

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 970**

51 Int. Cl.:

**A61B 18/14** (2006.01)

**A61B 18/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2013 PCT/US2013/027038**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14130031**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2013 E 13708310 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2958503**

54 Título: **Conjunto de cánula y electrodo de extirpación de tejido que puede hacerse funcionar selectivamente con una o más puntas activas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.09.2018**

73 Titular/es:

**STRYKER CORPORATION (100.0%)  
2825 Airview Boulevard  
Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:

**SPRINKLE, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 681 970 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

Conjunto de cánula y electrodo de extirpación de tejido que puede hacerse funcionar selectivamente con una o más puntas activas

**Antecedentes de la invención**

5 La presente invención se refiere en general a un conjunto de cánula y electrodo usado para la extirpación de tejido. El conjunto de cánula y electrodo de la presente invención tiene múltiples puntas conductoras y puede hacerse funcionar selectivamente de manera que, en un momento determinado, esté activa una única punta o estén activas la pluralidad de puntas.

10 Un sistema de herramienta electroquirúrgica, denominado frecuentemente sistema electroquirúrgico, es un conjunto de componentes usados para hacer fluir corriente a través de un paciente para llevar a cabo un procedimiento médico específico. Frecuentemente, el procedimiento consiste en extirpar al menos parte del tejido a través del cual se hace fluir la corriente para conseguir un efecto terapéutico deseable. Por ejemplo, a veces se realiza un procedimiento electroquirúrgico para eliminar, de manera selectiva, tejido nervioso. Esto puede ser deseable si un conjunto de nervios del paciente transmite continuamente señales al cerebro que indican, de manera incorrecta, que una parte del cuerpo del paciente sufre un dolor apreciable. Si la recepción de estas señales de dolor afecta negativamente a la calidad de vida del paciente, se emplea un sistema electroquirúrgico para extirpar los nervios responsables de la transmisión de estas señales. Como consecuencia del procedimiento de extirpación de tejido, el nervio se convierte en una lesión. Como resultado de la conversión del nervio en una lesión, el nervio ya no transmite señales de dolor al cerebro.

20 Muchos sistemas electroquirúrgicos incluyen un conjunto de cánula y electrodo. Tal como implica su nombre, este conjunto incluye una cánula y un electrodo. La cánula es una estructura similar a una aguja con resistencia suficiente para perforar la piel del paciente y para ser posicionada adyacente al tejido a través del cual debe hacerse fluir la corriente. El extremo distal o la punta de la cánula es conductor. El electrodo es un tubo de extremo cerrado formado en material conductor. El tubo está diseñado para asentarse en el orificio, el lumen, que se extiende a través de la cánula. Debido al diámetro relativamente pequeño del electrodo, frecuentemente de 0,4 mm o menos de diámetro, este tubo tiende a ser relativamente frágil. Un tubo está conectado al extremo proximal del cuerpo del electrodo.

25 Típicamente, cuando este tipo de conjunto se usa para eliminar tejido, la cánula es insertada inicialmente en el paciente y es dirigida a una ubicación adyacente al tejido objetivo, el tejido a eliminar. Durante el procedimiento de inserción, puede asentarse un estilete en el lumen de la cánula para proporcionar resistencia estructural a la cánula. Una vez que la cánula está en las proximidades del tejido objetivo, el estilete se retira. El electrodo es insertado en el lumen de la cánula. Un cable conecta el electrodo a una consola de control, también parte del sistema electroquirúrgico. La consola de control funciona como la fuente de alimentación que aplica corriente al electrodo. Una almohadilla de tierra eléctricamente conductora, otro componente del sistema electroquirúrgico, es colocada contra el paciente. La almohadilla de tierra está conectada también a la consola de control.

30 El conjunto de electrodo se usa para suministrar una corriente desde la consola de control al electrodo. Debido a que el electrodo y la cánula se tocan físicamente, hay un flujo de corriente a la cánula. Se establece una trayectoria eléctrica a través del paciente desde el electrodo y la sección de manguito de la cánula a la almohadilla de tierra. Este flujo de corriente es más denso a través del tejido inmediatamente adyacente al extremo distal del electrodo y el extremo distal expuesto de la cánula. Este flujo de corriente calienta el tejido a una temperatura que resulta en la extirpación del tejido.

40 Los conjuntos de cánula y electrodo disponibles han demostrado ser buenos instrumentos para eliminar secciones de tejido seleccionadas. Sin embargo, una característica limitativa con el uso de algunos de estos conjuntos es que, cuando se accionan, tienden a extirpar volúmenes de tejido relativamente pequeños, tejido que tiene un volumen de 0,8 cm<sup>3</sup> o menos. Esto es especialmente cierto para los conjuntos que tienen cánulas con diámetros exteriores de calibre 18 o más (1,25 mm o menos). Existen procedimientos en los que el médico desea extirpar secciones de tejido más grandes que las que pueden ser eliminadas en un único accionamiento de los conjuntos. Por consiguiente, después de eliminar una primera sección de tejido, el médico debe volver a posicionar el conjunto de electrodos para eliminar una sección adyacente de tejido. Esto requiere que el profesional vuelva a posicionar, aunque sea ligeramente, la matriz de electrodos de manera que, en el siguiente accionamiento, la corriente solo fluya a través del tejido a eliminar y no fluya a través del tejido adyacente que no debería ser sometido al procedimiento de eliminación. La obligación de volver a posicionar el conjunto del electrodo, además de requerir un elevado nivel de habilidad, puede aumentar la cantidad total de tiempo necesaria para realizar el procedimiento.

50 Se ha propuesto un conjunto de cánula y electrodo alternativo que está destinado a aumentar el volumen de tejido que puede ser eliminado con una única colocación de la cánula. Específicamente, se ha propuesto la formación de la cánula de este tipo de conjunto con una abertura lateral que está situada a una corta distancia hacia atrás del extremo distal de la cánula. El conjunto se construye además con unos medios para girar el electrodo a medida que es insertado en la cánula,

de manera que la punta del extremo distal del electrodo se extienda fuera de este puerto lateral. De esta manera, el conjunto tiene dos puntas: la punta del extremo distal de la cánula; y la punta del extremo distal del electrodo. Cuando se suministra corriente al conjunto, la corriente fluye desde estas dos puntas separadas.

5 Por consiguiente, cuando la corriente es suministrada desde el conjunto de electrodo de la presente invención, aparece un campo eléctrico relativamente denso en el área alrededor de ambas puntas. El campo se extiende sobre un volumen más amplio que el campo creado por un conjunto con un electrodo convencional en el extremo distal de la construcción de cánula. De esta manera, el conjunto de electrodo de la presente invención emite un flujo de corriente relativamente denso a través de un volumen mayor que el emitido por un conjunto de electrodo del mismo tamaño, construido de manera convencional.

