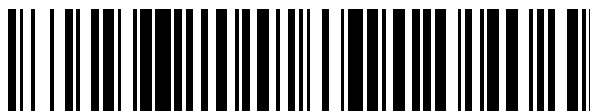


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 331**

51 Int. Cl.:

A61B 17/32 (2006.01)

A61B 17/28 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

A61B 17/295 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2012 E 12189347 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2583633**

54 Título: **Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular**

30 Prioridad:

21.10.2011 US 201161549977 P

17.10.2012 US 201213653497

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

09.01.2015

73 Titular/es:

ETHICON ENDO-SURGERY, INC. (100.0%)

4545 Creek Road

Cincinnati, OH 45242, US

72 Inventor/es:

TIMM, RICHARD W.;

SCHEIB, CHARLES J.;

MARCOTTE, AMY L.;

ASHER, RYAN M.;

SCHULTE, JOHN B. y

GEE, JACOB S.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO FACES, José

ES 2 526 331 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).

D9 G7 F -D7 -é B''

Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere de manera general a sistemas quirúrgicos ultrasónicos y más particularmente a un dispositivo ultrasónico que permite a los cirujanos realizar corte de tejido y coagulación y disección del tejido mejorada.

10

Antecedentes de la Invención

Los instrumentos quirúrgicos ultrasónicos están encontrando aplicaciones cada vez más amplia en procedimientos quirúrgicos por virtud de las características de rendimiento únicas de dichos instrumentos. Dependiendo de las configuraciones específicas del instrumento y los parámetros operacionales, los instrumentos quirúrgicos ultrasónicos pueden proporcionar sustancialmente corte de tejido y homeostasis por coagulación simultáneos, minimizando deseablemente el trauma del paciente. La acción de corte se realiza típicamente por un efector final, o punta de la cuchilla, en el extremo distal del instrumento, que transmite energía ultrasónica al tejido puesto en contacto con el efector final. Los instrumentos quirúrgicos de esta naturaleza pueden ser configurados para uso quirúrgico abierto, procedimientos quirúrgicos laparoscópicos o endoscópicos incluyendo procedimientos asistidos por robots.

Algunos instrumentos quirúrgicos utilizan energía ultrasónica para tanto el corte preciso como la coagulación controlada. La energía ultrasónica corta y coagula usando temperaturas más bajas que las usadas por la electrocirugía. Vibrando a frecuencias altas (por ejemplo 55.500 veces por segundo), la cuchilla ultrasónica desnaturaliza la proteína en el tejido para formar un coágulo pegajoso. La presión ejercida en el tejido con la superficie de la cuchilla colapsa los vasos sanguíneos y permite que el coágulo forme un sello hemostático. La precisión del corte y la coagulación es controlada por la técnica del cirujano y ajustando el nivel de potencia, filo de la cuchilla, tracción del tejido y presión de la cuchilla.

30

Se han desarrollado instrumentos quirúrgicos ultrasónicos que incluyen un mecanismo de pinza para presionar el tejido contra la cuchilla del efector final para acoplar energía ultrasónica al tejido de un paciente. Dicha disposición (referida algunas veces como cizallas coaguladoras de pinza o un seccionador ultrasónico) se divulga en las Patentes U.S. N° 5.322.055; 5.873.873 y 6.325.811. El cirujano activa el brazo de la pinza para presionar la almohadilla de la pinza contra la cuchilla presionando en la empuñadura o el mango del gatillo. La configuración de coagulador de pinza también permite a los cirujanos diseccionar tejido. La EP1510178A1 divulga una unidad transductora ultrasónica que genera vibración ultrasónica para tratar tejidos vivos, teniendo un transductor ultrasónico y un miembro de cubierta que cubre el transductor ultrasónico. La US2007/0043297A1 divulga un aparato de corte y coagulación ultrasónico que incluye un transductor ultrasónico para un tratamiento usando vibraciones ultrasónicas en tejido corporal, una sonda para transmitir vibraciones ultrasónicas generadas al extremo distal del mismo, un miembro de agarre móvil para cooperar con la superficie exterior de la sonda en el agarre del tejido corporal entre ellos, una unidad de operación operada para mover el miembro de agarre y una fuente de alimentación de alta frecuencia que conecta la sonda y el miembro de agarre a porciones predeterminadas de una fuente de alimentación de alta frecuencia para un tratamiento que usa corriente de alta frecuencia en el tejido corporal. La EP0830845A1 divulga un instrumento quirúrgico ultrasónico para la disección y coagulación de tejido. La US2004/0199194A1 divulga instrumentos de pinzamiento ultrasónicos, más particularmente un accesorio de almohadilla de tejido de brazo de la pinza curvado para su uso con un instrumento ultrasónico.

40

La EP1875875A1 divulga un instrumento quirúrgico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 un instrumento quirúrgico que puede agarrar un tejido vivo por el primer y segundo miembros de agarre, y puede cortar el tejido agarrado por vibración ultrasónica de una superficie de agarre de una porción de vibración ultrasónica en el segundo miembro, y puede coagular la porción de corte del tejido por corriente de alta frecuencia entre la primera y segunda porciones de electrodo del primer y segundo miembros.

50

Sería deseable proporcionar un instrumento quirúrgico ultrasónica que supere algunas de las deficiencias de los instrumentos actuales. El instrumento quirúrgico ultrasónico de la reivindicación 1 supera esas deficiencias.

Breve Descripción de las Figuras

La misma invención, sin embargo, tanto en cuanto a organización como métodos de operación, puede entenderse mejor con referencia a la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos acompañantes.

