



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 247**

51 Int. Cl.:
A61B 18/14 (2006.01)
A61B 17/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07004355 .9**
96 Fecha de presentación : **02.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1829494**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **Sistema para controlar cepos electroquirúrgicos.**

30 Prioridad: **03.03.2006 US 367723**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.10.2010

73 Titular/es: **Covidien AG.**
Victor von Bruns-Strasse 19
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH

72 Inventor/es: **Arts, Gene H.;**
Craig, Jason L. y
Schmaltz, F. Dale

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Sistema para controlar cepos electroquirúrgicos.

1. Campo técnico

La presente invención se refiere en general a un instrumento de cepo electroquirúrgico y, más concretamente, a un sistema para controlar la energía entregada por un generador electroquirúrgico al instrumento de cepo electroquirúrgico en base al diámetro y la presión del cepo.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

Los instrumentos de cepo son dispositivos electroquirúrgicos que se utilizan principalmente para quitar pequeños crecimientos del revestimiento de las cavidades internas del cuerpo (por ejemplo, pólipos dentro de los intestinos), tal como durante los procesos de polipectomía. Estos cepos incluyen un bucle de hilo configurado para rodear el pequeño crecimiento, y entonces se aplica la energía electroquirúrgica al tejido para cortar y/o coagular. Generalmente, los instrumentos de cepo incluyen un miembro tubular alargado que tiene un agarre, tal como una funda, un eje que se extiende a través del miembro tubular que tiene un bucle de hilo conectado al extremo distal ("distal" se refiere a aquella parte que está más lejos del usuario, mientras que "proximal" se refiere a aquella parte que está más cerca del usuario o cirujano) del mismo. El bucle se abre empujando el eje hacia el extremo distal moviendo/extrayendo por ello el bucle fuera del miembro tubular y se cierra tirando del eje hacia el extremo proximal moviendo/retrayendo por ello el bucle dentro del miembro tubular.

El instrumento de cepo generalmente se inserta en las cavidades internas del cuerpo a través de un endoscopio. En el caso de una polipectomía, el instrumento se inserta a través de tracto gastrointestinal y se mueve hacia el(los) pólipo(s) marcados para la eliminación. Durante la inserción, el bucle se retrae en el eje, y una vez en el lugar de la eliminación, se extrae y se expande alrededor del pólipo. El cirujano entonces contrae el bucle alrededor del pólipo y la energía electroquirúrgica se aplica al mismo.

Actualmente, los instrumentos de cepo se usan sin proporcionar ninguna realimentación sensorial al generador. El cirujano tiene que ajustar manualmente la energía entregada al cepo mientras que ajusta simultáneamente la presión exigida sobre el pólipo por el bucle. Por ejemplo, cuando el cirujano aumenta la presión, la energía también debe aumentar de manera que la energía aumente proporcionalmente con la presión. El aumento contiguo de presión y energía permite que sea eliminado el pólipo solamente después que la parte del tallo del mismo ha sido cauterizada. Aumentar la energía demasiado lentamente puede afectar en detrimento la eliminación del pólipo causando hemorragia. Aumentar la energía demasiado rápidamente puede provocar daños al tejido circundante. En este momento, el éxito de estos procedimientos quirúrgicos depende de la experiencia del cirujano para controlar la presión y la energía entregada al instrumento de cepo. Tal control manual de estos factores de funcionamiento no es infalible.

Un aparato de cepo para eliminar pólipos se divulga en la US 6,517,538. Este documento expone un aparato de cepo con realimentación de temperatura para terminar el proceso.

Resumen

La presente revelación proporciona un sistema y

método para controlar la entrega de la energía electroquirúrgica suministrada por un generador a un instrumento de cepo electroquirúrgico en base a la posición y la presión del bucle del cepo. El instrumento de cepo se configura para la eliminación de pólipos e incluye un sensor de posición configurado para determinar el diámetro del bucle del cepo y un sensor de presión configurado para determinar la presión exigida en el pólipo. Las señales de realimentación de la posición y la presión se transmiten al generador, que entonces ajusta automáticamente la potencia de salida, el modo, y otros factores que afectan a la energía electroquirúrgica.

De acuerdo con una realización de la presente revelación, y como se expone en la reivindicación 1, se proporciona un instrumento de cepo electroquirúrgico. El instrumento incluye una funda tubular alargada que tiene los extremos proximal y distal, la funda que tiene un eje longitudinal definido a través suyo. El instrumento también incluye un eje que tiene extremos proximal y distal, el eje que se extiende a través y que se mueve axialmente respecto a la funda. Se proporciona un bucle del cepo en el extremo distal del eje y se configura para rodear el tejido. El movimiento del eje respecto a la funda tubular cambia el diámetro del bucle del cepo expuesto. Un sensor de realimentación conectado funcionalmente a la funda tubular alargada determina al menos una condición del bucle del cepo, en donde el sensor de realimentación se selecciona de un grupo que consta de un sensor de posición configurado para medir el diámetro del bucle del cepo y un sensor de presión configurado para medir la presión ejercida por el bucle del cepo en el tejido rodeado.

De acuerdo con una realización preferente de la presente revelación, se divulga un sistema para controlar el instrumento de cepo electroquirúrgico. El sistema incluye el instrumento electroquirúrgico divulgado anteriormente. El sistema incluye un generador electroquirúrgico, que proporciona la energía electroquirúrgica al instrumento de cepo electroquirúrgico. El generador se configura para recibir las mediciones de realimentación desde el instrumento de cepo electroquirúrgico y para ajustar la energía electroquirúrgica como una función de las mediciones.

Breve descripción de los dibujos

El anterior y otros aspectos, características, y ventajas de la presente revelación llegará a ser más evidente a la luz de la siguiente descripción detallada cuando se toma en conjunción con los dibujos anexos en los que:

La Fig. 1 es un diagrama que ilustra un sistema electroquirúrgico que incluye un instrumento de cepo de acuerdo con la presente revelación;

La Fig. 2 es un diagrama esquemático que ilustra un bucle del cepo;

La Fig. 3 es un diagrama de bloques del sistema electroquirúrgico de la Fig. 1;

La Fig. 4 es una vista de sección transversal del instrumento de cepo que incluye un sensor de posición;

La Fig. 4A es una vista de sección transversal de un instrumento de cepo alternativo;

La Fig. 4B es una vista de sección transversal de un instrumento de cepo alternativo;

La Fig. 4C es una vista de sección transversal de un instrumento de cepo alternativo;

La Fig. 5 es un diagrama que ilustra una reali-

zación alternativa de un sistema electroquirúrgico de acuerdo con la presente revelación; y

La Fig. 6 es un diagrama que ilustra otra realización alternativa de un sistema electroquirúrgico de acuerdo con la presente revelación.

