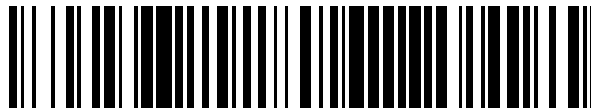


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 267**

51 Int. Cl.:

A61B 17/32 (2006.01)

B25B 23/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.1997 E 10012264 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2311393**

54 Título: **Instrumento para cortar tejido**

30 Prioridad:

04.10.1996 US 27599 P

14.08.1997 US 911207

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

26.06.2013

73 Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:

**MANNA, RONALD;
ISOLA, SCOTT;
TOVEY, JONATHAN H.;
MASTRI, DOMINICK L.;
STONE, CORBETT W. y
ARANYI, ERNIE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 409 267 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

Instrumento para cortar tejido

ANTECEDENTES

1. Campo técnico

5 La presente descripción se refiere a un sistema ultrasónico de disección y de coagulación para uso quirúrgico. Más específicamente, la presente descripción se refiere a un instrumento ultrasónico que incluye una cuchilla en ángulo y un miembro de mordaza particularmente apropiado para realizar la disección y coagulación del tejido.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

10 Los instrumentos ultrasónicos para uso quirúrgico y las ventajas asociadas a ellos son bien conocidos. Por ejemplo, el uso de un generador ultrasónico conjuntamente con un escalpelo quirúrgico facilita el corte más rápido y fácil del tejido orgánico y acelera la coagulación del vaso sanguíneo en el área del corte, o sea la coagulación acelerada. El corte mejorado es consecuencia de un mayor contacto del tejido corporal con el escalpelo debido a la alta frecuencia de vibración de la cuchilla del escalpelo con respecto a tejido corporal. La mejor coagulación es consecuencia del calor generado por el contacto entre la cuchilla del escalpelo y el tejido corporal cuando se hace vibrar la cuchilla del escalpelo a una alta frecuencia. De este modo, con el fin de aprovechar las ventajas asociadas con la energía ultrasónica es importante un buen contacto de la cuchilla con el tejido.

15 La Patente de EEUU Nº 3.862.630 ("Balamuth") describe un sistema ultrasónico que incluye un motor ultrasónico, un miembro de herramienta que tiene una superficie de trabajo orientada normal a la dirección de la vibración mecánica generada por el motor ultrasónico, y un miembro de mordaza que se extiende paralelo al miembro de herramienta para comprimir el tejido contra el miembro de mordaza. La Patente de EEUU Nº 5.322.055 ("Davison") describe un instrumento quirúrgico ultrasónico adaptado para uso endoscópico que tiene una cuchilla y una mordaza móvil con relación a la cuchilla para capturar el tejido entre ellas. La cuchilla y la mordaza definen una zona de mordaza que tiene un plano que es paralelo al eje longitudinal de los instrumentos quirúrgicos. Durante un procedimiento endoscópico el movimiento del instrumento está limitado al movimiento a lo largo de un eje paralelo al plano de la zona de apriete con la mordaza. Por lo tanto, no se impone fuerza adicional alguna sobre el tejido corporal como consecuencia del movimiento del instrumento. Este documento describe las características técnicas definidas en el preámbulo de la reivindicación 1.

20 En consecuencia, existe la necesidad de un instrumento quirúrgico ultrasónico mejorado que sea fácil de usar y que proporcione un corte rápido y fácil así como una mejor coagulación.

30 RESUMEN

De acuerdo con la presente descripción se proporciona un disector ultrasónico de tejido para la disección y coagulación del tejido. El instrumento ultrasónico está definido en la reivindicación 1, y ciertas realizaciones de él están definidas en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Las diversas realizaciones se describen aquí con referencia a los dibujos, en donde:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo del disector ultrasónico de tejido en posición abierta;

la Figura 2 es una vista lateral de la sección recta realizada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista lateral de la sección recta realizada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 1;

la Figura 3A es una vista frontal de la sección recta realizada a lo largo de la línea 3A-3A de la Figura 3;

40 la Figura 3B es una vista de la sección recta del miembro de cuchilla y de mordaza de un ejemplo alternativo del disector ultrasónico de tejido de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista lateral de la sección recta del extremo proximal del disector ultrasónico de tejido de la Figura 1;

45 la Figura 5 es una vista lateral de la sección recta del extremo distal del disector ultrasónico de tejido de la Figura 1 mostrado en la posición apretada con la mordaza;

la Figura 5A es una vista de la sección recta realizada a lo largo de la línea de sección 5A-5A de la Figura 5;

la Figura 6 es una vista lateral de la sección recta del extremo proximal de un ejemplo alternativo del disector ultrasónico de tejido mostrado en la posición abierta;

- la Figura 7 es una vista parcial lateral de la sección recta del extremo distal del disector ultrasónico de tejido de la Figura 6 mostrado en la posición abierta;
- la Figura 7A es una vista de la sección recta realizada a lo largo de la línea de sección 7A-7A de la Figura 7;
- 5 la Figura 7B es una vista de la sección recta del miembro de cuchilla y de mordaza de un ejemplo alternativo del disector ultrasónico de tejido;
- la Figura 7C es una vista de la sección recta del extremo distal de otro ejemplo alternativo del disector ultrasónico de tejido;
- la Figura 8 es una vista lateral de la sección recta del extremo proximal de un ejemplo alternativo del disector ultrasónico de tejido de la Figura 6 mostrado en la posición apretada con la mordaza;
- 10 la Figura 9 es una vista de la sección recta del extremo distal del disector ultrasónico de tejido de la Figura 6 mostrado en la posición apretada con la mordaza;
- la Figura 9A es una vista de la sección recta realizada a lo largo de la línea 9A-9A de la Figura 9;
- la Figura 10 es una vista parcial de la sección recta que muestra el disector ultrasónico de tejido situado en una cánula de trocar;
- 15 la Figura 11 es una vista en perspectiva de una realización alternativa del sistema ultrasónico de disección y coagulación con el instrumento ultrasónico parcialmente insertado a través de un conjunto de cánula;
- la Figura 12 es una vista en perspectiva del instrumento ultrasónico de la Figura 11;
- la Figura 13 es una vista en perspectiva con las piezas separadas de la mordaza de la Figura 11;
- 20 la figura 14 es una vista en perspectiva con las piezas separadas de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico de la Figura 11;
- la Figura 15 es una vista en perspectiva con las piezas separadas del conjunto del mango del instrumento ultrasónico de la Figura 11;
- la Figura 16 es una vista en perspectiva con las piezas separadas del conjunto de giro del instrumento ultrasónico de la Figura 11;
- 25 la Figura 17 es una vista lateral parcial cortada y separada del instrumento ultrasónico de la Figura 11 en la posición abierta;
- la Figura 18 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 17 que ilustra la mordaza en la posición abierta;
- 30 la Figura 19 es una vista en perspectiva del extremo distal de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico de la Figura 11 con la mordaza en la posición abierta;
- la Figura 20 es una vista parcial en perspectiva cortada y separada del extremo distal de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico de la Figura 11 con la mordaza en la posición abierta;
- la Figura 21 es una vista frontal en alzado realizada a lo largo de la línea 21-21 de la Figura 18;
- 35 la Figura 22 es una vista lateral parcial cortada y separada del instrumento ultrasónico de la Figura 11 con la mordaza en la posición apretada con la mordaza (cerrada);
- la Figura 23 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 22 que ilustra la mordaza en la posición cerrada;
- la Figura 24 es una vista lateral de la sección recta del extremo distal de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico de la Figura 11 en la posición apretada con la mordaza;
- 40 la Figura 25 es una vista en perspectiva del instrumento ultrasónico de la Figura 11 con la parte de cuerpo alargada parcialmente girada;
- la Figura 26 es una vista lateral en perspectiva de otra realización alternativa del instrumento ultrasónico en la posición abierta;
- 45 la Figura 27 es una vista en perspectiva de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 26;

- la Figura 28A es una vista lateral en perspectiva de la mordaza del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 26;
- la Figura 28B es una vista lateral en perspectiva de la superficie de contacto del tejido de la mordaza mostrada en la Figura 28A;
- 5 la Figura 28C es una vista lateral en perspectiva del extremo distal de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 26;
- la Figura 29 es una vista lateral en perspectiva de la parte de cuerpo alargada y del conjunto de giro del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 26;
- la Figura 30 es una vista lateral en perspectiva del conjunto del mango y del conjunto del transductor del instrumento ultrasónico mostrados en la Figura 26;
- 10 la Figura 31 es una vista lateral parcial del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 26 en la posición abierta;
- la Figura 31A es una vista ampliada en perspectiva de un localizador de clip en C para el acoplador de vibración;
- la Figura 32 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 31 que ilustra la mordaza en la posición abierta;
- 15 la Figura 33 es una vista lateral en perspectiva del extremo distal de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 33;
- la Figura 34 es una vista lateral parcial en perspectiva, cortada y separada, del extremo distal de la parte de cuerpo alargada del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 33;
- la Figura 35 es una vista lateral parcial de la sección recta del instrumento ultrasónico mostrado en la Figura 26 en la posición cerrada;
- 20 la Figura 36 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 35 que ilustra la mordaza en la posición cerrada;
- la Figura 37 es una vista lateral de la sección recta de una realización alternativa del transductor ultrasónico de la Figura 11;
- 25 la Figura 38A es una vista lateral de un conjunto de llave dinamométrica encajada en el transductor electrónico de la Figura 37A;
- la Figura 38B es una vista lateral de la sección recta realizada a lo largo de la línea de sección 38B-38B de la Figura 37;
- la Figura 38C es una vista en perspectiva del miembro de leva del conjunto de llave dinamométrica mostrado en la Figura 38B; y
- 30 la Figura 38D es una vista en perspectiva del miembro impulsor del conjunto de llave dinamométrica mostrado en la Figura 38B.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

35 A continuación se describen en detalle las realizaciones preferidas del sistema ultrasónico de disección y coagulación actualmente descritas con referencia a los dibujos, en los que números de referencia iguales designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las varias vistas.

40 Las Figuras 1-5 ilustran un ejemplo de un disector ultrasónico de tejido mostrado generalmente como 10 en la Figura 1. Brevemente, el disector ultrasónico 10 de tejido incluye un conjunto 12 del mango que incluye un miembro 14 del mango móvil y un miembro fijo de agarre 16. Una parte de alojamiento 18 está realizada integrada con el miembro fijo de agarre 16. Preferiblemente, la parte de alojamiento 18 y el miembro fijo de agarre 16 están estructurados monolíticamente a partir de dos secciones moldeadas. Una parte de cuerpo alargada 20 generalmente cilíndrica se extiende desde el conjunto 12 del mango y está provista de un extremo distal abierto 22.

45 Con referencia a las Figuras 2-3, un transductor 24 está soportado dentro de la parte de alojamiento 18 en los miembros de soporte 23 y está adaptado para ser conectado a un generador ultrasónico 25 (mostrado esquemáticamente) a través de un cable 26 de alimentación eléctrica. Un acoplador de vibración o cuerno 28 está situado en encaje con el transductor 24 y se extiende a través de la parte de cuerpo alargada 20. El acoplador de vibración 28 incluye una sección cónica 28a que está conectada de forma fija en su extremo distal a un miembro de cuchilla 30 que tiene una superficie de corte 32. El miembro de cuchilla 30 se extiende desde el extremo distal 22 de la parte de cuerpo alargada 20. Alternativamente, el miembro de cuchilla 30 y el acoplador de vibración 28 pueden estar realizados de forma integrada. El miembro de cuchilla 30 tiene una superficie de corte recta 32 en ángulo alejándose del eje longitudinal del acoplador 28 (y la parte de cuerpo alargada 20) de forma que la superficie de

50

5 corte 32 forma un ángulo obtuso con el eje transversal Y de la parte de cuerpo alargada 20. El eje transversal Y también es paralelo al eje transversal R del acoplador de vibración 28. Como se muestra en el ejemplo ilustrado, la superficie de corte 32 está en ángulo hacia abajo y hacia fuera alejándose del eje longitudinal central de la parte de cuerpo alargada 20 y alejándose de la mordaza y de la varilla accionadora 34. La superficie de corte 32 define además un ángulo agudo fijo θ con respecto al eje longitudinal de la parte de cuerpo alargada 20, que preferiblemente va desde aproximadamente 15 grados hasta aproximadamente 70 grados. Una parte de base 33 de la superficie de corte 32 contigua a la cuchilla 30 tiene un radio de curvatura que define una superficie lisa para impedir el daño involuntario al tejido o a los órganos en un lugar quirúrgico. La parte de base 33 no debería extenderse por debajo de la superficie exterior de la parte de cuerpo alargada 20 para facilitar el paso a través de una cánula durante un procedimiento endoscópico. Preferiblemente, la parte de base 33 se extiende hacia fuera hasta una posición alineada con el diámetro más exterior del acoplador de vibración 28.

10 La Figura 3A ilustra una vista de la sección recta de la cuchilla que muestra la cuchilla que tiene una superficie de corte 32 generalmente plana. La Figura 3B ilustra un ejemplo alternativo de la cuchilla en el que la cuchilla 30a tiene una sección superior con una sección recta triangular. Las paredes superiores 30b de la cuchilla 30a convergen hacia un borde lineal que define la superficie de corte 32a. Alternativamente, se puede disponer una serie de bordes lineales para definir la superficie de corte.

15 Con referencia a las Figuras 2 y 3, el generador ultrasónico 25 suministra una energía eléctrica que tiene una frecuencia ultrasónica al transductor 24 para provocar la oscilación del transductor 24 de una forma conocida. El transductor 24, que puede ser uno de una variedad de tipos electromecánicos, por ejemplo electrodinámico, piezoeléctrico, magnetostrictivo, está conectado de una forma extremo con extremo con el acoplador de vibración 28 para provocar la oscilación del acoplador de vibración y la correspondiente oscilación del miembro de cuchilla 30 en ángulo.

20 Una varilla accionadora 34 tiene un extremo proximal móvil soportado dentro de la parte de alojamiento 18. La varilla accionadora 34 se extiende a través de la parte de cuerpo alargada 20 e incluye un extremo distal situado contiguo al extremo distal de la parte de cuerpo alargada 20. Preferiblemente, la varilla accionadora 34 y el acoplador de vibración 28 están soportados dentro de la parte de cuerpo 20 por separadores de soportes 36, aunque se puede usar cualquier estructura de soporte convencional que permita el movimiento lineal de la varilla accionadora. Los separadores de soportes 36 están situados en cada extremo del acoplador de vibración 28 y la varilla accionadora 34 contigua a un nodo en el acoplador de vibración 28. Se pueden disponer y situar también unos separadores adicionales 36 contiguos a otros nodos en el acoplador de vibración 28. Una mordaza 38 que tiene una superficie de apriete 40 está conectada al extremo distal de la varilla accionadora 34 mediante un pasador pivote 42. La mordaza 38 también está conectada de forma pivotante al extremo distal de la parte de cuerpo alargada 20 por un pasador pivote 44 y está situada contigua a la cuchilla 30 de modo que tras el avance lineal de la varilla accionadora 34 se mueve una superficie 40 de la mordaza a una alineación yuxtapuesta con la superficie de corte 32. Debido al ángulo de la superficie 40 de la mordaza y de la superficie de corte 32 se tira del tejido proximalmente hacia la superficie de corte 32 cuando es apretado con la mordaza.

25 El extremo proximal de la varilla accionadora 34 es recibido por fricción en un acoplamiento deslizante 46 situado dentro de la parte de alojamiento 18. El acoplamiento 46 está limitado a un movimiento lineal por las paredes 48 de la parte de alojamiento 18. El mango móvil 14 está conectado operativamente al acoplamiento 46 mediante una articulación 50 que está conectada de forma pivotante en un extremo al acoplamiento 46 por el pasador 52 y está conectada de forma pivotante en su extremo opuesto al mango móvil 14 por el pasador 54. El mango móvil 14 está conectado de forma pivotante a la parte de alojamiento 18 por el pasador pivote 56. Un miembro desviador 58 está situado dentro del alojamiento para desviar el mango móvil 14 distalmente (en sentido antihorario) para así mantener el acoplamiento 46 proximalmente dentro de la parte de alojamiento 18 y mantener la varilla accionadora 34 en una posición replegada. Cuando la varilla accionadora 34 se encuentra en la posición replegada, la mordaza 38 se encuentra en una posición abierta (véase la Figura 3). Alternativamente, la mordaza 38 puede ser desviada hacia una posición de apriete (cerrada).

30 En uso, el disector ultrasónico 10 de tejido es asido alrededor del conjunto 12 del mango y movido para situar el tejido 62 contiguo a la superficie de corte 32 para ser diseccionado y/o coagulado (véase la Figura 3A). Debido a que el mango móvil 14 en el ejemplo ilustrado es desviado por el miembro desviador 58 a la posición abierta, el disector ultrasónico 10 de tejido puede ser colocado sin operación del mango móvil 14.

35 Con referencia ahora a las Figuras 4 y 5, después de que el disector ultrasónico 10 de tejido está correctamente situado alrededor del tejido corporal 62, el mango móvil 14 es pivotado en sentido horario, como está indicado por la flecha "A" en la Figura 4, para avanzar distalmente el acoplamiento deslizante 46 por medio de la articulación 50. El movimiento del acoplamiento 46 avanza distalmente la varilla accionadora 34, como está indicado por la flecha "B" en la Figura 5, para pivotar la mordaza 38 en sentido horario alrededor del pasador pivote 44 y sujetar con la mordaza el tejido 62 entre la superficie de corte 32 y la superficie de apriete 40 con la mordaza. Véase la Figura 5A. El generador ultrasónico puede ahora ser activado para provocar la oscilación lineal de la cuchilla 30 con respecto a la mordaza 38 para efectuar la disección y/o la coagulación del tejido 62.

Las Figuras 6-9 ilustran un ejemplo alternativo del disector ultrasónico de tejido aquí descrito, mostrado generalmente en la Figura 6 como 100. Con referencia a las Figuras 6 y 7, el disector ultrasónico 100 de tejido incluye un conjunto 112 del mango que incluye un mango móvil 114 y un miembro de agarre fijo 116. Una parte de alojamiento 118 está realizada integrada con el miembro de agarre fijo 116. Preferiblemente, la parte de alojamiento 118 y el miembro de agarre fijo 116 están estructurados monolíticamente a partir de dos secciones moldeadas. Una parte de cuerpo alargada 120 generalmente cilíndrica se extiende desde el conjunto 112 del mango y está provista de un extremo distal abierto 122.

Como está ilustrado en las Figuras 6 y 7, un transductor 124 está soportado dentro del alojamiento 118 sobre los miembros de soporte 123 y está adaptado para ser conectado a un generador ultrasónico (no mostrado) a través de un cable 126 de alimentación de energía eléctrica. El acoplador de vibración 128 está situado en encaje con el transductor 124 y se extiende a través de la parte de cuerpo alargada 120. El acoplador de vibración 128 incluye una sección cónica 128a que está conectada de forma fija en su extremo distal a un miembro de cuchilla 130 que tiene una superficie de corte 132. El miembro de cuchilla 130 se extiende desde el extremo distal abierto 122 de la parte de cuerpo alargada 120. Alternativamente, el miembro de cuchilla 130 y el acoplador de vibración 128 pueden estar realizados de forma integrada. El miembro de cuchilla 130 tiene una superficie de corte 132 generalmente recta que está en ángulo alejándose del eje longitudinal del acoplador 128 y de la parte de cuerpo alargada 120, de modo que la superficie de corte forma un ángulo obtuso con respecto a un eje transversal Y de la parte de cuerpo alargada 120. El eje transversal Y también es paralelo al eje transversal R del acoplador de vibración 28. Como se muestra en el ejemplo ilustrado, la superficie de corte 132 está en ángulo hacia abajo y hacia fuera alejándose del eje longitudinal central de la parte de cuerpo alargada 120 y alejándose de la mordaza y de la varilla accionadora 134 de la mordaza. La superficie de corte 132 define un ángulo agudo fijo θ , preferiblemente con respecto al eje longitudinal de la parte de cuerpo alargada 120, desde aproximadamente 15 grados hasta aproximadamente 70 grados. Una parte de base 133 de la superficie de corte 132 contigua a la cuchilla 130 tiene un radio de curvatura que define una superficie lisa que impide el daño involuntario al tejido o a los órganos en un sitio quirúrgico. La parte de base 133 no debería extenderse por debajo de la superficie exterior de la parte de cuerpo alargada 120 para facilitar el paso a través de una cánula durante un procedimiento endoscópico. Preferiblemente, la parte de base 133 se extiende hacia fuera una distancia alineada con el diámetro más exterior del acoplador de vibración 128.

La Figura 7A ilustra una vista de la sección recta de la cuchilla que muestra la cuchilla que tiene una superficie de corte 32 generalmente plana.

La Figura 7B ilustra un ejemplo alternativo de la cuchilla en el que la cuchilla 130a tiene una sección superior con una sección recta triangular. Las paredes superiores 130b de la cuchilla 130a convergen hacia un borde lineal que define la superficie de corte 132a. Alternativamente, se puede disponer una serie de bordes lineales para definir la superficie de corte.

