

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 849**

51 Int. Cl.:

A61B 17/122 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2014** **E 14170735 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018** **EP 2823775**

54 Título: **Pinza cruzada aórtica**

30 Prioridad:

12.07.2013 US 201313940639

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

22.05.2018

73 Titular/es:

MIAMI INSTRUMENTS, LLC (100.0%)
8934 Irving Avenue
Surfside FL 33154, US

72 Inventor/es:

POO, RAMON E. y
LAMELAS, JOSEPH

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 668 849 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

Pinza cruzada aórtica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a pinzas cruzadas y, más en particular, a pinzas cruzadas aórticas.

10 Antecedentes de la invención

15 Las pinzas cruzadas se usan en cirugía cardíaca para pinzar la aorta. De manera progresiva, las técnicas mínimamente invasivas han relegado a las pinzas cruzadas tradicionales a un puesto menos deseable. Por ejemplo, el documento US 2010/0268254 describe un sistema de despliegue de pinza para luz biológica, que comprende una herramienta de despliegue y una pinza sujeta de forma liberable a la misma, y el documento US 2001/0049540 describe un conjunto de pinza cruzada aórtica, que incluye una pinza con mandíbulas móviles y un accionador desprendible, que cuenta con mangos móviles. El documento US 2005/0165429 da a conocer una pinza quirúrgica que comprende una cabeza de pinza, en la que están montadas un par de mandíbulas, que está configurada para efectuar un movimiento de pinzamiento paralelo en combinación con un movimiento de apertura adicional de tipo tijera. Existe la necesidad de pinzas cruzadas aórticas que sean adecuadas para técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, ya sea aplicando las mismas a través de un orificio o cánula, o a través de una pequeña incisión.

20 Sumario de la invención

25 La presente invención está definida por las características de la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

30 Una pinza cruzada aórtica incluye un mango alargado y una cabeza de la pinza. La cabeza de la pinza tiene unas mandíbulas opuestas, que cuentan con unas posiciones abierta y cerrada. Al menos una de las mandíbulas está montada de forma pivotante en un accionador de mandíbulas, de modo que sea pivotante con respecto a la mandíbula opuesta y alrededor de un eje distanciado de la mandíbula opuesta. Se proporciona un mecanismo de bloqueo, para bloquear las mandíbulas en la posición cerrada. A través del mango alargado puede operarse un mecanismo de accionamiento de mandíbulas, para mover las mandíbulas entre las posiciones abierta y cerrada.

35 El mecanismo de bloqueo puede proporcionarse en la mandíbula. El mecanismo de bloqueo puede comprender una leva y un seguidor de leva. La leva puede ser curva y puede proporcionar una ventaja mecánica de entre 1 y 20, o cualquier ventaja mecánica entre 1 y 20.

40 La cabeza de la pinza puede tener un eje largo, y la leva puede tener una primera y segunda porciones de leva. La primera porción de leva puede formar un ángulo de entre 1-89 con el eje largo, y la segunda porción de leva puede formar un ángulo de entre 1-20 con el eje largo.

45 El seguidor de leva puede conectar con un vástago de leva. El mecanismo de accionamiento de mandíbulas puede comprender un vástago de accionamiento de mandíbulas, en el mango alargado. El vástago de leva puede conectar con una estructura cooperante situada en el vástago de accionamiento de mandíbulas, para mover las mandíbulas entre las posiciones abierta y cerrada. El vástago de leva tiene un extremo proximal y un extremo distal, y el extremo distal puede conectar con el seguidor de leva. El extremo proximal puede tener una estructura para enganchar de forma separable con el vástago de accionamiento de mandíbulas.

50 El mango alargado puede comprender una carcasa tubular, y el vástago de accionamiento de mandíbulas puede estar situado dentro de la carcasa. El mango alargado puede sujetarse a una carcasa de agarradero de mango. El mecanismo de accionamiento de mandíbulas puede comprender adicionalmente un seguidor de leva de accionamiento de mandíbulas, conectado con el vástago de accionamiento de mandíbulas, y puede montarse una leva de accionamiento de mandíbulas de manera pivotante en la carcasa de agarradero de mango. El movimiento de la leva de accionamiento de mandíbulas provoca el movimiento del seguidor de leva de accionamiento de mandíbulas y del vástago de accionamiento de mandíbulas, para mover el vástago de accionamiento de mandíbulas proximal o distalmente y para mover las mandíbulas entre las posiciones abierta y cerrada.

55 Puede proporcionarse un gatillo para provocar el movimiento de la leva de accionamiento de mandíbulas. Puede proporcionarse una desviación para el gatillo, y puede proporcionarse un mecanismo de trinquete para asegurar el gatillo en una posición contra la acción de la desviación.

60 La cabeza de la pinza y el mango alargado pueden tener una estructura de acoplamiento cooperante, para acoplar de forma separable al mango la cabeza de la pinza. La estructura de acoplamiento cooperante puede comprender unos elementos de agarre opuestos, montados pivotantemente en el mango alargado. Los elementos de agarre pueden estar desviados a una posición abierta, y puede operarse un miembro de accionamiento de elementos de agarre para mover los elementos de agarre contra la desviación, a una posición cerrada. El miembro de

accionamiento de elementos de agarre puede ser una carcasa tubular. Puede proporcionarse una palanca actuadora de elementos de agarre. El movimiento de la palanca actuadora de elementos de agarre sirve para mover el miembro de accionamiento de elementos de agarre, y los elementos de agarre, entre las posiciones abierta y cerrada.

5 Las mandíbulas pueden comprender almohadillas flexibles de interacción, para reducir el trauma de la aorta cuando se pinza la misma con las mandíbulas. Las almohadillas flexibles de interacción pueden asegurarse mediante cualquier método adecuado.

10 Un método para pinzar la aorta incluye las etapas de proporcionar una pinza cruzada aórtica, que tiene un mango alargado, una cabeza de la pinza, teniendo la cabeza de la pinza unas mandíbulas opuestas que cuentan con unas posiciones abierta y cerrada, estando montada pivotantemente al menos una de las mandíbulas en un accionador de mandíbulas, de modo que sea pivotante con relación a la mandíbula opuesta y alrededor de un eje distanciado de la mandíbula opuesta, y un mecanismo de bloqueo para bloquear las mandíbulas en la posición cerrada, y un mecanismo de accionamiento de mandíbulas que puede operarse a través del mango alargado para mover las mandíbulas entre las posiciones abierta y cerrada. El método incluye adicionalmente la etapa de cerrar las mandíbulas alrededor de una aorta, al tiempo que permite que la mandíbula montada pivotantemente pivote al hacer contacto con la aorta. El método también puede comprender la etapa de desprender del mango la cabeza de la pinza, una vez que se hayan cerrado las mandíbulas alrededor de la aorta.

20 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos se muestran realizaciones actualmente preferidas, entendiéndose que la invención no está limitada a las disposiciones y medios instrumentales mostrados, en los que:

25 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una pinza cruzada aórtica de acuerdo con la invención, en una posición cerrada.