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente revelación se describen más tarde con referencia a los dibujos anexos. En la siguiente descripción, no se describen en detalle las funciones o construcciones bien conocidas para evitar oscurecer la presente revelación con innecesario detalle. Como se utiliza aquí dentro, el término “distal” se refiere a aquella parte que está más alejada del usuario mientras que el término “proximal” se refiere a aquella parte que está más cercana al usuario o al cirujano.

La Fig. 1 muestra un sistema electroquirúrgico que incluye un generador 10 que suministra la energía electroquirúrgica a un instrumento de cepo electroquirúrgico 11 a través de un cableado eléctrico dentro de un cable 12. El generador 10 también incluye los medios de procesamiento (por ejemplo, uno o más microprocesadores, almacenamiento, memoria, etc.) configurados para analizar las señales de entrada y control como se trata con mayor detalle más tarde. El instrumento de cepo 11 incluye una funda tubular alargada 13 que tiene un extremo proximal 14 y un extremo distal 16 formado preferentemente de un plástico de grado médico adecuado, tal como el Teflón, el poliuretano, el polietileno y similares. La funda 13 tiene un diámetro exterior suficientemente pequeño para permitir que la funda 13 encajar a través de una cavidad de funcionamiento de un endoscopio (no se muestra explícitamente).

El instrumento de cepo 11 también incluye un eje eléctricamente conductivo 18 que tiene un extremo proximal 20 y un extremo distal 22 que se extiende a través y que se mueve axialmente dentro de la funda 12. El eje 18 puede ser en forma de un cable remachado o multifilamento trenzado y estirado donde los filamentos son metálicos, tales como acero inoxidable, una aleación de níquel titanio, y similares. Se prevé que el eje 18 se puede formar de un material plástico adecuado, tal como el plástico usado para formar la funda 13, en donde el plástico incluye una superficie eléctricamente conductiva (por ejemplo, revestimiento, pantalla, etc.).

Un bucle del cepo 24 se acopla mecánica y eléctricamente al extremo distal 22 del eje 18 a través de un conector 30 cerca del extremo distal 16 de la funda 12 como se ilustra en la Fig. 2. El bucle del cepo 24 está formado por hilo adecuado, tal como el hilo multifilamento usado para formar el eje 18. En la realización ilustrada, el bucle del cepo 24 incluye dos lados 40, 42 con dos extremos correspondientes anexos al extremo distal 22 del eje 18 para formar un bucle por medio de soldadura autógena, soldadura blanda o engastado. Alternativamente, el eje 18 puede estar formado por dos cables o hilos ligados juntos desde el extremo proximal 20 y el extremo distal 22 y desligados después del extremo distal para formar el bucle 24. En una realización alternativa, los dos lados 40, 42 se pueden formar de elementos de cable o hilo separados acoplados juntos en el extremo distal 22 del eje 18 y el extremo distal 44.

El instrumento de cepo 11 además incluye un conjunto de agarre 26 que tiene un extremo distal 30 y un extremo proximal 29. La funda 13 está conectada al

conjunto 26 en el extremo distal 30. El conjunto 26 puede tener estructura tubular y puede estar formado mediante el moldeado de un material plástico no flexible o formado por otros procesos a partir de otros materiales no flexibles de grado médico (por ejemplo, acero inoxidable). El conjunto 26 también puede estar formado por materiales elásticos de grado médico (por ejemplo, uretano de durómetro alto).

Dentro del conjunto 26 está un émbolo 27 que tiene un extremo distal 34 y un extremo proximal 32. El émbolo 27 es eléctricamente conductivo y no flexible. El émbolo 37 puede estar formado enteramente de metal (por ejemplo, varilla de acero) o de un plástico no flexible que tiene una superficie eléctricamente conductiva. El eje 18 se conecta al émbolo 27 en el extremo proximal del eje 20 y el extremo distal del émbolo 34. El émbolo 27 incluye una primera asa 36 en el extremo proximal 32 del mismo, que permite al cirujano en conjunción con una segunda asa 38 dispuesta en el extremo proximal 29 del conjunto 26 para manipular el eje 18 y el bucle 24 moviendo el eje 18 a lo largo del eje longitudinal. La segunda asa 38 incluye apoyos para los dedos adaptados a recibir el dedo corazón y el dedo índice del cirujano por lo cual el dedo pulgar se inserta en el primer agarre 36 para facilitar la manipulación del émbolo 27 y el eje 18.

Dispuesto en la superficie del conjunto 26 está un conector de cauterización 28 que está acoplado conductivamente a través de un conector de cepillo 39 al eje 18 a través del émbolo 27 de manera que el émbolo 27 y el eje 18 se puedan mover longitudinalmente mientras se mantiene tal acopiamiento conductivo.

El instrumento de cepo 11 se puede adaptar por procedimientos electroquirúrgicos monopolares o bipolares. En la configuración monopolar, el bucle 24 sirve como un electrodo activo a través del que se aplicará la energía electroquirúrgica al tejido. En tal configuración, un electrodo de retorno (no se muestra) se anexará a un paciente para devolver la corriente suministrada a través del bucle 24 al generador 10.

En la configuración bipolar, se incorporan los electrodos de retorno y activo en el bucle 24. Uno de los dos lados 40, 42 sirve como un electrodo activo mientras que el otro sirve como un electrodo de retorno que está separado por un material aislante (por ejemplo, punta cerámica) al extremo distal 44.

Con referencia de nuevo a la Fig. 1, el bucle 24 se muestra rodeando un tallo de un pólipo 46 que se extiende hacia el exterior de la superficie de un órgano hueco 48 en el tracto gastrointestinal (por ejemplo, el intestino). Durante un proceso de funcionamiento, el instrumento de cepo 11 se inserta en el órgano a través de un canal de endoscopio y el endoscopio se usa para localizar visualmente y evaluar la forma y el tipo del pólipo 46 como es bien conocido en la técnica. A partir de entonces, el cirujano posiciona el instrumento de cepo 11 dentro del órgano y sitúa el bucle 24 alrededor del pólipo 46. Entonces, el cirujano retrae el bucle 24 tirando del émbolo 27 hacia el extremo proximal 32 para cerrar el bucle 24 alrededor del pólipo 46. Una vez que el bucle 24 está cerrado y en contacto alrededor del pólipo 46, el cirujano aplica la corriente de coagulación para desecar las células del pólipo 46, cortando por ello el crecimiento. Después de la ruptura, el cirujano conmuta el generador 10 al modo de coagulación y sitúa el bucle cerrado 24 en contacto con los vasos sanguíneos rotos del pólipo 46 para cerrar los vasos y parar el flujo sanguíneo. Es co-

nocido que el bucle 24 en una configuración cerrada también se puede usar para eliminar los pólipos demasiado pequeños para ser rodeados por el bucle 24. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que el cirujano también puede usar la corriente de coagulación inicialmente para coagular los vasos sanguíneos dentro del pólipo 46 y entonces usar la corriente de corte para cortar a través o cerca de la parte coagulada.