La Figura 7C ilustra una vista lateral de la sección recta de otro ejemplo alternativo de la cuchilla. La cuchilla 130b tiene una primera superficie 131b paralela al eje longitudinal del acoplador de vibración 128b (y de la parte de cuerpo 120b). Una superficie de corte recta 132b está en ángulo alejándose del eje longitudinal del acoplador 128b (y de la parte de cuerpo 120b) de modo que la superficie de corte 132b forma un ángulo obtuso con el eje transversal Y de la parte de cuerpo alargada 120. La cuchilla 130b se estrecha en espesor hacia su extremo distal. Aunque está mostrado conjuntamente con la mordaza 138b linealmente móvil, alternativamente, la cuchilla 130b puede ser usada conjuntamente con una mordaza pivotante.

Haciendo referencia de nuevo a las Figuras 6 y 7, una varilla accionadora 134 tiene un extremo proximal móvil soportado dentro de la parte de alojamiento 118. La varilla accionadora 134 se extiende a través de la parte de cuerpo alargada 120 e incluye un extremo distal situado contiguo al extremo distal de la parte de cuerpo alargada 120. Preferiblemente, la varilla accionadora 134 y el acoplador de vibración 128 están soportados dentro de la parte de cuerpo 120 por los separadores de soportes 136, aunque se puede usar cualquier estructura de soporte convencional que permita el movimiento lineal de la varilla accionadora. Los separadores de soportes 136 están situados en cada extremo del acoplador de vibración 128 y de la varilla accionadora 134 contiguos a un nodo en el acoplador de vibración 128. También se pueden disponer y situar unos separadores adicionales contiguos a otros nodos. Una mordaza 138 está conectada al extremo distal de la varilla accionadora 134 e incluye la superficie de mordaza 140 que es paralela a y está enfrente del borde de corte 132 del miembro de cuchilla 130. La mordaza 138 puede moverse con respecto al miembro de cuchilla 130 desde una posición abierta hasta una posición apretada con la mordaza para capturar el tejido entre el borde de corte 132 y la superficie de mordaza 140. En la posición apretada con la mordaza, el borde de corte 132 y la superficie de mordaza 140 están en alineación yuxtapuesta. Alternativamente, la mordaza 138 puede estar integrada con la varilla accionadora 134 y puede tener una textura lisa, aunque se puede disponer una superficie moleteada o estriada para facilitar el agarre del tejido o para intensificar la coagulación. Debido al ángulo de la superficie de mordaza 140 y de la superficie de corte 132 se tira del tejido proximalmente hacia la superficie de corte 132 cuando está apretado con la mordaza.

El extremo proximal de la varilla accionadora 134 es recibido por fricción en un acoplamiento deslizante 146 situado dentro de la parte de alojamiento 118. El acoplamiento 146 está limitado a un movimiento lineal por las paredes 148 de la parte de alojamiento 118. El mango móvil 114 está conectado operativamente al acoplamiento deslizante 146 por una articulación 50 que está conectada de forma pivotante en un extremo al acoplamiento 146 por el pasador

- 152, y está conectado de forma pivotante en su extremo opuesto al mango móvil 114 por el pasador 154. El mango móvil 114 está conectado de forma pivotante a la parte de alojamiento 118 por el pasador pivote 156. Un miembro desviador 158 está situado dentro de la parte de alojamiento 118 para desviar el mango móvil 114 distalmente para de este modo mantener el acoplamiento 146 distalmente dentro de la parte de alojamiento 118 y mantener la varilla accionadora 134 en una posición distal. Cuando la varilla accionadora 134 se encuentra en su posición distal la superficie de apriete con la mordaza 140 está separada de la superficie de corte 132 para definir la posición abierta del disector ultrasónico 100 de tejido. Alternativamente, el miembro de mordaza puede ser desviado a una posición abierta.
- En uso, el disector ultrasónico 100 de tejido es asido alrededor del conjunto del mango 112 y movido para situar la superficie de corte 132 contigua al tejido corporal 162 que hay que diseccionar y/o coagular (véanse las Figuras 7 y 7A). Debido a que el mango móvil en el ejemplo ilustrado es desviado por el miembro desviador 158 a la posición abierta, la mordaza se encuentra en la posición distal y el disector ultrasónico 100 de tejido puede ser situado alrededor del tejido sin operación del mango móvil 14.
- Con referencia ahora a las Figuras 8 y 9, después de que el disector ultrasónico 100 de tejido está correctamente colocado alrededor del tejido corporal 162, el mango móvil 114 es pivotado en un sentido horario, como está indicado por la flecha "C" en la Figura 8 para mover el acoplamiento deslizante 146 por medio de la articulación 150 proximalmente dentro de la parte de alojamiento 118. El movimiento del acoplamiento 146 mueve la varilla accionadora 134 proximalmente como está indicado por la flecha "D" en la Figura 9 para mover la superficie de apriete con la mordaza 140 a estar alineada con la superficie de corte 132 para apretar con la mordaza el tejido 162 entre ellas. El generador ultrasónico puede ahora ser activado para provocar la oscilación lineal de la cuchilla 130 con respecto a la mordaza 138 para efectuar la disección y/o coagulación del tejido 162.
- La Figura 10 ilustra el uso endoscópico del disector ultrasónico de tejido. Como se muestra, el disector ultrasónico 10 de tejido (o alternativamente el disector 100) es insertado a través del tejido corporal 170 por medio de la cánula 198 en la cavidad 172 para acceder al tejido.
- La Figura 11 ilustra otra realización alternativa del instrumento ultrasónico conjuntamente con un sistema ultrasónico de disección y coagulación mostrado generalmente como 200. Brevemente, el sistema ultrasónico de disección y coagulación 200 incluye un instrumento ultrasónico 212, un módulo de control 214, y un accionador a distancia 216. El módulo de control 214 está conectado operativamente al instrumento ultrasónico 212 por un cable conductor de la electricidad 218 y funciona para controlar la potencia y la frecuencia de la corriente suministrada al instrumento ultrasónico 212. Se puede usar cualquier controlador apropiado capaz de suministrar energía eléctrica al instrumento ultrasónico 212. El módulo de control 214 no forma parte de la invención y no se describirá más aquí. El accionador a distancia 216, es decir el actuador de pedal, está operativamente conectado al módulo de control 214 por el cable 220 conductor de la electricidad y puede ser accionado para iniciar el suministro de energía eléctrica al instrumento ultrasónico 212 por medio del módulo de control 214 para efectuar el movimiento vibratorio del instrumento ultrasónico 212 para cortar y coagular el tejido.
- Como está ilustrado en la Figura 12, el instrumento ultrasónico 212 incluye el alojamiento 222 y la parte de cuerpo alargada 224 que se extiende distalmente desde él. El alojamiento 222 está preferiblemente formado a partir de las semisecciones 222a y 222b de alojamiento moldeadas e incluye una parte en forma de barril 226 que tiene un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal de la parte de cuerpo 224 y una parte de mango fija 228 que se extiende oblicuamente desde la parte en forma de barril 226. El transductor ultrasónico 230 está soportado dentro y se extiende desde el extremo proximal del alojamiento 222 y está conectado al módulo de control 214 por medio del cable 218. El conjunto de mandíbula 232 está dispuesto contiguo al extremo distal de la parte de cuerpo alargada 224 y es accionado moviendo el mango móvil 236 con respecto a la parte de mango fija 228. El mango móvil 236 y la parte de mango fija 228 incluyen respectivamente las aberturas 238 y 240 para facilitar el agarre y el accionamiento del instrumento ultrasónico 212. La parte de cuerpo alargada 224 está soportada dentro del pomo giratorio 234 y puede ser girado selectivamente mediante el giro del pomo 234 con respecto al alojamiento 222 para cambiar la orientación del conjunto de mandíbula 232.
- Las Figuras 13 y 14 ilustran la parte de cuerpo alargada 224 con las piezas separadas. La parte de cuerpo alargada 224 incluye un tubo exterior 242 que es preferiblemente cilíndrico y tiene una brida anular 244 dimensionada para encajar el pomo giratorio 234 (Figura 12) como se describe más adelante. Un tubo accionador alargado 246, que también es preferiblemente cilíndrico, está configurado para ser recibido de forma deslizante dentro del tubo exterior 242 e incluye una brida anular 248 situada proximalmente dimensionada para encajar el miembro de acoplamiento 298 (Figura 15) que está soportado dentro del alojamiento 222 (Figura 12) y que se describe con detalle más adelante. El acoplador de vibración 250 está dimensionado para extenderse a través del tubo accionador alargado 246 e incluye un extremo proximal 252 que tiene una parte de diámetro reducida 254 configurada para encajar operativamente el transductor ultrasónico 230 y un extremo distal 256 adaptado para ser conectado operativamente a la mandíbula de corte 258. Una pluralidad de anillos de silicona 251 puede ser moldeada o bien unida a los puntos nodales a lo largo del acoplador de vibración 250 para sellar el flujo de fluidos, por ejemplo la insuflación de gas, etc desde entre el acoplador de vibración 250 y el tubo accionador 246. Preferiblemente, la mandíbula de corte 258 incluye una prolongación roscada proximal que está dimensionada para ser recibida dentro del extremo distal

roscado 256 del acoplador de vibración 250. Alternativamente, la mandíbula de corte 258 puede estar integrada con el acoplador de vibración 250, o bien se pueden usar otros dispositivos de unión.

5 Una mordaza 260, que tiene un cuerpo de mordaza 262 y un miembro 264 de contacto con el tejido, fijado de forma retirable al cuerpo de mordaza 262, está operativamente conectada al extremo distal del tubo accionador 246. El miembro 264 de contacto con el tejido está preferiblemente compuesto por teflón, y está preferiblemente fijado de forma retirable al cuerpo de mordaza 262 por un conjunto de unión mediante lengüeta y muesca (números de referencia 261 y 265 respectivamente), aunque también se consideran otros conjuntos de unión. El miembro 264 de contacto con el tejido funciona para aislar la mordaza 260, que es preferiblemente metálica, de la mandíbula 258, que también es preferiblemente metálica, para impedir el contacto de metal con metal. El miembro 264 de contacto con el tejido funciona también para agarrar el tejido situado entre la mordaza 260 y la superficie 259 de la cuchilla de la mandíbula de corte 258 para impedir que el tejido se mueva con la mandíbula de corte 258 durante la vibración. Los miembros pivote (pasadores) 266 colocados en el extremo proximal del cuerpo de mordaza 262 están configurados para ser recibidos dentro de las aberturas 268 formadas en el extremo distal del tubo exterior 242. Una ranura de guía 270 formada en el extremo distal del tubo accionador 246 permite el movimiento relativo entre el tubo accionador 246 y el cuerpo de mordaza 262 al permitir que los pasadores 266 se muevan en la ranura de guía 270. Un par de miembros 272 accionados por levas están también formados en el cuerpo de mordaza 262 y están situados para ser recibidos dentro de las ranuras 274 de las levas formadas en el extremo distal del tubo accionador 246. El movimiento del tubo accionador 246 y de la mordaza 260 se describe con detalle más adelante.

20 La mandíbula de corte 258 incluye una superficie 259 de la cuchilla en ángulo hacia abajo hacia su extremo distal para definir un ángulo agudo fijo θ desde aproximadamente 10 grados hasta aproximadamente 20 grados con respecto al eje longitudinal de la parte de cuerpo alargada 224 y al eje de vibración. La superficie 259 de la cuchilla en ángulo proporciona una buena visibilidad en el sitio quirúrgico. Preferiblemente, el ángulo θ tiene aproximadamente 12 grados. También se ha contemplado que se puedan utilizar ángulos mayores tales como de 20 a 30 grados. La mordaza 260 puede moverse desde una posición abierta en la que el miembro 264 de contacto con el tejido está separado de la superficie 259 de la cuchilla (Figuras 17 y 18) hasta una posición apretada con la mordaza en la que el miembro 264 de contacto con el tejido se encuentra en una alineación casi yuxtapuesta con la superficie 259 de la cuchilla (Figuras 12 y 13). En la posición apretada con la mordaza, ha de advertirse la situación del miembro 264 de contacto con el tejido con respecto a la superficie 259 de la cuchilla. El accionamiento de la mordaza 260 desde la posición abierta hasta la posición apretada se describe con detalle más adelante.

30 Con referencia ahora a las Figuras 15 y 16, se discute el conjunto del mango y el conjunto de giro. Las semisecciones de alojamiento 222a y 222b definen una cámara 276 configurada para recibir una parte del transductor ultrasónico 230. La cámara 276 tiene una abertura 278 que comunica con el interior del alojamiento 222. El transductor ultrasónico 230 incluye un taladro 280 configurado para recibir el extremo proximal 254 del acoplador de vibración 250. En el estado montado, el extremo proximal 254 se extiende a través de la abertura 278 al interior del taladro 280. El mango móvil 236 está conectado de forma pivotante entre las semisecciones de alojamiento 222a y 222b alrededor del pasador pivote 282 que se extiende a través de los agujeros 284 formados en las patillas 286 del mango móvil 236. Una ranura 288 de la leva, formada en cada pata 286, está configurada para recibir un saliente 290 que sobresale hacia fuera del miembro de acoplamiento 298.

40 Como está ilustrado en la Figura 16, el miembro de acoplamiento 298 conecta operativamente el mango móvil 236 al tubo accionador 246 y está preferiblemente formado a partir de las semisecciones moldeadas 298a y 298b para definir un taladro pasante 300 dimensionado para recibir de forma deslizante el extremo proximal del acoplador de vibración 250. El miembro de acoplamiento 298 tiene una muesca anular 302 interior situada distalmente, dimensionada para recibir la brida anular 248 del tubo accionador 246 y una muesca anular 304 exterior situada proximalmente. La muesca 304 está situada para recibir un nervio anular 306 formado en la pared interna de un miembro basculante 308 (Figura 15). El miembro basculante 308 está preferiblemente formado a partir de las semisecciones 308a y 308b moldeadas y permite el giro del elemento de acoplamiento 298 con relación al mango móvil 236. Los salientes 290 sobresalen hacia fuera desde las paredes laterales del miembro basculante 308 y se extienden a través de las ranuras 288 de las levas del mango móvil 236.

50 Con referencia de nuevo a las Figuras 15 y 16, el pomo giratorio 234 está preferiblemente formado a partir de las semisecciones 234a y 234b moldeadas e incluye una cavidad proximal 310 para soportar de forma deslizante el miembro de acoplamiento 298 y un taladro distal 312 dimensionado para recibir el tubo exterior 242. Una muesca anular 314 formada en el taladro 312 está situada para recibir la brida anular 244 del tubo exterior 242. La pared exterior del pomo 234 tiene un anillo anular 316 colocado proximalmente dimensionado para ser recibido de forma giratoria dentro de la ranura anular 318 formada en la abertura 320 del alojamiento 222, y una superficie dentada 322 para facilitar el agarre del pomo giratorio 234. El anillo anular 316 permite el giro del pomo 234 con respecto al alojamiento 222 a la vez que impide el movimiento axial con respecto a él. Un par de varillas cilíndricas 324 se extiende entre las semisecciones 234a y 234b a través de una abertura rectangular 326 formada en el miembro de acoplamiento 298. Las varillas 324 encajan un par de entrantes cóncavos 328 formados en el empalme 330 que está unido alrededor del acoplador de vibración 250, de modo que el giro del pomo 234 provoque el giro del acoplador de vibración 250 y por tanto el giro de la cuchilla 258 y de la mordaza 260. Alternativamente, los entrantes 328 pueden estar formados monolíticamente con el acoplador de vibración 250.

Las Figuras 17-21 ilustran el instrumento ultrasónico 212 con la mordaza 260 en la posición abierta. El cuerpo alargado 224 que incluye la mordaza 260 y la cuchilla 258, y el alojamiento 222 que incluye los mangos 228 y 236, están empaquetados como una unidad integral que no requiere montaje por el usuario antes de ser usados, es decir el acoplador de vibración 250, la mordaza 260 y la cuchilla 258 están conectados de forma no separable. Esto es, el usuario sólo necesita unir el transductor 230 al alojamiento 222 para tener el instrumento 212 listo para ser usado. En la posición abierta el mango móvil 236 está separado hacia atrás de la parte de mango fija 228 y los salientes 290 están colocados en la parte proximal inferior de las ranuras 288 de la levas. En el extremo distal del instrumento ultrasónico 212 los miembros de pivote 266 están colocados cerca del extremo distal de las ranuras de guía 270 y los miembros 272 accionados por levas están colocados en la parte distal superior de las ranuras de levas 274. El miembro 264 de la mordaza 260 en contacto con el tejido está separado de la superficie 259 de la cuchilla para definir un área 332 que recibe el tejido. El extremo proximal del área 332 que recibe el tejido está definido por un par de topes 335 que reciben el tejido, los cuales están preferiblemente integrados con el cuerpo de mordaza 262 y se extienden debajo de la superficie inferior 259 de la cuchilla. Preferiblemente, el extremo distal de la cuchilla 258 es redondeado para impedir el daño involuntario al tejido durante el uso del instrumento 212. La superficie de contacto 264 con el tejido también está preferiblemente formada con una concavidad 267 para recibir el tejido en ella. Alternativamente, el extremo distal de la cuchilla 258 puede tener cualquier forma que pueda ser apropiada para una determinada aplicación quirúrgica, es decir plana, en punta, etc. También, la superficie de contacto 264 con el tejido no necesita estar formada con una concavidad, aunque puede ser plana, en ángulo, etc.

Con referencia a las Figuras 22-24, cuando el mango móvil 236 es pivotado en sentido horario alrededor del miembro de pivote 282 hacia la parte 228 de mango fija, en la dirección indicada por la flecha "A" en la Figura 22, la ranura 288 de la leva encaja el saliente 290 del miembro basculante 308 para avanzar el miembro de acoplamiento 298 distalmente dentro de la cavidad 310 del pomo giratorio 234. Como el tubo accionador 246 está unido al miembro de acoplamiento 298 por una brida anular 248, el tubo accionador 246 también es avanzado distalmente en la dirección indicada por la flecha "B" en la Figura 23. El movimiento del tubo accionador 246 distalmente hace que las ranuras 274 de las levas se muevan para encajar los miembros 272 accionados por levas para pivotar el cuerpo de mordaza 262 alrededor de los miembros de pivote 266 en la dirección indicada por la flecha "C" en la Figura 23 para mover el miembro de mordaza 262 y el miembro 264 de contacto con el tejido a la posición apretada con la mordaza. En la posición apretada con la mordaza los salientes 290 están colocados en una parte central de las ranuras 288 de las levas, los miembros de pivote 266 están colocados cerca del extremo proximal de las ranuras de guía 270, y los miembros 272 accionados por levas están colocados en la parte inferior proximal de las ranuras 274 de las levas.

La parte de cuerpo alargada 224 puede ser girada libremente con respecto al alojamiento 222 girando el pomo giratorio 234. Como está ilustrado en la Figura 25, el giro del pomo 234 en la dirección indicada por la flecha "D" provoca el giro del conjunto de mandíbula 232 en la dirección indicada por la flecha "E". El pomo 234 está colocado contiguo al alojamiento 222 para facilitar una operación manual del mango móvil 236 y el giro del pomo 234.

Con referencia de nuevo a la Figura 11, la parte de cuerpo alargada 224 está dimensionada para extenderse a través de un conjunto de trocar 340, y está preferiblemente dimensionada para extenderse a través de un conjunto de trocar de 5mm. Durante el uso, la parte de cuerpo alargada 224 es deslizada a través del conjunto de trocar 340 con el conjunto de mandíbula 232 en la posición apretada con la mordaza o cerrada a una posición contigua al tejido (no mostrado) para ser diseccionado y/o coagulado. Una unidad óptica (no mostrada) puede también ser colocada contigua al sitio quirúrgico para facilitar la visión del procedimiento. El conjunto de mandíbula 232 es abierto y el tejido que ha de ser diseccionado y/o coagulado es situado dentro del área 332 que recibe el tejido (véase también la Figura 19). Los topes 335 que reciben el tejido impiden que el tejido se mueva pasado el extremo proximal de la superficie 259 de la cuchilla. A continuación, el conjunto de mandíbula 232 se cierra para apretar con la mordaza el tejido entre el miembro 264 de contacto con el tejido y la superficie 259 de la cuchilla. La energía eléctrica se suministra al instrumento ultrasónico 212 por medio de un módulo de control 214 para iniciar la vibración de la hoja 258 para efectuar la disección y coagulación del tejido. Debido al ángulo de la superficie 259 de la hoja, la presión de contacto aplicada por la superficie 259 de la cuchilla sobre el tejido que está siendo diseccionado aumenta a medida que se aumenta la fuerza aplicada al instrumento 212. Hay que advertir que después de su uso, el instrumento 212 puede ser pasado por una autoclave y usado de nuevo.

La Figura 26 ilustra otra realización alternativa del instrumento ultrasónico, mostrado generalmente como 412. El instrumento ultrasónico 412 incluye el alojamiento 422 y la parte de cuerpo alargada 424, que se extiende distalmente desde el alojamiento 422. El alojamiento 422 está preferiblemente formado a partir de las semisecciones 422a y 422b de alojamiento moldeadas e incluye una parte en forma de barril 426 que tiene un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal de la parte de cuerpo 424 y una parte de mango fija 428 que se extiende oblicuamente desde la parte en forma de barril 426. El transductor ultrasónico 430 está soportado dentro y se extiende desde el extremo proximal del alojamiento 422 e incluye una parte proximal acanalada 431 configurada para encajar un dispositivo de unión para facilitar la unión y la retirada del transductor 430 del instrumento 412. El conjunto de mandíbula 432 está dispuesto contiguo al extremo distal de la parte de cuerpo alargada 424 y es accionado moviendo el mango móvil 436 con respecto a la parte de mango fija 428. El mango móvil 436 y la parte de mango fija 428 incluyen las aberturas 438 y 440, respectivamente, para facilitar el agarre y el accionamiento del instrumento ultrasónico 412. La parte de cuerpo alargada 424 está soportada dentro del pomo giratorio 434 y puede

ser girado selectivamente mediante el giro del pomo 434 con respecto al alojamiento 422 para cambiar la orientación del conjunto de mandíbula 432.