10 Sin embargo, hay procedimientos en los que es posible que el médico desconozca hasta después de iniciarse el procedimiento si es más apropiado emitir corriente a través de un conjunto de una punta o un conjunto de dos puntas. De manera similar, durante el procedimiento, el médico puede desear aplicar inicialmente corriente usando primero un conjunto de una punta (o dos puntas) y a continuación cambiar a la aplicación de corriente usando un conjunto de dos puntas (o una punta). En cualquiera de las situaciones anteriores, el médico puede encontrar necesario interrumpir el procedimiento con el fin de retirar primero un conjunto de cátodo y electrodo y a continuación insertar un segundo conjunto. Como parte de este procedimiento, el médico necesita un tiempo para garantizar que el segundo conjunto esté posicionado de manera apropiada. La obligación de realizar todas estas etapas puede aumentar la complejidad del procedimiento y la punta requerida para realizar el procedimiento.

15

20 El documento US 5 672 173 A describe un aparato de tratamiento de extirpación que tiene un dispositivo de múltiples antenas con una antena primaria y una antena secundaria. La antena secundaria es posicionada en un lumen de la antena primaria cuando la antena primaria es introducida a través del tejido y la antena secundaria puede ser desplegada desde la antena primaria en una dirección lateral con relación a un eje longitudinal de la antena primaria.

25 El documento US 2005/277918 A1 describe una cánula que comprende un eje alargado que comprende una región distal y una región proximal que definen un lumen entre las mismas, y que comprende además una pared que define al menos una abertura lateral a través de la misma y un extremo distal que define al menos una abertura distal. La región distal comprende una punta distal eléctricamente expuesta y conductora y la superficie exterior de la cánula entre la punta distal y la región proximal es no conductora.

**Breve resumen de la invención**

30 La presente invención se refiere a un conjunto de cánula y electrodo nuevo y útil para hacer fluir corriente a través de un tejido vivo. El conjunto de la presente invención está diseñado de manera que después de ser insertado en el ser vivo a través del cual se suministrará la corriente, el conjunto puede estar configurado para suministrar corriente desde una única punta o múltiples puntas separadas. En muchas versiones de la invención, el conjunto puede estar configurado para tener dos puntas activas.

35 La cánula de este conjunto está formada de manera que tenga una curva inmediatamente proximal al extremo distal de la cánula. La cánula tiene una abertura de salida a lo largo de la superficie exterior de la sección de la cánula en la que está formada la curva.

40 El electrodo incluye una sección con forma elástica proximal al extremo distal. Más específicamente, el electrodo está conformado de manera que tenga una longitud sustancialmente igual a la longitud del lumen que se extiende a través de la cánula. El electrodo está formado además de manera que tenga una curva en la sección formada a partir de material elástico. La curva se forma de manera que esté en la misma ubicación general a lo largo de la longitud del electrodo que la curva formada en la cánula.

Un cubo está fijado al extremo proximal del electrodo. El cubo está conectado a un cable a través del cual se suministra corriente a la cánula. En muchas versiones de la invención, pero no en todas, el cubo está provisto de una marca que proporciona una indicación de la orientación de rotación del electrodo en el interior de la cánula.

45 El conjunto de la presente invención se usa insertando primero la cánula en el paciente. La cánula es posicionada de manera que la punta del extremo distal sea situada adyacente al tejido a través del cual debe hacerse fluir la corriente. A continuación, el electrodo es insertado en la cánula. Si el médico solo desea hacer fluir corriente desde una única punta, la punta de la cánula, el electrodo es insertado en la cánula en la orientación de rotación de manera que la curva del electrodo tenga la misma orientación que la curva de la cánula. Por consiguiente, cuando el electrodo está asentado en la cánula, la punta del electrodo está asentada en el extremo distal del lumen de la cánula. Por lo tanto, la corriente es emitida solo desde la punta de la cánula.

50

De manera alternativa, el médico puede configurar el conjunto de la presente invención de manera que la corriente pueda

5 ser emitida simultáneamente desde dos puntas. El conjunto se posiciona de esta manera ajustando la orientación de rotación del electrodo de tal manera que no tenga la misma que la curva en la cánula. Cuando el electrodo, en esta orientación, es insertado en la cánula, el extremo distal del electrodo se extenderá fuera del puerto lateral de la cánula. De esta manera, mientras está introducido en el paciente, el conjunto en esta configuración tiene dos puntas activas; la punta de la cánula y la punta del electrodo. Como consecuencia de la aplicación de corriente al electrodo, la corriente fluye desde ambas puntas a través del tejido adyacente.

**Breve descripción de los dibujos**

10 La invención se describe con particularidad en las reivindicaciones. Las características y ventajas anteriores y características y ventajas adicionales de la presente invención se comprenden haciendo referencia a la descripción detallada siguiente, considerada junto con los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 representa un sistema electroquirúrgico con un conjunto de cánula y electrodo de la presente invención;

La Figura 2 es una vista en planta del conjunto de cánula y electrodo de la presente invención;

La Figura 3 es una vista en sección transversal del conjunto de cánula y electrodo de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista en planta de la cánula de la presente invención;

15 La Figura 5 es una vista en planta del electrodo de la presente invención;

La Figura 6A es una representación esquemática de la alineación de las marcas de la cánula y del electrodo del conjunto de la presente invención cuando el conjunto está configurado para suministrar corriente desde una única punta;

La Figura 6B es una vista en sección transversal del conjunto cuando el conjunto está configurado para suministrar corriente desde una única punta; y

20 La Figura 7A es una representación esquemática de la alineación de las marcas de la cánula y del electrodo del conjunto de la presente invención cuando el conjunto está configurado para suministrar corriente desde una única punta;

La Figura 7B es una vista en sección transversal parcial del conjunto de la presente invención cuando el conjunto está configurado para suministrar corriente desde una única punta;

La Figura 8 es una vista en planta de un electrodo alternativo de la presente invención.

25 **Descripción detallada**

30 La Figura 1 ilustra un sistema 30 electroquirúrgico que incluye un conjunto 32 de cánula y electrodo de la presente invención. El sistema 30 incluye también una almohadilla 34 de tierra y una consola 36 de control. Tanto el conjunto 32 de cánula y electrodo como la almohadilla 34 de tierra están conectados a la consola 36 de control. La consola 36 de control funciona como una fuente de alimentación que suministra una corriente para que fluya entre el conjunto 32 de cánula y electrodo y la almohadilla 34 de tierra.

La cánula y el conjunto 32 de cánula y electrodo, tal como se observa en las Figuras 2 y 3, incluye una cánula 42 y un electrodo 66. El electrodo 66 está dispuesto en la cánula 42. Las Figuras 2 y 3 representan una configuración operativa del conjunto 32, en la que la punta del extremo distal del electrodo 66 está situada fuera de la cánula 42.