La Figura 1 es una vista lateral de una disposición general de un instrumento quirúrgico ultrasónico;

La Figura 2a es una vista isométrica de una expresión de un brazo de la pinza bifurcado en una posición

65

abierta;

- 5 La Figura 2b es una vista isométrica de la expresión de la Figura 2a, y el brazo de la pinza bifurcado en una posición cerrada;
- La Figura 3a es una representación gráfica de un brazo de la pinza y cuchilla del estado de la técnica como se usa en la disección de tejido;
- 10 La Figura 3b es una representación gráfica de una realización de la presente invención como se usa en la disección de tejido;
- La Figura 4 es una representación gráfica de una realización de la presente invención como se usa en un movimiento de paleo como se usa en la disección de tejido, como la creación de una ostomía;
- 15 La Figura 5a es una representación gráfica de un uso alternativo de un brazo de la pinza bifurcado en el modo de sólo coagulación;
- La Figura 5b es una vista del extremo distal isométrica de una expresión alternativa de la presente invención en un estado parcialmente abierto y que ilustra la distancia del hueco G entre los brazos de la pinza separados;
- 20 La Figura 6 es una vista del extremos distal isométrica de una expresión alternativa de la presente invención que ilustra un ángulo de aproximación de los brazos de la pinza a la cuchilla.
- 25 La Figura 7a es una vista isométrica de una realización alternativa de la presente invención que ilustra una vaina de refrigeración y/o protectora que cubre en parte a la cuchilla;
- La Figura 7b es una vista isométrica del tubo interior usado para la refrigeración y/o protección de la cuchilla con el tubo exterior y los brazos de la pinza eliminados por claridad;
- 30 La Figura 8a es una elevación lateral de una realización alternativa de la presente invención que ilustra el control de solo un brazo de la pinza; y
- 35 La Figura 8b es una elevación lateral de la realización de la Figura 8a que ilustra el control de ambos brazos de la pinza.

Descripción Detallada de la Invención

40 Antes de explicar la presente invención en detalle, cabe señalar que la invención no está limitada en su aplicación o uso a los detalles de construcción y disposición de las partes ilustradas en los dibujos acompañantes y la descripción. Las realizaciones ilustrativas de la invención pueden ser implementadas o incorporadas en otras realizaciones, variaciones y modificaciones, y pueden ser puestas en práctica o llevadas a cabo de varias maneras. Además, a menos que se indique lo contrario, los términos y expresiones empleadas en la presente han sido elegidos para el propósito de describir las realizaciones ilustrativas de la presente invención para conveniencia del lector y no para el propósito de limitar la invención.

45

Se apreciará que los términos "proximal" y "distal" se usan en la presente con referencia a un agarre clínico de una porción del mango de un montaje de mango de un instrumento quirúrgico ultrasónico. Así, el efector final es distal con respecto a la porción del mango más próxima. Se apreciará además que, por conveniencia y claridad, los términos espaciales como "superior" e "inferior" también se usan en la presente con respecto al agarre clínico de la porción de mano. Sin embargo, los instrumentos quirúrgicos pueden ser usados en muchas orientaciones y posiciones, y estos términos no es pretende que sean limitativos y absolutos. El término "derecha" se refiere al lado derecho del instrumento desde la perspectiva de un usuario que mira hacia el "frontal" del instrumento desde el extremo distal hacia el extremo proximal. El término "izquierda" se refiere al lado izquierdo del instrumento desde la perspectiva de un usuario que mira hacia el "frontal" del instrumento desde el extremo distal hacia el extremo proximal. El término "trasera" se refiere a la parte posterior del usuario del instrumento desde la perspectiva del usuario mirando desde el extremo proximal hacia el extremo distal del instrumento.

50

55

Además, se entiende que una cualquiera o más de las realizaciones, expresiones de realizaciones, ejemplos, etc. descritos a continuación puede ser combinada con una cualquiera o más de las otras realizaciones, expresiones de realizaciones, ejemplos, etc. descritos a continuación.

60

La presente invención está particularmente dirigida a un instrumento quirúrgico ultrasónico mejorado, que está configurado para efectuar disección, corte y/o coagulación de tejido durante procedimientos quirúrgicos. Este instrumento está configurado para facilitar el acceso a tejido blanco en procedimientos abiertos o laparoscópicos. El

65

uso versátil se facilita por el uso selectivo de energía ultrasónica. Cuando los componentes ultrasónicos del aparato están inactivos, se puede manipular el tejido, como se desee, sin cortar o dañar el tejido. Cuando los componentes ultrasónicos son activados la energía ultrasónica proporcionar tanto corte como coagulación de tejido o solamente coagulación de tejido.

5 Como será evidente de la siguiente descripción, el presente aparato quirúrgico está particularmente configurado para el uso desechable por virtud de su construcción sencilla. Como tal, se contempla que el aparato se use en asociación con una unidad generadora ultrasónica, ya sea parte de un sistema quirúrgico o incluido dentro del instrumento, mediante la cual la energía ultrasónica de la unidad generadora proporciona el accionamiento ultrasónicos deseado para el presente instrumento quirúrgico. Se apreciará que el instrumento quirúrgico que contiene los principios de la presente invención puede ser configurado para el uso no desechable o múltiple, y estar integrado no separable una unidad generadora ultrasónica asociada. Sin embargo, la conexión separable del presente instrumento quirúrgico con una unidad generadora ultrasónica asociada se prefiere actualmente para el uso con un único paciente del aparato.

10 La Figura 1 es una vista lateral derecha de una realización de un instrumento quirúrgico ultrasónico 100. En la realización ilustrada, el instrumento quirúrgico ultrasónico 100 puede emplearse en varios procedimientos quirúrgicos incluyendo procedimientos endoscópicos o procedimientos quirúrgicos abiertos tradicionales. En una realización, el instrumento quirúrgico ultrasónico 100 comprende un montaje de carcasa 102, un montaje de eje endoscópico alargado 110 y un transductor ultrasónico 114. El montaje de carcasa 102 comprende un montaje de gatillo 104, un montaje de rotación distal 106 y un montaje de interruptor 108. El montaje de eje endoscópico alargado 110 comprende una guía de onda ultrasónica 113 y un montaje de efector final 112 localizado en el extremo distal de la guía de onda. El efector final 112 comprende elementos para diseccionar tejido o agarrar, cortar o coagular mutuamente vasos y/o tejido. EL montaje de carcasa 102 está adaptado para recibir al transductor ultrasónico 114 en el extremo proximal. El transductor ultrasónico 114 está acoplado mecánicamente a la guía de onda 113 y al montaje de efector final 112. El transductor ultrasónico 114 está acoplado eléctricamente a un generador 116 por un cable 118. Aunque la mayoría de los dibujos de figurar representan un montaje de efector final 112 para su uso en conexión con procedimientos quirúrgicos endoscópicos, el instrumento quirúrgico ultrasónico 100 puede ser empleado en procedimientos quirúrgicos abiertos más tradicionales. Para los propósitos de la presente, el instrumento quirúrgico ultrasónico 100 se describe en términos de un instrumento endoscópico; sin embargo, se contempla que una versión abierta del instrumento quirúrgico ultrasónico 100 también pueda incluir los mismos o similares componentes y características operativas como se describe en la presente. Además, se contemplan otras realizaciones del instrumento quirúrgico 100, por ejemplo, como se divulga en la solicitud de patente U.S.: 12/503.770.