La Figura 27 ilustra la parte de cuerpo alargada 424 con las piezas separadas. La parte de cuerpo alargada 424 incluye un tubo exterior 442 que es preferiblemente cilíndrico y tiene una brida anular 444 colocada proximalmente dimensionada para encajar el pomo giratorio 434 (Figura 26). Un tubo accionador alargado 446, que también es preferiblemente cilíndrico, está configurado para ser recibido de forma deslizante dentro del tubo exterior 442 e incluye una brida anular 448 colocada proximalmente dimensionada para encajar el miembro de acoplamiento 498 (Figura 29) que está soportado dentro del alojamiento 422 (Figura 26). Aunque no está mostrado, se ha contemplado que una parte del tubo accionador 446 y una parte de la brida 444 contigua al tubo exterior 442 se acampanan hacia fuera para proporcionar una holgura adicional para el acoplador de vibración 450. El acoplador de vibración 450 está dimensionado para extenderse a través del tubo accionador alargado 446 e incluye un extremo proximal alargado 452 que tiene un taladro (no mostrado) configurado para encajar operativamente el transductor ultrasónico 430. El extremo distal del tubo accionador 446 incluye un par de brazos elásticos 453 que tienen una aberturas 455 colocadas distalmente. Las aberturas 455 están dimensionadas para recibir los salientes 461 formados en un adaptador 457. Los brazos 453 son flexibles hacia fuera y encajan el adaptador 457. La mandíbula de corte 458 está formada monolíticamente con el acoplador de vibración 450. Alternativamente, la mandíbula de corte 458 y el acoplador de vibración 450 pueden estar formados separadamente y fijados conjuntamente mediante cualquier conector conocido, por ejemplo roscas para tornillos, ajuste por fricción, etc. Aunque no está mostrado, una pluralidad de anillos de sellado pueden ser moldeados o de otro modo unidos a los puntos nodales a lo largo del acoplador de vibración 450 para realizar un sellado entre el acoplador de vibración 450 y el tubo accionador 446.

Con referencia también a las Figuras 28A-C, una mordaza 460 está conectada operativamente al adaptador 457. La mordaza 460 incluye preferiblemente un par de filas de dientes 462 que se extienden longitudinalmente y que están separadas entre sí una distancia que permite que la mandíbula de corte 458 sea situada entre las filas de dientes 462. Los dientes 462 funcionan para agarrar el tejido cuando el conjunto de mandíbula 432 está en una posición cerrada para impedir que el tejido se mueva con respecto a la mandíbula de corte 458 durante la vibración de la mandíbula de corte.

Los miembros de pivote o pasadores 466 están formados en el extremo proximal de la mordaza 460 y están configurados para ser recibidos dentro de las ranuras 468 con los extremos abiertos en el extremo distal del tubo exterior 442. Las ranuras 468 están abiertas en uno de sus lados para permitir que la mordaza 460 sea retenida en ellas. Una ranura de guía 470 que se extiende longitudinalmente, formada en el adaptador 457, está dimensionada para recibir de forma deslizante el pasador pivote 466 y permitir el movimiento relativo entre el adaptador 457 y la mordaza 460. Un par de miembros 472 accionados por levas están también formados en la mordaza 462 y están colocados para ser recibidos en las ranuras 474 de las levas formadas en el adaptador 457.

La mandíbula de corte 458 incluye la superficie 459 de la cuchilla que es plana y en ángulo hacia abajo hacia su extremo distal para definir un ángulo agudo fijo θ desde aproximadamente 10 grados hasta aproximadamente 20 grados con respecto al eje longitudinal de la parte de cuerpo alargada 424 y al eje de vibración. La superficie en ángulo de la cuchilla proporciona una buena visibilidad en el sitio quirúrgico. Preferiblemente, el ángulo θ es de aproximadamente 12 grados, aunque también se pueden considerar ángulos mayores tales como de 20 a 30 grados. Alternativamente, la superficie 459 de la cuchilla puede ser de otro tipo además de plana, por ejemplo afilada, redondeada, etc.

La mordaza 460 puede moverse con relación a la mandíbula de corte 458 desde una posición abierta (Figura 28C) en la que la superficie 464 en contacto con el tejido de la mordaza 460 está separada de la superficie 459 de la cuchilla hasta una posición cerrada o apretada (Figura 35) en la que la superficie 464 en contacto con el tejido está en una alineación casi yuxtapuesta con la superficie 459 de la cuchilla. En la posición apretada con la mordaza, hay que advertir la situación del miembro 464 en contacto con el tejido con respecto a la superficie 459 de la cuchilla. El accionamiento de la mordaza 460 desde la posición abierta hasta la posición apretada con la mordaza se describe con detalle más adelante.

Con referencia ahora a las Figuras 29 y 30, las semisecciones de alojamiento 422a y 422b definen una cámara 476 configurada para recibir una parte del transductor ultrasónico 430. La cámara 476 tiene una abertura 478 que comunica con el interior del alojamiento 422. El transductor ultrasónico 430 incluye un vástago cilíndrico 480 configurado para ser recibido en una abertura en el extremo proximal 454 del acoplador de vibración 450. En el estado montado, el extremo proximal 454 se extiende a través de la abertura 478 a encaje con el vástago cilíndrico 480. El mango móvil 436 está conectado de forma pivotante entre las semisecciones de alojamiento 422a y 422b alrededor de los miembros de pasador pivote 482 que están formados monolíticamente con las semisecciones 422a de alojamiento. Una ranura de leva 488 formada en cada pata 486 está configurada para recibir un saliente 490 que sobresale hacia fuera del miembro de acoplamiento 498.

El miembro de acoplamiento 498 conecta operativamente el mango móvil 436 al tubo accionador 446 y está preferiblemente formado a partir de las semisecciones moldeadas 498a y 498b para definir un taladro pasante 500 dimensionado para recibir de forma deslizante el extremo proximal del acoplador de vibración 450. El miembro de acoplamiento 498 tiene una muesca anular 502 interior colocada distalmente, dimensionada para recibir la brida

- anular 448 del tubo accionador 446 y una muesca anular 504 exterior situada proximalmente para recibir un saliente anular 506 formado en la pared interna del miembro basculante 508. El saliente 506 del miembro basculante 508 puede moverse a través de la muesca 504 para permitir un movimiento longitudinal relativo entre el miembro de acoplamiento 498 y el miembro basculante 508. Un muelle 463 está situado entre el miembro de acoplamiento 498 y el miembro basculante 508 para desviar el miembro basculante 508 proximalmente con respecto al miembro de acoplamiento 498. El miembro basculante 508 está preferiblemente formado a partir de las semisecciones 508a y 508b y permite el giro del miembro de acoplamiento 498 con relación al mango móvil 436. Los salientes 490 sobresalen hacia fuera desde las paredes laterales del miembro basculante 508 y se extienden a través de las ranuras de levas 488 del mango móvil 436.
- 5 El pomo giratorio 434 está preferiblemente formado a partir de las semisecciones 434a y 434b e incluye una cavidad proximal 510 para soportar de forma deslizante el miembro de acoplamiento 498 y un taladro distal 512 dimensionado para recibir el tubo exterior 442. Una muesca anular 514 formada en el taladro 512 está colocada para recibir la brida anular 444 del tubo exterior 442. La pared exterior del pomo 434 tiene un anillo anular 516 situado proximalmente dimensionado para ser recibido de forma giratoria dentro de la ranura anular 518 formada en el alojamiento 422, y una superficie dentada 522 para facilitar el agarre del pomo giratorio 434. Un anillo anular 516 permite el giro del pomo 434 con respecto al alojamiento 422 a la vez que impide el movimiento axial con respecto al mismo. Un par de varillas o pasadores 524 se extienden entre las semisecciones 434a y 434b a través de una abertura rectangular 526 formada en el miembro de acoplamiento 498. Las varillas 524 encajan un par de superficies aplanadas 528 formadas en el acoplador de vibración 450, de modo que el giro del pomo 434 provoca el giro del acoplador de vibración 450 y por tanto el giro de la cuchilla 458 y de la mordaza 460. Alternativamente, para proporcionar una superficie de contacto adicional, en lugar de los pasadores 524 se dispone un clip en C mostrado generalmente como 580 en la Figura 31A. El clip en C 580 montado por los pasadores 586 tiene una abertura 582 para recibir el acoplador de vibración 450. Las partes planas del acoplador de vibración 450 hacen contacto con las cuatro zonas planas 590 del clip en C 580.
- 10 Se puede montar un anillo retenedor (no mostrado) en los nervios 492 del alojamiento 422 (Figura 32) para proporcionar un soporte adicional al tubo accionador 446. En esta realización, el tubo 446 se extendería proximalmente pasados los nervios 492.
- 15 Las Figuras 31-34 ilustran el instrumento ultrasónico 412 con la mordaza 460 en la posición abierta. El cuerpo alargado 424 que incluye la mordaza 460 y la cuchilla 458, y el alojamiento 422 que incluye los mangos 428 y 436 están empaquetados como una unidad integral que no requiere montaje por el usuario antes de uso, es decir el acoplador de vibración 450, la mordaza 460, y la cuchilla 458 están conectados de forma no separable. Esto es, el usuario sólo necesita unir el transductor 430 al alojamiento 422 para tener el instrumento 412 preparado para ser usado. En la posición abierta el mango móvil 436 está separado hacia atrás de la parte de mango fija 428 y los salientes 490 están situados en la parte proximal inferior de las ranuras de levas 488. En el extremo distal del instrumento ultrasónico 412 los miembros de pivote 466 están situados cerca del extremo distal de las ranuras de guía 470 y los miembros 272 accionados por levas están situados en la parte distal superior de las ranuras de levas 474. La superficie 464 de la mordaza 460 de contacto con el tejido está separada de la superficie 459 de la cuchilla para definir un área 532 que recibe el tejido. El extremo proximal del área 532 que recibe el tejido está definido por un par de topes 535 que reciben el tejido, los cuales están preferiblemente integrados con la mordaza 460 y se extienden debajo de la superficie inferior 459 de la cuchilla. Preferiblemente, el extremo distal de la cuchilla 458 está desprovisto de bordes afilados que puedan causar un daño involuntario al tejido durante el uso del instrumento 412. Alternativamente, el extremo distal de la cuchilla 458 puede tener cualquier forma que pueda ser apropiada para una determinada aplicación quirúrgica, es decir, plana, en punta, etc.
- 20 Con referencia a las Figuras 35 y 36, cuando el mango móvil 436 es pivotado en sentido horario alrededor del miembro de pivote 482 hacia la parte 428 de mango fija, en la dirección indicada por la flecha "G" en la Figura 35, la ranura 488 de la leva encaja el saliente 490 del miembro basculante 508 para avanzar el miembro de acoplamiento 498 distalmente dentro de la cavidad 510 del pomo giratorio 434. Como el accionador 446 está unido al miembro de acoplamiento 498 por una brida anular 448, el tubo accionador 446 también es avanzado distalmente en la dirección indicada por la flecha "H" en la Figura 36. El movimiento del tubo accionador 446 en sentido distal hace que las ranuras 474 de las levas se muevan para encajar los miembros 472 accionados por levas para pivotar el cuerpo de mordaza 462 alrededor de los miembros de pivote 466 en la dirección indicada por la flecha "I" en la Figura 36 para mover el miembro de mordaza 462 y el miembro 464 de contacto con el tejido a la posición apretada con la mordaza. El muelle 463 impide el exceso de apriete del tejido por la mordaza al permitir un movimiento relativo entre el miembro basculante 508 y el miembro de acoplamiento 498 después de haber sido aplicada una determinada presión de apriete con la mordaza contra la cuchilla 458. En la posición apretada con la mordaza los salientes 490 están colocados en una parte central de las ranuras 488 de las levas, los miembros de pivote 466 están situados cerca del extremo proximal de las ranuras de guía 470, y los miembros 472 accionados por levas están situados en la parte inferior proximal de las ranuras 474 de las levas.
- 25 La parte de cuerpo alargada 424 puede ser girada libremente con respecto al alojamiento 422 girando el pomo giratorio 434. El giro del pomo 434 en la dirección indicada por la flecha "J" provoca el giro del conjunto de mandíbula 432 en la dirección indicada por la flecha "K". El pomo 434 está colocado contiguo al alojamiento 422 para facilitar una operación manual del mango móvil 436 y del pomo giratorio 434.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

Con referencia ahora a la Figura 37, una realización alternativa del transductor ultrasónico se muestra generalmente como 630. El transductor ultrasónico 630 incluye un alojamiento 631 que tiene una parte proximal 632 del alojamiento y una parte distal 634 del alojamiento.

5 La parte proximal 632 del alojamiento tiene una sección dentada 636 contigua a su extremo proximal, y la parte distal 634 del alojamiento tiene una parte radial 635 que se extiende hacia dentro para cubrir parcialmente el cuerno 638 del transductor. El cuerno 638 del transductor incluye una parte de resalto 637 colocada contigua a la parte radial 635 de la parte distal 634 del alojamiento para definir un entrante 651 para recibir una arandela 639. La arandela 639 funciona para sellar el espacio entre la parte radial 635 y el cuerno 638 del transductor y, para impedir el contacto longitudinal del cuerno 638 del transductor con la parte distal 634 del alojamiento. La parte de resalto 637 del cuerno 638 del transductor hace contacto con una pared interior de la parte distal 634 del alojamiento para ayudar a mantener la alineación longitudinal del cuerno 638 del transductor dentro del alojamiento 631. El extremo distal del cuerno 638 del transductor incluye un taladro 644 con rosca dimensionado para encajar una parte de diámetro reducido del acoplador de vibración 650. Un par de separadores 640 están situados entre el cuerno 638 del transductor y la parte distal 634 del alojamiento. Cada separador 640 incluye una brida anular 648 que está soldada acústicamente y sellada herméticamente entre las partes proximal y distal 632 y 634 del alojamiento. El extremo proximal de cada separador 640 encaja un anillo toroidal de un par de anillos toroidales para comprimir los anillos toroidales para proporcionar un sellado entre la parte distal 634 del alojamiento y el cuerno 638 del transductor y para proporcionar un soporte radial al cuerno 638 del transductor. La combinación del anillo toroidal del separador mantiene además el cuerno 638 del transductor en una posición para comprimir la arandela 639 en el entrante 641. Los cristales piezoeléctricos 650 están fijados en contacto con el extremo próximo del cuerno 638 del transductor por una placa de apoyo 652 y un tornillo (no mostrado) que es insertado a través de una abertura 656 en la placa de apoyo 652 en el taladro 658 con rosca formado en el extremo próximo del cuerno 638 del transductor. Los cables (no mostrados) de los cristales 650 se extienden hacia un conector 659 que puede ser recibido de forma roscada en una abertura 661 en la parte proximal 632 del alojamiento.

25 Las Figuras 38A y 38B ilustran un conjunto de llave dinamométrica mostrado generalmente como 670. El conjunto 670 de llave dinamométrica incluye un alojamiento exterior 672 y un miembro impulsor interior 674. El miembro impulsor interior 674 tiene una abertura 675 que tiene una pared interior dentada 677 configurada para encajar por coincidencia la sección dentada 636 del alojamiento 631. El miembro impulsor interior 674 incluye también un resalto 676 (véase la Figura 38D) que se extiende en el interior de un entrante cilíndrico 678 definido entre el miembro impulsor interior 674 y el alojamiento exterior 672. Un miembro de leva 682 está colocado dentro del entrante 678 y es mantenido en contacto con la protuberancia 676 por un conjunto 682 de un anillo de uretano y una arandela. El miembro de leva 682 incluye unos salientes 685 que se ajustan entre los nervios interiores del alojamiento exterior 672. El miembro de leva 682 tiene una superficie extrema que tiene una serie de superficies en pendiente 687 y los resaltes 689 (Figura 38C). En uso, cuando la abertura 675 es hecha deslizar sobre la sección dentada 636 del alojamiento 631 y el alojamiento exterior 672 del conjunto 670 de llave dinamométrica es agarrado y girado, el miembro de leva 682 también es girado. Las superficies en pendiente 687 en el miembro de leva 682 deslizan sobre la protuberancia 676 hasta que un respectivo saliente encaja la protuberancia 676, que de este modo hace girar el miembro impulsor interior 674 para en consecuencia hacer girar el conjunto 630 del transductor. El miembro impulsor interior 674 girará con el miembro de leva 682 hasta que el par necesario para girar el conjunto 630 del transductor, con respecto al acoplador de vibración (no mostrado), exceda la fuerza necesaria para empujar los escalones 689 sobre la protuberancia 676.

45 Se entenderá que se pueden realizar diversas modificaciones en la realización expuesta. Por ejemplo, el acoplador de vibración 50 y la cuchilla 58 pueden estar formados o unidos monolíticamente usando otra estructura distinta de la de roscas de tornillo y el extremo próximo del transductor ultrasónico 630 no necesita tener una configuración dentada, sino más bien puede estar configurado para encajar con cualquier conjunto de llave dinamométrica. Además, la parte de cuerpo alargada del dispositivo no necesita estar dimensionada para extenderse a través de un conjunto de trocar de 5mm, sino que más bien puede estar dimensionada para extenderse a través de un conjunto de trocar de cualquier tamaño, por ejemplo, 10mm, 12mm, etc. Por lo tanto, la anterior descripción no debería ser interpretada como limitativa, sino solamente como ejemplos de las realizaciones preferidas. Los expertos en la técnica considerarán otras modificaciones dentro del alcance y el espíritu de las reivindicaciones anejas.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento ultrasónico (212, 412), que comprende:
 un alojamiento (222, 422) que tiene un extremo próximo, el alojamiento tiene un mango fijo (228, 428);
 un mango móvil (236, 436) conectado de forma pivotante al alojamiento (222, 422);
- 5 un transductor ultrasónico (230, 430, 630) que puede ser unido al alojamiento (222, 422) de modo que el transductor ultrasónico (230, 430, 630) esté soportado dentro y se extienda desde el extremo proximal del alojamiento (222, 422);
 una parte de cuerpo alargada (224, 424) que se extiende distalmente desde el alojamiento (222, 422);
- 10 un conjunto de mandíbula (232, 432) dispuesto en un extremo distal de la parte de cuerpo alargada (224, 424), el conjunto de mandíbula (232, 432) tiene una mordaza (260, 460) que es movida por el movimiento del mango móvil (236, 436), el conjunto de mandíbula (232, 432) incluye una mandíbula de corte (258, 458);
 un acoplador de vibración (250, 450) que incluye un extremo distal (256) y un extremo proximal (252, 452) configurado para encajar operativamente el transductor ultrasónico (230, 430, 630); caracterizado porque la mandíbula de corte (258, 458) está integrada con el extremo distal (256) del acoplador de vibración (250, 450), y la parte de cuerpo alargada (224, 424), la mordaza (260, 460), la mandíbula de corte (258, 458), el alojamiento (222, 422), el mango fijo (228, 428) y el mango móvil (236, 436) están empaquetados como una unidad integrada que no necesita montaje por el usuario antes de ser usado.
- 15
2. El instrumento ultrasónico (212, 412) de la reivindicación 1, en donde el alojamiento (222, 422) define una cámara (276, 476) configurada para recibir una parte del transductor ultrasónico (230, 430, 630).
- 20
3. El instrumento ultrasónico (212, 412) de la reivindicación 2, en donde la cámara (276, 476) tiene una abertura (278, 478).
4. El instrumento ultrasónico (212) de la reivindicación 3, en donde el transductor ultrasónico (230, 630) incluye un taladro (280, 644) configurado para recibir el extremo proximal del acoplador de vibración (250).
- 25
5. El instrumento ultrasónico (212) de la reivindicación 4, en donde el extremo proximal (252) del acoplador de vibración (250) se extiende a través de la abertura (278).
6. El instrumento ultrasónico (212) de la reivindicación 1, en donde el transductor ultrasónico (630) incluye un alojamiento (631) que tiene una parte proximal (632) del alojamiento y una parte distal (634) del alojamiento, la parte proximal (632) del alojamiento tiene una sección dentada (636) contigua a su extremo proximal.
- 30
7. El instrumento ultrasónico (212, 412) de la reivindicación 1, en donde el transductor ultrasónico (230, 430, 630) tiene un cuerno del transductor.
8. El instrumento ultrasónico (212) de la reivindicación 7, en donde el extremo distal del cuerno del transductor incluye un taladro (644) con rosca dimensionado para encajar el acoplador de vibración (250).
9. El instrumento ultrasónico (212) de la reivindicación 1, que además comprende un conjunto (670) de llave dinamométrica configurado y dimensionado para encajar el transductor ultrasónico (630).
- 35
10. El instrumento ultrasónico (212) de la reivindicación 9, en donde el transductor ultrasónico (630) tiene una sección dentada (636) encajada por el conjunto (670) de llave dinamométrica.
11. El instrumento ultrasónico (212) de la reivindicación 1, en donde el transductor ultrasónico (230) está conectado a un módulo de control (214) por medio de un cable (218).