Para ayudar al cirujano en el ajuste de varios parámetros (por ejemplo, intensidad, forma de onda, etc.) de la energía electroquirúrgica, la presente revelación proporciona un sensor de posición 50 y un sensor de presión 60 dispuestos dentro del instrumento de cepo 11, como se muestra en la Fig. 3, que proporciona realimentación al generador 10 tras lo cual el generador 10 hace el ajuste a los parámetros de funcionamiento, tal como la salida de potencia, las curvas de potencia en función de la impedancia, el modo de funcionamiento, el ciclo de trabajo, etc. El sensor de presión 60 detecta la presión ejercida por el bucle 24 en el pólipo 46. El sensor de posición 50 detecta el diámetro del bucle 24 (es decir, el perímetro y/o tamaño del bucle 24) e informa de las mediciones al generador 10, que entonces hace una determinación en base a las mediciones y hace los correspondientes ajustes para la energía electroquirúrgica.

Más concretamente, cuando el bucle 24 no está completamente cerrado pero en contacto con el pólipo 46 el sensor de posición 50 y el sensor de presión 60 informan del hecho al generador 10, que entonces comunica la energía electroquirúrgica a través del bucle 24 de manera que el pólipo 46 se pueda cortar. Cuando el bucle 24 está totalmente cerrado, por ejemplo, el pólipo 46 ha sido cortado totalmente, esa información se envía por los sensores 50, 60 al generador 10, que entonces conmuta al modo de coagulación para coagular los vasos sanguíneos. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que el generador 10 se puede programar para responder de formas distintas que aquellas tratadas anteriormente (por ejemplo, coagular cuando el bucle 24 está en contacto con el tejido y cortar cuando el bucle 24 está cerrado). El instrumento de cepo 11 puede incluir tanto uno, o ambos, del sensor de posición 50 y el sensor de presión 60 que permiten al generador 10 fijar la potencia y otros ajustes en base a las mediciones del diámetro y/o la presión.

Con referencia a la Fig. 4, se muestra el sensor de posición 50 dispuesto dentro del conjunto 26. En una realización el sensor de posición 50 incluye un potenciómetro de tipo película 52 acoplado a la superficie interior de la estructura tubular del conjunto 26 y un nudo de contacto 54 en contacto con ella. El nudo 54 se posiciona en la superficie exterior del émbolo 27 directamente frente al potenciómetro 52. El potenciómetro 52 y el nudo 54 se pueden reubicar (por ejemplo, sus posiciones invertidas) en tanto en cuanto estos componentes del sensor de posición 50 se mantienen en contacto y se posicionan opuestas entre ellas. Adicionalmente, el potenciómetro 52 se puede disponer en la superficie interior de la funda 13 con el nudo 54 que se sitúa en el eje 18. El nudo 54 también se puede disponer (por ejemplo, integrado) dentro del segundo agarre 38 y el potenciómetro 52 se puede situar en la superficie exterior de la funda 13, como se muestra en la Fig. 4A.

El sensor de resorte 60 se puede construir de la siguiente manera. La funda 13 y otros componentes del

instrumento de cepo 70 se pueden hacer de materiales elásticos y por ello ser usados para carga elástica del bucle 24. La carga elástica produce una señal desde el sensor de posición 50 integrado en el segundo agarre 38 y mide tanto el tamaño del cepo del bucle 24 como la presión ejercida por él.

Con referencia a la Fig. 4B, se muestra un sensor de presión 60 que incluye el nudo 55 dispuesto dentro de la funda 13 y en contacto con un segundo potenciómetro 53. El nudo 55 se acopla al segundo agarre 38 a través de un miembro elástico adecuado (por ejemplo, un resorte) conectado en serie con el mismo. La posición del nudo 55 y su contacto con el potenciómetro 53 es directamente proporcional a la fuerza con la que el segundo agarre 38 se empuja de nuevo (es decir, contrabalanceado por el miembro elástico 61). Por lo tanto, la presión ejercida por el bucle 24 se puede determinar midiendo la señal generada por el nudo 55 que contacta el potenciómetro 53. El sensor de presión 60 también puede ser un cristal piezoeléctrico. El cristal piezoeléctrico convierte la presión aplicada al mismo en el voltaje correspondiente que se puede convertir en una señal digital y ser procesado por los medios de procesamiento del generador 10.

Como se muestra en la Fig. 4C, los sensores de presión y posición 50, 60 se disponen dentro del instrumento de cepo 70. El sensor de posición 50 mide el diámetro del bucle 24 usando la posición del nudo 54 y el sensor de presión 60 mide la presión ejercida por el bucle 24 determinando la posición del nudo 55 afectada por el miembro elástico 61.

La realimentación concerniente al diámetro del bucle 24 se informa al generador 10 a través de los hilos de control dispuestos dentro del cable 12. Como el émbolo 27 se mueve longitudinalmente dentro del conjunto de agarre 26, el nudo 54 se desplaza longitudinalmente a través de la superficie del potenciómetro 52. Cuando el nudo 54 está en contacto con el potenciómetro 52 cerca de un extremo proximal 55 del mismo, se transmite un voltaje correspondiente al generador 10. El voltaje se analiza por el generador 10 para determinar la señal de control, que cuando el nudo 54 está cerca o en el extremo proximal 55, indica que el bucle 24 está en la posición cerrada (por ejemplo, el eje 18 está totalmente retraído). Cuando el nudo 54 está en contacto con el potenciómetro 52 cerca de un extremo distal 56, el voltaje transmitido al generador 10 señala que el bucle 24 está totalmente abierto. Las posiciones del nudo 54 entre los extremos proximal y distal 54, 56 se pueden configurar para indicar otras señales de control correspondientes (por ejemplo, bucle 24 parcialmente cerrado). Después de analizar las señales de control y determinar la posición del bucle 24, el generador 10 hace los cambios apropiados para la salida de la energía electroquirúrgica, tales como la potencia de salida, la forma de onda, el voltaje, la impedancia, el modo, etc.