30 La Figura 2 es una vista en perspectiva, en una posición abierta.

La Figura 3 es un alzado lateral, en una posición abierta.

La Figura 4 es un alzado lateral, en una posición cerrada.

35 La Figura 5 es a) una sección cruzada de un conjunto de agarradero de mango; b) una vista en planta de un conjunto de acoplamiento de la cabeza de la pinza; y c) una elevación lateral de una cabeza de la pinza, en una primera posición abierta.

40 La Figura 6 es a) una sección cruzada de un conjunto de agarradero de mango; b) una vista en planta de un conjunto de acoplamiento de la cabeza de la pinza; y c) una elevación lateral de una cabeza de la pinza, en una segunda posición cerrada.

45 La Figura 7 es una vista en planta de una pinza cruzada aórtica, con unos elementos de agarre para la cabeza de la pinza en una primera posición.

La Figura 8 es una vista en planta de una pinza cruzada aórtica, con los elementos de agarre para la cabeza de la pinza en una segunda posición.

50 La Figura 9 es una vista ampliada de un cabeza de la pinza y de los elementos de agarre, en la primera posición.

La Figura 10 es una vista en planta ampliada de la cabeza de la pinza y de los elementos de agarre, en una segunda posición.

55 La Figura 11 es un alzado lateral ampliado de una cabeza de la pinza, en una posición abierta.

La Figura 12 es un alzado lateral ampliado de la cabeza de la pinza, en una posición intermedia.

La Figura 13 es un alzado lateral ampliado de la cabeza de la pinza, en una posición cerrada.

60 La Figura 14 es un diagrama que ilustra ángulos de un seguidor de leva y una leva.

La Figura 15 es un alzado lateral ampliado de una leva y un seguidor de leva.

65 La Figura 16 es una vista ampliada que ilustra una cabeza de la pinza desprendida, en una posición cerrada.

La Figura 17 es un alzado lateral que ilustra la cabeza de la pinza desprendida, en una posición intermedia.

La Figura 18 es una sección transversal de una cabeza de la pinza, en una posición abierta.

5 La Figura 19 es una sección transversal de la cabeza de la pinza, en una posición cerrada.

La Figura 20 es una vista en perspectiva de un conjunto de agarradero de mango, en la que se ha retirado una porción de la carcasa para revelar las características internas.

10 La Figura 21 es una vista en perspectiva de un conjunto de agarradero de mango, en la que se ha retirado una porción de la carcasa y algunas partes, para revelar las características internas.

La Figura 22 es un alzado lateral.

15 La Figura 23 es un alzado lateral de una aorta, posicionada en una cabeza de la pinza en una posición abierta.

La Figura 24 es un alzado lateral de la aorta, posicionada en la cabeza de la pinza en una primera posición intermedia.

20 La Figura 25 es un alzado lateral de la aorta, posicionada en la cabeza de la pinza en una segunda posición intermedia.

La Figura 26 es un alzado lateral de la aorta, posicionada en la cabeza de la pinza en una posición cerrada.

25 La Figura 27 es una sección transversal de una pinza cruzada aórtica, en una posición cerrada.

La Figura 28 es una sección transversal ampliada de un conjunto de agarradero de mango.

30 La Figura 29 es una vista ampliada de un conjunto de elementos de agarre de la cabeza de la pinza, en una posición cerrada.

La Figura 30 es una vista ampliada de un conjunto de elementos de agarre de la cabeza de la pinza, en una posición abierta.

35 La Figura 31 es una sección transversal de un conjunto de elementos de agarre de la cabeza de la pinza, en una posición abierta.

La Figura 32 es una sección transversal del conjunto de elementos de agarre de la cabeza de la pinza, en una posición cerrada.

40 La Figura 33 es una sección transversal ampliada de un extremo proximal del vástago alargado.

Descripción detallada de la invención

45 En los dibujos, se muestra una pinza cruzada aórtica 10 de acuerdo con una realización de la invención. La pinza cruzada aórtica 10 incluye un mango alargado 14 y una cabeza 18 de la pinza. La cabeza 18 de la pinza tiene unas mandíbulas 22 y 28 opuestas, que tienen unas posiciones abierta y cerrada. Al menos una de las mandíbulas está montada de manera pivotante en un accionador 24 de mandíbulas, de modo que sea pivotante con relación a la mandíbula opuesta y alrededor de un eje distanciado de la mandíbula opuesta. Este eje también es sustancialmente
50 transversal a la dimensión larga de las mandíbulas. Se proporciona un mecanismo de bloqueo, para bloquear las mandíbulas en la posición cerrada. A través del mango alargado 14 puede operarse un mecanismo de accionamiento de mandíbulas, para mover las mandíbulas entre las posiciones abierta y cerrada. En una realización, el mango alargado 14 está conectado a un agarradero 20 de mango.

55 La mandíbula 28 puede estar montada de manera pivotante en el accionador 24 de mandíbulas mediante cualquier estructura adecuada, tal como un pasador 30 de pivote. El pasador 30 de pivote permite la rotación alrededor del eje distanciado de la mandíbula 22 opuesta. De esta manera, la mandíbula 28 enganchará la aorta de una manera en la cual se distribuirá una presión más uniforme a través de la superficie de la aorta, y sin estrangulamiento o
60 cizallamiento que podrían causar lesiones potenciales a la aorta. En un aspecto, el eje está en el intervalo de 85-95° con respecto al eje largo de las mandíbulas. El intervalo de movimiento de la mandíbula pivotante puede variarse, y en una realización está entre 0 y 20 grados, o puede ser cualquier intervalo de movimiento entre 0 y 20 grados. También es posible un intervalo de movimiento mayor de 20 grados. Son posibles otros mecanismos para montar de manera pivotante la mandíbula 28 en el accionador 24 de mandíbulas. Las mandíbulas pueden cubrirse con almohadillas flexibles 32 y 36, para proteger aún más la aorta contra los daños. En otro aspecto, el accionador 24 de
65 mandíbulas está montado de manera pivotante en la cabeza 18 de la pinza alrededor de un pasador 52 de pivote, u otra estructura adecuada.

En las Figuras 23-26 se ilustra la acción de la mandíbula pivotante. Al cerrar las mandíbulas 22 y 28, se hará contacto inicial con la aorta 100 (Figura 23). La mandíbula 28 presentará un eje inicial 101, con respecto a un eje del accionador 24 de mandíbulas, tal como el definido por la superficie superior 107 del accionador 24. La superficie superior 105 de la mandíbula 28 puede ser convexa para facilitar la pivotación de la mandíbula 28 con respecto al accionador 24. Al cerrar adicionalmente las mandíbulas 22 y 28 (Figura 24) se comprimirá la aorta 101, y se contará con un nuevo eje 103. En esta posición, el eje 103 de la mandíbula 28 tendrá un ángulo aumentado con relación a la superficie 107 del accionador 24 de mandíbulas. Esta pivotación de la mandíbula 28 hará que la mandíbula 28 sea sustancialmente más paralela con respecto a la mandíbula 22, de lo que lo sería si no fuera posible la pivotación. Esto creará una presión más uniforme sobre la aorta 100 durante la compresión, y evitará o reducirá el estrangulamiento o cizallamiento de la aorta 100. El cierre adicional de las mandíbulas 22 y 28 comprimirá sustancialmente la aorta 100 (Figura 25) hasta que se alcance la posición cerrada (Figura 26), en la que las mandíbulas 22 y 28 podrán quedar sustancialmente paralelas entre sí.