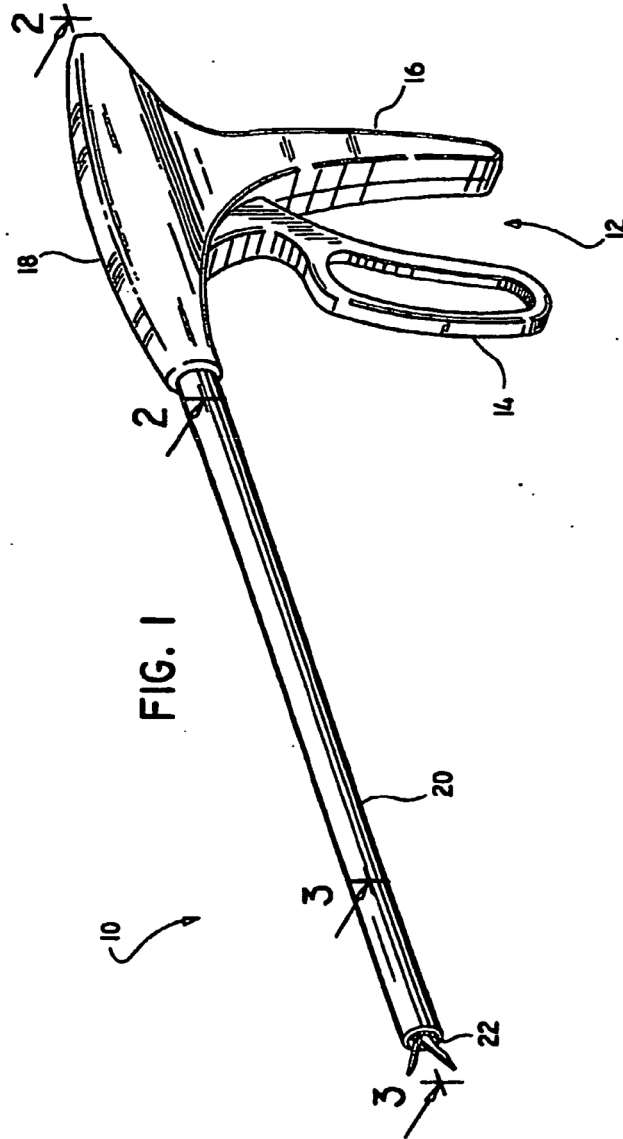
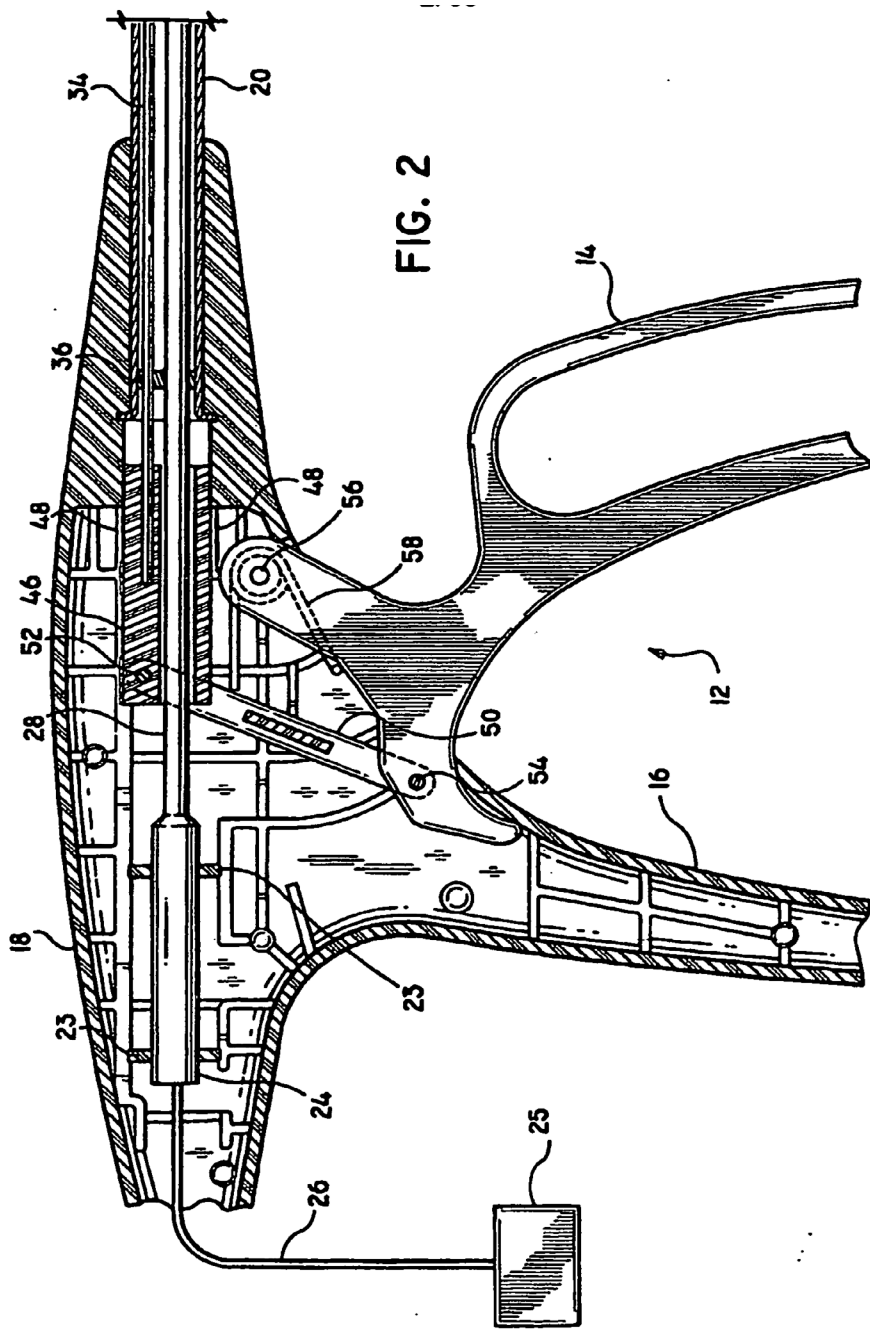
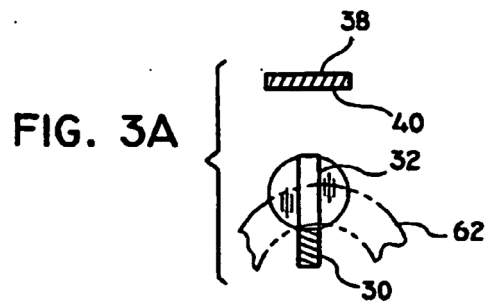
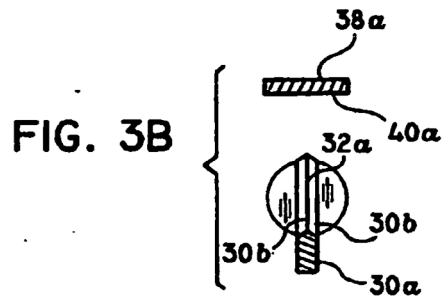
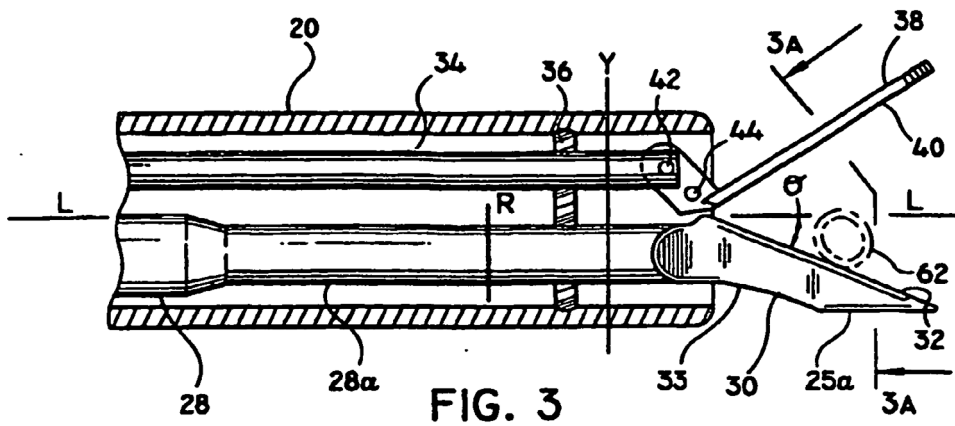
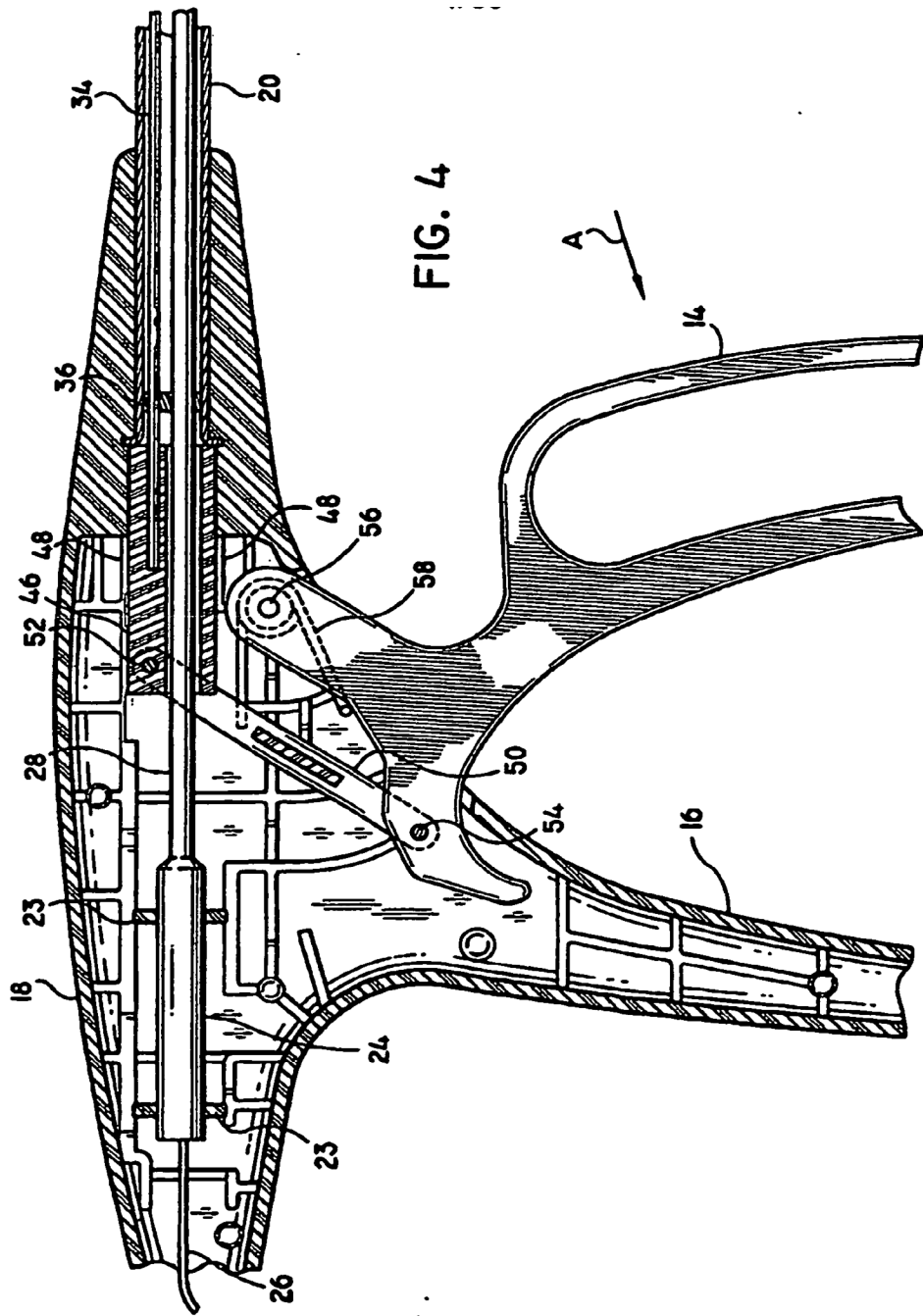


FIG. 1







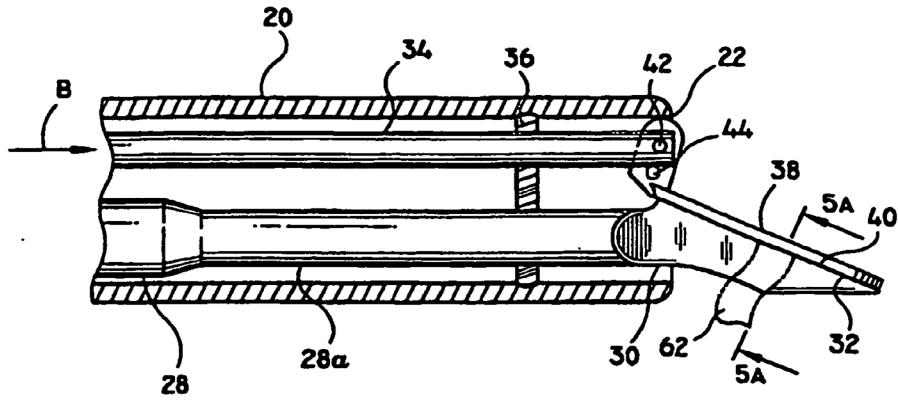
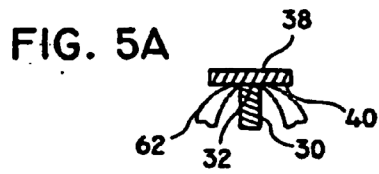
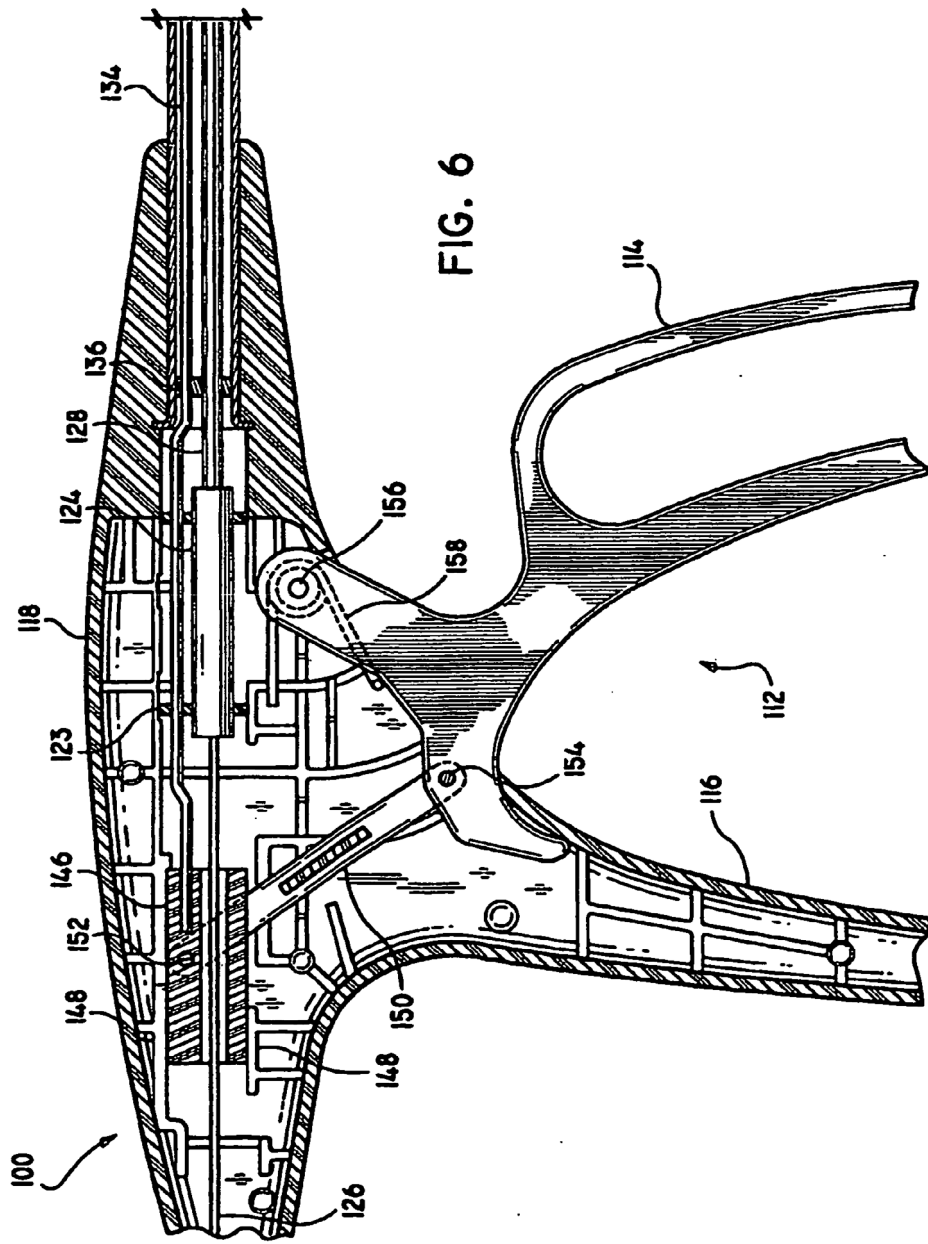
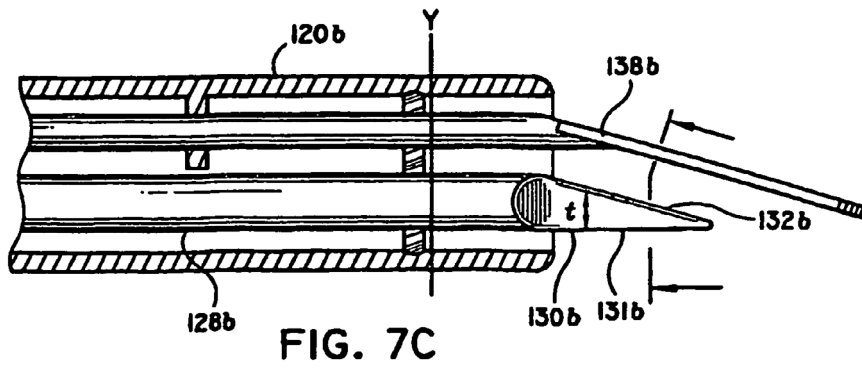
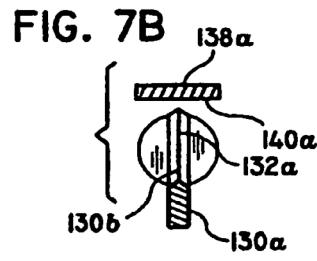
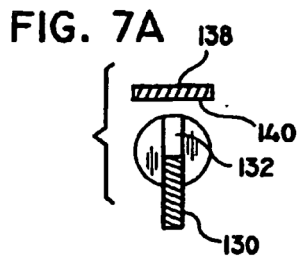
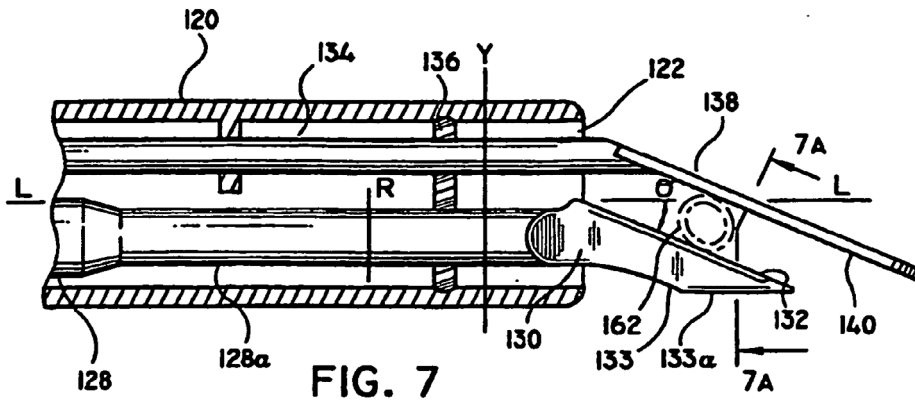
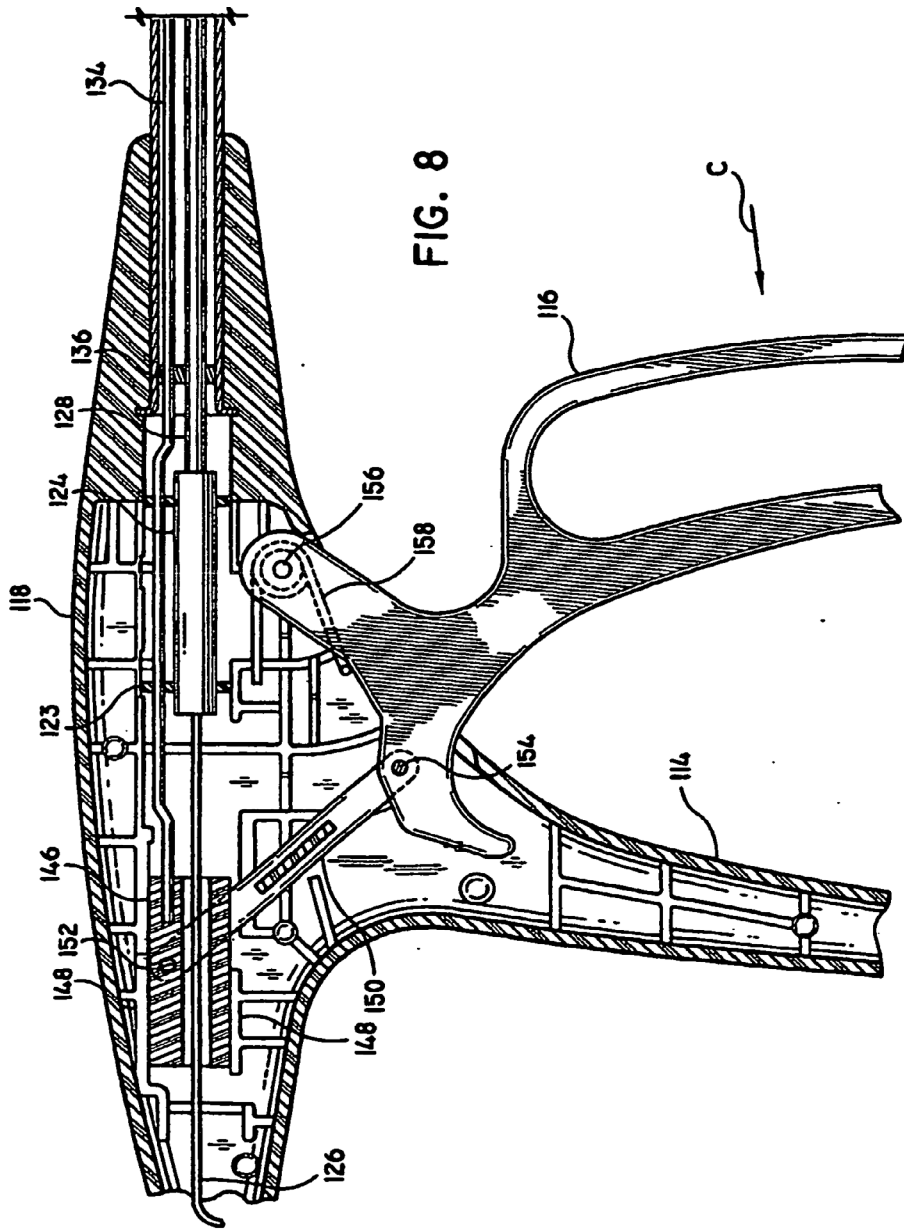