35 La cánula 42, descrita a continuación con referencia a las Figuras 4 y 6B, incluye un cubo 44. El cubo 44 está formado en plástico u otro material eléctricamente aislante (el cubo 44 de cánula y el cubo 68 del electrodo de la Figura 1 descrito anteriormente y más adelante son estéticamente diferentes de los cubos representados en las otras Figuras). El cubo 44 está formado con una cara 41 exterior que se extiende longitudinalmente. La cara 41 está formada con marcas 43 que se observan mejor en las Figuras 6A y 7A. En la versión representada de la invención, las marcas 43 se muestran como dos barras alineadas linealmente. El cubo 44 de cánula está formado de manera que tenga un orificio 46 pasante que se extiende axialmente a través del cubo. El orificio 46 del cubo está dimensionado para recibir el cuerpo 74 del electrodo 66. La parte proximal del orificio 46 del cubo es generalmente de diámetro constante (aquí, se entiende que "proximal" significa hacia el médico que sostiene el conjunto 32, lejos del tejido al que se aplica el conjunto 32. Se entienden que "distal" significa hacia el tejido al que se aplica el conjunto 32, lejos del médico. El cubo 44 está conformado además de manera que, a medida que el orificio 46 se extiende distalmente hacia delante desde la sección proximal de anchura constante, el diámetro del orificio disminuye. En el extremo más distal del cubo 44, el orificio 46 tiene un diámetro que permite que el cuerpo 74 del electrodo se deslice a través y fuera del orificio.

40 Un cuerpo 50 de cánula se extiende distalmente hacia adelante desde el cubo 44. El cuerpo 50 de cánula tiene forma de tubo y está formado en un material conductor flexible, tal como acero inoxidable. El cuerpo 50 de cánula tiene extremos

- proximal y distal opuestos, siendo el extremo proximal el extremo dispuesto en el cubo 44. En muchas versiones de la invención, el cuerpo 50 de cánula es de calibre 18 o menor (1,25 mm o menos de diámetro exterior). En todavía otras versiones de la invención, el cuerpo de cánula es de calibre 20 o menor (0,9 mm o menos de diámetro exterior). El cuerpo 50 de cánula tiene un lumen 52 que se extiende axialmente. El extremo proximal del cuerpo 50 está montado en el cubo 44 de manera que la parte proximal del lumen 52 sea coaxial con el orificio 46 del cubo. El lumen 52 se extiende desde el extremo proximal al extremo distal del cuerpo 50. No está identificada la abertura del extremo distal en el extremo distal del cuerpo 50 que se abre al lumen 52. En algunas versiones de la invención, la sección más proximal del cuerpo 50, incluyendo el extremo proximal, es fijada térmicamente o asegurada adhesivamente en el cubo 44 de la cánula.
- La cánula 42 se construye además de manera que el cuerpo 50 no sea recto a lo largo de toda la longitud del cuerpo. En algunas versiones de la invención, el cuerpo está conformado de manera que el primer 80% al 90% del cuerpo que se extiende hacia adelante desde el cubo tenga una forma lineal. A través de esta parte del cuerpo, el lumen 52 del cuerpo es coaxial con el orificio 46 del cubo. Más adelante de esta sección lineal, el cuerpo de la cánula está formado con una curva 54. La curva 54 tiene un radio de curva de 40 a 60 mm. Más adelante de la curva 54, el cuerpo de la cánula tiene una sección distal, la sección 56. La sección 56 distal del cuerpo de la cánula tiene una forma generalmente lineal. La sección distal tiene una longitud de aproximadamente 5 a 10 mm. El cuerpo 50 de cánula está formado además a una abertura 58 lateral. La abertura 58 lateral está situada en el lateral del cuerpo que forma la superficie exterior de la curva 54. El cuerpo 50 de cánula está formado de manera que el lumen 52, además de extenderse a través de la sección proximal del cuerpo, se extienda también a través de la curva 54 y la sección 56 distal. De esta manera, la abertura 58 lateral se abre al lumen 52 del cuerpo.
- El cuerpo 50 de cánula está formado además de manera que el extremo distal esté abierto y tenga una punta 60 ensanchada. Más particularmente, la punta está ensanchada de manera que la parte más distal del cuerpo sea un punto hacia adelante del lado interior de la curva 54. La propia cánula 42 está construida de manera que el cuerpo 50 se extienda hacia adelante desde el cubo 44, de manera que la parte del cuerpo que forma la superficie interior de la curva 54 sea dirigida hacia la cara 41 del cubo en el que están situadas las marcas 43.
- Un manguito 64, que se observa solo en la Figura 2, formado en material eléctricamente aislante, está dispuesto sobre la superficie exterior del cuerpo 50 de cánula. El manguito 64 se extiende proximalmente hacia atrás desde una posición ligeramente proximal a la abertura 58 lateral. El manguito 64 se extiende proximalmente de manera que se extienda sobre la parte de la cánula que está dispuesta en el cubo 44.
- El electrodo 66, descrito a continuación con referencia a las Figuras 3, 5, 6A, 6B y 7B, incluye un cubo 68 formado en plástico u otro material eléctricamente aislante. El cubo 68 está formado de manera que tenga dos caras 70 y 75 opuestas. La cara 70 está formada con unas primeras marcas 72, que se muestran como "|". La cara opuesta del cubo, la cara 75, está formada con unas segundas marcas 76, mostradas como "V".
- Un cuerpo 74 con forma de tubo formado en material conductor que tiene características tanto flexibles como elásticas se extiende hacia adelante desde el cubo 68. Más particularmente, el material es elástico de manera que, cuando es sometido a un esfuerzo deformante de hasta el 3% y en algunas situaciones de hasta el 6% de esfuerzo deformación deformante desde su forma inicial, el cuerpo no se deformará permanentemente y volverá a su forma inicial. En una versión de la invención, el cuerpo 74 se forma en una aleación de níquel titanio conocida como Nitinol. El cuerpo 74 tiene una longitud total tal que cuando el electrodo 66 es insertado en la cánula 42 de manera que el cubo 68 del electrodo se apoya en el cubo 44 de la cánula, la punta del extremo distal del cuerpo del electrodo se extiende hacia adelante de al menos una parte de la cara que forma la punta 60 ensanchada del cuerpo 50 de la cánula. La punta del extremo distal del cuerpo del electrodo no se extiende más allá del extremo más distal del cuerpo 50 de la cánula. En algunas versiones de la invención, cuando el electrodo 66 está completamente asentado en la cánula 42, la parte superior del extremo distal del cuerpo del electrodo está situada aproximadamente de 0,4 a 1,4 mm hacia atrás de la punta más distal del cuerpo 50 de la cánula. El cuerpo 74 del electrodo tiene un diámetro exterior dimensionado de manera que cuando el cuerpo 74 del electrodo se asienta en el lumen 52 de la cánula, haya contacto entre la superficie interior del cuerpo 50 de la cánula que define el lumen 52 y la superficie exterior del cuerpo 74 del electrodo.
- El cuerpo 74 del electrodo está diseñado además de manera que tenga una curva 80. En la Figura 5, la curvatura de la curva 80 está exagerada para propósitos de ilustración. La curva 80 está situada en el cuerpo 74 del electrodo de manera que cuando el electrodo 66 está asentado en la cánula 42, la curva 80 del electrodo se asienta en la sección del lumen 52 de la cánula definido por la curva 54 de la cánula. Cuando se ensambla el electrodo 66, el cuerpo 74 es colocado en una orientación de rotación con relación al cubo 68 de manera que una sección 82 distal del cuerpo, la sección distal a la curva 54, es dirigida hacia la cara 70 del cubo. Debería entenderse además que el extremo distal de la sección 82 distal del cuerpo es la punta del extremo distal del electrodo 66.
- Un termopar 84, representado por un punto de gran tamaño en las Figuras 6B y 7B, está dispuesto en el cuerpo 74 del electrodo. El termopar 84 está dispuesto en la sección 82 distal del cuerpo. Unos cables aislados (no ilustrados) se

extienden desde el termopar 84 a través del cuerpo 74 del electrodo al cubo 68. La estructura del termopar 84 y los conductores que se extienden al termopar no son parte de la presente invención.