La estructura para bloquear las mandíbulas 22 y 28 en la posición cerrada puede proporcionarse de diferentes formas. En un aspecto, la estructura de bloqueo es una leva 40 y un seguidor 60 de leva. La leva 40 tiene al menos una primera porción 44 de leva y una segunda porción 48 de leva, y está situada en el accionador 24 de mandíbulas. El seguidor 60 de leva se mueve de forma lineal con relación al mango alargado 14. La primera porción 44 de leva está en un primer ángulo con relación a la dirección de movimiento del seguidor 60 de leva, y la segunda porción 48 de leva está en un segundo ángulo con respecto a la dirección de movimiento del seguidor 60 de leva. Tal como se muestra en las Figuras 11-13, el movimiento del seguidor 60 de leva, en la primera porción 44 de cierre de la leva 40, hace que el accionador 24 de mandíbulas cierre la mandíbula 28 con relación a la mandíbula 22. El movimiento adicional del seguidor 60 de leva mueve el seguidor 60 de leva hacia la segunda porción 48 de bloqueo de la leva 40, como se muestra en la Figura 13. Esto cierra la mandíbula 28 y bloquea la misma en posición relativa a la mandíbula 22. La aorta quedará firmemente cerrada y bloqueada entre la mandíbula 22 y la mandíbula 28.

En la Figura 14 se muestra una representación de un eje o ruta 68 de movimiento de la leva 40, tanto en la primera porción 44 de leva como en la segunda porción 48 de leva. El ángulo α entre el eje 68 de la leva 40, en la primera porción 44 de leva, y una línea imaginaria 67 perpendicular con relación a la dirección de movimiento del seguidor 60 de leva, puede ser de 1 a 89° y cualquier ángulo entre los mismos. El ángulo ϕ entre la segunda porción 48 de leva y una línea imaginaria 69, que representa la dirección de movimiento del seguidor 60 de leva, puede ser cualquier ángulo entre 1 y 20°, tal como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20°. La leva puede ser curva y puede proporcionar cualquier ventaja mecánica de entre 1 y 20.

El seguidor 60 de leva puede proporcionarse en un pasador 64 de seguidor de leva, que está montado en un vástago 72 de leva como se muestra en la Figura 15. El vástago 72 de leva puede estar montado en un rebaje 76 para vástago de leva. El avance de la leva 40 hace que el seguidor 60 de leva entre en contacto las superficies de la leva 40, de manera que la leva 40 y el accionador 24 se desplacen para cerrar la mandíbula 28 con respecto a la mandíbula 22. Puede utilizarse cualquier mecanismo adecuado para abrir y cerrar las mandíbulas.

El vástago 72 de leva puede enganchar con un vástago 92 de accionamiento de mandíbulas situado en el mango alargado 14, como se muestra en la Figura 18. El vástago 72 de leva puede tener un rebaje 80 para recibir un saliente 88, situado en el extremo distal del vástago 92 de accionamiento de mandíbulas (Figuras 17 y Figuras 31-32). El extremo proximal 84 del vástago 72 de leva puede estar inclinado, para dirigir el saliente 88 hacia el rebaje 80. Puede proporcionarse una desviación, tal como un resorte 95 de lámina y un asiento 97 de resorte, para empujar el vástago 92 de accionamiento de mandíbulas y el saliente 88 hacia el rebaje 80, para enganchar de forma segura el vástago 92 de accionamiento de mandíbulas con el vástago 72 de leva (Figura 32). De esta manera, el movimiento axial del vástago 92 de accionamiento de mandíbulas provocará un movimiento similar del vástago 72 de leva, y el correspondiente movimiento del pasador 64 de seguidor de leva y el seguidor 60 de leva. Una carcasa tubular 96 puede estar situada concéntricamente para encerrar el vástago 92 de accionamiento de mandíbulas y el resorte 95 de lámina.

El mecanismo mediante el cual se mueve el vástago 92 de accionamiento de mandíbulas, para accionar el vástago 72 de leva, puede variar y puede ser mecánico o eléctrico. En la realización mostrada en particular en las Figuras 5-6, el vástago 92 de accionamiento de mandíbulas se mueve mediante la operación de un gatillo 110 que puede accionarse con la mano, colocada alrededor de una empuñadura 114 situada en el agarradero 20 de mango (Figuras 20-22). El gatillo 110 puede estar montado de manera pivotante alrededor de un pasador 118, y puede estar desviado, por una desviación adecuada tal como el muelle 120, a la posición abierta. El gatillo 110 está conectado operativamente a un brazo 134 de palanca. El muelle 120 de desviación actúa contra el brazo 134 de palanca, para provocar el movimiento proximal del brazo 134 de palanca y la rotación del gatillo 110 en sentido opuesto a la empuñadura 114, a una posición abierta como se muestra en la Figura 5 (a). El brazo 134 de palanca está montado dentro de un anillo 136. El anillo 136 está conectado a un extremo proximal del vástago 92 de accionamiento de mandíbulas (Figura 22). El movimiento proximal del gatillo 110, al apretar el mismo, causará la rotación hacia delante del brazo 134 de palanca, para desplazar distalmente el anillo 136 y el vástago 92 de accionamiento de mandíbulas. Esto provocará un movimiento distal del vástago 72 de leva, que funcionará para desplazar distalmente el seguidor 60 de leva y cerrar el accionador 24 de mandíbulas y la mandíbula 28.

Puede proporcionarse una estructura para asegurar las mandíbulas en la posición cerrada. Pueden proporcionarse dientes 138 de trinquete en el brazo 134 de palanca, para enganchar con unos dientes 146 de un fiador 147 de trinquete, que se proporciona en un brazo 142 de trinquete tal como se muestra en la Figura 20. El brazo 142 de trinquete y el fiador 147 mantienen el brazo 134 de palanca en la posición cerrada. Para desenganchar los dientes 146 de trinquete, del fiador 147 de trinquete, de los dientes 138 de trinquete del brazo 134 de palanca, puede elevarse una extensión 148 que se extiende hacia fuera de la carcasa 20, para liberar el brazo 134 de palanca (Figura 20).

