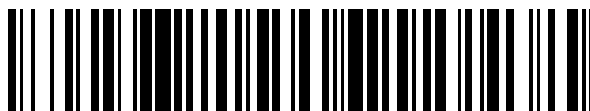


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 858 596**

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 19158162 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.03.2021** **EP 3510959**

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

30 Prioridad:

02.01.2007 US 88309707 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
30.09.2021

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:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 858 596 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 generalmente 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 diversidad de síntomas, incluyendo dolor o dificultad para orinar, hinchazón de la próstata, sangre en la orina, dolor en la zona lumbar y similares. Algunas de estas afecciones, tal como la prostatitis, son infecciones bacterianas que pueden tratarse con antibióticos y otros fármacos. Sin embargo, otras afecciones, tales 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 con el fin de aliviar la dificultad para orinar. Más recientemente, se ha introducido 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, tal como energía de microondas, radiofrecuencia o ultrasonidos, para reducir el tamaño de la próstata, lo que alivia de nuevo la presión sobre la uretra. También puede usarse ablación con láser que utiliza fibras ópticas transuretrales.

[0004] Aunque generalmente son exitosos, ninguno de estos procedimientos es adecuado para tratar a todos los pacientes y todas las afecciones. 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 basen 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 dichos procedimientos y dispositivos proporcionaran 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. Como alternativa, o adicionalmente, los procedimientos y dispositivos deben proporcionar el anclaje del dispositivo de tratamiento con respecto a la uretra para proporcionar una plataforma estable para los protocolos de tratamiento que no requieren visualización. Los procedimientos y dispositivos para realizar dichos 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 las invenciones descritas a continuación.

[0006] 2. Descripción de la técnica relacionada. 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 analiza en Woloszko et al. (2002) IEEE Trans. Plasma Sci. 30:1376-1383 y Stalder et al. (2001) Appl. Phys. Lett. 79:4503-4505. Se describen chorros de aire/agua para resecar tejido en Jian y Jiajun (2001) Trans. ASME 246-248. El documento US2005/0288639 describió un inyector de aguja en un sistema basado en catéter que puede anclarse en una uretra mediante un globo en la vejiga. Las Patentes de EE.UU. N.º 6.890.332; 6.821.275; y 6.413.256 describen cada una catéteres para producir un plasma de RF para la ablación de tejidos. Otras patentes y solicitudes publicadas de interés incluyen: 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 2005/054994 A1 divulga catéteres con capacidad de succión y procedimientos y sistemas relacionados para obtener muestras biológicas *in vivo*.

[0008] El documento 2004/133254 A1 divulga diseños y procedimientos estructurales de catéteres de globo inflable para tratar el tejido enfermo de un paciente.

[0009] El documento WO 00/59394 A1 divulga la ablación periuretral.

[0010] El documento 2002/111617 A1 divulga la ablación por radio transuretral ajustable.

[0011] El documento US 2003/065321 A1 divulga un ablador electroquirúrgico de alta eficacia con electrodo sometido a movimientos oscilatorios u otros movimientos repetitivos.

[0012] El documento US 2003/060813 A1 divulga dispositivos y procedimientos para contraer de forma segura los tejidos que rodean un conducto, un órgano hueco o una cavidad corporal.

[0013] El documento 2002/183735 A1 divulga la ablación del recto y otras estructuras corporales internas.

[0014] El documento EP 0598984 A1 divulga un dispositivo de administración láser médico radial.

[0015] El documento US 2003/073902 A1 divulga un instrumento quirúrgico y un procedimiento.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

[0016] La invención es como se define en las reivindicaciones adjuntas.

[0017] Los procedimientos, dispositivos y sistemas según la presente divulgación proporcionan el suministro intraluminal de energía para extirpar o reseca tejido que rodea la uretra. La presente invención está destinada particularmente al tratamiento de la hiperplasia prostática benigna (HPB) y el carcinoma de próstata, ambos de los cuales pueden causar la compresión y la oclusión parcial o total de la uretra. Los tratamientos comprenden posicionar una fuente de energía dentro de la uretra y dirigir la energía radialmente hacia fuera desde la fuente de energía hacia la pared uretral dentro de la próstata. La fuente de energía normalmente se moverá con respecto a la uretra para eliminar un volumen predefinido de tejido prostático que rodea el lumen de la uretra con el fin de aliviar parcial o totalmente la compresión y/o la obstrucción. Sin embargo, en otras realizaciones, la terapia puede comprender crioterapia mecánica, térmica, acústica o vibratoria, u otras formas de tratamiento para la HPB y otras afecciones. Opcionalmente, los tratamientos de la presente invención pueden combinarse con quimioterapia y otras formas de administración farmacológica, 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 fármacos pueden combinarse con la solución salina u otro líquido que se use para el suministro de energía. La combinación de líquido/gas puede utilizarse tanto para reseca el tejido como para 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 de otro modo la cápsula de los músculos del esfínter. Como alternativa, el dispositivo que se utiliza para posicionar la fuente de energía puede utilizarse para administrar por separado un fármaco quimioterapéutico u otro fármaco deseado (como se acaba de exponer), ya sea antes, durante o después del tratamiento de energía según la presente invención. Si bien la presente invención está específicamente dirigida al tratamiento transuretral de la próstata, determinados aspectos de la invención también pueden ser útiles en el tratamiento de otros lúmenes corporales, órganos, pasajes, tejidos y similares, tal como el uréter, colon, esófago, conductos pulmonares, médula ósea y vasos sanguíneos.