5 Un cable 92 (Figura 1) se extiende proximalmente desde el cubo 68 de electrodo. El cable 92 contiene un cable que, a través del cubo, está conectado al cuerpo 74 del electrodo. También en el interior del cable 92 hay cables que se conectan a los cables interiores del cuerpo 74 del electrodo que están conectados al termopar 84. El extremo proximal del cable 92 está conectado a la consola 36 de control.

10 La consola 36 de control incluye una fuente de alimentación (no ilustrada) capaz de suministrar una corriente variable al conjunto 32 de electrodo. La almohadilla 34 de tierra funciona como el terminal conductor de retorno para la fuente de alimentación. Típicamente, la corriente es corriente alterna. La consola 36 de control está configurada para permitir que el médico ajuste la frecuencia, la corriente y los niveles de voltaje de la corriente suministrada. La estructura específica de la consola 36 de control no es parte de la presente invención. Las características de las consolas de control que pueden emplearse como consola 36 de control del sistema 30 de la presente invención se describen, por ejemplo, en las publicaciones de patente US N° 2005/0267553 SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING ELECTRICAL STIMULATION AND RADIOFREQUENCY OUTPUT FOR USE IN AN ELECTROSURGICAL PROCEDURE publicada el 15 1 de Diciembre de 2005 y N° 2007/0016185, MEDICAL BIPOLAR ELECTRODE ASSEMBLY WITH A CANNULA HAVING A BIPOLAR ACTIVE TIP AND A SEPARATE SUPPLY ELECTRODE AND MEDICAL MONOPOLAR ELECTRODE ASSEMBLY WITH A CANNULA HAVING A MONOPOLAR ACTIVE TIP AND A SEPARATE TEMPERATURE-TRANSDUCER POST publicada el 18 de Enero de 2007.

20 El sistema 30 electroquirúrgico de la presente invención se prepara para su uso adhiriendo la almohadilla 34 de tierra al paciente. Un cable 35 conecta la almohadilla 34 de tierra a la consola 36 de control.

25 La cánula 42 es insertada en el paciente adyacente al tejido subcutáneo a ser sometido al procedimiento de extirpación. En el procedimiento de inserción, la punta 60 del extremo distal ensanchado de la cánula es la parte del conjunto 32 de electrodo que perfora la piel. En esta etapa, el electrodo 66 no está encajado en la cánula 42. Por el contrario, un estilite flexible (no ilustrado) está asentado en el lumen 52 de la cánula. El estilite inhibe que el cuerpo 50 de cánula se doble hasta el punto en el que dicha flexión resulta en la deformación permanente de la cánula.

30 El médico dirige la cánula 42 de manera que sea situada en las proximidades del tejido objetivo, el tejido a ser sometido al procedimiento de extirpación. Debido a su diámetro relativamente pequeño del cuerpo 50 de cánula, la cánula es relativamente flexible. Esta flexibilidad facilita la habilidad del médico para dirigir la cánula a las proximidades del tejido objetivo. Como parte de este procedimiento de direccionamiento, el médico posiciona la cánula de manera que esté en la orientación apropiada con relación al tejido a ser extirpado. Una vez posicionada apropiadamente la cánula, el estilite se retira.

35 A continuación, el médico inserta el electrodo 66 en la cánula 42. Si el procedimiento particular solo requiere el suministro de corriente a través de un pequeño volumen de tejido adyacente al extremo distal del conjunto 32, el electrodo se asienta para posicionar la sección 82 distal del cuerpo 74 del electrodo en la sección 56 distal del cuerpo de la cánula, tal como se observa en la Figura 6B. El médico asienta el electrodo fijando la orientación de rotación del cuerpo 74 del electrodo en el interior del cuerpo 50 de cánula de manera que las curvas 54 y 80 de la cánula y del electrodo, respectivamente, se extiendan en la misma dirección. El médico establece esta orientación del electrodo alineando el cubo 68 de electrodo de manera que cuando el cubo 68 es movido hacia el cubo 42 de la cánula, las marcas 72 del electrodo estén frente a las marcas 43 de la cánula, tal como se observa en la Figura 6A.

40 Como consecuencia de que el electrodo 66 esté orientado de esta manera, cuando la sección 82 distal del cuerpo del electrodo se aproxima a la curva 54 de la cánula, la curva 80 del electrodo causa que la sección 82 distal del electrodo se curve al interior de la sección 56 distal del cuerpo de la cánula. Al final de este procedimiento de inserción, la punta del extremo distal del cuerpo 74 del electrodo se representa en la Figura 6B, asentada en el interior de la parte más distal del lumen 52 de la cánula. Cuando el conjunto 32 está en esta configuración, la corriente es suministrada solo desde una punta activa, la parte libre de aislamiento del cuerpo 50 de la cánula; la curva 54 y la sección 56 distal.

45 De manera alternativa, el médico puede desear hacer circular corriente a través de un volumen relativamente grande de tejido adyacente al extremo distal del conjunto 32. Para realizar este tipo de procedimiento, el médico asienta el electrodo 66 de manera que la sección 82 distal se extienda fuera de la abertura 58 lateral del cuerpo de la cánula. El electrodo 66 es posicionado de esta manera orientando el cuerpo del electrodo en la cánula de manera que, a lo largo del eje longitudinal de la sección proximal de la cánula, la curva 80 del electrodo tenga una orientación que es opuesta a la de la curva 54 de la cánula. El electrodo 66 es orientado de esta manera haciendo girar el electrodo de manera que las marcas 76 del electrodo sean colocadas en orientación con las marcas 43 de la cánula, tal como se observa en la Figura 7A. Una vez orientado el electrodo 66 de esta manera, el cuerpo 74 del electrodo se hace avanzar a través del lumen 52 de la cánula. Eventualmente, la punta del extremo distal del cuerpo 74 del electrodo alcanza la abertura 58 lateral de la cánula. 55 Debido a las características elásticas del material que forma el cuerpo 74 del electrodo, la energía potencial almacenada

en la curva 80 es liberada. Esta energía fuerza a la sección 82 distal del cuerpo a salir de la abertura 58 lateral del cuerpo de la cánula. Cuando el electrodo está completamente asentado en la cánula, la sección 82 distal del cuerpo 74 del electrodo está situada fuera de, y adyacente a, la sección 56 distal de la cánula, tal como se observa en las Figuras 2, 3 y 7B.