Además de proporcionar la realimentación sobre la posición y diámetro del bucle 24, la presente revelación también proporciona un sistema para determinar la presión ejercida por el bucle 24 en el pólipo 46 usando el sensor de presión 60, como se muestra en la Fig. 3. Determinar la presión del bucle del cepo 24 puede ser importante para determinar cuándo se debe aplicar la potencia al pólipo 46. Como se trató anteriormente, la potencia inicialmente se aplica al pólipo, más específicamente, se usa un modo de coagulación. Convencionalmente, los cirujanos tienen que imagi-

nar cuándo cortar el pólipo en base a la experiencia. La presión del sensor 60 permite el ajuste automático proporcionando la realimentación al generador 10 acerca de la presión aplicada al pólipo 46. Cuando el sensor de presión 60 detecta que la presión está en su nivel más alto, se indica que el bucle 24 está firmemente colocado alrededor del pólipo 46. Esta información se transmite al generador 10 que aumenta la potencia o conmuta los modos de funcionamiento (por ejemplo, el modo de corte) y suministra la energía electroquirúrgica al instrumento de cepo 11. Tan pronto como se corta el pólipo 46, la presión aplicada por el bucle 24 se disipa dado que la obstrucción física (por ejemplo, el pólipo 46) ha sido eliminada. Este cambio en la presión también se transmite al generador 10 que entonces modifica el modo de funcionamiento y suministra la corriente de coagulación al instrumento de cepo 11 para coagular los vasos sanguíneos.

El sensor de presión 60 puede permitir al cirujano regular la presión de manera que el cirujano puede sellar efectivamente los vasos sanguíneos antes de la resección del pólipo 46. Por ejemplo, el cirujano puede ser capaz de controlar la presión aplicada alrededor del pólipo 46 para dentro de un parámetro ideal conocido sellar de manera efectiva el tejido más que simplemente coagular el tejido. Otras características también pueden ser controladas adecuadamente para crear un sellado efectivo, tal como la distancia del hueco entre las superficies opuestas del bucle 24 y el control de energía.

Cuando la adaptabilidad elástica de los materiales que comprende los componentes del instrumento de cepo 70 se conoce, se puede usar una posición única del sensor para detectar la posición así como la presión del cepo. En particular, la señal de medición de la posición en conjunción con las propiedades elásticas se puede usar para calcular la presión y la posición del cepo en base a una señal única. Los materiales convencionales usados en la construcción de los instrumentos de cepo son propensos a la compresión y al estiramiento cuando se aplica la fuerza al agarre. Por lo tanto, situar el sensor de posición 50 en el agarre 38 permite la medición de la posición y la presión del cepo. Un sensor de presión único 60 se puede usar para determinar tanto la posición como la presión del cepo a partir de la señal de presión en base a la adaptabilidad elástica de los materiales flexibles del cepo.

El instrumento de cepo 70 puede incluir un sensor de impedancia (no se muestra explícitamente) que mide la impedancia del tejido en el pólipo 46. Usando una corriente de detección el sensor de impedancia determina cuándo ha sido comunicada la energía suficiente al pólipo 46 para señalar que el pólipo 46 ha sido coagulado y puede ser cortado. Las mediciones de impedancia también pueden ser usadas para determinar cuándo se han consumado otras etapas del procedimiento, dado que la energía se aplica al pólipo 46 la impedancia del tejido cambia, lo que permite mediciones y/o determinaciones con respecto al estado del pólipo 46.

Aquellos expertos en la técnica apreciarán que el generador 10 incluye un modo de funcionamiento específico diseñado para los procedimientos de cepo. Los procedimientos de cepo difieren de otras operaciones electroquirúrgicas (por ejemplo, sellado de vasos sanguíneos, corte de tejido, etc.) porque el electrodo en los procedimientos de cepo (por ejemplo, el

bucle 24) está en contacto continuo con el tejido. Como resultado los procedimientos de cepo se caracterizan por requerimientos de baja impedancia del tejido y baja tensión. El generador 10 de la presente revelación incluye un nuevo modo de funcionamiento que cambia la potencia de salida, la forma de onda, y el voltaje respecto de la impedancia del tejido. Este modo de funcionamiento también puede ser útil en otros procedimientos electroquirúrgicos que tienen las mismas características que los procedimientos de cepo donde un electrodo activo está en continuo contacto con el tejido.

La realimentación del diámetro del bucle y presión también se pueden usar para los procedimientos de cepo totalmente automáticos usando un instrumento de cepo 70 como se muestra en la Fig. 5. La aplicación de energía electroquirúrgica así como el control del diámetro del bucle 24 se pueden controlar por el generador 10 en base a la realimentación recibida desde los sensores 50,60. El instrumento de cepo 70 incluye un actuador 62, tal como un cilindro de pistón que se controla eléctricamente por el generador 10 o un controlador de cable actuado por un sistema de polea. Un algoritmo para el control del actuador 62 se programa en el generador 10 y se puede activar escaneando un código de barras 64 anexo a una clavija 65. Es bien conocido en la técnica identificar dispositivos escaneando códigos de barras y cargando algoritmos pre programados en los generados electroquirúrgicos en base a esa información. El generador 10 puede incluir un lector para el escaneado de códigos de barras y otros medios de identificación.

El instrumento de cepo 70 también incluye un botón 66 que activa el instrumento de cepo 70 una vez que está en posición (por ejemplo, el bucle 24 está situado alrededor del pólipo 46). Una vez que se alcanza el posicionamiento adecuado, el cirujano presiona el botón 66 para activar el algoritmo del generador 10. El generador 10 ajusta el diámetro del bucle 24 disminuyendo el diámetro gradualmente. Más concretamente, el generador 10 señala al actuador 62 para contraer, empujando por ello el eje 18 y contrayendo el bucle 24. La contracción continúa hasta que el sensor de presión 60 informa al generador 10 que el bucle 24 está un ajustado contacto con el pólipo 46. El generador 10 comprueba entonces la impedancia del tejido y entrega la energía electroquirúrgica del modo de funcionamiento predefinido y el nivel de potencia al bucle 24 en base a la realimentación de la presión y la impedancia medida. La medición de la impedancia se puede llevar a cabo suministrando una corriente de medición al pólipo 46 para determinar esta impedancia como se conoce en la técnica.

Una vez se suministra la energía al pólipo 46 y se corta, el sensor de posición 50 informa al generador 10 de este hecho y el generador 10 responde a la realimentación de la posición cambiando los modos de funcionamiento (por ejemplo, conmuta al modo de coagulación). Los ajustes del modo y la potencia se pueden cambiar durante el procedimiento como respuesta a la impedancia medida del tejido y el diámetro del bucle. Una vez está completa la resección del pólipo 46, la energía se apaga para reducir la posibilidad de afectar al tejido de alrededor. Durante varias etapas del procedimiento se pueden usar uno o más indicadores de audio y/o visuales para señalar al cirujano que una etapa particular del procedimiento está completada. Los indicadores de audio y/o visuales se

pueden disponer en el generador 10 o en el instrumento de cepo 70.