[0018] Por lo tanto, en un primer aspecto de la presente divulgación, los procedimientos para reseca y extirpar tejido prostático comprenden posicionar una fuente de energía dentro de la uretra y dirigir energía radialmente hacia fuera desde la fuente de energía hacia una pared de la uretra dentro de la próstata. A continuación, la fuente de energía se mueve con respecto a la uretra para eliminar un volumen predefinido de tejido que rodea el lumen. En un aspecto particular de la presente divulgación, el procedimiento comprende además expandir un anclaje dentro de la vejiga en el extremo distal de la uretra. A continuación, la fuente de energía se posiciona y se mueve con respecto al anclaje 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 de la presente divulgación, que no están dentro del alcance de las realizaciones, por supuesto, no excluyen tales imágenes, sino que permiten que los procedimientos se realicen cuando se desee sin imágenes adicionales.

[0019] Normalmente, la fuente de energía y el anclaje se montarán en un conjunto de catéter común, más típicamente en un solo eje. Por lo tanto, el conjunto de 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 preferentemente expandiendo el anclaje completamente dentro de la vejiga para reducir el riesgo de que el conjunto de catéter o el eje se puedan desmontar accidentalmente.

[0020] La fuente de energía puede ser cualquiera o una combinación de diversas fuentes de energía convencionales que pueden utilizarse para reseca o extirpar tejidos. Una primera fuente de energía de ejemplo

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, tal como agua y aire, y puede administrarse radialmente hacia fuera en una o más corrientes de líquido que chocan directamente contra la pared uretral y el tejido prostático para resecar o reducir el tejido. La corriente o corrientes de líquido pueden dirigirse a un ángulo generalmente perpendicular o normal con respecto a un conjunto de catéter o eje, y también pueden dirigirse a otro u otros ángulos, típicamente en el intervalo de 10° a 90°, más típicamente de 45° a 90°, con respecto al eje o conjunto de catéter que lleva el puerto o el eyector utilizado para suministrar el líquido o líquidos, incluyendo, por ejemplo, anestésicos, antibióticos, antiinflamatorios, antineoplásicos, factores de crecimiento específicos de tejido, factores anticrecimiento, hormonas, antihormonas, vasodilatadores, vitaminas, proteínas y similares.

[0021] La fuente de energía también puede suministrar energía láser utilizada para extirpar el tejido. Normalmente la energía 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. A continuación, la energía láser puede dirigirse radialmente hacia fuera, ya sea desviando el eje y/o utilizando un espejo para reflejar la energía. El espejo puede tener opcionalmente una superficie que enfoca o desenfoca la energía de una manera deseada a medida que se administra al tejido prostático.

[0022] 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 dichos líquidos eléctricamente conductores pueden dirigirse hacia fuera a través de boquillas cerámicas u otros elementos de distribución.

[0023] 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 fuera desde un conjunto de catéter o un eje que lleva el electrodo a la uretra. Por lo tanto, la punta u otra superficie del electrodo se puede enganchar contra la pared uretral y el tejido prostático para entregar energía de radiofrecuencia ablativa al tejido.

[0024] Los procedimientos de la presente divulgación pueden comprender además etapas y procesos asociados para ayudar en la resección y ablación del tejido. Para ganar espacio de trabajo dentro de la uretra, los 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 de catéter o el eje utilizado para suministrar la fuente de energía. En combinación con la aspiración, la uretra también puede lavarse con solución salina u otro líquido para ayudar a eliminar los productos de ablación o resección. Normalmente, tanto el lavado como la aspiración se realizarán utilizando lúmenes en el mismo conjunto de catéter o eje que se ha utilizado para posicionar la fuente de energía.

[0025] La fuente de energía se moverá de manera predefinida con respecto al eje anclado o la uretra para tratar selectivamente el tejido prostático. Típicamente, la fuente de energía se moverá para cubrir y tratar un volumen cilíndrico de tejido prostático que rodea la uretra. En tales casos, la fuente de energía típicamente se rotará y/o se trasladará axialmente dentro de la uretra, de modo que la energía se distribuya uniformemente a la pared uretral. Como alternativa, la fuente de energía puede explorarse con respecto a una región no cilíndrica y opcionalmente no simétrica dentro de la uretra que ha sido objeto de tratamiento. Se pueden utilizar diversas combinaciones de rotación, traslación axial, oscilación rotacional y oscilación axial.