La manera en que la cabeza 18 de la pinza se engancha al mango alargado 14, y se desprende del mismo, puede variar, y puede ser mecánica o eléctrica. En las Figuras 29-30, y en el resto de los dibujos, se muestra en particular un mecanismo 200 de acoplamiento a modo de muestra. En un aspecto, se proporcionan unos elementos 204 y 208 de agarre en un extremo distal del mango alargado 14 (Figuras 29-30). Los elementos 204 y 208 de agarre están montados de manera pivotante en un asiento 214, alrededor de pasadores 210 de pivote. El asiento 214 está montado en un manguito 230, que es concéntrico al vástago 92 de accionamiento de mandíbulas y está soportado por unos puntales 280 y 284, que están posicionados en unos correspondientes asientos 290, 294 en la carcasa 96 (Figura 33). La carcasa 96 es concéntrica al manguito 230, y situada lateralmente hacia fuera con respecto al mismo. Se proporciona una desviación, tal como el resorte 212, para abrir los elementos 204 y 208 de agarre a la posición mostrada en la Figura 30.

La carcasa 96 se utiliza para accionar los elementos 204 y 208 de agarre, como se muestra en las Figuras 5-10 y las Figuras 29-32. En una primera posición axial, la carcasa 96 está en la posición que se muestra en la Figura 31, en la que los elementos 204 y 208 de agarre están en la posición abierta mostrada en la Figura 30. A medida que se desplaza la carcasa 96 distalmente sobre el asiento 214 (Figura 32), se forzará el borde delantero 233 de la carcasa 96 sobre unas superficies 205 y 209 de cuña, lo que impulsará lateralmente estas superficies hacia dentro, para cerrar los elementos 204 y 208 de agarre.

Los elementos 204 y 208 de agarre tienen una estructura de acoplamiento que coopera con la estructura de acoplamiento de la cabeza 18 de la pinza, para acoplar de forma desprendible el mango alargado 14 a la cabeza 18 de la pinza. En un aspecto, esta estructura comprende salientes y receptáculos de acoplamiento cooperantes. Un miembro 220 de la cabeza de la pinza puede contar con unos receptáculos 224, como se muestra en las Figuras 16-17. Las superficies interiores de los elementos 204 y 208 de agarre pueden tener unos salientes 228, para enganchar con los receptáculos 224 cuando se cierran los elementos 204 y 208 de agarre alrededor del miembro 220 de la cabeza de la pinza.

El movimiento axial de la carcasa 96 puede producirse mediante cualquier mecanismo adecuado, incluyendo mecanismos mecánicos y eléctricos. En la realización mostrada, se proporciona una palanca actuadora 240 de elementos de agarre en la carcasa 20 de agarradero de mango. La palanca actuadora 240 de elementos de agarre está conectada a un miembro 262 de leva, que tiene una leva 266 (Figura 20). Un seguidor 270 de leva está posicionado en la leva 266, y conectado a un soporte 274 de seguidor de leva (Figura 21). El soporte 274 de seguidor de leva está conectado a la carcasa 96, de manera que el movimiento axial del soporte 274 de seguidor de leva cause el movimiento axial de la carcasa 96 (Figuras 21 y 33). Como se muestra en las Figuras 5-6, el movimiento de la palanca actuadora 240 de elementos de agarre provoca un movimiento giratorio del miembro 262 de leva, entre la posición mostrada en la Figura 5 y la posición mostrada en la Figura 6. En la posición cerrada que se muestra en la Figura 5, el miembro 262 de leva y la leva 266 se mueven a una posición tal que el seguidor 270 de leva quede en una porción inferior de la leva 266. El seguidor 270 de leva, el soporte 274 de seguidor de leva y la carcasa 96 se mueven axial y distalmente, como muestra la flecha 271 (Figura 5). En la posición abierta mostrada en la Figura 6, se mueve la palanca actuadora 240 de elementos de agarre a una posición en la que se hacen girar el miembro 262 de leva y la leva 266 en sentido antihorario, de manera que el seguidor 270 de leva se mueva a una posición en la parte superior de la leva 266. El seguidor 270 de leva, el soporte 274 de seguidor de leva y la carcasa 96 se accionan axial y proximalmente, como muestra la flecha 273 (Figura 6). El borde delantero 233 de la carcasa 96 se mueve a la posición mostrada en la Figura 6 (c), haciendo que los elementos 204 y 208 de agarre se abran bajo la acción del resorte 212 de desviación. La palanca actuadora 240 de elementos de agarre puede estar desviada por una estructura de desviación adecuada, tal como un resorte.

Puede proporcionarse una porción 304 de bloqueo de la palanca actuadora 240 de elementos de agarre, para que enganche con un brazo 300 de bloqueo. El brazo 300 de bloqueo retiene la palanca actuadora 240 de elementos de agarre en la posición cerrada, mostrada en la Figura 5. Una pestaña 308 de desbloqueo está conectada al brazo 300 de bloqueo de tal manera que, al presionar hacia abajo sobre la pestaña 308 de desbloqueo, el brazo de bloqueo 300 pivote y se desenganche de la porción 304 de bloqueo de la palanca actuadora 240 de elementos de agarre, para permitir que la palanca actuadora 240 de elementos de agarre regrese, debido a la acción del resorte de desviación, a la posición abierta mostrada en la Figura 6.

La pinza cruzada aórtica puede tener dimensiones adecuadas para técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas. En un aspecto, la cabeza de la pinza puede pasar a través de un orificio o incisión de 4 mm, y puede tener una dimensión máxima de 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm 13 mm, 14 mm o 15 mm.

Un método para pinzar la aorta de acuerdo la presente divulgación incluye las etapas de proporcionar una pinza cruzada aórtica, que tiene un mango alargado, una cabeza de la pinza, teniendo la cabeza de la pinza unas mandíbulas opuestas que cuentan con unas posiciones abierta y cerrada, estando montada pivotantemente al menos una de las mandíbulas en un accionador de mandíbulas, de modo que sea pivotante con relación a la mandíbula opuesta y alrededor de un eje distanciado de la mandíbula opuesta, y un mecanismo de bloqueo para bloquear las mandíbulas en la posición cerrada, y un mecanismo de accionamiento de mandíbulas que puede operarse a través del mango alargado para mover las mandíbulas entre las posiciones abierta y cerrada. El método incluye adicionalmente la etapa de cerrar las mandíbulas alrededor de una aorta, al tiempo que permite que la mandíbula pivotantemente montada pivote al hacer contacto con la aorta. El método también puede comprender la etapa de desprender del mango la cabeza de la pinza, una vez que se hayan cerrado las mandíbulas alrededor de la aorta. El movimiento pivotante de la mandíbula reduce la probabilidad de estrangulamiento o cizallamiento, en el extremo proximal del vaso sanguíneo que se ha enganchado con las mandíbulas, es decir el lado que está más cerca de la articulación de las mandíbulas, lo que minimiza aún más la posibilidad de hematomas excesivos o de daños a la aorta, o a otro vaso sanguíneo que se haya enganchado. El desprendimiento de la cabeza de la pinza minimiza la característica de obstrucción del mango, y elimina la presencia del mecanismo de administración en el sitio de operación quirúrgica, mejorando así el acceso a la zona diana, y la visualización de la misma, durante la operación en un entorno mínimamente invasivo a través de una pequeña incisión u orificio. La pequeña dimensión de la cabeza de la pinza minimiza la dimensión necesaria del sitio de acceso, necesario para administrar la cabeza de la pinza a la zona diana, lo que complementa los métodos quirúrgicos mínimamente invasivos.