15 El transductor ultrasónico 114 convierte la señal eléctrica del generador de señal ultrasónico 116 en energía mecánica que resulta en principalmente una onda acústica permanente de movimiento vibratorio longitudinal del transductor ultrasónico 114 y la porción de cuchilla 2 (Figura 2a) del montaje de efector final 112 a frecuencias ultrasónicas. En otra realización, como una cuchilla curvada, el movimiento vibratorio del transductor ultrasónico puede causar que la cuchilla curvada vibre en un plano de movimiento. Un generador adecuado está disponible como el modelo número GEN 11 de Ethicon Endo-Surgery, Inc., Cincinnati, Ohio. El instrumento quirúrgico ultrasónico 100 está diseñado para operar a una resonancia tal que se produce un patrón de onda permanente acústico de amplitud predeterminada. La amplitud del movimiento vibratorio en cualquier punto a lo largo del montaje acústico depende de la localización a lo largo del montaje acústico en la que se mide el movimiento vibratorio. Un mínimo o cruce por cero en la onda permanente de movimiento vibratorio es referido generalmente como un nodo (es decir, donde el movimiento es mínimo), y un valor absoluto local máximo o pico en la onda permanente es referido generalmente como un anti-nodo (es decir, donde el movimiento local es máximo). La distancia entre un anti-nodo y su nodo más cercano es un cuarto de longitud de onda ($\lambda/4$).

20 Las Figuras 2a y 2b divulgan un efector final 112 de acuerdo con una realización de la presente invención que comprende un brazo de la pinza bifurcado 4 y una cuchilla 2 que tiene un borde 22 y dos regiones de sellado 18 y 20 que se extienden lateralmente desde el borde 22. El borde 22 se muestra como un borde afilado sin embargo, el borde 22 puede ser estrecho o ancho. Además, la cuchilla 2 se muestra como una cuchilla recta, es decir sin curva, pero la invención es igualmente aplicable a una cuchilla curvada como se divulga en la Patente U.S. 6.325.811. El borde 22 proporciona una zona de corte, por la que la presión hacia abajo de los brazos de la pinza 10, 14 tirará el tejido contra el borde 22, cortando de esta manera el tejido. Las superficies de sellado adyacentes 18, 20 crean sellos de los vasos. En una expresión de la primera realización, las superficies de sellado 18, 20 son más grandes en área de superficie que los instrumentos ultrasónicos disponibles y, por lo tanto, proporcionarán sellados de tejido más fuertes. Por ejemplo, se entiende que un área de superficie de sellado de 0,018" (0,046 cm) es el área mínima suficiente para conseguir un sellado de vaso de 5 mm. Las superficies de sellado 18, 20 pueden ser tan grandes como de 0,045 pulgadas cuadradas a 0,10 pulgadas cuadradas (0,0290 cm² a 0,645 cm²).

25 El brazo de la pinza bifurcado 4 comprende un primer y segundo elemento de la pinza 10,14. Cada elemento de la pinza incluye una almohadilla de tejido 12, 16 para casar con la superficie de sellado 18, 20 respectiva como se muestra en la Figura 2b. Las almohadillas de tejido 12, 16 pueden estar formadas de

TEFLON(R) o cualquier otro material de fricción baja adecuado. Las almohadillas de tejido 12, 16 pueden también comprender más de un material adecuado como se divulga en la Patente U.S: 7.544.200 y las solicitudes de Patente U.S. Nº de series 11/751.733 y 12/357.846. En esta expresión de la primera realización, cada uno de los elementos de la pinza 10, 14 se unen al extremo distal del tubo exterior 24 a modo de un medio de pivote de lengüeta o pasador y un pasador de arrastre unido al tubo interior como se divulga en las patentes U.S. Anteriormente referenciadas.

La disección de tejido usando el efector final 112 es ventajosa de dos maneras en comparación con el dispositivo de mordaza de pinza único tradicional, mostrado gráficamente en la Figura 3a. Como se muestra en la Figura 3b, un diseño de mordaza de pinza bifurcado de acuerdo con la presente invención estira el tejido T para formar una ventana o abertura de tejido (es decir, una ostomía) O en 2 direcciones, señalada por las flechas A y B, frente a una dirección única, señalada por la flecha C, para un diseño de cuchilla y pinza única del estado de la técnica, mejorando de esta manera la eficiencia para que un cirujano expanda una abertura de tejido en una única función de apertura y cierre del efector final 112. Como será aparente para alguien experto en la técnica, el ángulo de separación β entre los elementos de la pinza 10, 14 (Figura 2a) determina el tamaño de la abertura de tejido O y se deja al diseñador.

Además, para la disección energizada, la realización de brazo de la pinza bifurcado de la presente invención proporciona para separar y transeccionar un plano de tejido a través de un empujón o "movimiento de paleo" en una dirección D como se muestra en la Figura 4 en comparación con el corte trasero con un dispositivo de dos mordazas. El "paleo" con una diseño de cuchilla y pinza única del estado de la técnica puede ser inhibido con el brazo de la pinza en la cara opuesta del borde de corte trasero. Un realización de brazo de la pinza bifurcado de la presente invención tiene los brazos de la pinza en el mismo lado que el borde de corte, de tal forma que los brazos de la pinza no interferirán con el movimiento. Esta realización es particularmente útil para separar y cortar planos de tejido de estructuras delicadas, como la vejiga. La configuración de brazo de la pinza bifurcado tiene el beneficio añadido de la finalización asistida por cizalla de una transección si se hace difícil conseguir suficiente tensión de tejido.