[0026] En un aspecto separado de la presente divulgación, los procedimientos para tratar una próstata comprenden hacer 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. A continuación, el dispositivo de tratamiento en el eje se activa para agrandar la uretra y/o reducir la inflamación de la próstata, donde el anclaje fija la posición del dispositivo de tratamiento. Normalmente, el anclaje comprende un globo que se infla dentro de la vejiga, inflándose típicamente para ocupar completamente todo el volumen de la uretra, de modo que se reduzca el riesgo de desplazamiento. La activación del dispositivo de tratamiento puede comprender el uso de cualquiera de las fuentes de energía descritas anteriormente, incluyendo ampliamente la aplicación de energía mecánica, vibracional, térmica, óptica y/o eléctrica al tejido prostático desde el eje estabilizado. Normalmente, el dispositivo de tratamiento se moverá con respecto al eje para tratar una región de superficie predefinida de la uretra, donde la región de superficie predefinida es normalmente cilíndrica pero puede no ser cilíndrica ni simétrica como también se ha descrito 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. Normalmente, el movimiento comprenderá además la rotación y/o la oscilación rotacional.

[0027] Los ejemplos de la presente divulgación proporcionan 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 posiciona en el eje cerca de su extremo distal y se adapta para anclarse dentro de la vejiga. La al menos una fuente de energía también está en el eje y está espaciada proximalmente del

anclaje por una distancia seleccionada para posicionar la fuente de energía dentro de una región deseada de la uretra, típicamente dentro de la próstata, cuando el anclaje se posiciona en la vejiga. Por lo tanto, la energía puede suministrarse radialmente hacia fuera desde la fuente de energía de manera selectiva hacia el tejido prostático objetivo sin necesidad de imágenes u otros procedimientos o aparatos de posicionamiento.

5

[0028] Los dispositivos de resección de próstata de la presente invención comprenden diversos lúmenes en el eje para realizar porciones complementarias del procedimiento. El eje comprende uno o más lúmenes para administrar un gas o líquido para presurizar y agrandar (insuflar) la uretra que rodea la fuente de energía. Se proporcionan uno o más lúmenes adicionales para aspirar la uretra con el fin de eliminar productos de ablación y/o para administrar líquidos para lavar la uretra para eliminar productos de ablación o resección. El eje se adaptará para la administración en una dirección retrógrada hacia la uretra masculina, típicamente con un ancho en el intervalo de 1 mm a 10 mm y una longitud en el intervalo de 15 cm a 25 cm.

10

[0029] Los dispositivos de resección de próstata de la presente invención pueden comprender cualquiera de las diversas fuentes de energía descritas anteriormente. Normalmente, la fuente de energía se moverá con respecto al eje para permitir la dirección selectiva de la energía en distintas regiones de la próstata. Más típicamente, la fuente de energía puede trasladarse, rotarse, oscilarse translacionalmente y/o oscilarse rotativamente con respecto al eje. Las fuentes de energía de ejemplo comprenden un eyector de líquido a alta presión, tal como una boquilla u otro puerto conectado a uno o más lúmenes en el eje, una fuente de energía láser, tal como una fibra óptica combinada opcionalmente con un espejo para reflejar la energía láser, una fuente de líquido conductor en combinación con una fuente de energía de radiofrecuencia, y/o un electrodo que puede posicionarse contra la pared uretral para suministrar energía de radiofrecuencia.

20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25

[0030]

La figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo adecuado para realizar la reducción del tejido prostático intrauretral según los principios de la presente invención.

30

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

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 del tejido prostático.

35

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

La figura 5 ilustra una fuente de energía adecuada para su uso en los dispositivos de la presente invención, en los que la fuente de energía comprende una guía de ondas ópticas desviada para suministrar energía láser al tejido prostático.

40

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

45

La figura 7 ilustra una fuente de energía adecuada para su uso en los dispositivos de la presente invención, en los que 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.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0031] Con referencia a la figura 1, un dispositivo de reducción de tejido prostático 10 de ejemplo, construido según los principios de la presente invención, 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 concentrador 18 en el extremo proximal 16 hasta ubicaciones cercanas al extremo distal 14. El eje 12 tendrá generalmente una longitud en el intervalo de 15 cm a 25 cm y un diámetro en el intervalo de 1 mm a 10 mm, normalmente 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.