REIVINDICACIONES

1. Una pinza cruzada aórtica (10), que comprende:

5 un mango alargado (14);
 una cabeza (18) de la pinza que tiene unas mandíbulas (22, 28) opuestas, que tienen unas posiciones abierta y
 cerrada;
 un mecanismo de accionamiento de mandíbulas que puede operarse a través del mango alargado (14), para
 mover las mandíbulas (22, 28) entre las posiciones abierta y cerrada; y
 10 un mecanismo de bloqueo para bloquear las mandíbulas en la posición cerrada,
 en la que solo una de las mandíbulas (28) está montada de manera pivotante en un accionador (24) de
 mandíbulas, alrededor de un primer pivote (30), y el accionador de mandíbulas está montado en la cabeza de la
 mandíbula alrededor de un segundo pivote (52),
 15 el accionador (24) de mandíbulas está configurado para mover la mandíbula (28) pivotantemente montada, con
 respecto a la mandíbula (22) opuesta, entre las posiciones abierta y cerrada, y durante dicho movimiento la
 mandíbula (22) opuesta permanece estacionaria con respecto al mango alargado (14),
caracterizado por que
 el primer pivote (30) es capaz de pivotar independientemente del segundo pivote (52) durante el cierre de las
 20 mandíbulas.

2. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 1, en la que el mecanismo de bloqueo se proporciona en la
 cabeza (18) de la pinza, y el mecanismo de bloqueo comprende una leva (40) y un seguidor (60) de leva.

3. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 1, en la que el mecanismo de bloqueo comprende una leva (40) y un
 25 seguidor (60) de leva.

4. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 3, en la que la leva (40) es curva y tiene una ventaja mecánica de
 entre 1 y 20°.

30 5. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 4, en la que la cabeza (18) de la pinza tiene un eje largo y la
 leva (40) tiene una primera y segunda porciones (44, 48) de leva, formando la primera porción de leva un ángulo de
 entre 1-89° con el eje largo, y formando la segunda porción de leva un ángulo de entre 1-20° con el eje largo.

6. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 3, en la que el seguidor (60) de leva está conectado a un vástago
 35 (72) de levas.

7. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 6, en la que el mecanismo de accionamiento de mandíbulas
 comprende un vástago (92) de accionamiento de mandíbulas en el mango alargado, pudiendo conectarse el
 vástago (92) de accionamiento de mandíbulas a la estructura cooperante en el vástago (72) de leva, para desplazar
 40 las mandíbulas (22, 28) entre las posiciones abierta y cerrada.

8. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 7, en la que el vástago (72) de leva tiene un extremo proximal y un
 extremo distal, estando conectado el extremo distal al seguidor (60) de leva, teniendo el extremo proximal una
 estructura para enganchar de manera desprendible el vástago (92) de accionamiento de mandíbulas.
 45

9. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 8, en la que el mango alargado (14) comprende una carcasa
 tubular (96), y el vástago (92) de accionamiento de mandíbulas está provisto dentro de la carcasa (96).

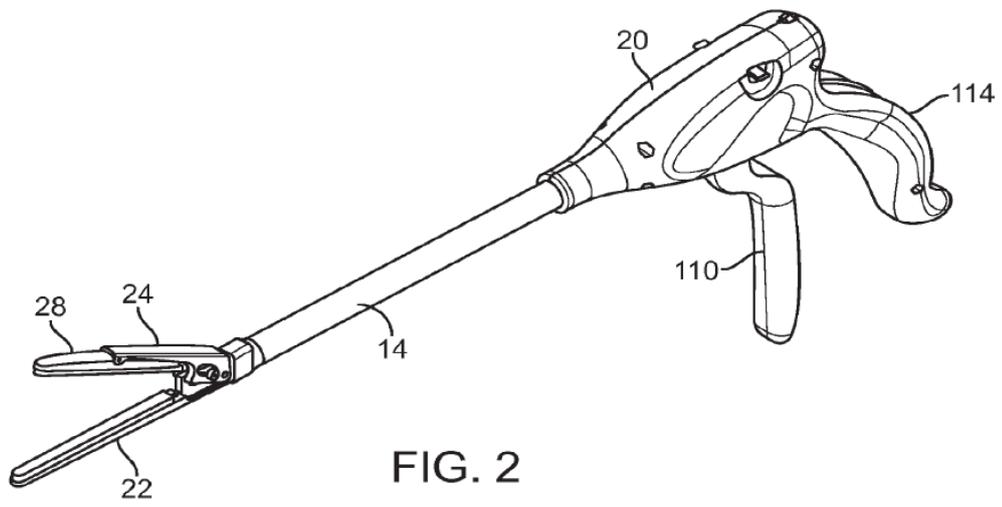
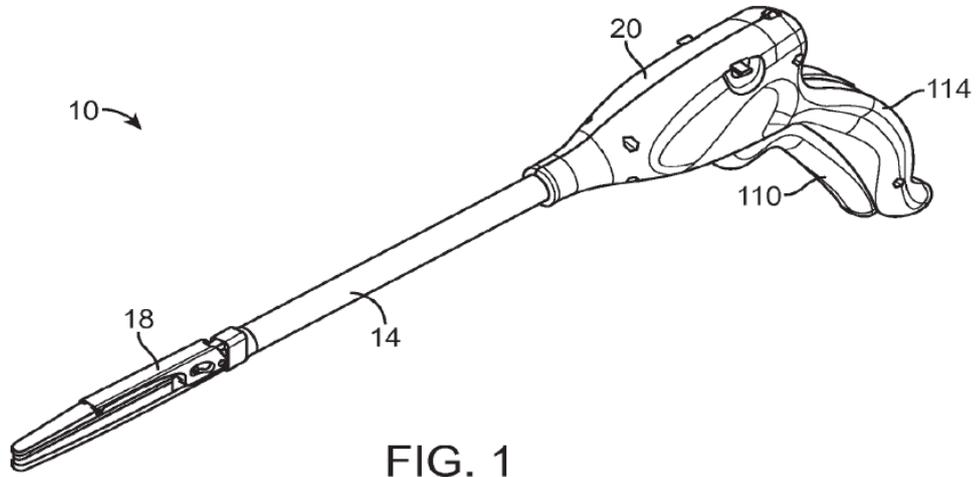
10. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 8, en la que el mango alargado (14) está unido a un carcasa (20) de
 50 agarradero de mango, y el mecanismo de accionamiento de mandíbulas comprende adicionalmente un seguidor
 (270) de leva de accionamiento de mandíbulas, conectado al vástago (92) de accionamiento de mandíbulas, y una
 leva (262) de accionamiento de mandíbulas está montada en la carcasa (20) de agarradero de mango, causando el
 movimiento de la leva (262) de accionamiento de mandíbulas el movimiento del seguidor (270) de leva de
 accionamiento de mandíbulas y del vástago (92) de accionamiento de mandíbulas, para para mover el vástago (92)
 55 de accionamiento de mandíbulas proximal o distalmente y para mover las mandíbulas (22, 28) entre las posiciones
 abierta y cerrada.

11. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente un gatillo (110) para provocar el
 movimiento de la leva (262) de accionamiento de mandíbulas.
 60

12. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente una desviación (120) para el
 gatillo (110), y un trinquete para asegurar el gatillo en una posición contra la acción de la desviación.

13. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 1, en la que la cabeza (18) de la pinza y el mango alargado (14)
 65 tienen una estructura de acoplamiento cooperante, para acoplar al mango de forma desprendible la cabeza de la
 pinza.

14. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 13, en la que la estructura de acoplamiento cooperante comprende unos elementos (204, 208) de agarre opuestos, montados pivotantemente en el mango alargado (14).
- 5 15. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 14, en la que los elementos (204, 208) de agarre están desviados a una posición abierta, y que comprende adicionalmente un miembro de accionamiento de elementos de agarre que puede operarse para mover los elementos de agarre contra la desviación (212), a una posición cerrada.
- 10 16. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 15, en la que el miembro de accionamiento de elementos de agarre es tubular.
- 15 17. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 16, que comprende adicionalmente una palanca actuadora (240) de elementos de agarre, sirviendo el movimiento de la palanca actuadora de elementos de agarre para mover el miembro de accionamiento de elementos de agarre y los elementos (204, 208) de agarre, entre las posiciones abierta y cerrada.
18. La pinza cruzada aórtica de la reivindicación 1, en la que las mandíbulas comprenden una almohadilla de interacción.