La Fig. 6 muestra otra realización del instrumento de cepo 70 que se activa automáticamente y se monitoriza por el generador 10. El instrumento de cepo 70 incluye un motor de avance 62 que se controla por el generador 10. El motor de avance 62 actúa un mecanismo de engranajes 72 que gira un tornillo de avance 74, que a su vez está conectado a un bloque 76 que incluye el eje 18. El motor de avance 62 puede girar el tornillo de avance en dos direcciones (por ejemplo, en sentido horario y sentido anti horario), que entonces mueve el bloque 76 y el eje 18 hacia atrás y hacia adelante. El bloque 76 incluye el nudo 54 que está en contacto con el potenciómetro 52 para medir el diámetro del bucle 24. Además, el bloque 76 también incluye un cristal piezoeléctrico 63 que convierte la presión aplicada al mismo en una señal de voltaje correspon-

diente. La señal de voltaje se puede analizar entonces por los medios de procesamiento del generador 10.

El generador 10 mide la presión y el tamaño del bucle 24 e incluye los algoritmos adecuados que controlan el motor de avance 62, a través del cual el generador 10 controla la presión del cepo, la exposición del cepo (por ejemplo, el tamaño del bucle 24), el modo del generador, y la potencia del generador para optimizar los procedimientos de cauterización y resección.

Las realizaciones descritas de la presente revelación tratan de ser ilustrativas más que restrictivas, y no trata de presentar cada realización de la presente revelación. Se pueden hacer varias modificaciones y variaciones sin salir del alcance de la revelación como se establece más adelante en las siguientes reivindicaciones tanto literalmente como en equivalentes reconocidos por la ley.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento de cepo electroquirúrgico (11) que comprende:

una funda tubular flexible alargada (13) que tiene extremos proximal (14) y distal (16), la funda que tiene un eje longitudinal definido a través suyo;

un eje (18) que tiene extremos proximal (20) y distal (22), el eje que se extiende a través y que se mueve axialmente respecto a la funda;

un bucle del cepo (24) proporcionado en el extremo distal del eje configurado para rodear el tejido, en donde el movimiento del eje respecto a la funda tubular cambia el diámetro del bucle del cepo expuesto; y

un sensor de realimentación (50, 60) que determina al menos una condición del bucle del cepo, **caracterizado** por el sensor de realimentación que está acoplado funcionalmente a la funda tubular alargada, en donde o bien

(1) el sensor de realimentación se selecciona desde un grupo que consta de un sensor de posición (50) configurado para medir el diámetro del bucle del cepo y un sensor de presión (60) configurado para medir la presión ejercida por el bucle del cepo en el tejido rodeado; o bien

(2) el sensor de realimentación incluye:

un sensor de posición (50) configurado para medir el diámetro del bucle del cepo; y

un sensor de presión (60) configurado para medir la presión ejercida por el bucle del cepo en el tejido rodeado.

2. Un instrumento de cepo electroquirúrgico como en la reivindicación 1, en donde el sensor de posición incluye un potenciómetro (52).

3. Un instrumento de cepo electroquirúrgico como

en la reivindicación 2, en donde el potenciómetro se dispone en una superficie interior de la funda y un nodo (54) en contacto con ella se dispone sobre la funda.

4. Un instrumento de cepo electroquirúrgico como en la reivindicación 1, 2 o 3, en donde el sensor de presión incluye un cristal piezoeléctrico.

5. Un instrumento de cepo electroquirúrgico como en cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en donde el sensor de realimentación es operable para determinar cuándo el bucle del cepo está totalmente retraído y el tejido está cortado o bien por medio de una señal de control desde el sensor de posición que indica que el bucle del cepo está en una posición cerrada o bien una señal de control desde el sensor de presión que indica que la presión aplicada por el bucle del cepo se ha disipado.

6. Un sistema para realizar los procedimientos electroquirúrgicos, que comprende:

un instrumento de cepo electroquirúrgico como en cualquiera de las reivindicaciones precedentes; y

un generador electroquirúrgico (10) operable para proporcionar la energía electroquirúrgica al instrumento de cepo electroquirúrgico, el generador configurado para recibir las mediciones de realimentación desde el instrumento de cepo electroquirúrgico y para ajustar la energía electroquirúrgica como una función de las mediciones.

7. Un sistema como en la reivindicación 6, en donde el generador se opera para controlar automáticamente el movimiento del eje y el diámetro del bucle del cepo.

8. Un sistema como en la reivindicación 6 o 7, en donde el instrumento de cepo electroquirúrgico incluye medios de identificación (64) legibles por el generador, los medios de identificación que comprenden instrucciones para configurar el generador.