60

[0032] El eje incluirá una fuente de energía posicionada en la región de suministro de energía 20, donde la fuente de energía puede ser cualquiera de una serie de componentes específicos, como se analiza con más detalle a continuación. Distal a la región de suministro de energía, un globo de anclaje inflable 24 se posicionará 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 de globo 26 conectada a través del concentrador 18. Además de la fuente de energía 22 y la fuente de

65

inflado de 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 (CO₂ presurizado u otro gas) 32. En la realización de ejemplo, la fuente de infusión o lavado 28 se puede conectar a través de un lumen axial (no mostrado) a uno o más puertos de suministro 34 próximos al anclaje de 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, normalmente 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 normalmente 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 posicionarse sobre el eje 12.

[0033] Con referencia 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 posicionado de manera que el globo de anclaje 24 se ubique distal al cuello vesical BN (figura 2B), el globo puede inflarse, preferentemente 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 el posicionamiento apropiado 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, típicamente tiene una longitud en el intervalo de 0 mm a 5 mm, preferentemente de 1 mm a 3 mm. Una vez que se ha inflado el globo de anclaje 24, se puede suministrar energía a la próstata para reducir el volumen, como se muestra por las flechas en la figura 2. Una vez que la energía se ha suministrado durante 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 una endoprótesis que podría colocarse utilizando un dispositivo de catéter separado.

[0034] Con referencia ahora a las figuras 3-7, se describirán varias regiones de suministro de energía representativas. Con referencia ahora a la figura 3, un primer dispositivo de resección de próstata 110 de ejemplo, construido según los principios de la presente invención, 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 fuera de líquido eléctricamente conductor, pueden montarse en la estructura 120, lo que permite que las boquillas 118 se muevan radialmente hacia fuera, 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, normalmente 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, tal 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 de globo 144.

[0035] Como se muestra en la figura 4, una región de suministro de energía 20 de ejemplo 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 por la flecha 204 y/o se puede rotar como se muestra por la flecha 206, de modo que la corriente de alta presión 208 que emana de la boquilla 200 se pueda explorar o rasterizar 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 anteriormente.

[0036] 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 ondas ópticas 220 transmite energía láser u otra energía óptica coherente en un haz 222 que puede explorarse o rasterizarse sobre la pared uretral y el tejido prostático girando y/o trasladando el tubo portador 202.

5 **[0037]** 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 ambos en el tubo portador de rotación y traslación axial 202. De nuevo, al girar y/o trasladar el tubo portador 202, el haz de emanación 234 se puede explorar o rasterizar sobre la pared uretral.

10 **[0038]** Con referencia ahora a la figura 7, en otra realización más, el tubo de rotación y 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. Por lo tanto, la energía de radiofrecuencia puede extirpar el tejido en volúmenes y regiones seleccionados

15 del tejido 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.

[0039] Si bien lo anterior es una descripción completa de las realizaciones preferidas de la invención, se pueden utilizar diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, la descripción anterior no debe
20 tomarse como limitante del alcance de la invención que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de resección de tejido (10) que comprende:
5 un eje (12) que tiene un extremo proximal (16) y un extremo distal (14);
al menos una fuente de energía (22) posicionada en una región de suministro de energía (20) en el eje configurada para suministrar energía radialmente hacia fuera; y
un lumen de insuflación en el eje configurado para introducir un líquido para insuflar tejido para espaciar el tejido
10 lejos de la fuente de energía;
un lumen de aspiración en el eje configurado para eliminar tejido resecado;
en el que la fuente de energía está adaptada para trasladarse y girar con respecto al eje.
2. Un dispositivo según la reivindicación 1, que comprende además un lumen en el eje para lavar la
15 uretra con un líquido para ayudar a eliminar los productos de resección del tejido.
3. 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.
- 20 4. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de energía es móvil con respecto al eje para dirigir selectivamente la energía a distintas regiones del tejido.
5. Un dispositivo según la reivindicación 4, en el que la fuente de energía está adaptada para trasladarse, girar, oscilar y oscilar rotacionalmente con respecto al eje.
25 6. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un anclaje expansible cerca del extremo distal para su anclaje en la vejiga.
7. Un dispositivo según la reivindicación 6, en el que el anclaje expandible comprende un globo adaptado
30 para expandirse para ocupar sustancialmente todo el interior de la vejiga cuando está inflado.
8. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que la fuente de energía comprende un eyector de líquido a alta presión en el eje dispuesto para suministrar un líquido presurizado radialmente hacia fuera para resecar tejido.
35 9. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que la fuente de energía comprende una fuente de energía láser.
10. Un dispositivo según la reivindicación 9, en el que la fuente de energía comprende además un espejo
40 para reflejar la energía láser.
11. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que la fuente de energía comprende una fuente de líquido conductor y una fuente de energía de radiofrecuencia.
- 45 12. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que la fuente de energía comprende un electrodo que puede posicionarse contra una pared uretral.