En referencia a las Figuras 5a y 5b, una expresión alternativa de la presente realización de la invención proporciona un modo de operación de "sólo coagulación". Específicamente, los elementos de la pinza 10y 14 definen una distancia de hueco G entre los elementos de la pinza, permitiendo de esta manera que sólo un elemento de la pinza comprima el tejido contra una única superficie de sellado y evite el borde de corte. Preferiblemente, la distancia del hueco G varía de alrededor de 0,005 pulgadas (0,0127 cm) a alrededor de 0,150 pulgadas (0,381 cm) y más preferiblemente de alrededor de 0,050 pulgadas (0,127 cm). Como se muestra en la Figura 5a, el elemento de la pinza 10 y la almohadilla de tejido 12 comprimen un vaso V contra la superficie de sellado 18. Como el elemento de la pinza 14 no acopla el tejido V, el tejido V no se tensa a través del borde de corte 22, no sometiendo de esta manera al vaso V a las fuerzas de corte y cizallamiento. Dicha configuración resulta en unos tiempos de transección significativamente más lentos., lo que lo hará muy adecuado para coagular tejido solamente, sin cortar el tejido.

En referencia a la Figura 6, en una expresión alternativa de la presente realización, la cuchilla 2 define un ángulo de la cuchilla bruto α . El ángulo α es el ángulo formado por la intersección de las superficies de sellado 18, 20 y tiene un intervalo de entre alrededor de 20° a alrededor de 170°. Los elementos de la pinza 10, 14 también definen un ángulo de aproximación θ , que define el plano de movimiento en la dirección de la flecha A (o $-\theta$ en la dirección de A') de los elementos de la pinza 10, 14 desde las posiciones de abierto a cerrado y de cerrado a abierto en relación a la normal N de las superficies de sellado 18, 20 respectivas. Un ángulo de aproximación θ pequeño proporcionará tiempos más lentos para transeccionar el tejido, mientras que un ángulo de aproximación θ más grande proporcionará tiempo más rápido para transeccionar el tejido. Por consiguiente, el ángulo de aproximación θ también afecta a la coagulación del tejido limitada o hemostasis de tal forma que un corte más rápido (ángulo de aproximación θ más grande) proporciona coagulación de tejido o fuerza de sellado limitada, y un corte más lento (ángulo de aproximación θ más pequeño) proporciona mejor coagulación de tejido o fuerza de sellado robusta. Un θ negativo proporciona sellado sin corte (flecha A'). Preferiblemente e independientemente del valor de θ , los elementos de la pinza 10, hacen (flecha A'). Preferiblemente e independientemente del valor de θ , los elementos de la pinza 10, 14 hacen contacto al ras con la superficie de sellado 18, 20 respectiva (que es la dirección normal). El ángulo de aproximación, θ , puede ser de 0 a alrededor de 45°, y el ángulo de aproximación $-\theta$ puede ser de 0 a alrededor de -45°. El ángulo de aproximación θ es una función de la construcción geométrica del elemento de la pinza y el pivote. Un ángulo de aproximación no perpendicular, aunque mantiene un contacto al ras con la superficie de sellado, se puede conseguir ajustando la geometría del brazo de la pinza e inclinando el eje del pivote de miembro de la pinza respectivo en relación a la cara del brazo de la pinza como será aparente para los expertos en la técnica. Otros mecanismo para conseguir la construcción requerida se dejan a los expertos en la técnica. Además, como será aparente para alguien experto en la técnica, el ángulo de aproximación θ puede ser diferente para cada uno de los elementos de la pinza 10, 14.

En una expresión adicional de la primera realización de la presente realización, las Figuras 7a y 7b divulgan un canal de refrigeración activo 28 de tal forma que el tubo interior 26 se extiende a lo largo del lado posterior de la cuchilla 2. Un lumen a través del tubo interior y una serie de agujeros 29 administran solución salina o una corriente

de aire a la cuchilla 2. La extensión del tubo interior 26 también sirve como una vaina protectora para evitar que el tejido entre inadvertidamente en contacto con la cuchilla 2.

5 En todavía una expresión adicional de la primera realización, se muestra un mecanismo de control en las Figuras 8a y 8b para permitir el control independiente de ambos elementos de la pinza 10, 14. Como se muestra, el tubo interior 26 está dividido en dos elementos independientes 26a y 26b que permite el control independiente de cada uno de los dos elementos de la pinza 10, 14. En esta expresión, una característica de acoplamiento activada selectivamente 32, por ejemplo hecha de acero para resortes o nitinol, acopla y desacopla selectivamente el tubo interior 26b dividido a través de un miembro de lengüeta de acoplamiento 36. Un interruptor del selector 34 controla la característica de acoplamiento 32 en y fuera de acoplamiento con el tubo interno dividido 26b deslizándose axialmente a largo del eje. Como se puede ver el interruptor del selector 34 está acoplado operativamente con los elementos de empuje 36, 38 que pueden ser elementos separados o comúnmente unidos, como elementos de empuje con forma de donut.

15 En uso, ambos tubos interiores 26a, 26b pueden ser acoplados por el usuario deslizando el interruptor del selector 34 distalmente (Figura 8b). Esto permite al gatillo 104 cerrar ambos elementos de la pinza 10, 14 simultáneamente o al unísono para acoplar tejido entre la cuchilla 2 y los elementos de la pinza 10, 14. Deslizando el interruptor del selector proximalmente (Figura 8a), los elementos de la pinza 10, 14 operan de una manera desplazada, por lo que el elemento de acoplamiento 32 se desacopla del tubo interior dividido 26b, que evita que el gatillo 104 cierre el elemento de la pinza 10 para acoplar tejido y proporcionando sólo que el elemento de la pinza 14 acople tejido entre la cuchilla 2 en un modo de sellado, como se ha tratado anteriormente.

20 Aunque la expresión de la realización muestra solamente un elemento de la pinza que tiene la capacidad de ser desacoplado, tener dos características de acoplamiento activadas selectivamente permitiría la activación selectiva de o el elemento de la pinza 10 o el elemento de la pinza 14, o la activación selectiva de ambos elementos de la pinza 10,14. Esto podría hacerse teniendo una lengüeta de acoplamiento en los extremos opuestos para cada elemento de acoplamiento 30, 32. Las características de acoplamiento podrían ser de forma variable y podría haber más de una lengüeta de acoplamiento por lado de tubo interior.

25 Aunque la presente invención ha sido ilustrada por la descripción de varias realizaciones, no es la intención del solicitante restringir o limitar el ámbito de las reivindicaciones añadidas a dicho detalle. A los expertos en la técnica se les ocurrirán numerosas variaciones, cambios y sustituciones sin salirse del ámbito de la invención. Además, la estructura de cada elemento asociado con la presente invención puede ser descrito alternativamente como un medio de proporcionar la función realizada por el elemento. Por consiguiente, se pretende que la invención está limitada sólo por el ámbito de las reivindicaciones añadidas.