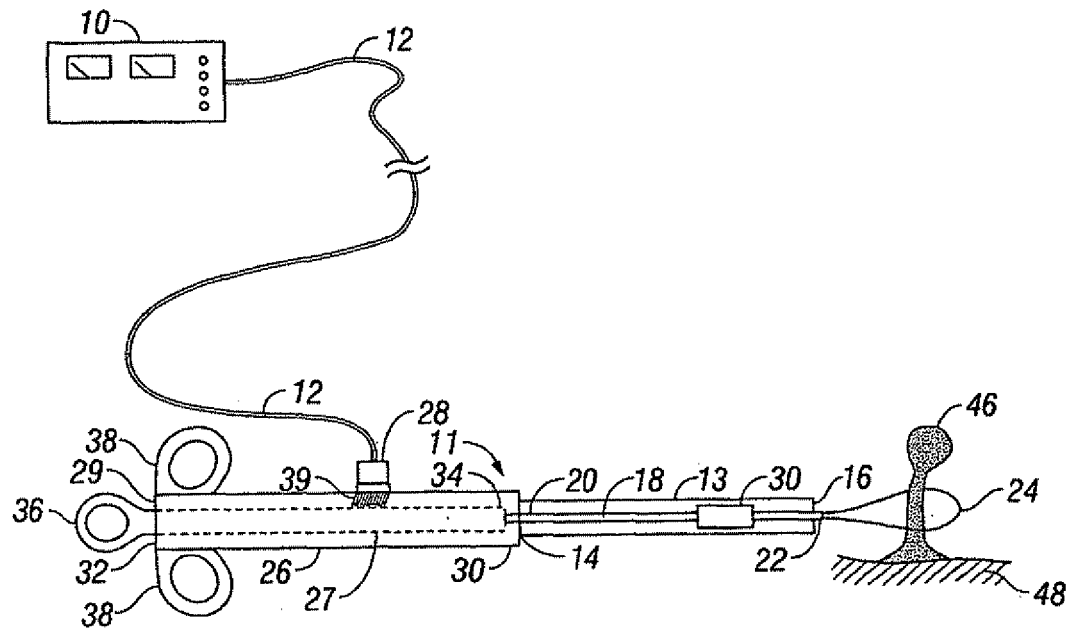


FIG. 1

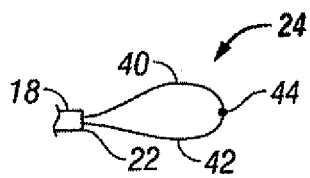


FIG. 2

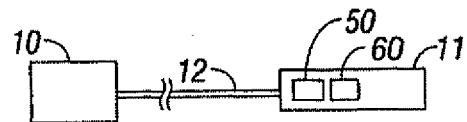