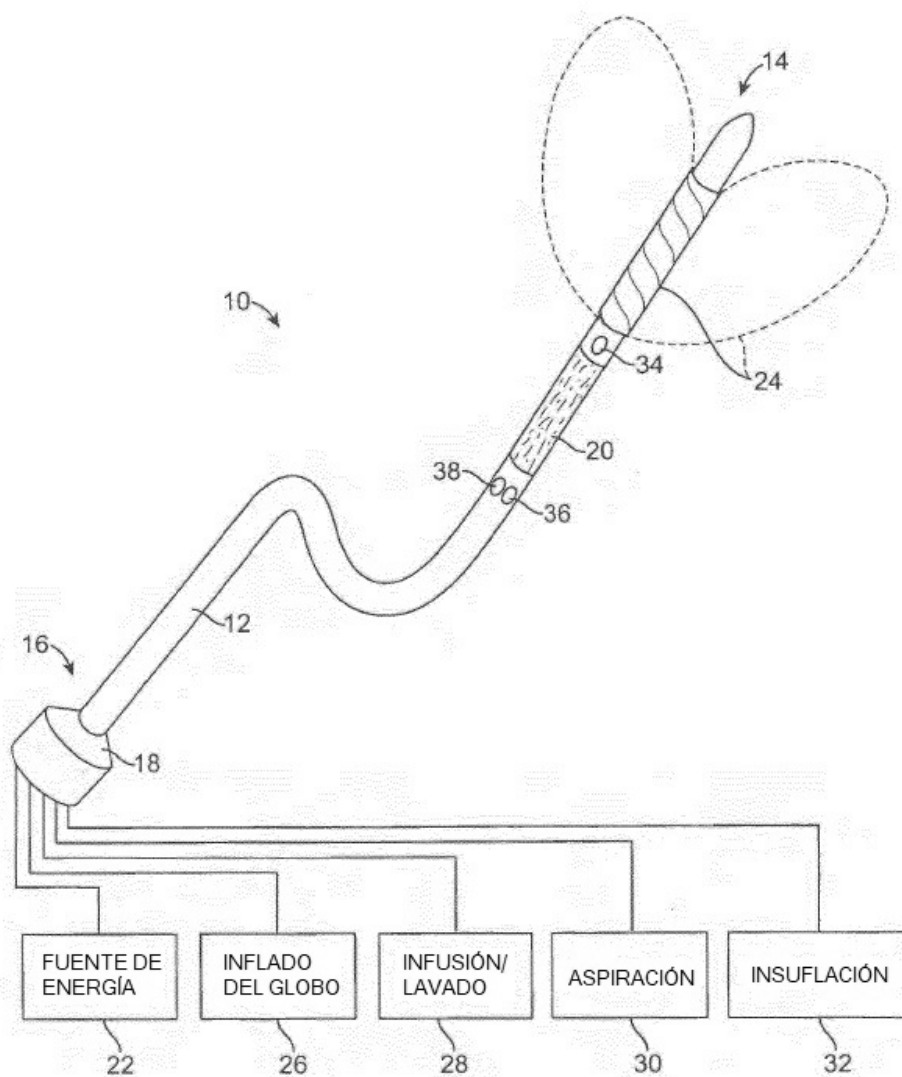
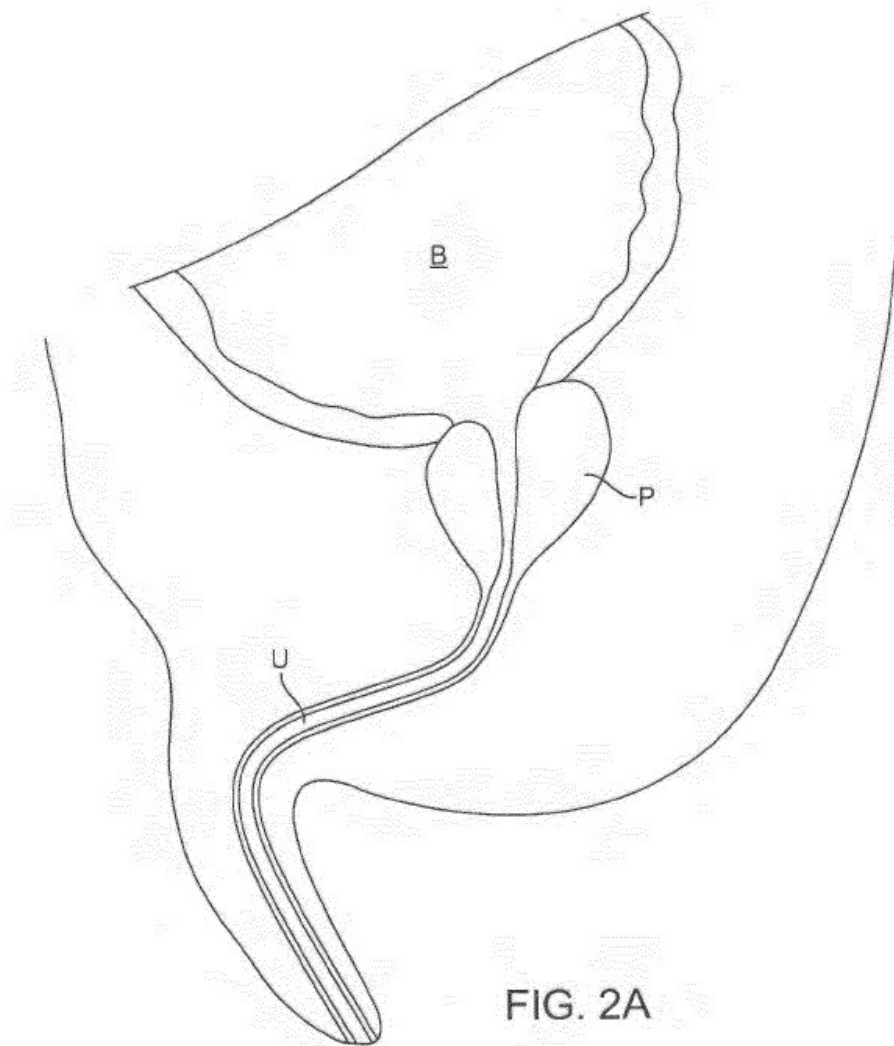