5 Cuando la corriente es suministrada a través del conjunto, tal como se observa en la Figura 7B, la corriente es suministrada de esta manera a través de dos puntas activas; la sección curva y distal expuesta del cuerpo de la cánula y la sección 82 distal expuesta del cuerpo del electrodo. De esta manera, la corriente fluye a través de un volumen de tejido mayor inmediatamente adyacente a la cánula que cuando el conjunto está configurado para suministrar corriente desde una única punta activa.

10 De esta manera, la cánula y el electrodo de este conjunto pueden estar configurados para funcionar en uno de dos modos, un modo en el que el conjunto suministra corriente desde una única punta activa o un modo en el que el conjunto suministra corriente desde múltiples puntas activas. Esto permite al médico, ajustando el modo de funcionamiento del conjunto, establecer si la corriente fluye a través de un volumen relativamente pequeño o un volumen relativamente grande de tejido adyacente al conjunto 32.

15 Además, independientemente del modo de funcionamiento, típicamente, el electrodo 66 está completamente asentado en la cánula 42. Por consiguiente, independientemente del modo de funcionamiento, el termopar 84 está separado esencialmente la misma distancia desde el tejido a través del cual fluye la corriente. La separación añadida del termopar desde el tejido cuando la sección 56 distal del electrodo del cuerpo 50 de cánula es mínima. De esta manera, en cualquiera de los modos de funcionamiento, la señal emitida por el termopar 84, representativa de la temperatura del tejido, representa la temperatura real del tejido con el mismo grado de precisión. Esto es útil ya que el médico puede desear configurar la consola de control para causar la aplicación de una corriente al tejido que garantice que el tejido se caliente a una temperatura específica. Cuando el sistema 30 está configurado de esta manera, la consola 36 de control emplea la señal de salida desde el termopar como la señal representativa de la temperatura del tejido.

25 Todavía una característica adicional de la presente invención es que, una vez insertada la cánula 42 en el paciente, el médico puede restablecer el modo de funcionamiento del conjunto 32. Por ejemplo, el médico puede iniciar el procedimiento suministrando corriente desde solo la punta activa individual, la sección 56 distal del cuerpo de la cánula. El médico puede restablecer el conjunto de manera que la corriente sea suministrada desde ambas puntas, la sección distal del cuerpo de la cánula y la sección distal del cuerpo del electrodo. El médico realiza este cambio retirando primero parcialmente el cuerpo 74 desde el electrodo desde el lumen 52 de la cánula. A continuación, el electrodo 66 es girado para hacer coincidir las marcas 76 del electrodo con las marcas 43 de la cánula. A continuación, el cuerpo 74 del electrodo se vuelve a insertar completamente en el lumen 52 de la cánula. Esta rotación y reinsertación del cuerpo 74 del electrodo resulta en la extensión de la sección distal del cuerpo del electrodo fuera de la abertura 58 lateral del cuerpo de la cánula. Entonces, el conjunto está preparado para el funcionamiento en el modo en el que la corriente es suministrada desde las dos puntas activas.

35 Usando la técnica opuesta a la descrita anteriormente, el conjunto 32, una vez instalado en el paciente, puede conmutarse desde el modo de funcionamiento de múltiples puntas activas al modo de funcionamiento de punta activa única.

Lo indicado anteriormente se refiere a una versión específica de la invención. Otras versiones de la invención pueden tener características diferentes a las descritas.

40 Por ejemplo, no es necesario que en todas las versiones de la invención un termopar sea el componente dispuesto en el electrodo que proporciona una señal representativa de la temperatura. Una resistencia térmica u otro transductor sensible a la temperatura puede realizar esta función.

45 De manera similar, no es necesario que, en todas las versiones de la invención, el cuerpo de la cánula o el cuerpo del electrodo sean componentes formados a partir de una única sección de material. Por ejemplo, el cuerpo de la cánula puede incluir una sección proximal formada a partir de un plástico no conductor. La curva y la sección distal pueden formarse a partir de metal u otro material conductor.

Además, la cánula descrita es lo que se denomina cánula monopolar. La cánula tiene una única superficie conductora. En una versión alternativa de la presente invención, la cánula puede ser una cánula bipolar. Este tipo de cánula tiene dos superficies conductoras que están aisladas eléctricamente entre sí. El conjunto de esta versión de la invención se usa para realizar lo que se conoce como un procedimiento de extirpación bipolar. La segunda superficie conductora de la cánula funciona como el terminal conductor de retorno.

50 En esta versión de la invención, cuando el conjunto se hace funcionar en el modo de múltiples puntas activas, la sección 82 distal expuesta del electrodo 66 y una de las secciones expuestas de la cánula forman un par de puntas activas comunes. La segunda sección expuesta de la cánula sirve como el terminal conductor de retorno.

De manera similar, el cuerpo del electrodo puede formarse a partir de múltiples secciones de material diferente. Por ejemplo, el cuerpo del electrodo puede tener una sección proximal formada a partir de un plástico elástico. Esta parte de plástico del cuerpo del electrodo puede formarse con la curva flexible. Distal a la curva, el electrodo puede tener una punta formada a partir de un conductor relativamente no flexible. Una ventaja de esta versión es que, cuando el conjunto está configurado para funcionar en el modo de múltiples puntas activas y el electrodo es desplegado fuera de la abertura lateral de la cánula, el extremo distal expuesto, relativamente no flexible, puede ser menos propenso a la rotura.

Además, no hay ninguna limitación por la que la invención se use solamente en lo que se conoce como un procedimiento monopolar, un procedimiento en el que la almohadilla de tierra funciona como el electrodo de retorno. El conjunto 32 de la presente invención puede usarse para realizar lo que se denomina un procedimiento de extirpación bipolar paralelo. En este tipo de procedimiento, se insertan dos conjuntos de cánula y electrodo en el paciente. Estos conjuntos son posicionados en lados opuestos del tejido a través del cual se hará fluir la corriente. En este tipo de procedimiento, el segundo conjunto de cánula y electrodo sirve como lo que se conoce como el electrodo de retorno.

En este tipo de procedimiento, no es necesario que ambos conjuntos de cánula y de electrodo sean del tipo de la presente invención. En este tipo de procedimiento, se recomienda que el conjunto 32 de la presente invención esté orientado de manera que la curva 80 del electrodo esté posicionada de manera que la sección 82 distal del electrodo esté dirigida hacia el tejido a través del cual se hará fluir la corriente. Esta recomendación se aplica cuando el conjunto 32 se hace funcionar en el modo de punta activa única o en el modo de múltiples puntas activas. Esta orientación del electrodo 66 se sugiere para garantizar que el termopar 84 esté posicionado relativamente cerca del tejido a través del cual se hará fluir la corriente. Esto aumenta el grado en el que el termopar emite una señal que representa, con la mayor precisión posible, la temperatura del tejido a través del cual se hace fluir la corriente.

La Figura 8 ilustra un electrodo 102 alternativo de la presente invención. El electrodo 102 incluye las mismas características del electrodo 66 descrito inicialmente. El electrodo 102 incluye además un manguito 104 formado a partir de material eléctricamente aislante que está dispuesto sobre el cuerpo 74 del electrodo. El manguito 104 se extiende distalmente desde el cubo 68 a una ubicación hacia adelante desde la curva 80. En la Figura 8, el espesor de la pared del manguito 104 está exagerado con propósitos de ilustración.