40

45

50

55

60

65

‘F9-J-B8-757-CB9G’

- 5 1. Un aparato médico ultrasónico (100) que comprende una guía de onda ultrasónica (113) que tiene un extremo proximal y un extremo distal, una cuchilla (2) accionada ultrasónicamente unida al extremo distal de la guía de onda (113), en donde la cuchilla (2) tiene una primera de superficie de contacto con el tejido (18) y una segunda superficie de contacto con el tejido (20), un primer brazo de la pinza (10) que tiene una superficie de contacto con el tejido (12) y pivotante con respecto a la cuchilla (2) y que tiene una posición abierta en la que al menos una porción del primer brazo de la pinza está separado de la cuchilla (2) y una posición cerrada en la que la superficie de contacto con el tejido (12) del primer brazo de la pinza (18) está adyacente con la primera superficie de contacto con el tejido (18) de la cuchilla, y un segundo brazo de la pinza (14) que tiene una superficie de contacto con el tejido (16) y pivotante con respecto a la cuchilla (2) y que tiene una posición abierta en la que al menos una porción del segundo brazo de la pinza (14) está separada de la cuchilla (2) y una posición cerrada en la que la superficie de contacto con el tejido (16) del segundo brazo de la pinza (14) está adyacente con la segunda superficie de contacto con el tejido (20) de la cuchilla;
- 10 en donde la intersección de la primera superficie de contacto con el tejido (18) y la segunda superficie de contacto con el tejido (20) definen un ángulo (α) de entre alrededor de 20 grados a alrededor de 170 grados; y **caracterizado por qué:**
- 20 el primer brazo de la pinza (10) define un plano de movimiento de la posición abierta a la cerrada, en donde el plano de movimiento está desplazado de una normal a la primera superficie de contacto con el tejido (18) de la cuchilla por un primer ángulo de aproximación (θ).
- 25 2. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1, en donde el segundo brazo de la pinza (14) define un plano de movimiento desde la posición abierta a la cerrada, en donde el plano de movimiento está desplazado de una normal a la segunda superficie de contacto con el tejido (20) de la cuchilla por un segundo ángulo de aproximación (θ).
- 30 3. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 ó 2, en donde la primera superficie de contacto con el tejido (18) y la segunda superficie de contacto con el tejido (20) se intersecan para formar un borde de corte (22).
4. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 ó 2, en donde la cuchilla (2) es recta.
5. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 ó 2, en donde la cuchilla (2) es curvada.
- 35 6. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 ó 2, en donde el primer brazo de la pinza (10) y el segundo brazo de la pinza (14) definen una distancia de hueco G cuando el primer y segundo brazos de la pinza (10, 14) están en la posición cerrada.
- 40 7. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 6, en donde la distancia del hueco G varía de alrededor de 0,005 pulgadas (0,0127 cm) a alrededor de 0,150 pulgadas (0,381 cm).
8. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 ó 2, en donde el primer y segundo brazos de la pinza (10, 14) se mueven de una primera posición abierta a una segunda posición cerrada al unísono.
- 45 9. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 ó 2, en donde el primer y segundo brazos de la pinza (10, 14) operan de una manera desplazada.
- 50 10. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 ó 2, en donde el primer y segundo ángulos de aproximación están entre alrededor de 45 grados a alrededor de -45 grados.
- 55 11. El dispositivo médico ultrasónico de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el primer ángulo de aproximación es diferente al segundo ángulo de aproximación.
- 60
- 65