FIG. 3

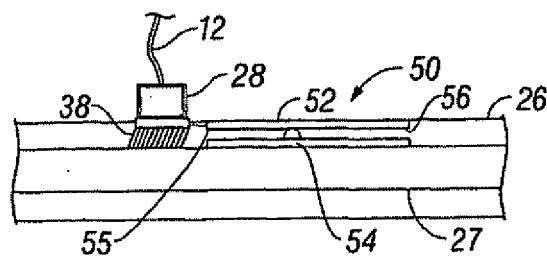
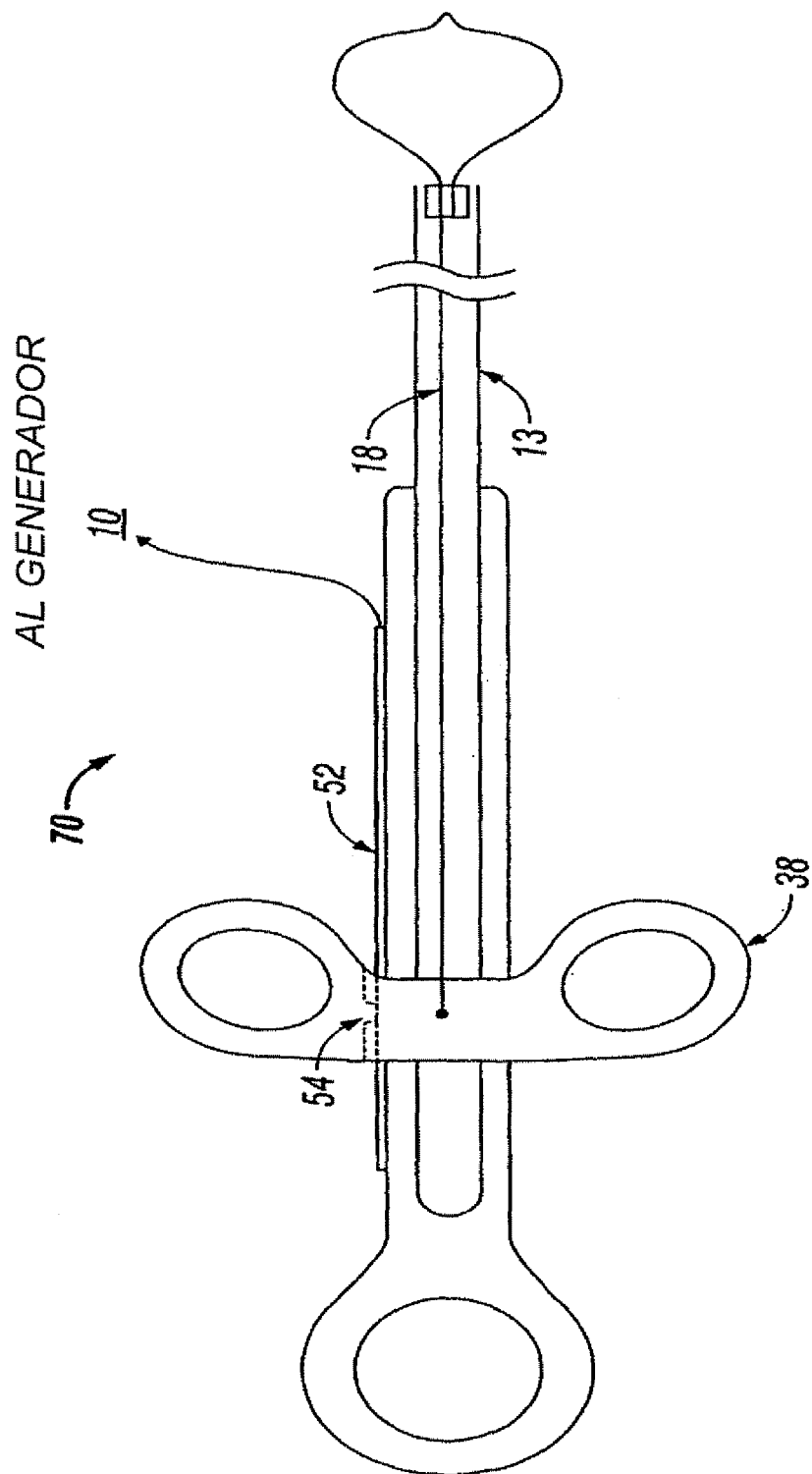
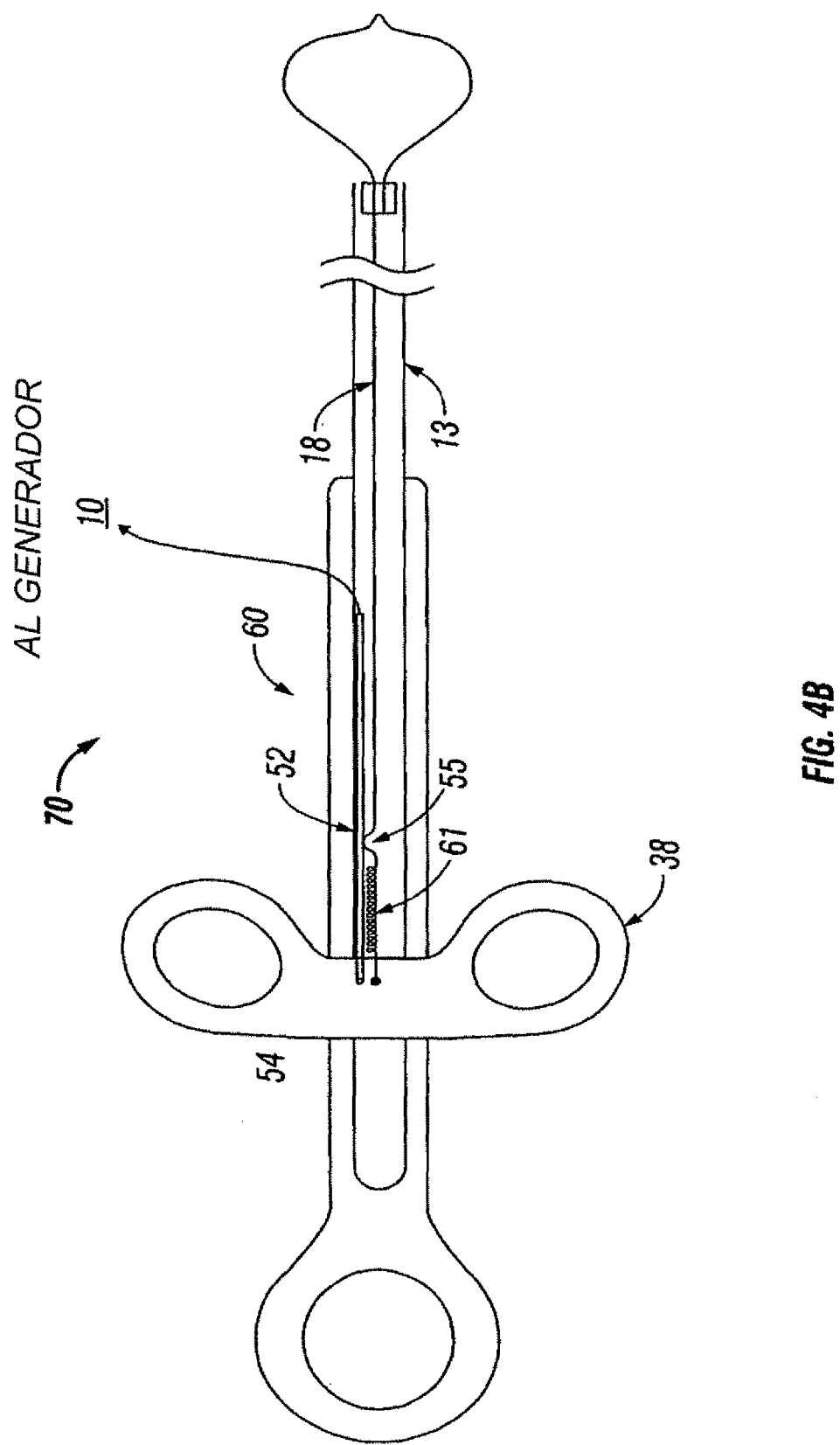