El electrodo de la Figura 8 se usa en las versiones de la presente invención en las que un conjunto separado de conductores se extiende desde el cubo 44 de la cánula a la consola 36 de control. Estos conductores (no ilustrados) proporcionan una conexión eléctrica entre la consola 36 de control y el cuerpo 50 de cánula.

De esta manera, el conjunto de cánula y electrodo de la presente invención puede hacerse funcionar como una unidad monopolar o una unidad bipolar autónoma. El conjunto se hace funcionar como una unidad monopolar asentando el electrodo 102 en la cánula 42 de manera que la sección 82 distal del cuerpo del electrodo se asiente en la sección 56 distal del cuerpo de la cánula. Cuando el conjunto se hace funcionar en este estado, solo es necesario conectar el electrodo 102 a la consola 36 de control. El conjunto en este estado está funcionando con una única punta activa; la parte libre de aislamiento de la sección 82 distal del electrodo. La almohadilla 34 de tierra funciona como el terminal de retorno.

De manera alternativa, el médico puede desear hacer funcionar el conjunto como una unidad bipolar independiente. El conjunto es configurado de esta manera orientando el electrodo 102 de manera que cuando el cuerpo es insertado en el lumen 52 de la cánula, la sección distal del cuerpo del electrodo sobresalga de la abertura 58 lateral de la cánula. Debería entenderse que, cuando el electrodo 102 está posicionado de esta manera, la parte más distal del manguito 104 sobresale también desde la abertura 58 lateral de la cánula. De esta manera, cuando el conjunto está configurado de esta manera, la sección 56 distal del cuerpo de la cánula y la sección 82 distal del cuerpo del electrodo están aisladas eléctricamente entre sí. Para hacer funcionar el conjunto en esta configuración, es necesario además conectar el cable que se extiende desde el cubo 44 de la cánula a la consola 36 de control.

Para hacer funcionar el conjunto en esta configuración, la corriente se hace fluir desde la fuente de alimentación de la consola a través de la cánula. La sección 56 distal del cuerpo de la cánula expuesta, que es una de las puntas activas, funciona como la punta activa. La sección 82 distal del cuerpo del electrodo expuesto funciona como el terminal de retorno. Configurando de esta manera el conjunto de la presente invención, el médico puede hacer fluir corriente, si así lo desea, a través del pequeño volumen de tejido que rodea las puntas expuestas.

Una realización alternativa de esta versión de la invención puede formarse proporcionando a la cánula un revestimiento que se extiende alrededor de la pared interior del cuerpo que define el lumen 52. Este revestimiento cubre también la superficie exterior de la cánula que define la abertura 58 lateral.



**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto (32) de cánula y electrodo que incluye:

5 una cánula (42), que incluye un cuerpo (50) de cánula que tiene: extremos opuestos proximal y distal; una sección (56) distal que es eléctricamente conductora, en el que la sección distal define el extremo distal del cuerpo de la cánula; un lumen (52) que se extiende distal y longitudinalmente desde el extremo proximal del cuerpo de la cánula, el lumen está dimensionado para recibir el cuerpo (74) de un electrodo (66); y una abertura (58) lateral que está separada proximalmente desde el extremo distal del cuerpo de la cánula, en el que la abertura lateral se abre al lumen del cuerpo de la cánula,

en el que

10 el cuerpo (50) de la cánula está formado además de manera que: una curva (54) está situada en el cuerpo (50) proximal a la sección (56) distal de la cánula; el lumen (52) del cuerpo se extiende hacia y a través de la curva (54) y la sección (56) distal del cuerpo; la abertura (58) lateral está formada de manera que se extienda a través de una parte del cuerpo de la cánula que define una parte exterior de dicha curva (54),

y en el que el conjunto (32) de cánula y de electrodo incluye, además:

15 un electrodo (66) adaptado para su conexión a un cable (92) que conecta el electrodo a una consola (36) de control, en el que el electrodo tiene un cuerpo (74) de electrodo dimensionado para asentarse en el lumen (52) del cuerpo (50) de la cánula, en el que el cuerpo del electrodo tiene: una sección (82) distal formada a partir de material eléctricamente conductor que está conectada eléctricamente a un conductor interno al cable (92) y una sección (80) proximal a la sección distal formada a partir de material elástico,

20 caracterizado por que

25 el cuerpo (74) del electrodo está formado de manera que una sección (80) formada a partir de material elástico está situada de manera que, cuando el cuerpo del electrodo es insertado en el lumen (52) de la cánula, la sección (80) está en el interior de la sección del lumen definido por la curva (54) y la sección (80) del cuerpo del electrodo está conformada para definir una curva de manera que, dependiendo de la orientación de rotación del cuerpo (74) del electrodo con relación al cuerpo (50) de la cánula, cuando el cuerpo del electrodo es insertado en el cuerpo de la cánula, la sección (82) distal del cuerpo del electrodo se asienta en la parte del lumen (52) en el interior de la sección (56) distal del cuerpo de la cánula o se extiende fuera de la abertura (58) lateral del cuerpo de la cánula.

30 2. Conjunto (32) de cánula y electrodo según la reivindicación 1, en el que la cánula (42) y el electrodo (66) están formados con marcas (43, 72, 76) complementarias que están dispuestas para proporcionar una indicación de la orientación de rotación del cuerpo (74) del electrodo con relación al cuerpo (50) de la cánula, y, preferiblemente, en el que dichas marcas (43) de la cánula consisten en dos barras alineadas linealmente.

3. Conjunto (32) de cánula y electrodo según la reivindicación 1 o 2, en el que:

la cánula tiene un cubo (44);

35 el extremo proximal del cuerpo (50) de la cánula está montado al cubo (44) y el cuerpo de la cánula se extiende distalmente desde dicho cubo (44).

4. Conjunto (32) de cánula y electrodo según la reivindicación 3, en el que las marcas (43) de la cánula están dispuestas en el cubo (44) de la cánula.

5. Conjunto (32) de cánula y electrodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:

40 el electrodo (66) tiene un cubo (68), en el que dicho cubo (44) es el componente del electrodo al que está conectado el cable (92);

el cuerpo (74) del electrodo se extiende desde el cubo (68) del electrodo.

6. Conjunto (32) de cánula y electrodo según la reivindicación 1 y 5, en el que dichas marcas de electrodo están dispuestas en el cubo (68) del electrodo.

45 7. Conjunto (32) de cánula y electrodo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el cuerpo (50) de la cánula está formado a partir de una única pieza de material.