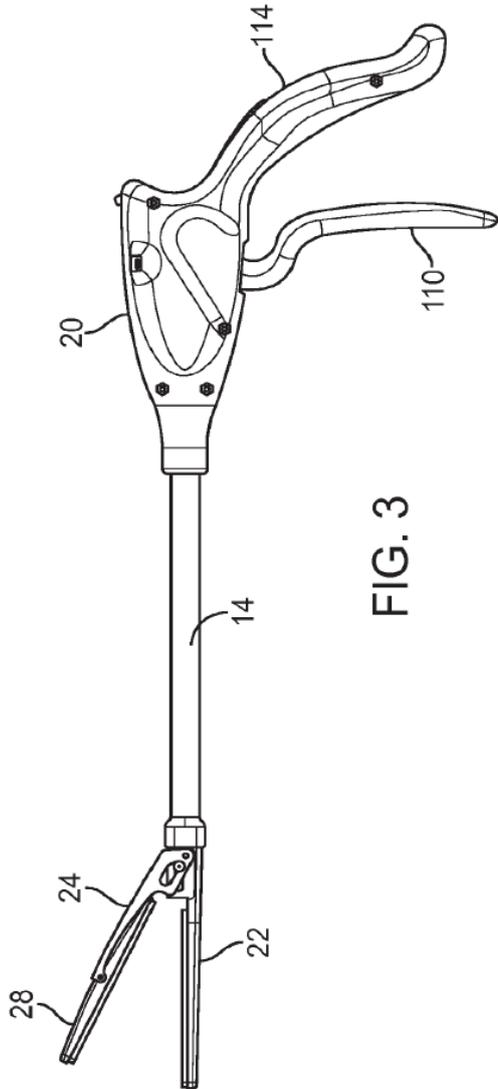


FIG. 3

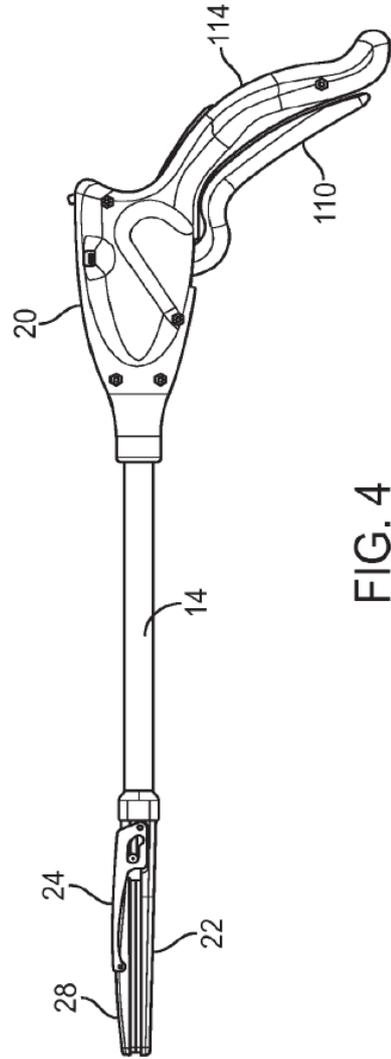


FIG. 4

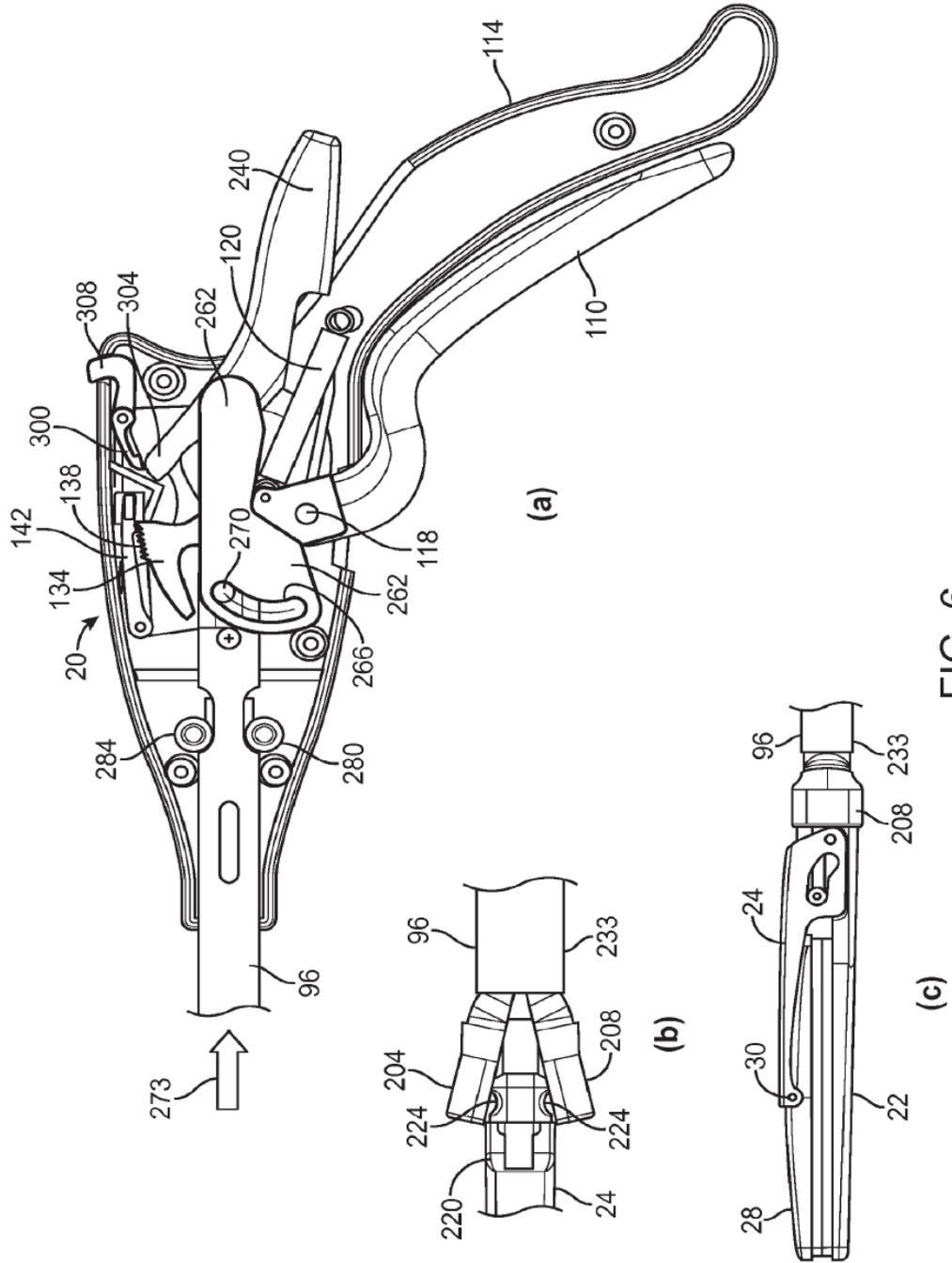


FIG. 6

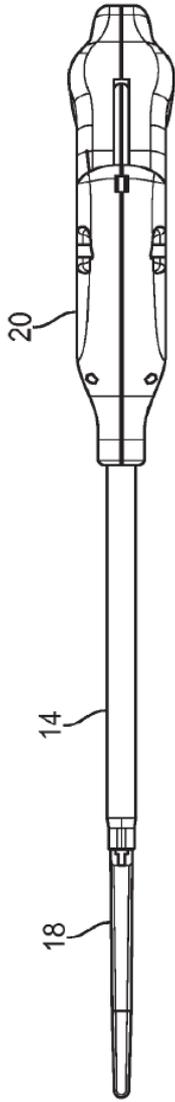


FIG. 7

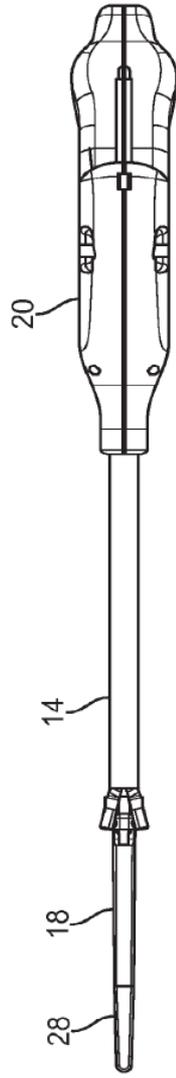


FIG. 8

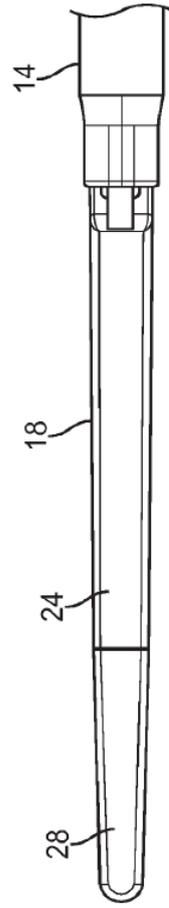


FIG. 9

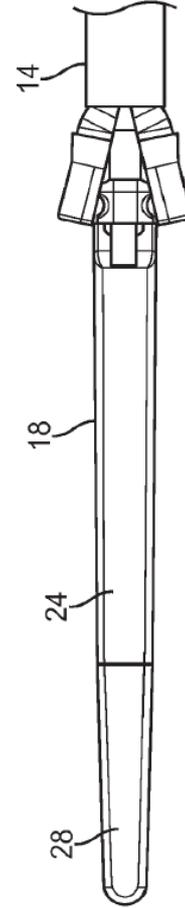