FIG. 4





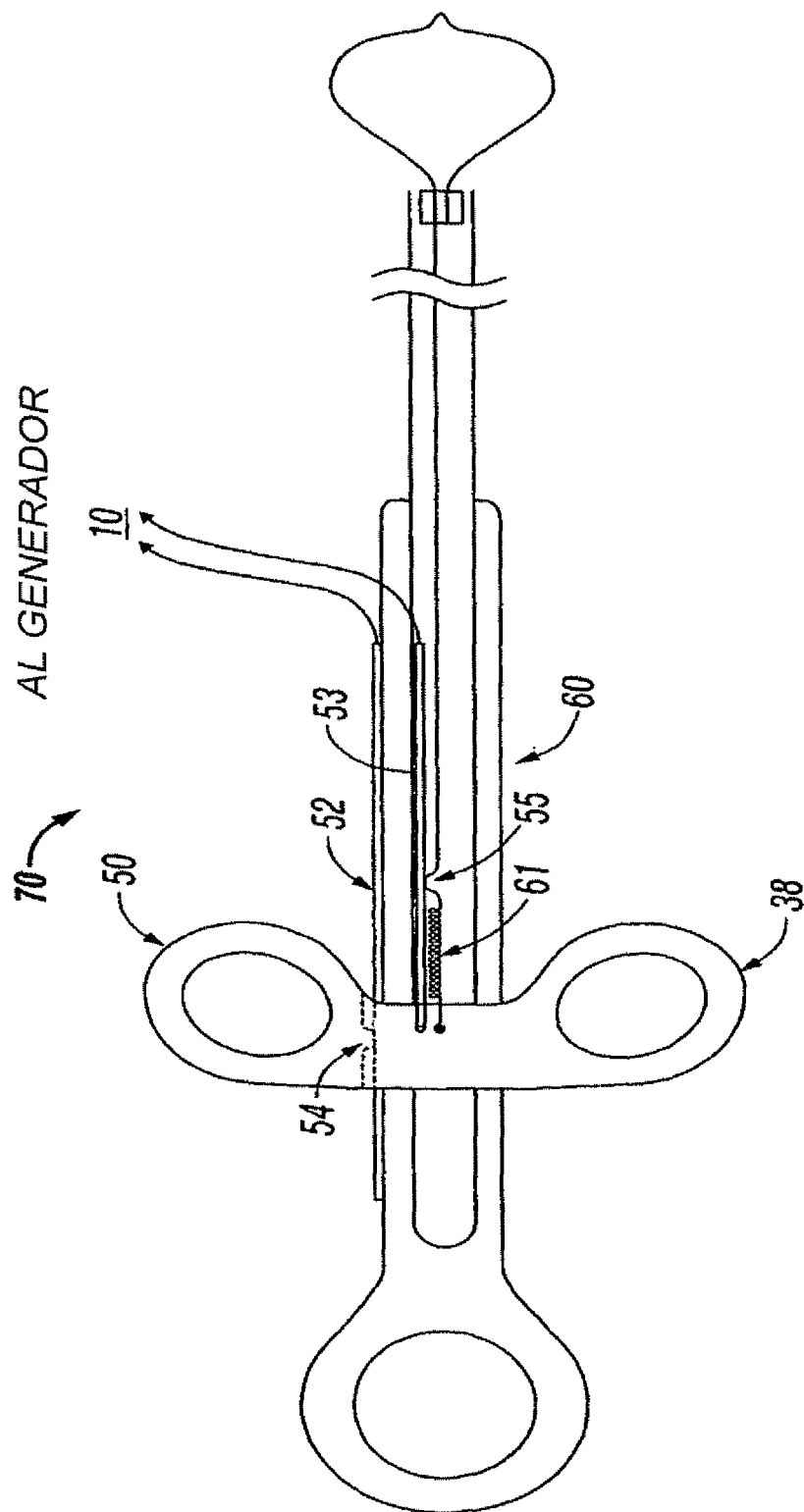


FIG. 4C

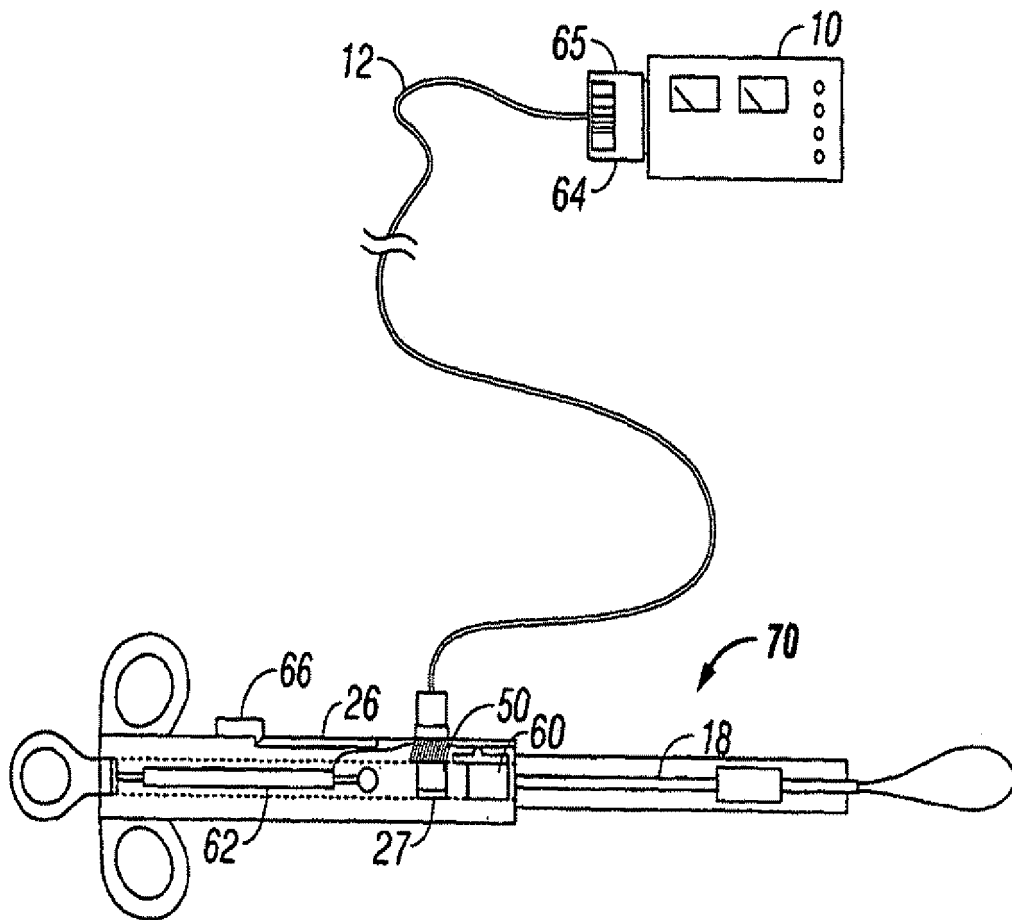


FIG. 5

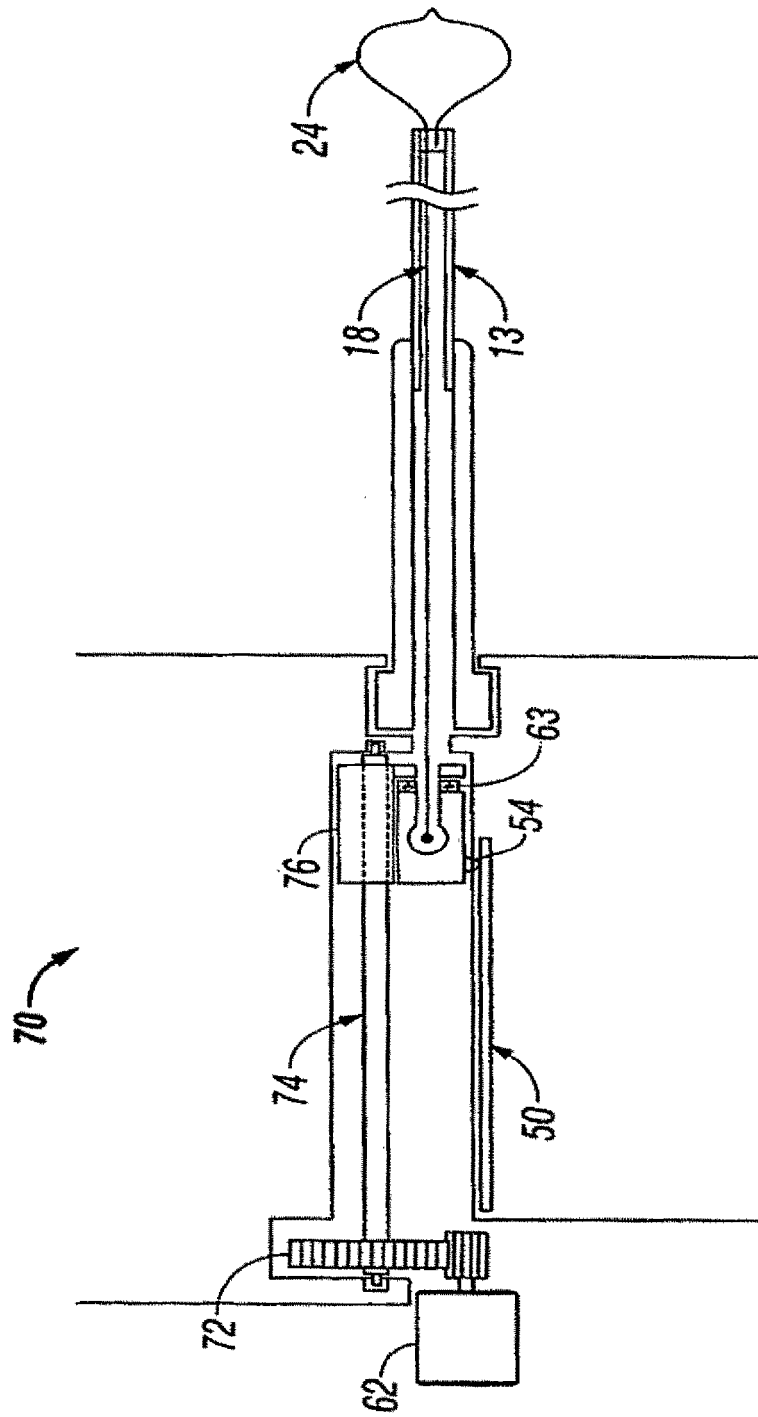


FIG. 6