8. Conjunto (32) de cánula y electrodo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el cuerpo (74) del electrodo está formado a partir de una única pieza de material; y/o
- 5 en el que la sección (80) formada a partir de material elástico está formada a partir de una aleación de níquel-titanio; y/o
- en el que el cuerpo del electrodo tiene la forma de un tubo que tiene un extremo distal cerrado.
9. Conjunto (32) de cánula y electrodo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que un manguito (64) eléctricamente aislante está dispuesto sobre el cuerpo de la cánula, en el que dicho manguito se extiende proximalmente desde una ubicación separada proximalmente al extremo distal del cuerpo (50) de la cánula.
- 10 10. Conjunto (32) de cánula y electrodo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que incluye además un sensor (84) de temperatura dispuesto en el cuerpo del electrodo, y, preferiblemente, en el que dicho sensor (84) de temperatura es un termopar.
11. Conjunto (32) de cánula y electrodo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicho conjunto está estructurado como un conjunto de cánula y electrodo monopolar.
- 15 12. Conjunto (32) de cánula y electrodo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11,
- en el que el electrodo (102) incluye además un manguito (104) formado a partir de material aislante que se extiende al menos parcialmente sobre el cuerpo del electrodo; y/o
- en el que el radio de curvatura de la curva (54) de la cánula (42) está comprendido entre 40 y 60 mm.
- 20 13. Sistema (30) electroquirúrgico que incluye el conjunto (32) de cánula y de electrodo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