FIG. 5









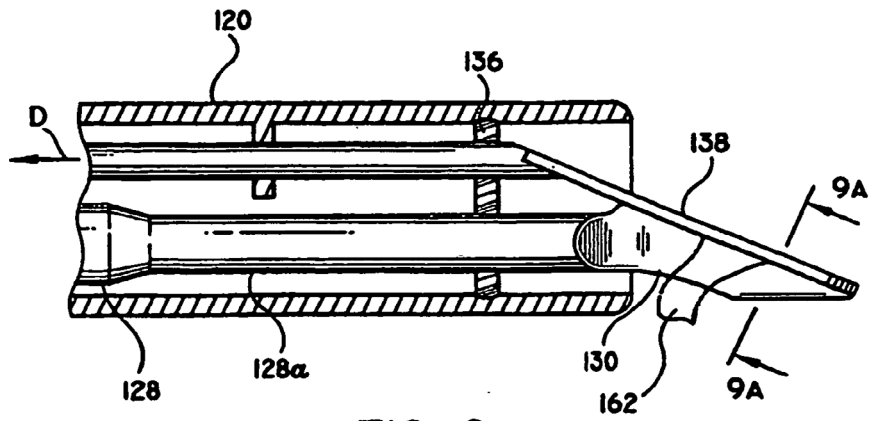
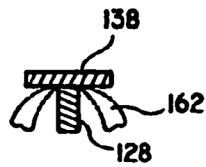


FIG. 9

FIG. 9A



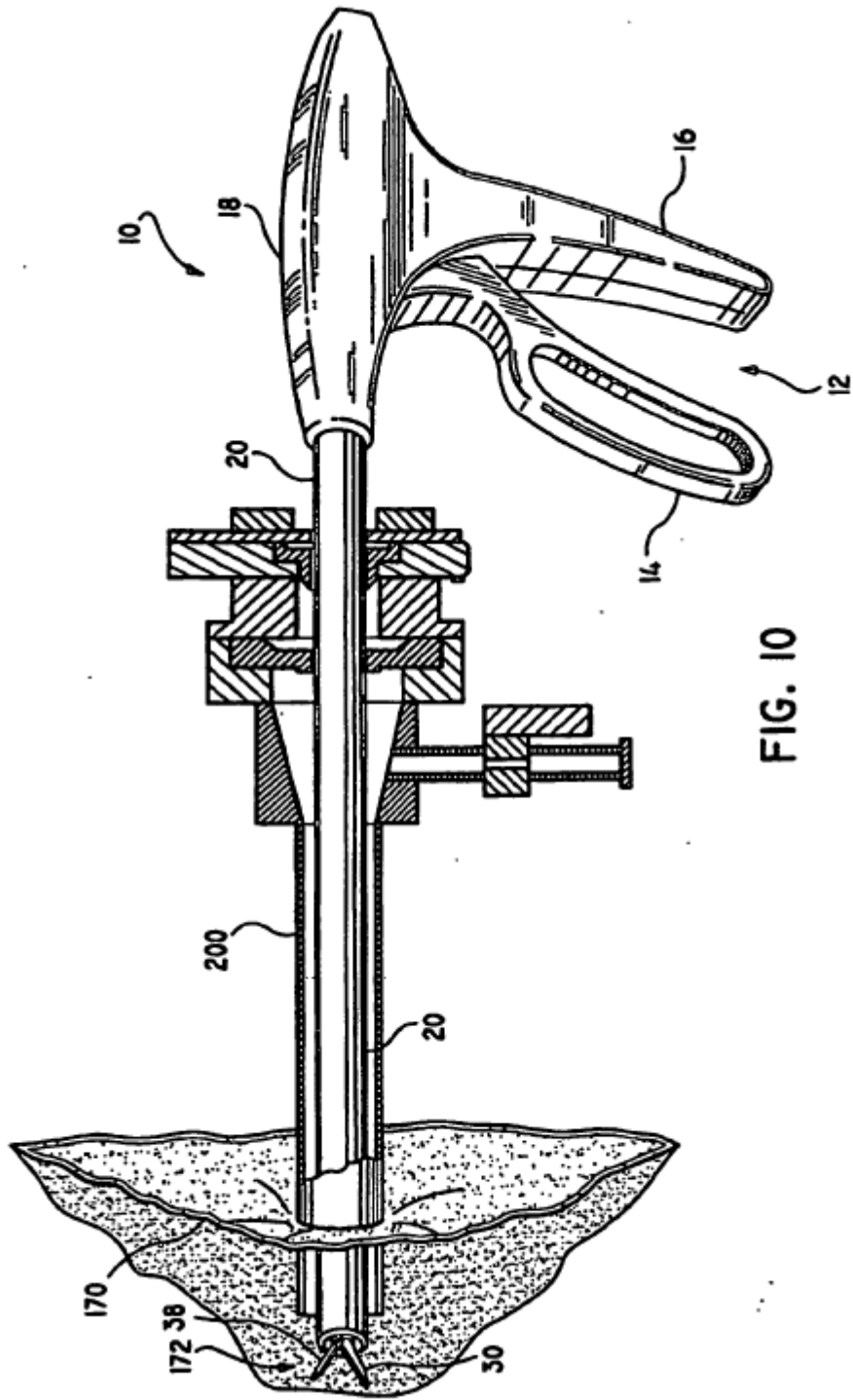


FIG. 10

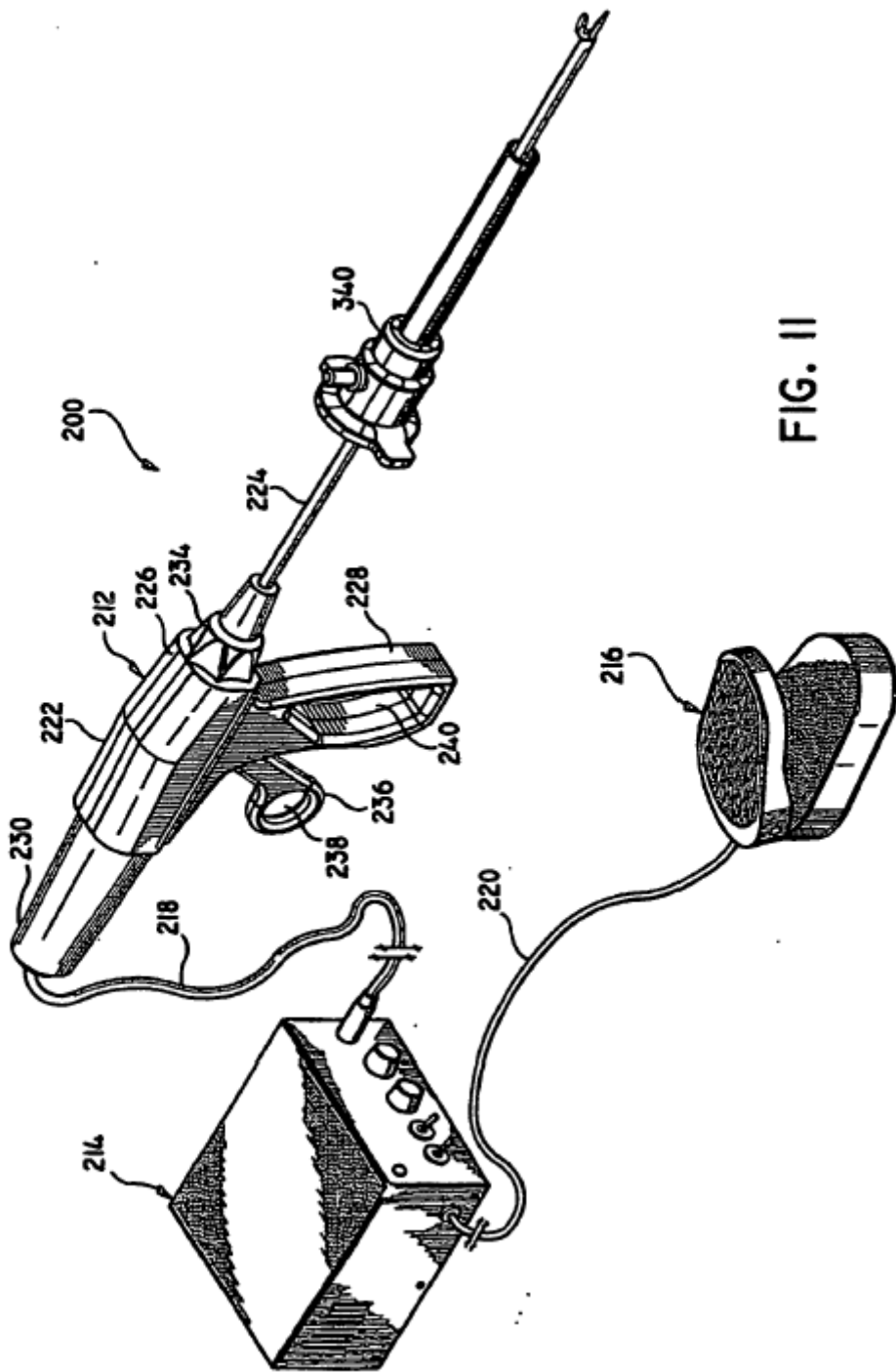


FIG. II

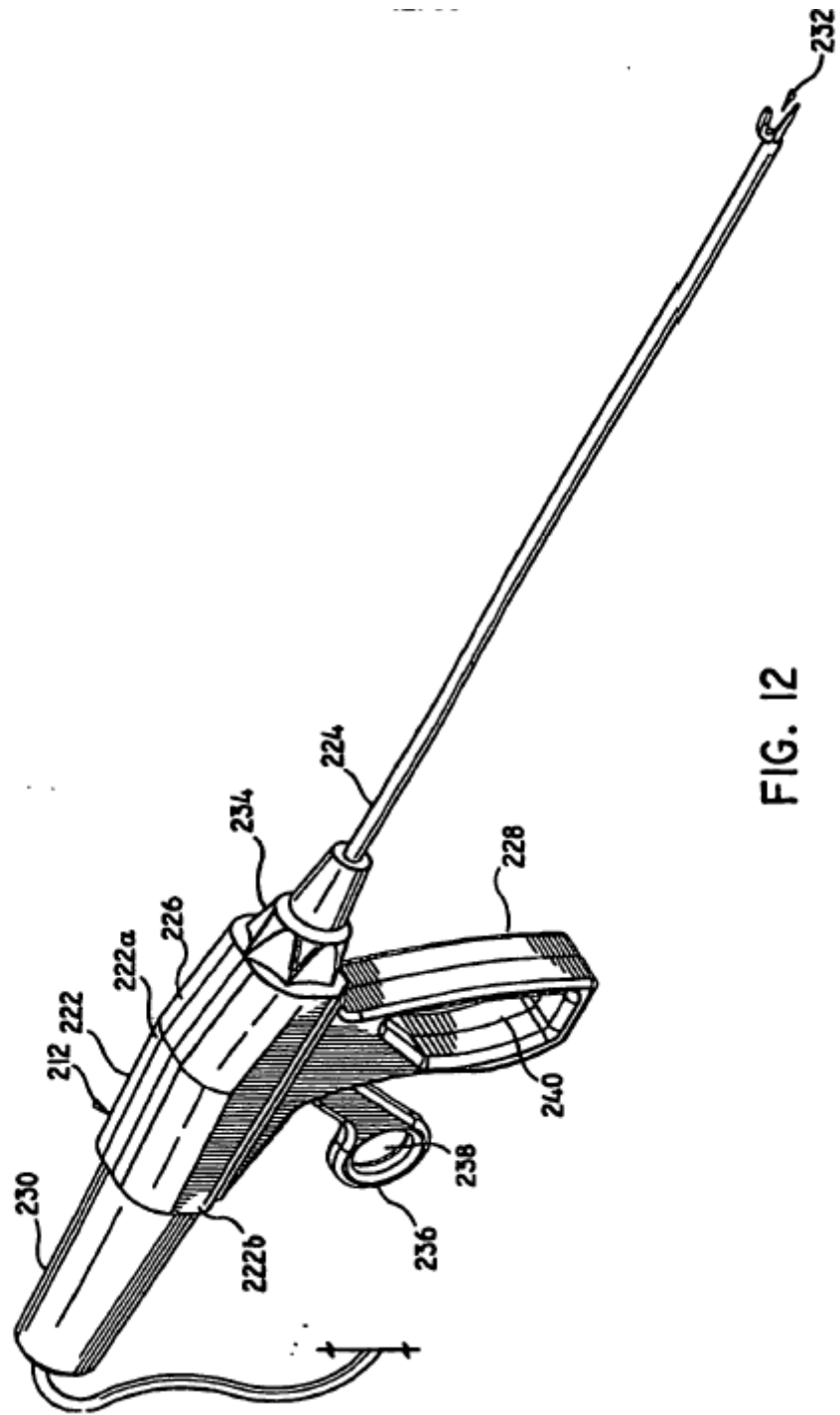
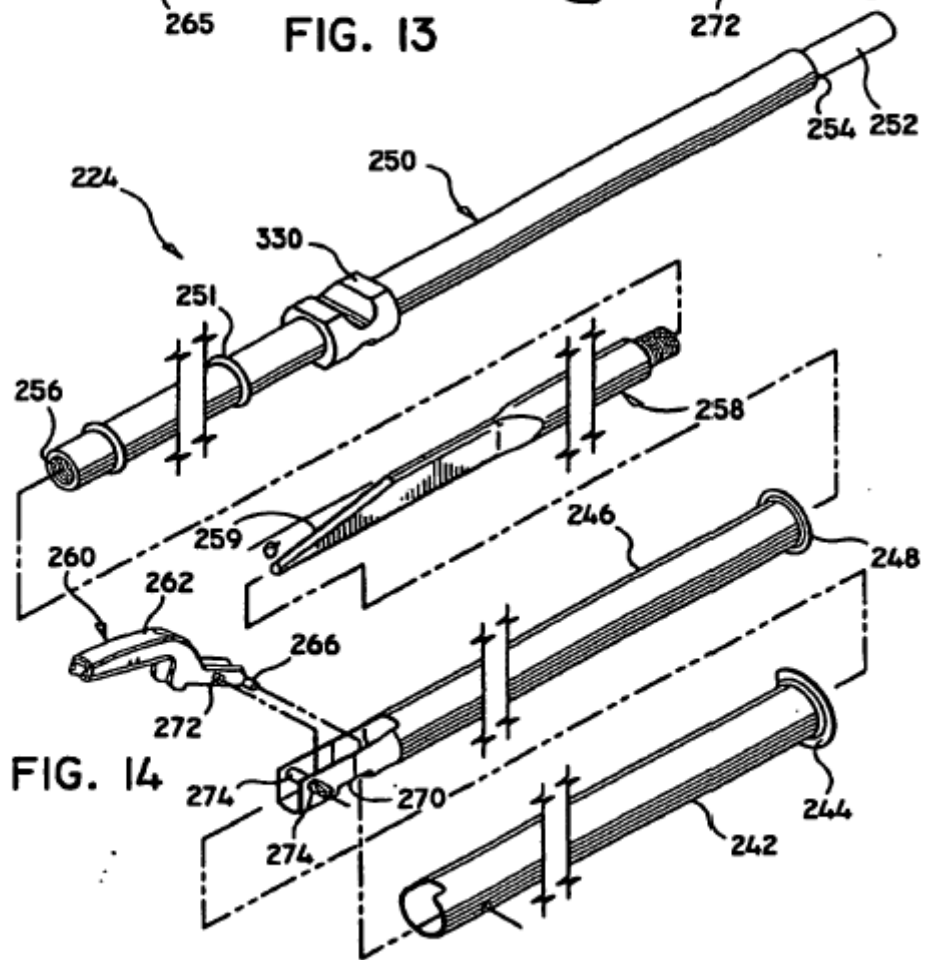
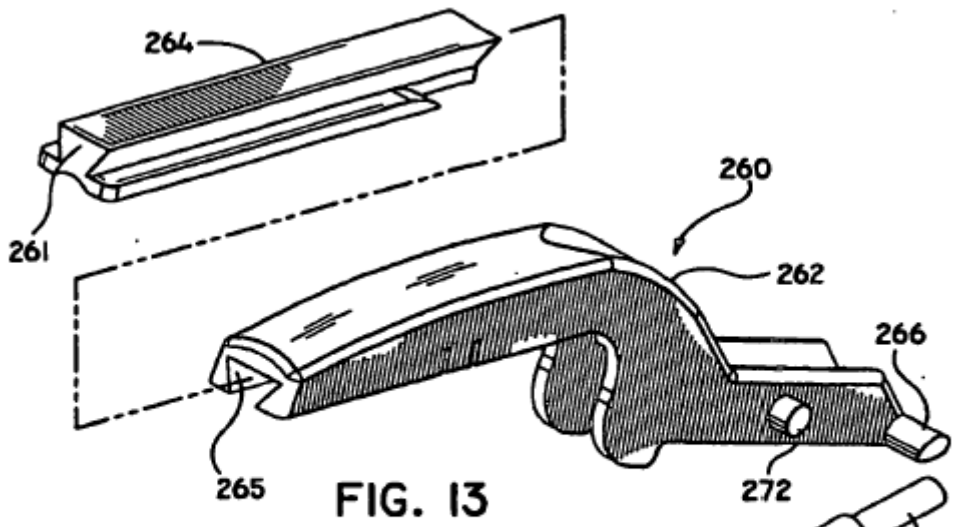