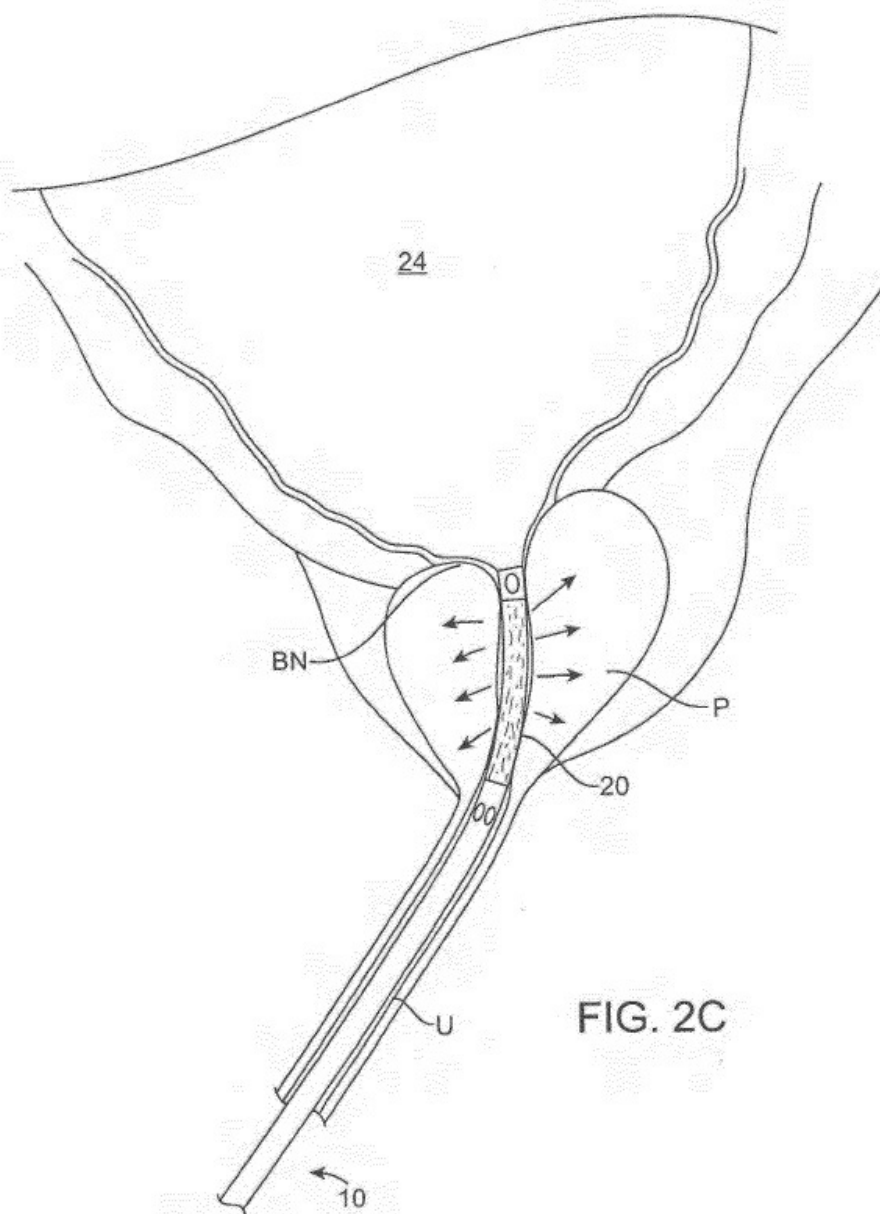