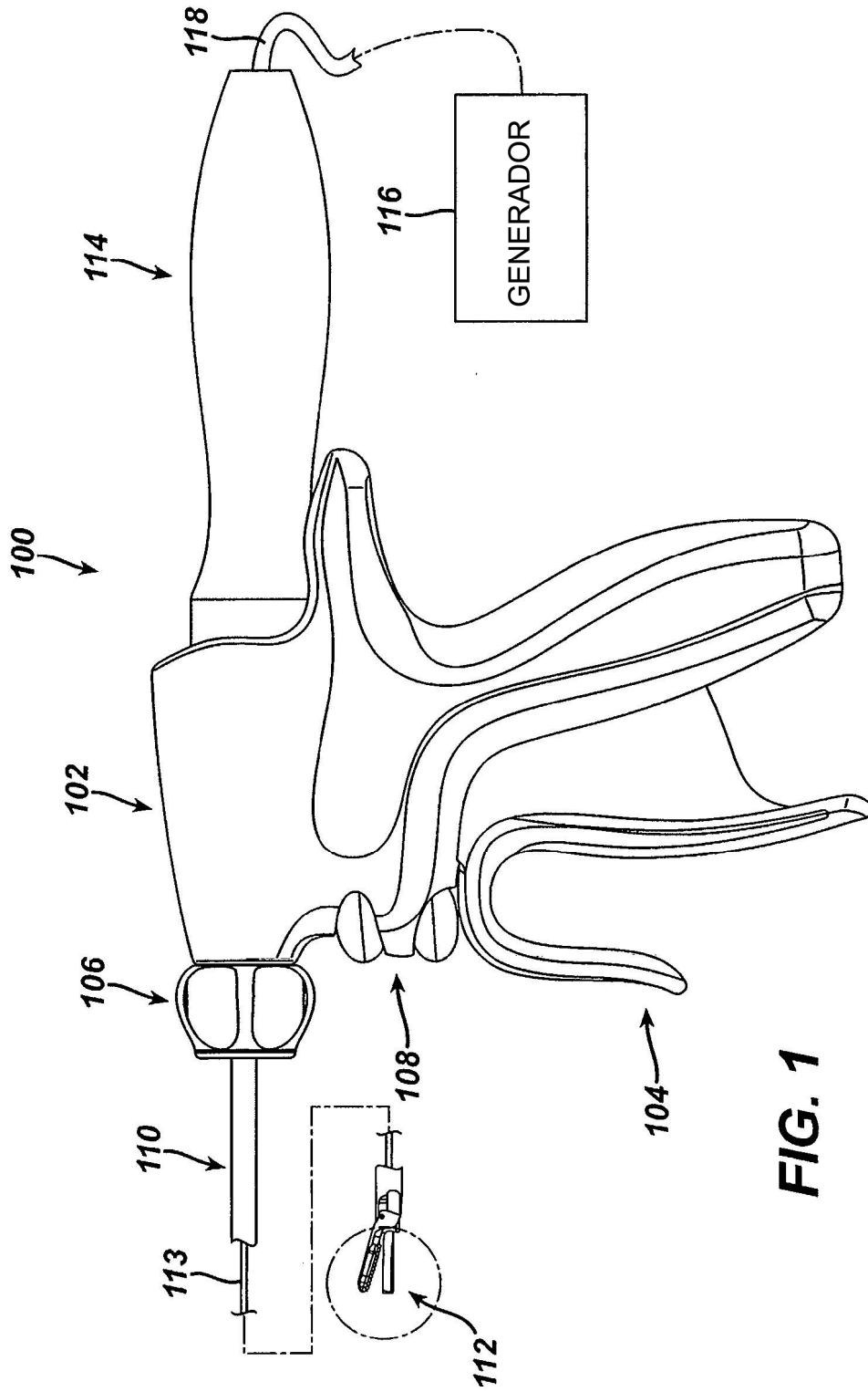


FIG. 1

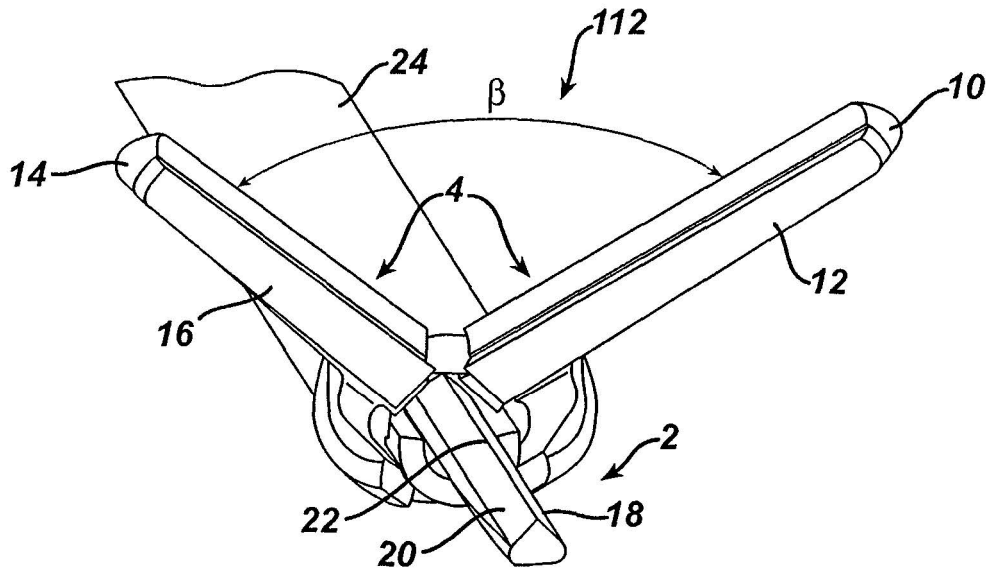


FIG. 2a

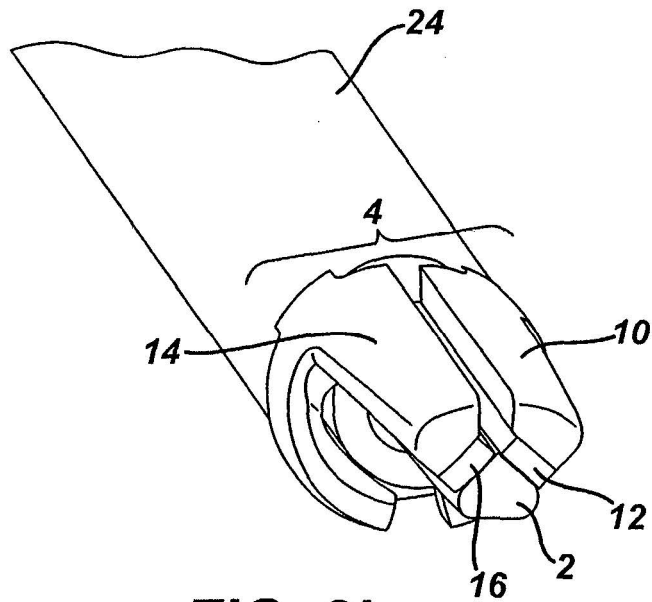
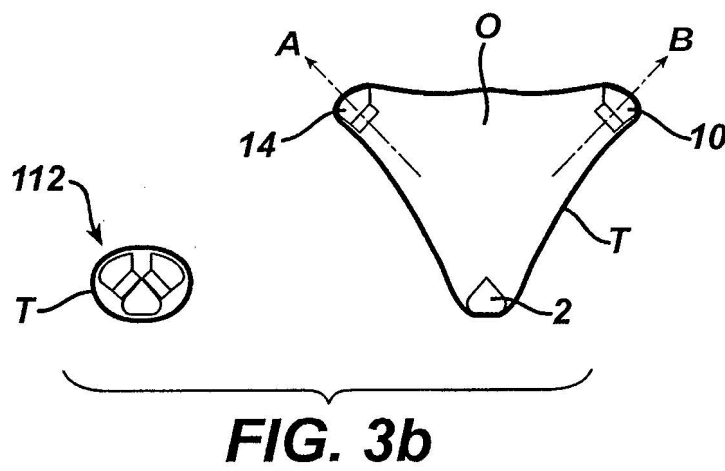
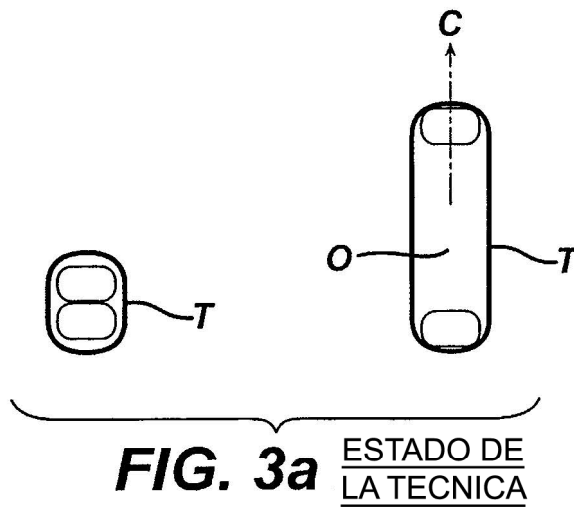