FIG. 12



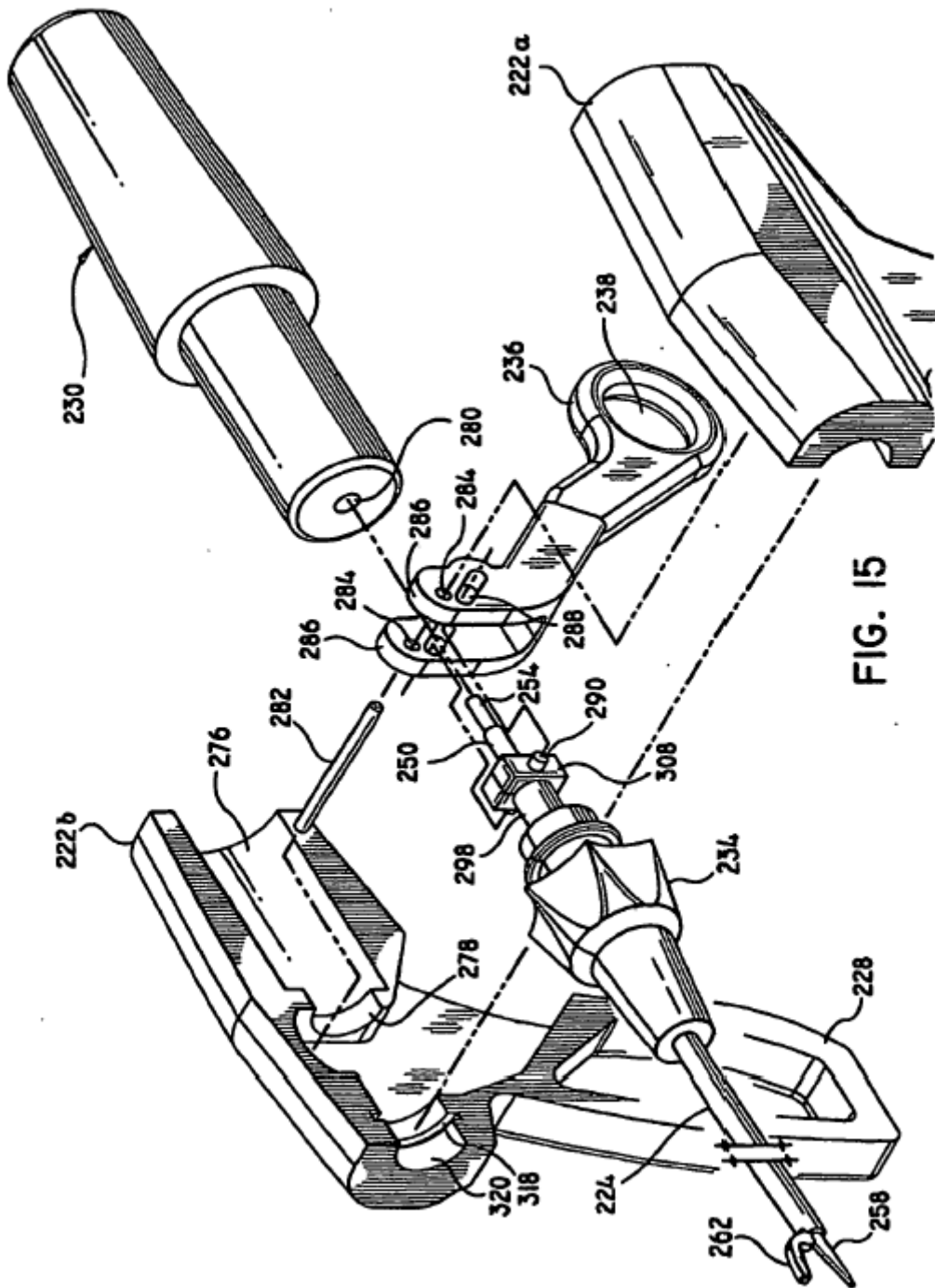


FIG. 15

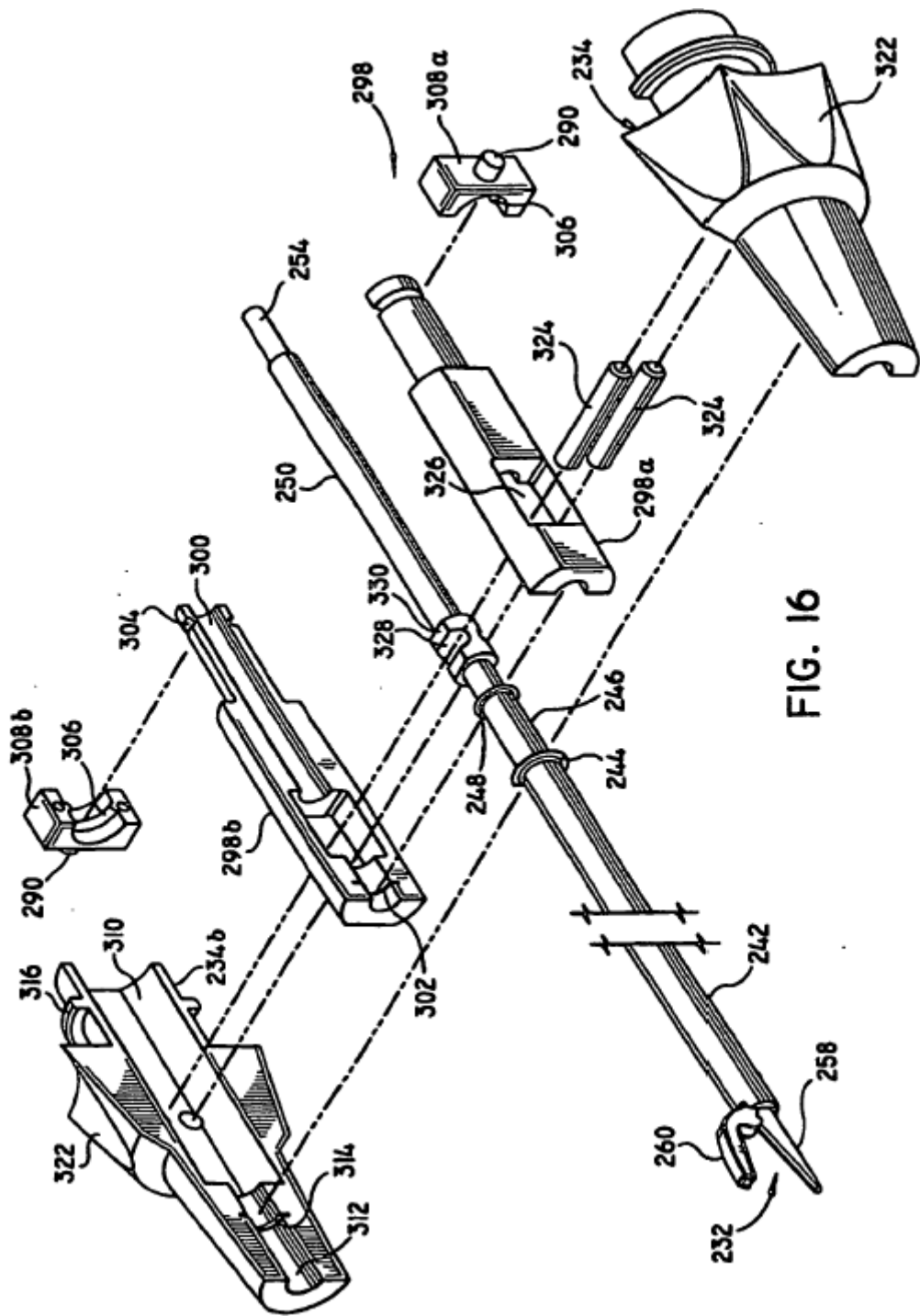


FIG. 16

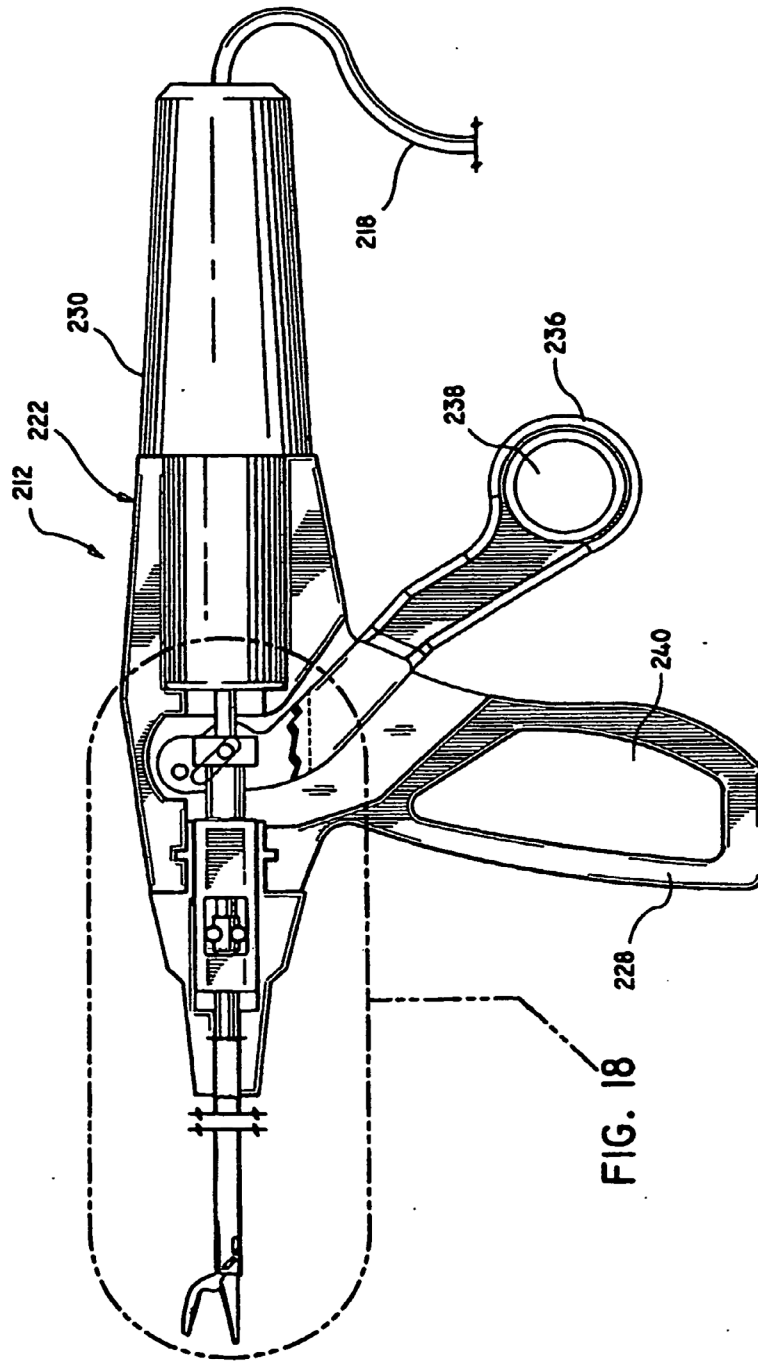


FIG. 17

FIG. 18

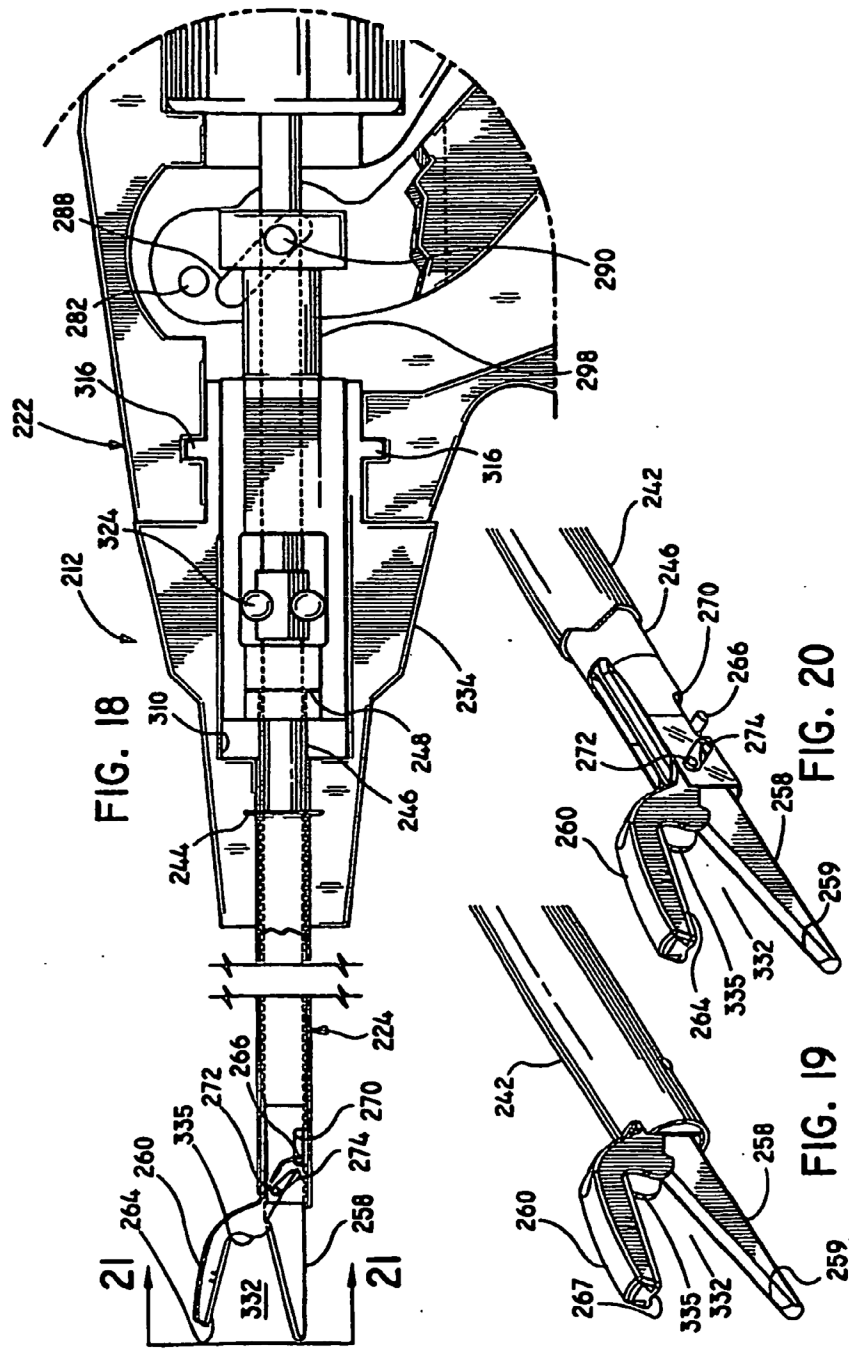
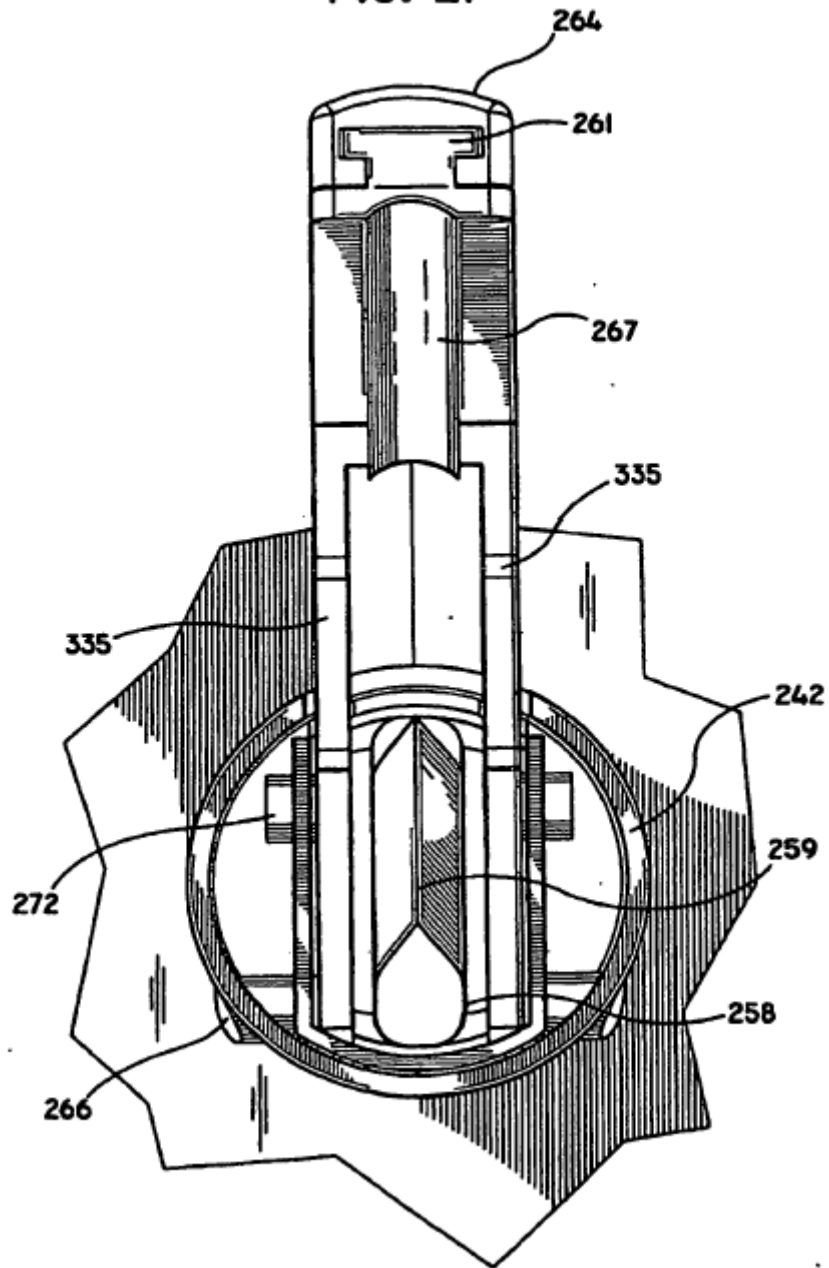
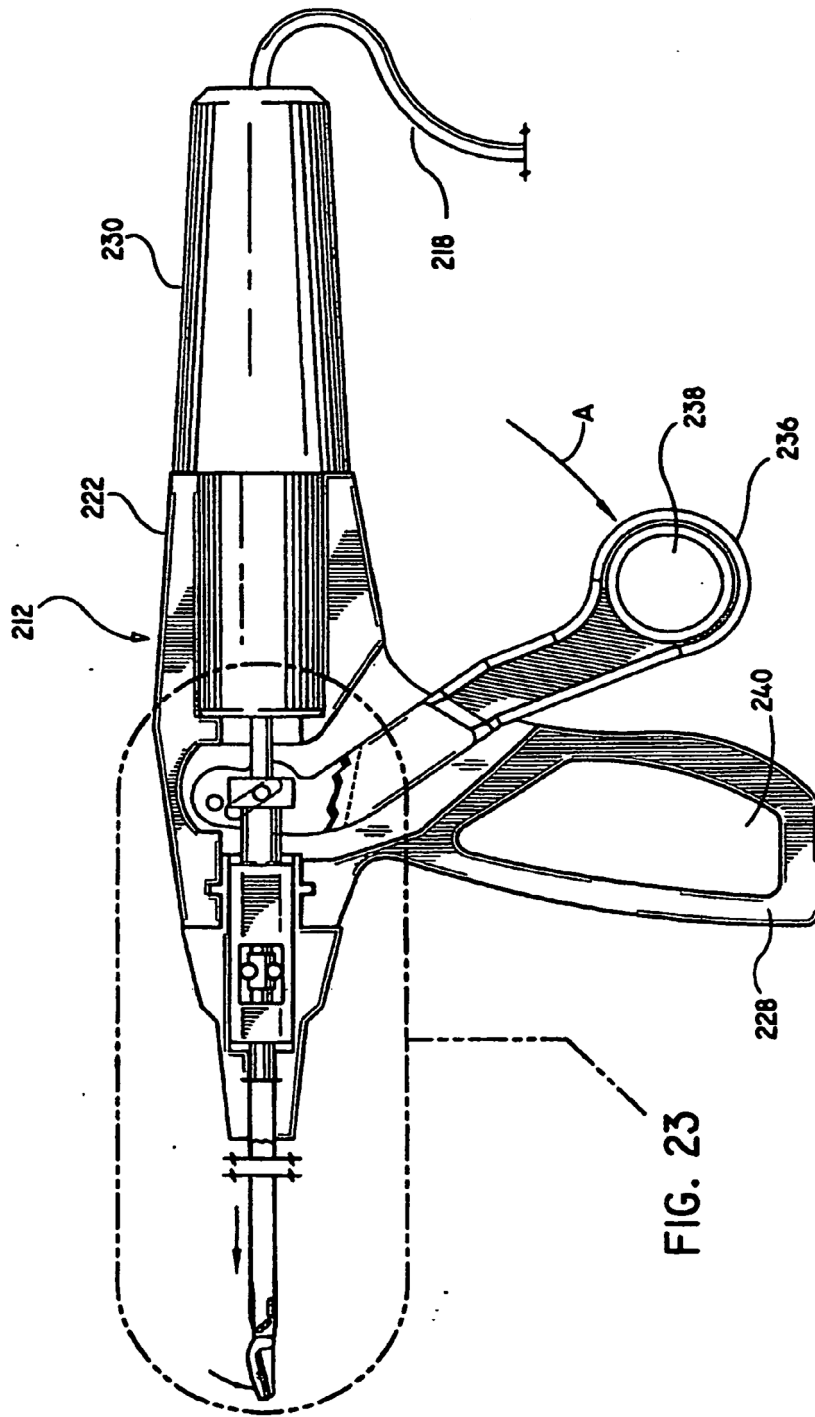