FIG. 1





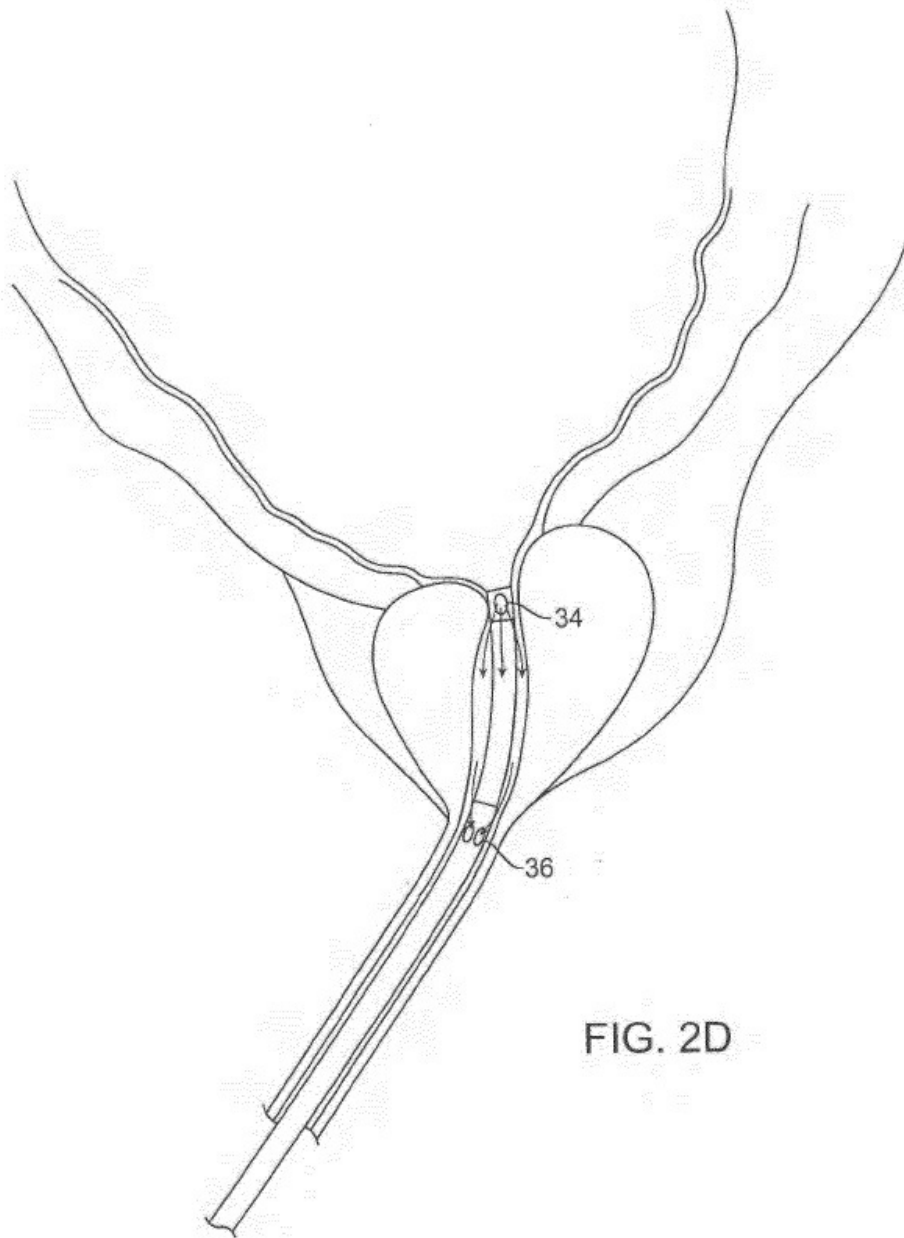


FIG. 2D

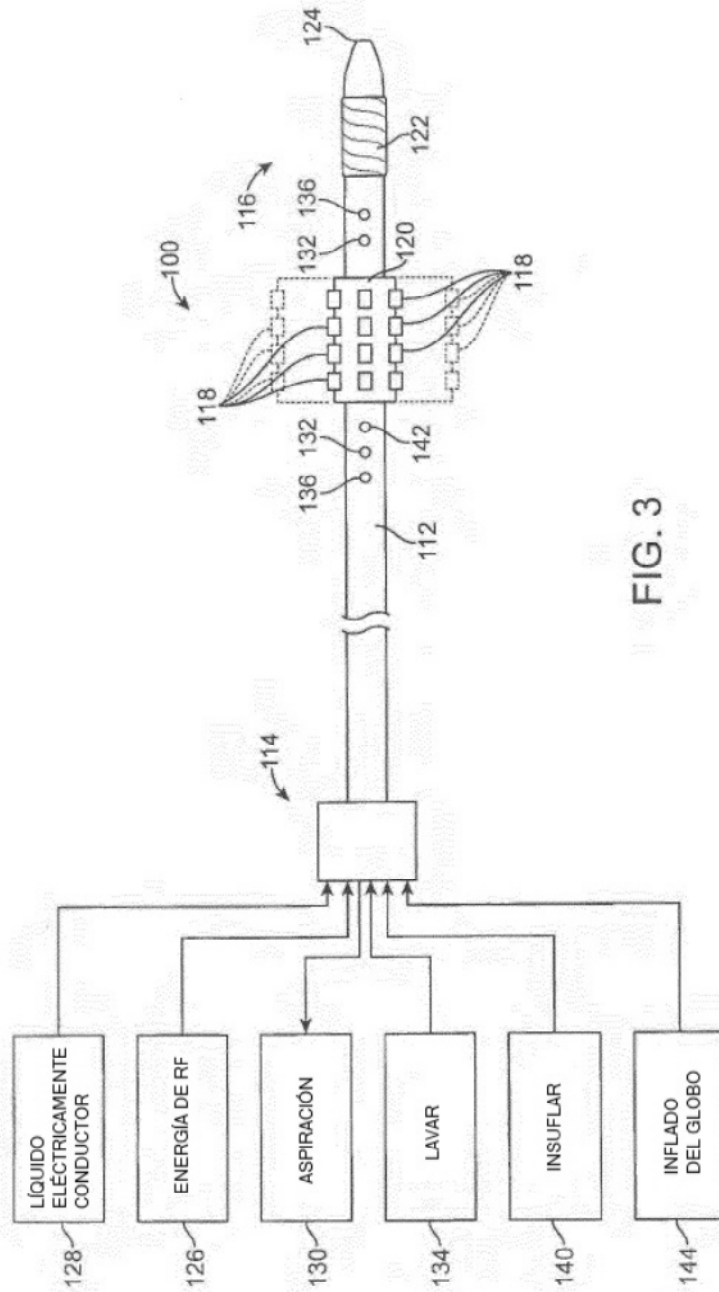


FIG. 3

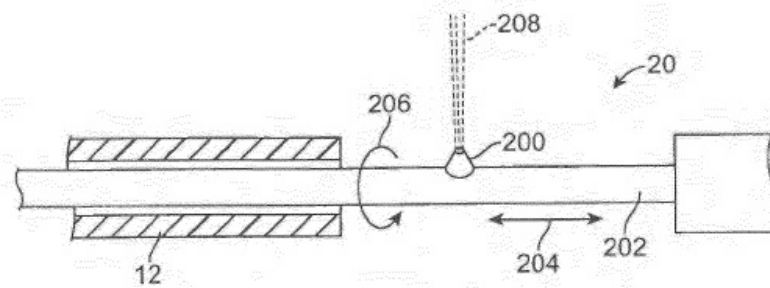