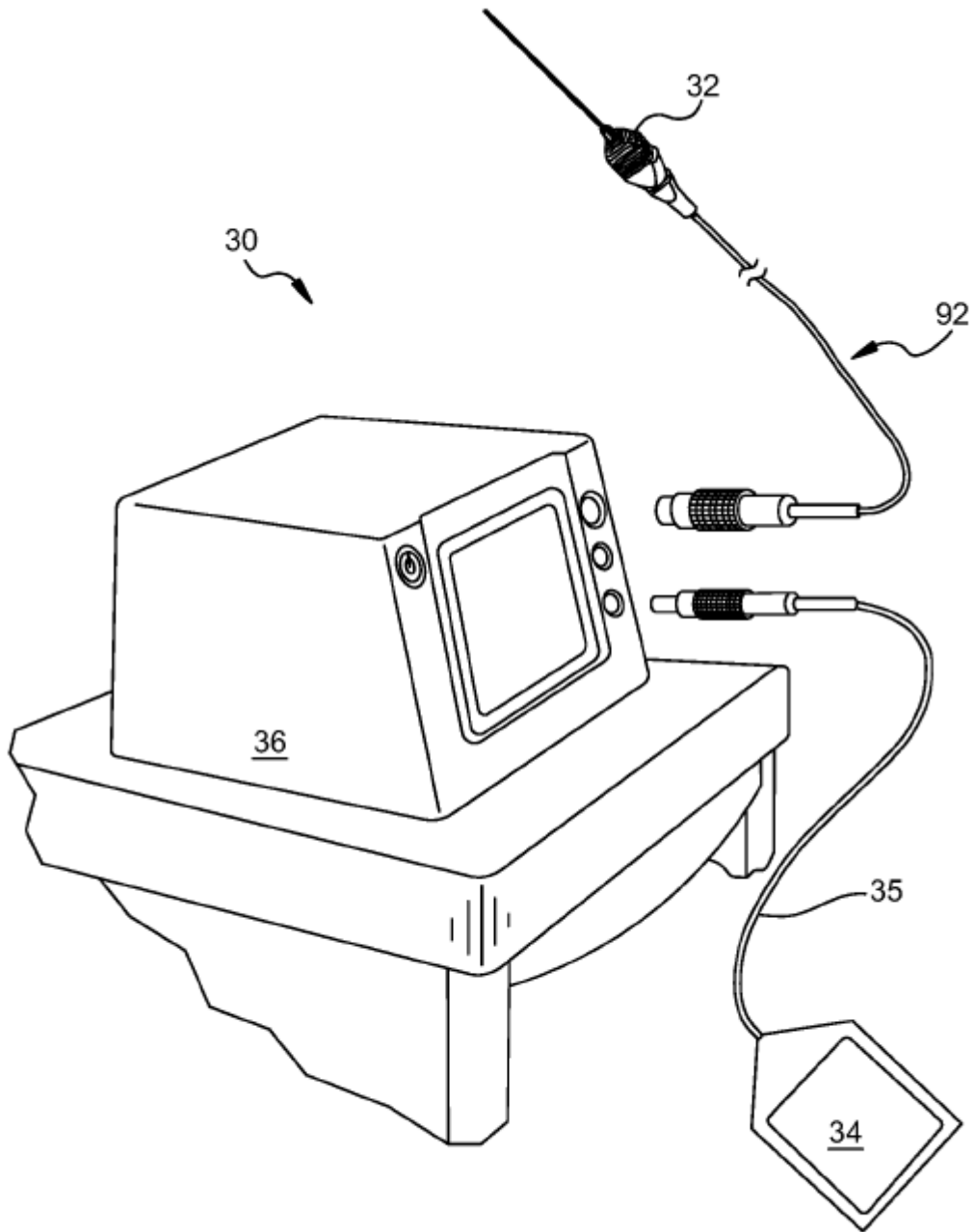


FIG. 1

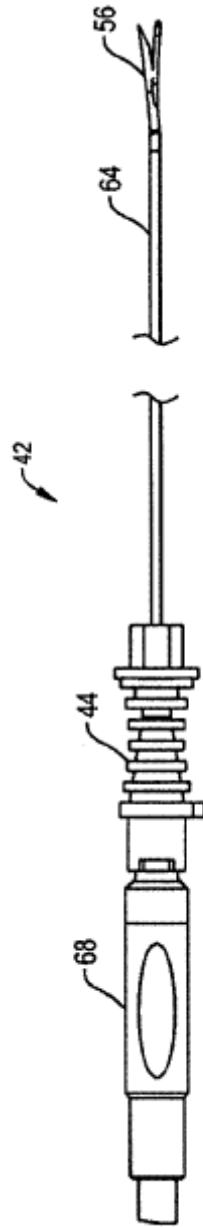


FIG. 2

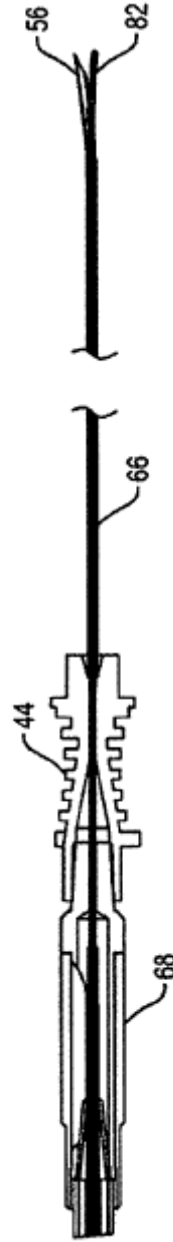


FIG. 3

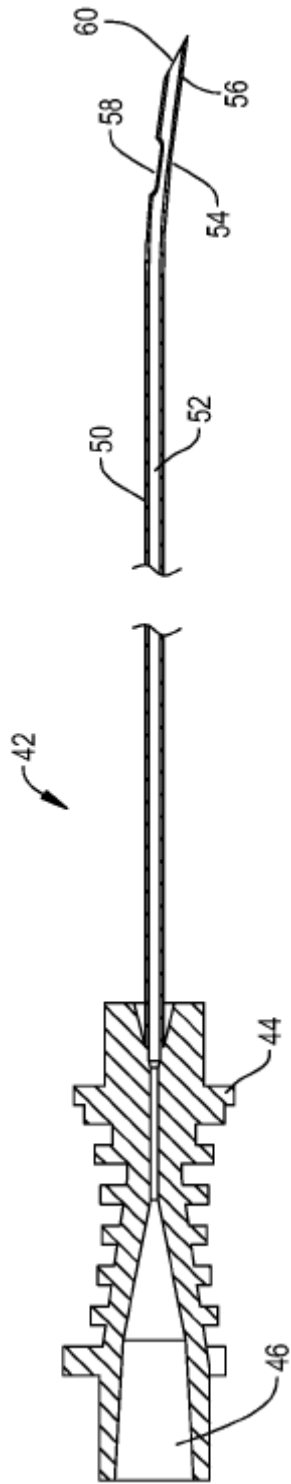


FIG. 4

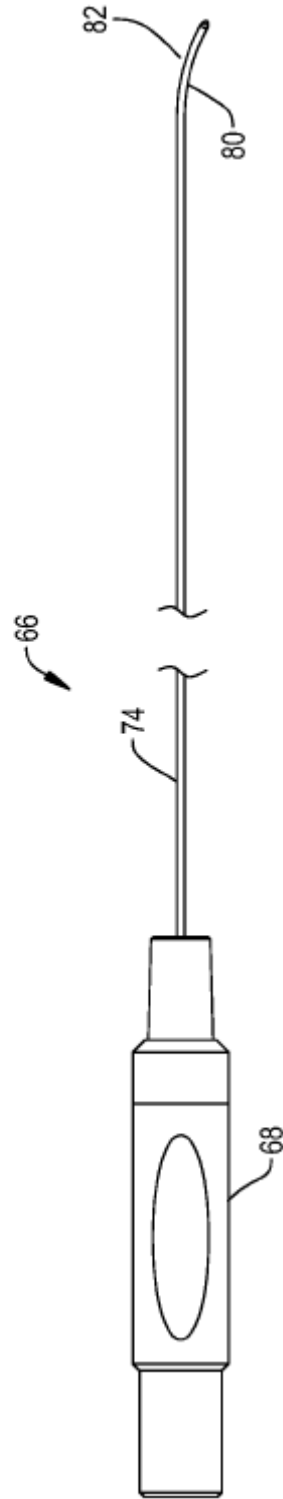


FIG. 5

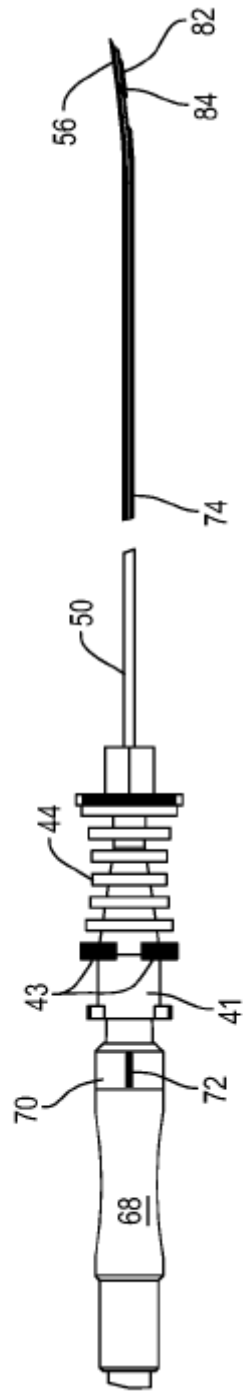


FIG. 6A

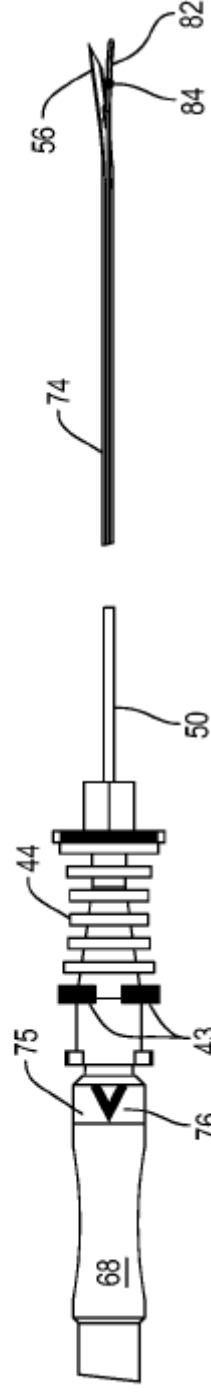


FIG. 7A

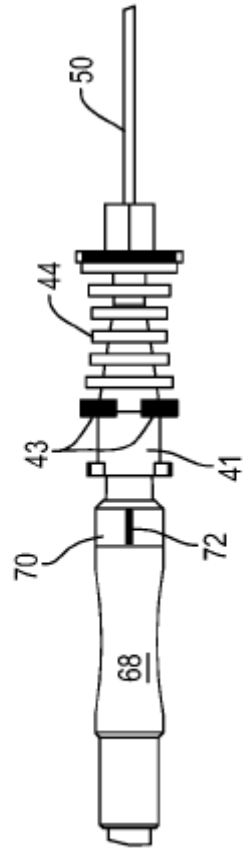


FIG. 6B

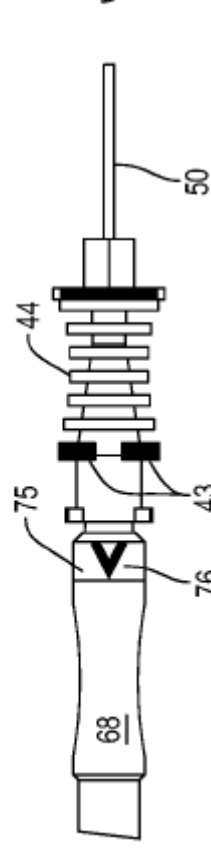


FIG. 7B

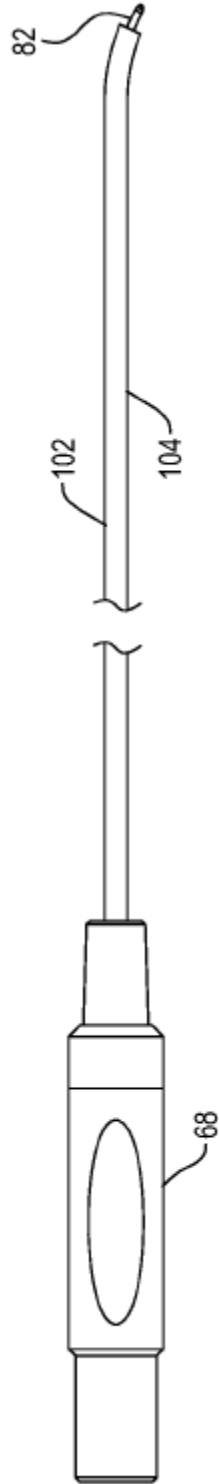


FIG. 8