FIG. 2b



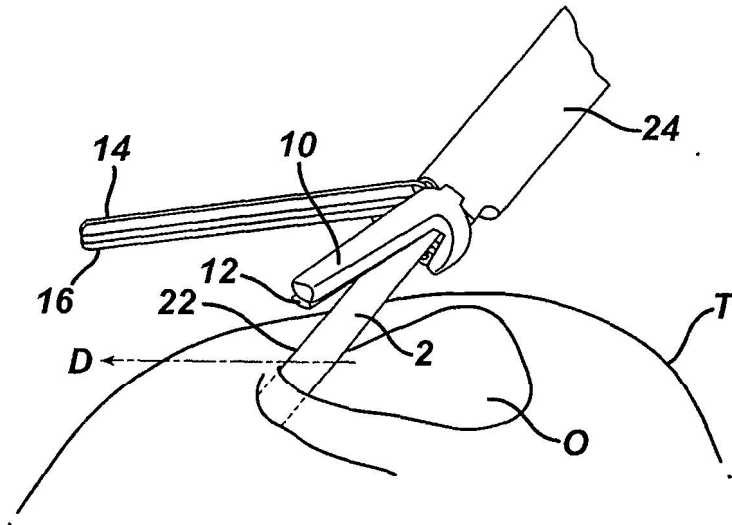


FIG. 4

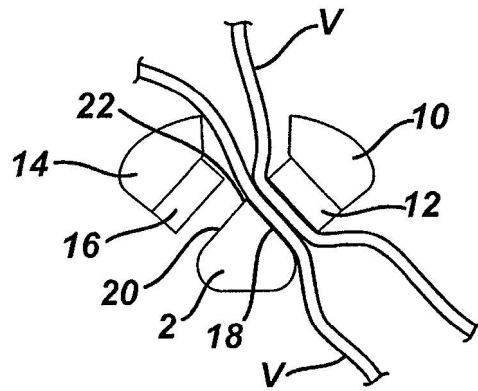


FIG. 5a

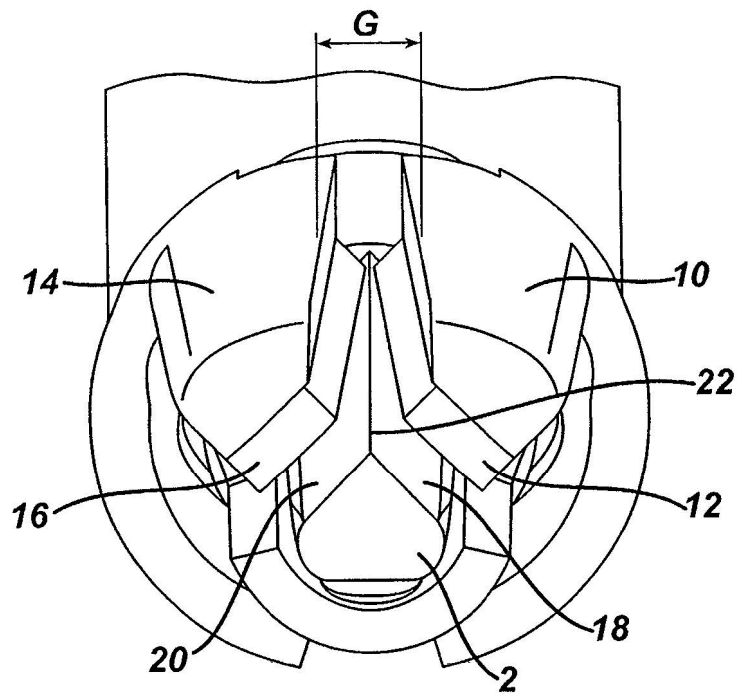


FIG. 5b

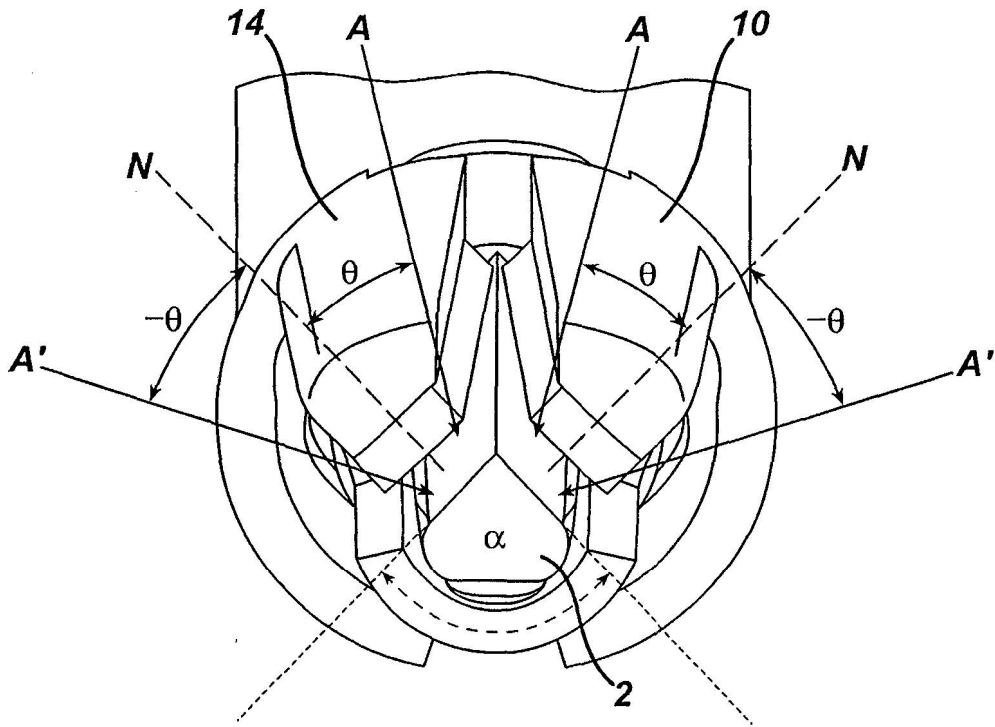