FIG. 4

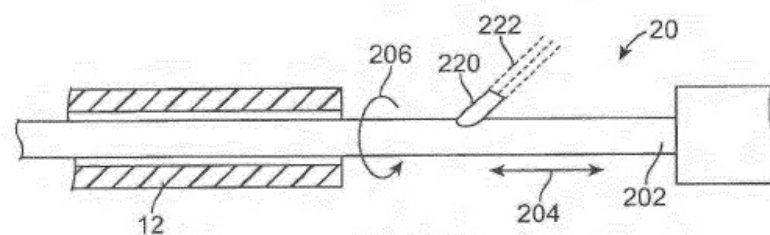


FIG. 5

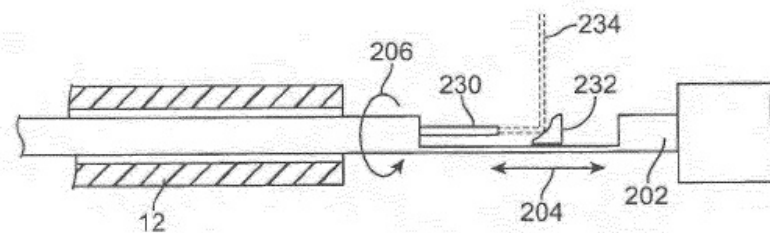


FIG. 6

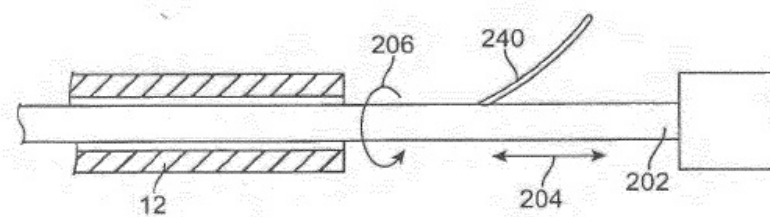


FIG. 7