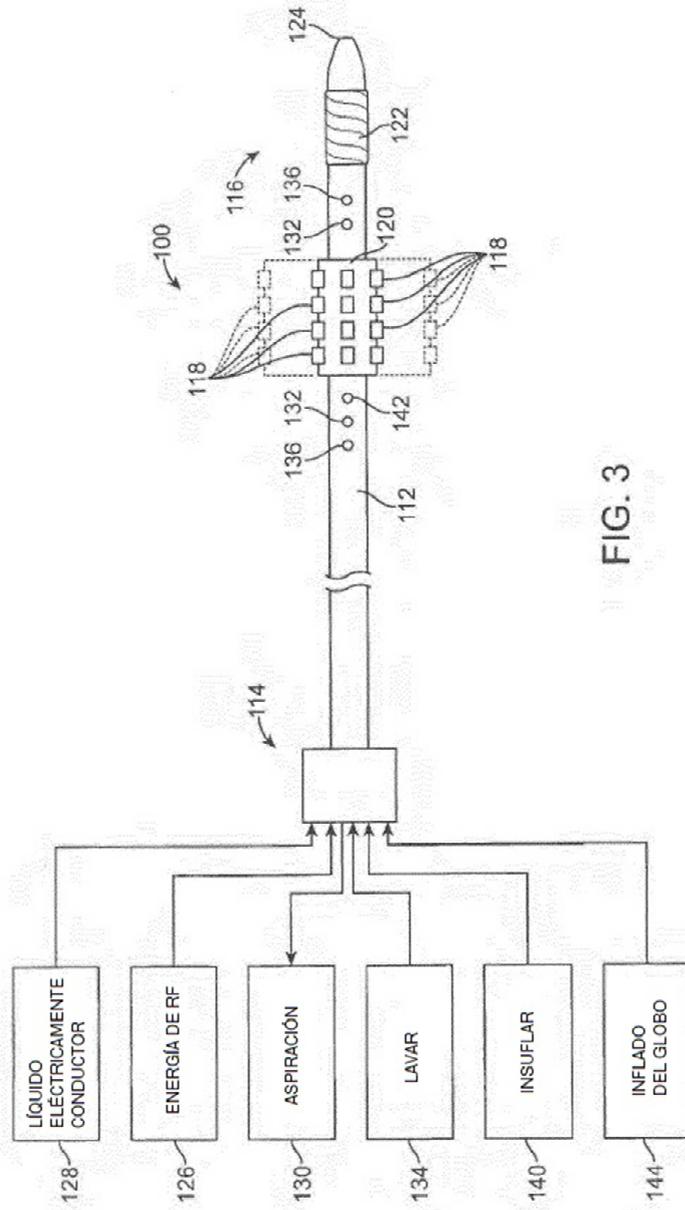


FIG. 3

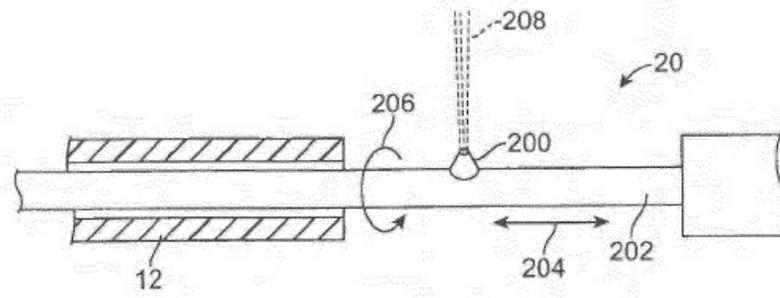


FIG. 4

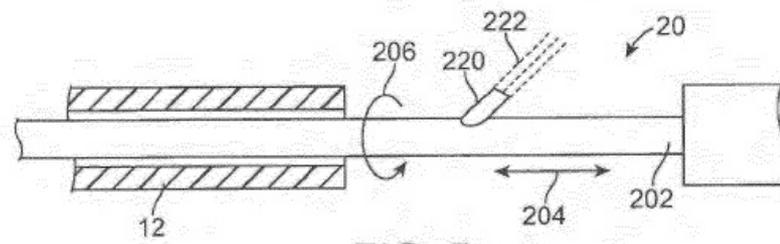


FIG. 5

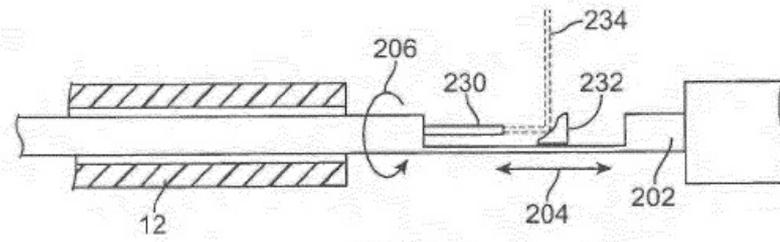


FIG. 6

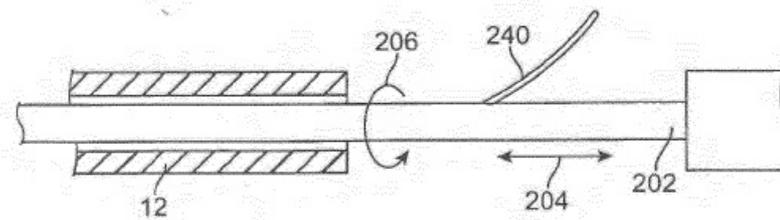


FIG. 7