FIG. 21





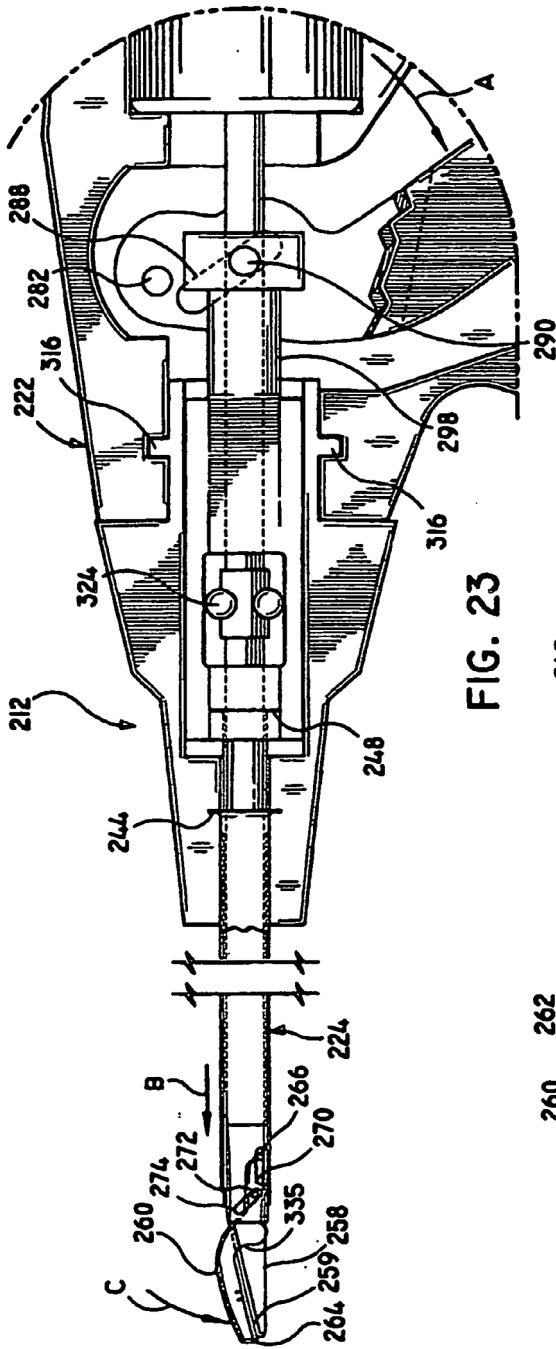


FIG. 23

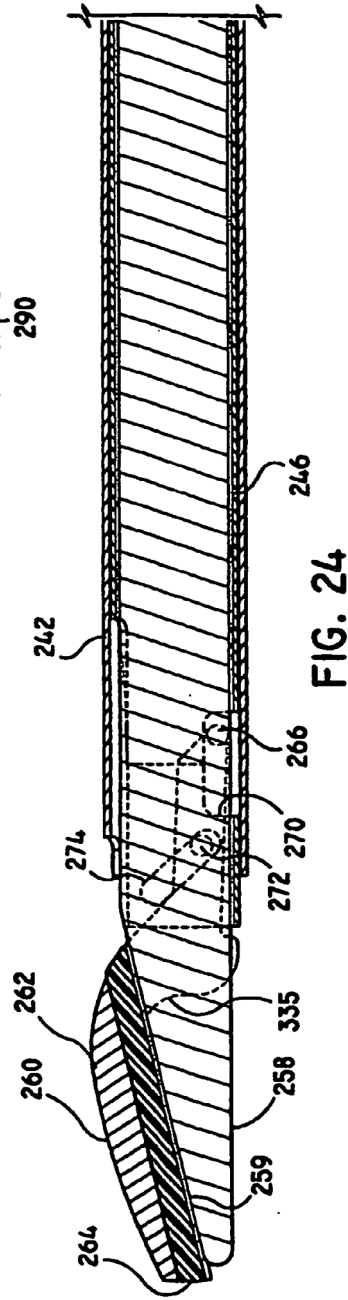


FIG. 24

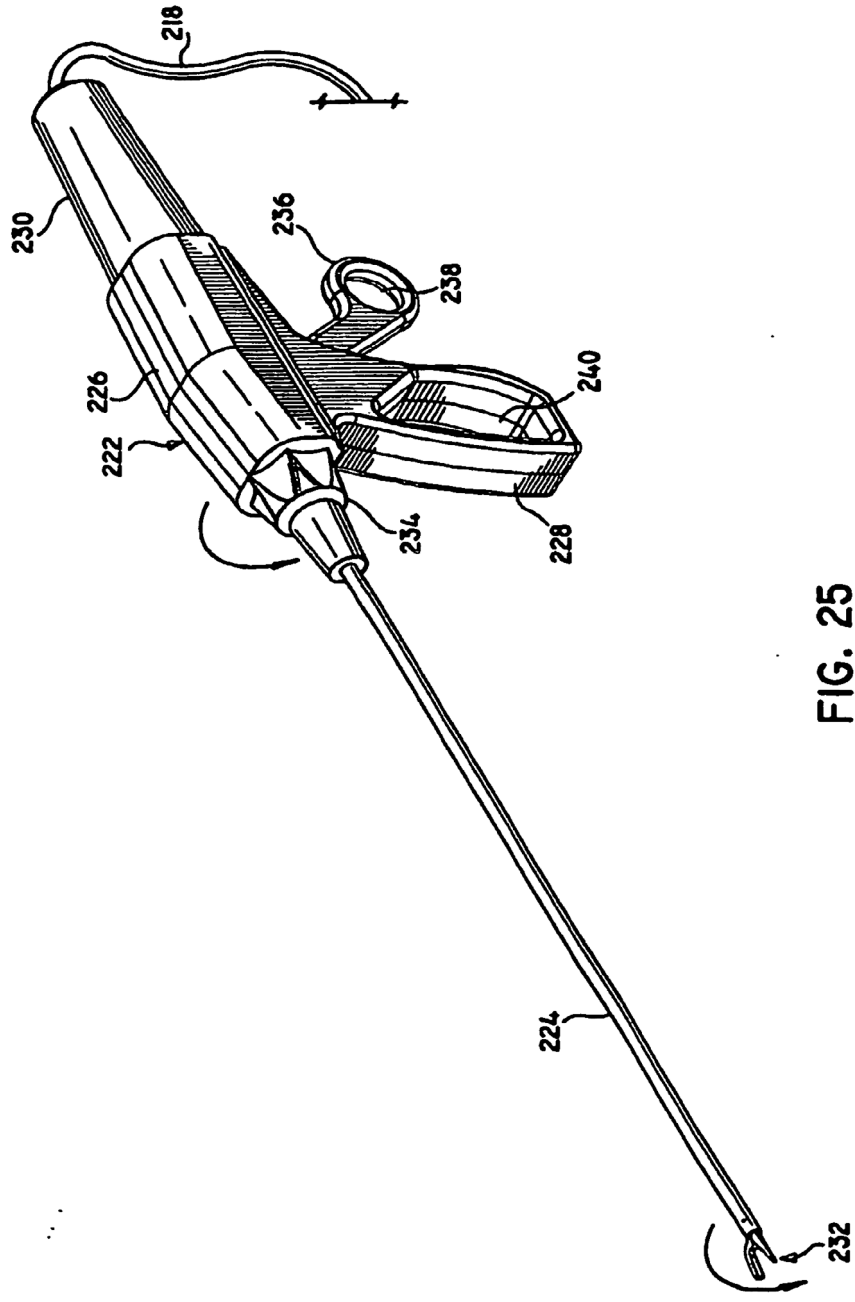


FIG. 25

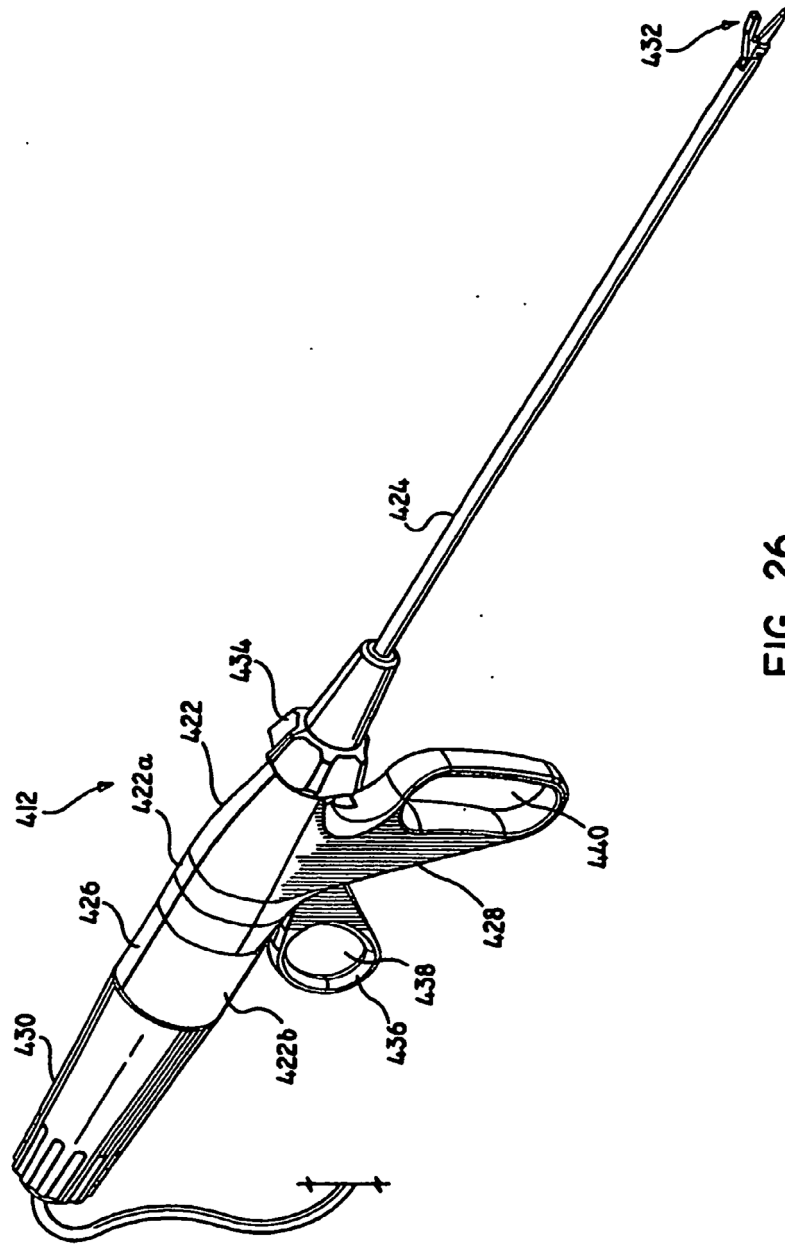
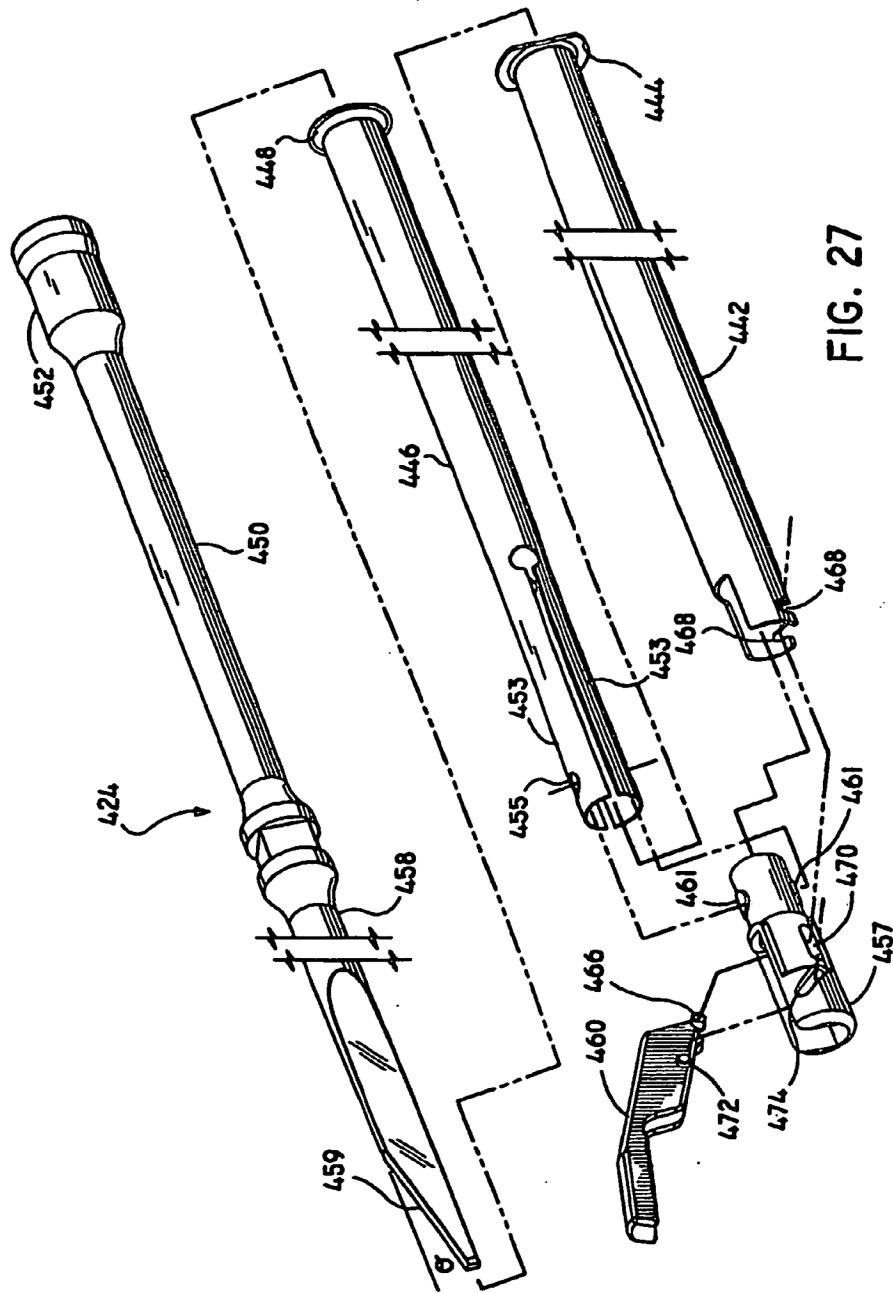
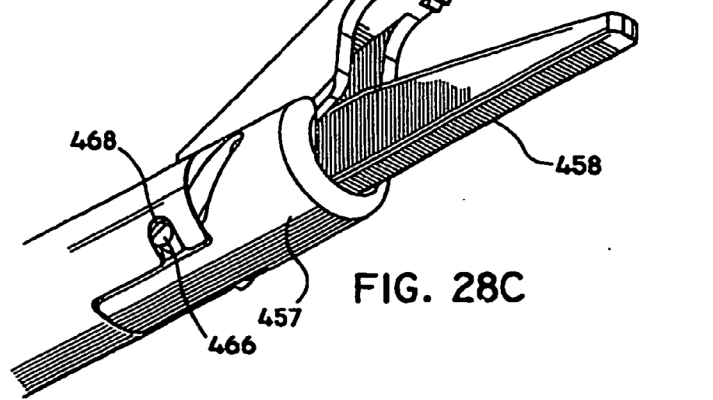
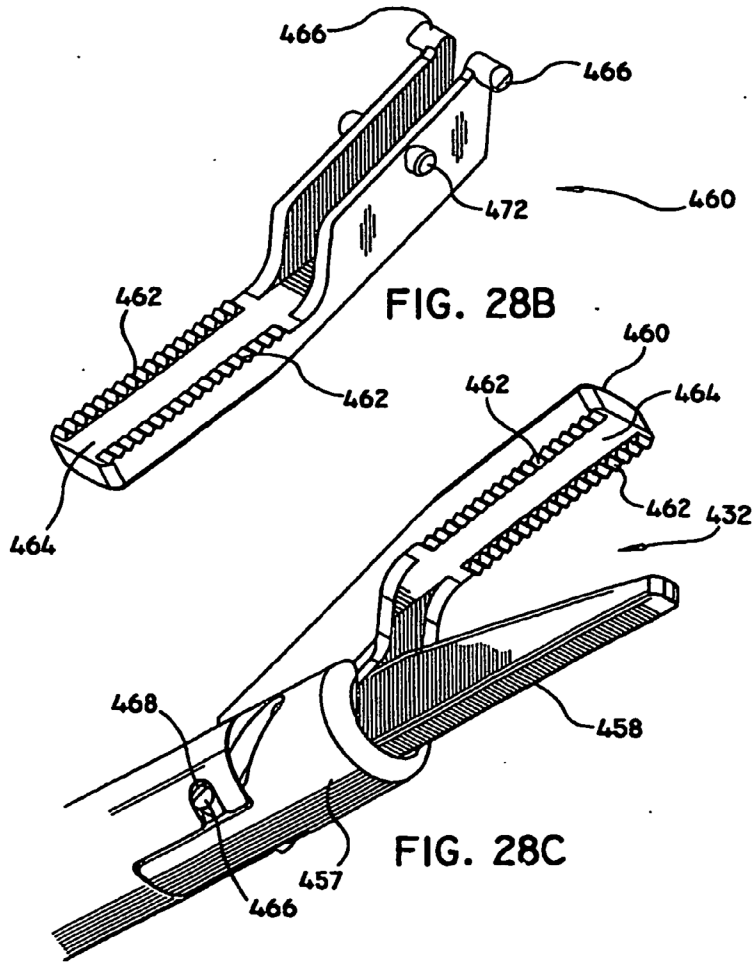
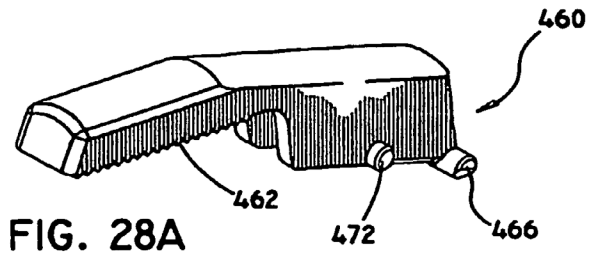