FIG. 6

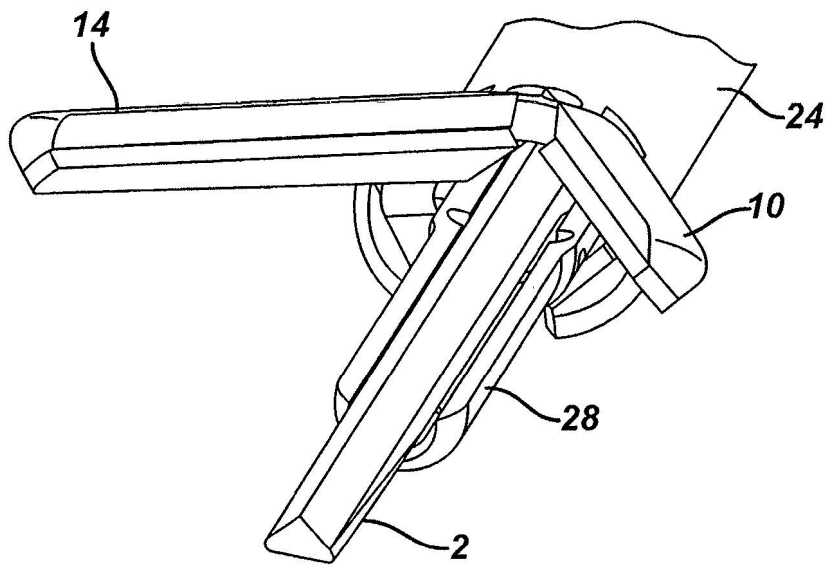


FIG. 7a

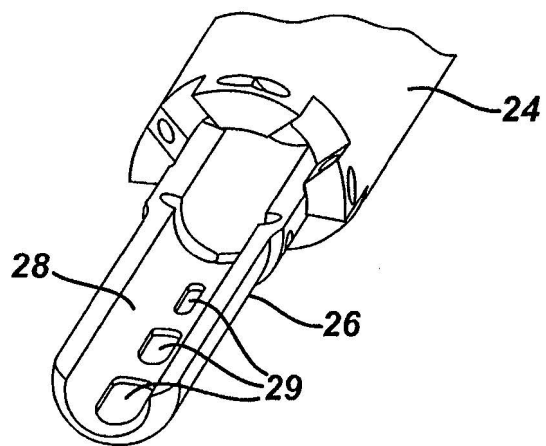


FIG. 7b

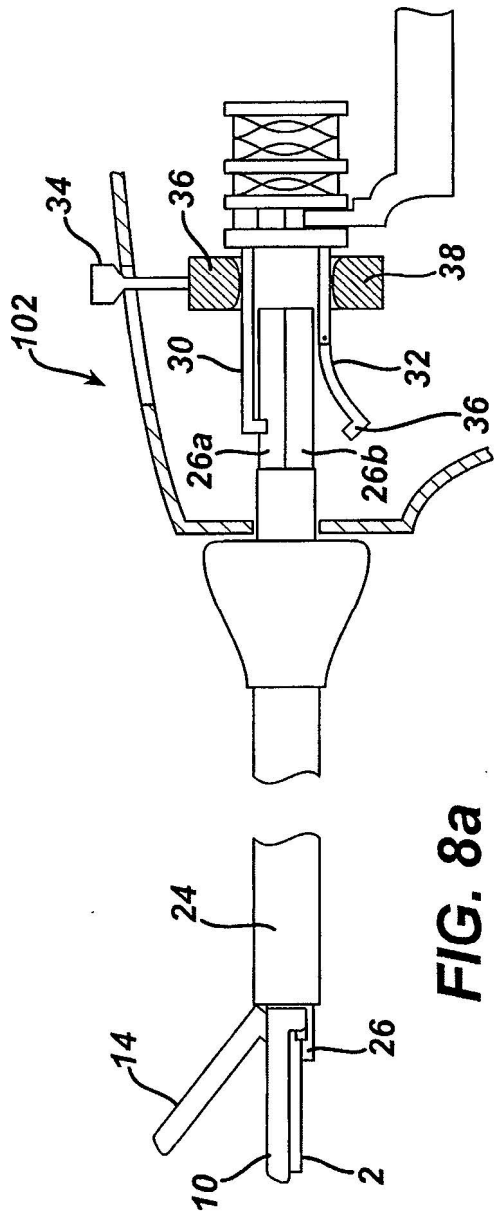


FIG. 8a

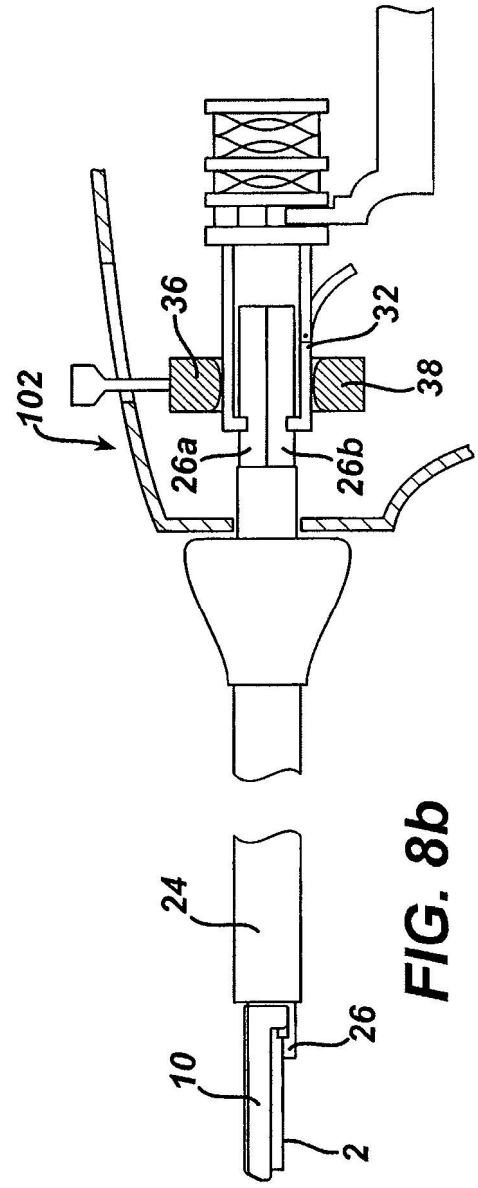


FIG. 8b