FIG. 26





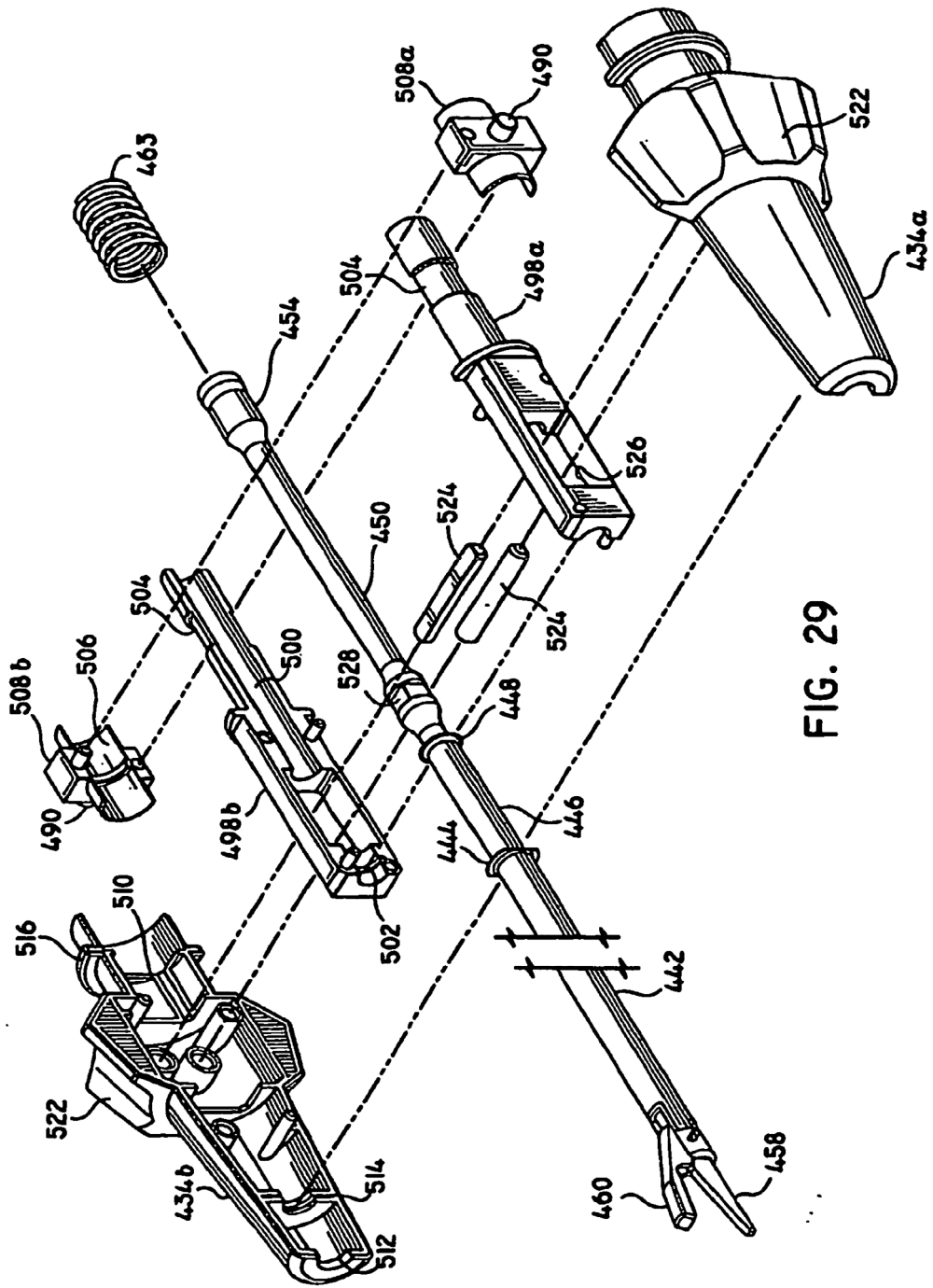


FIG. 29

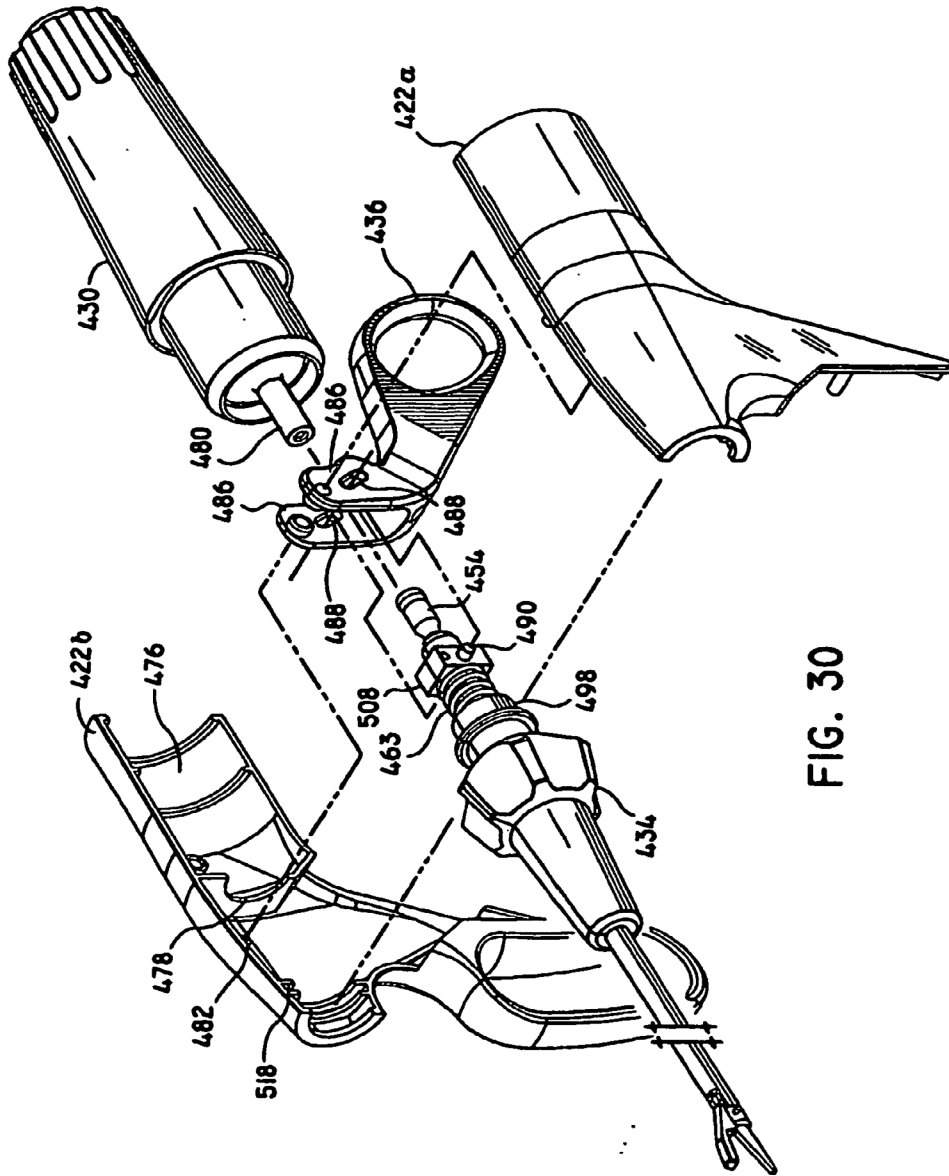


FIG. 30

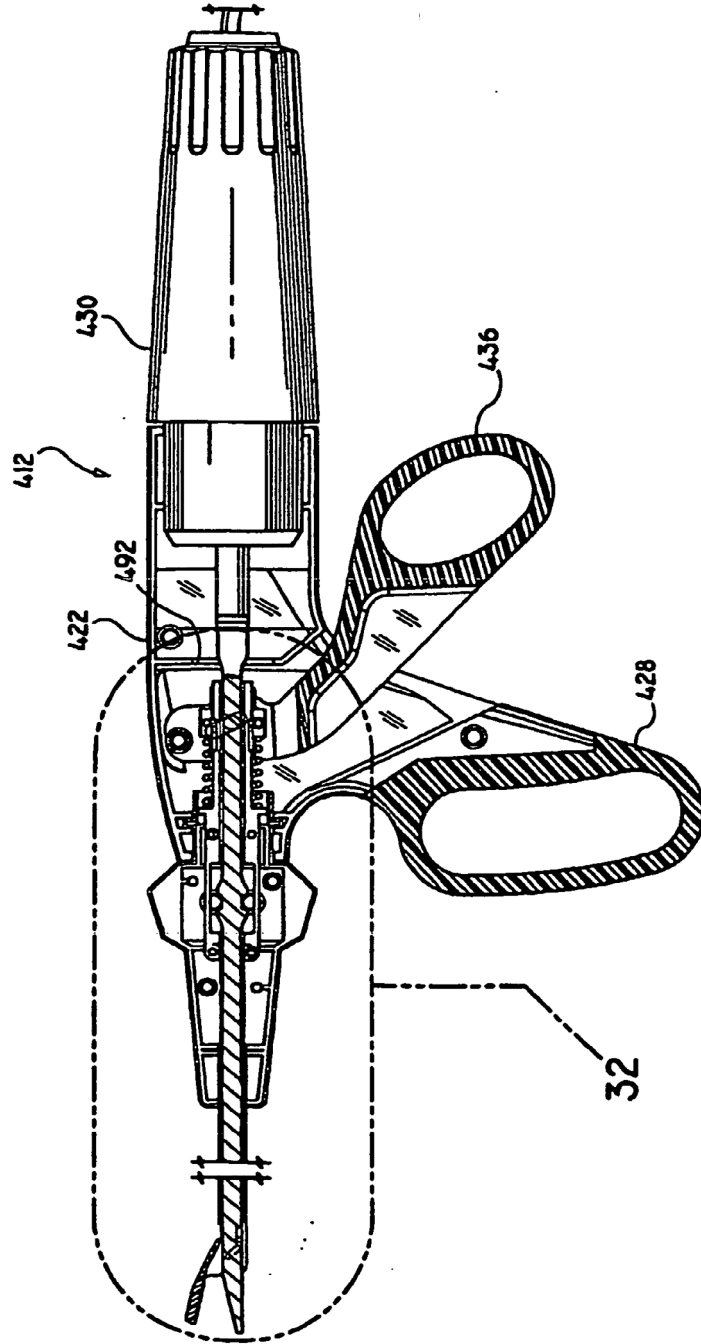


FIG. 31

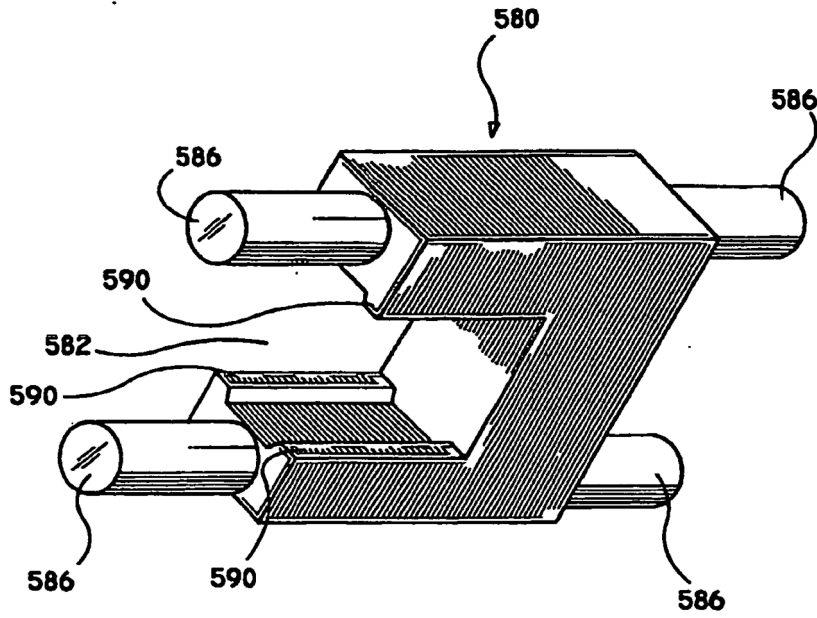


FIG. 3IA

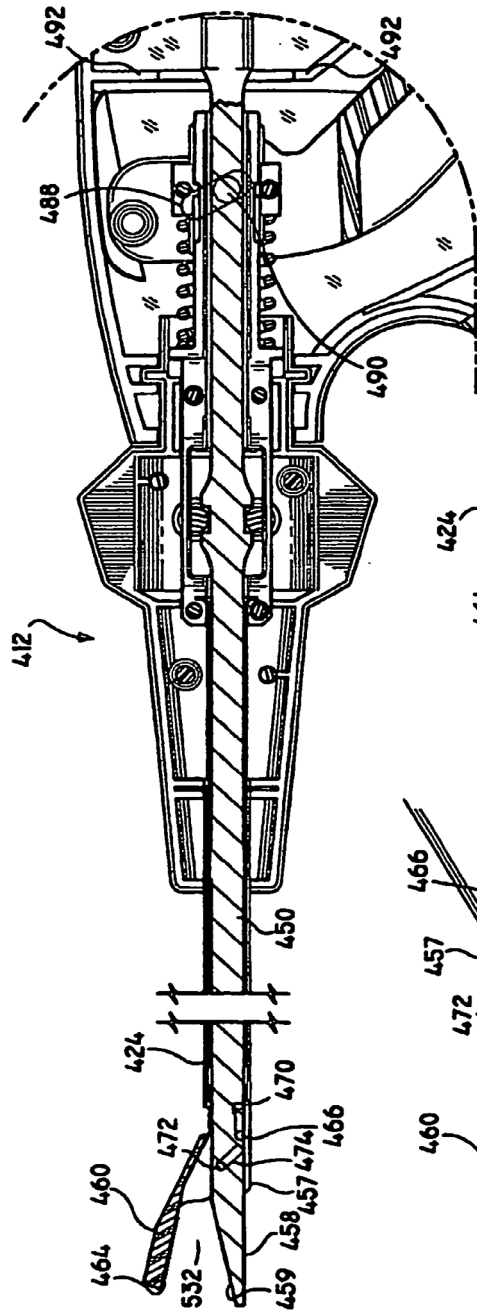


FIG. 32

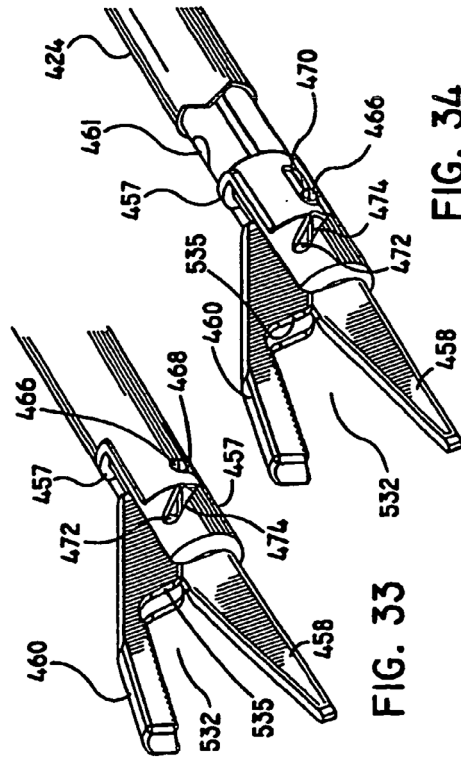


FIG. 33

FIG. 34

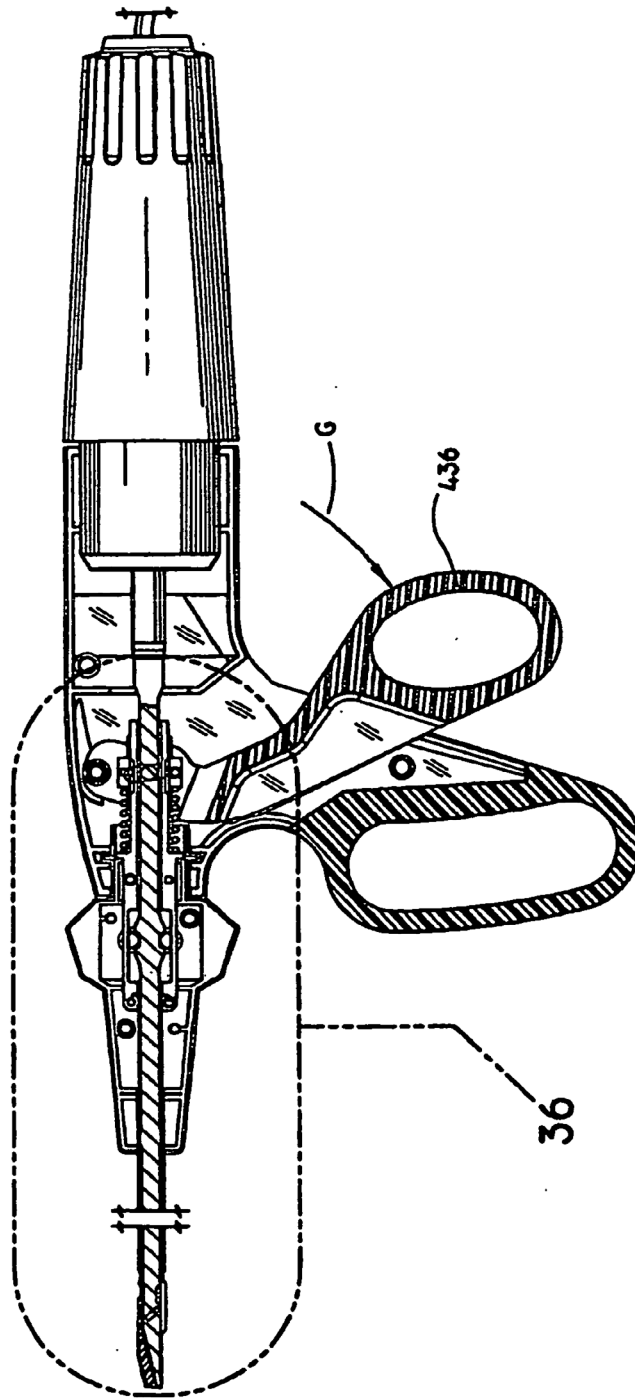


FIG. 35

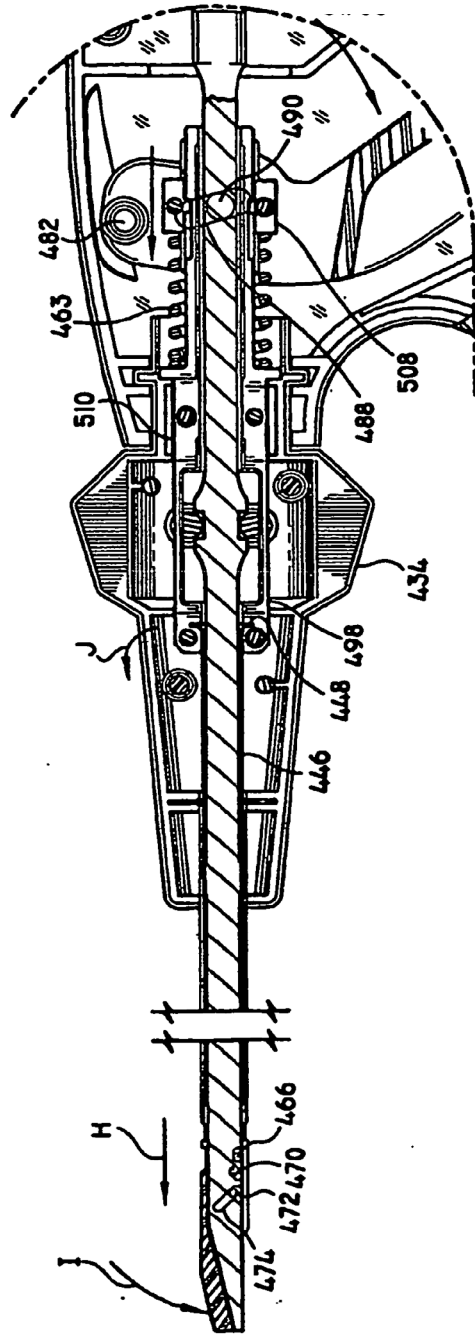


FIG. 36

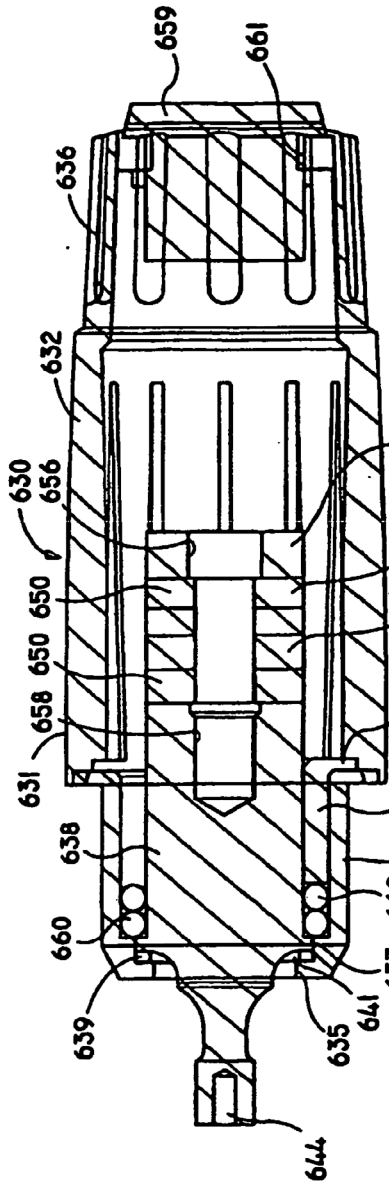


FIG. 37

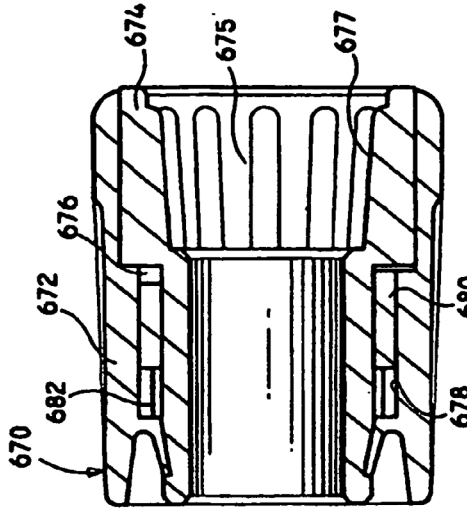


FIG. 38B

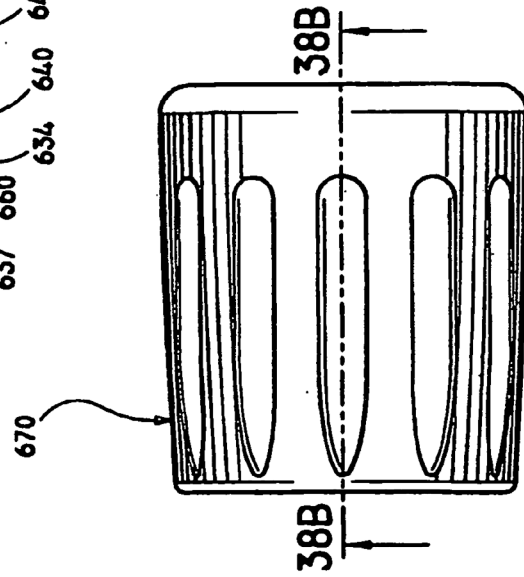


FIG. 38A

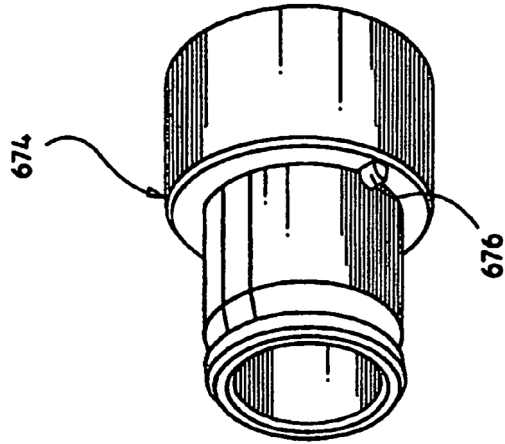


FIG. 38D

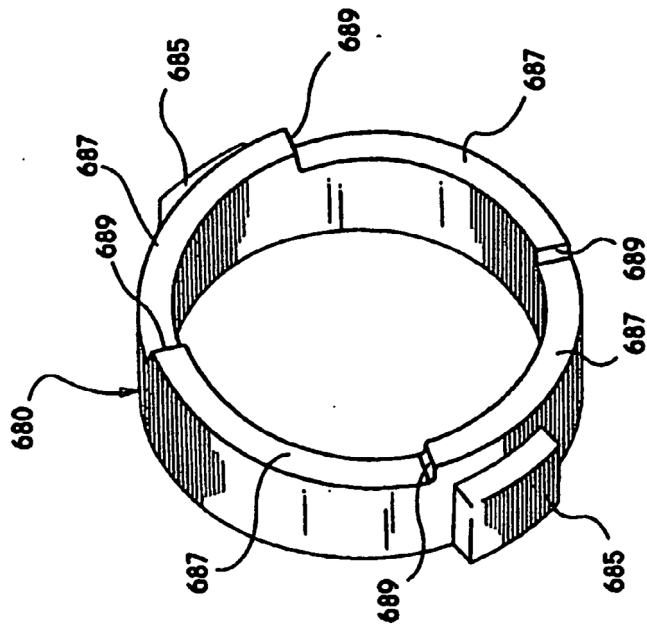


FIG. 38C