FIG. 10

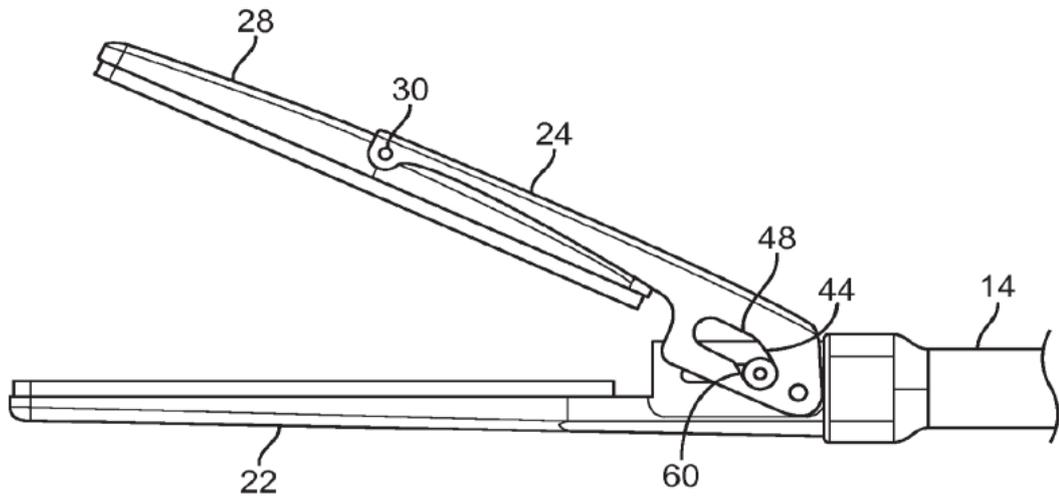


FIG. 11

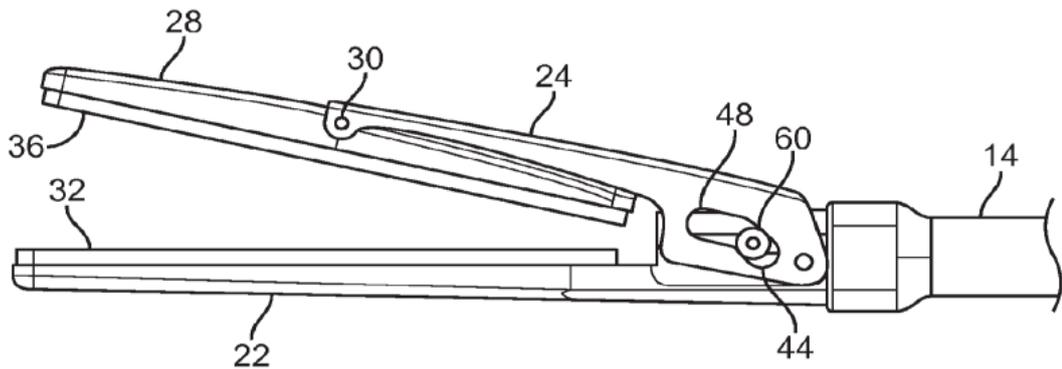


FIG. 12

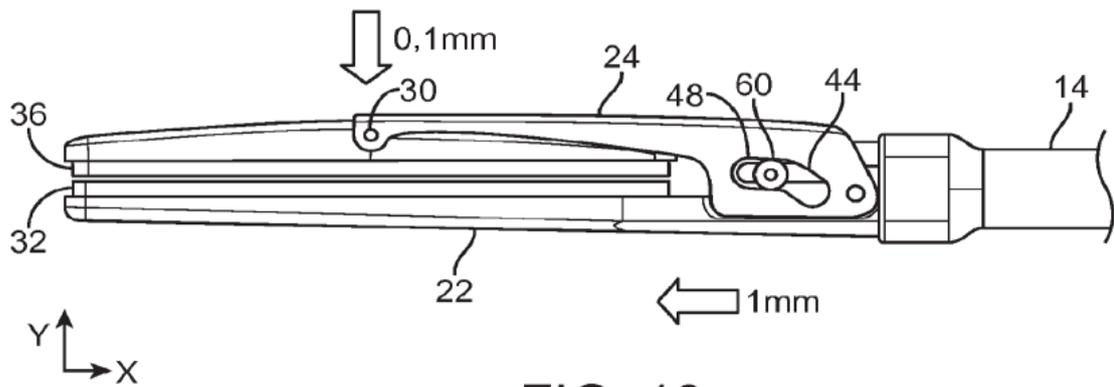


FIG. 13

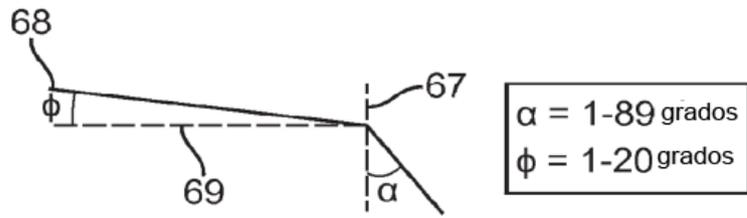


FIG. 14

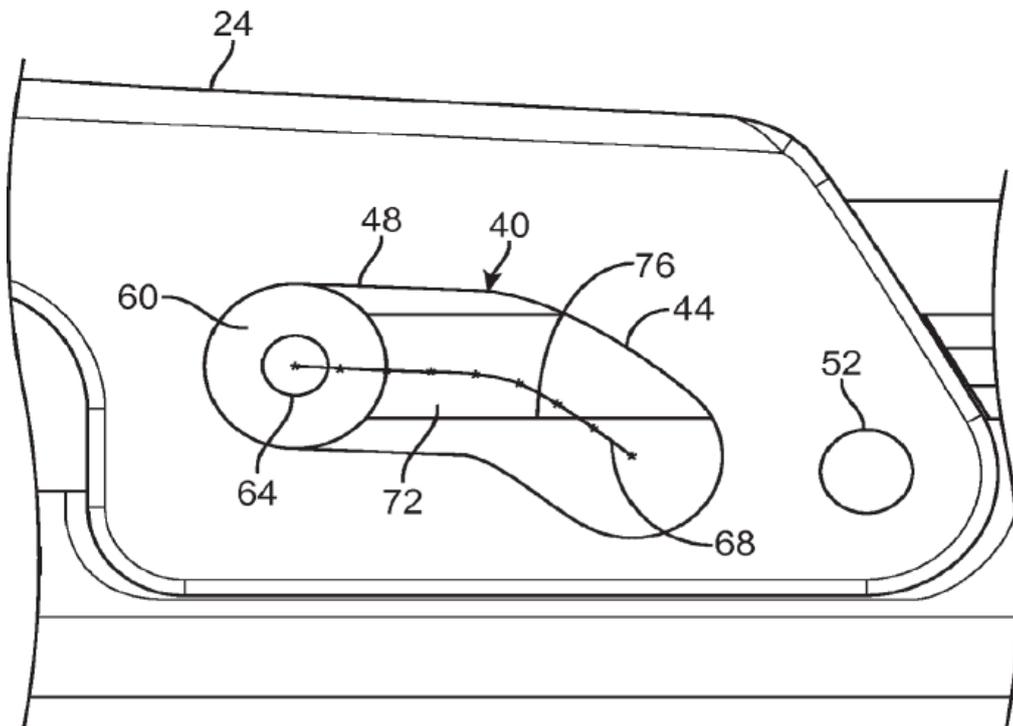
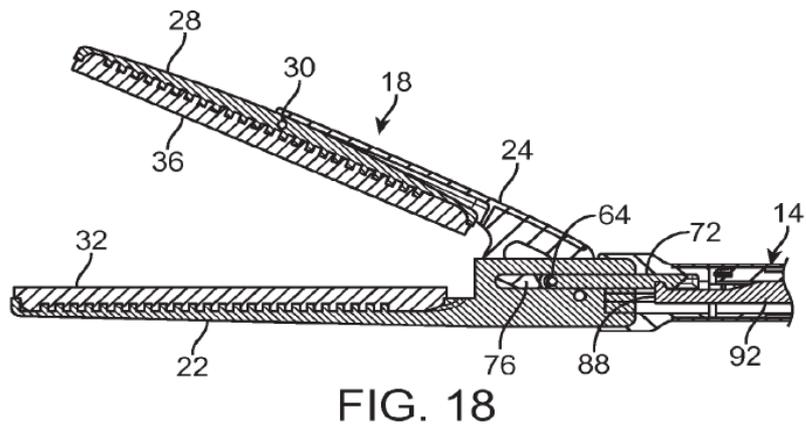
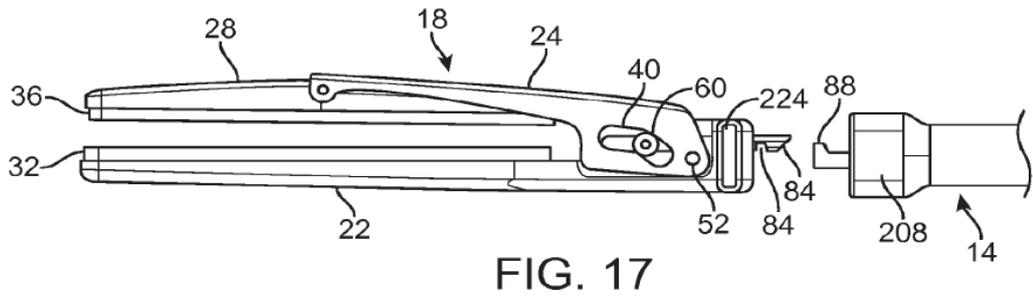
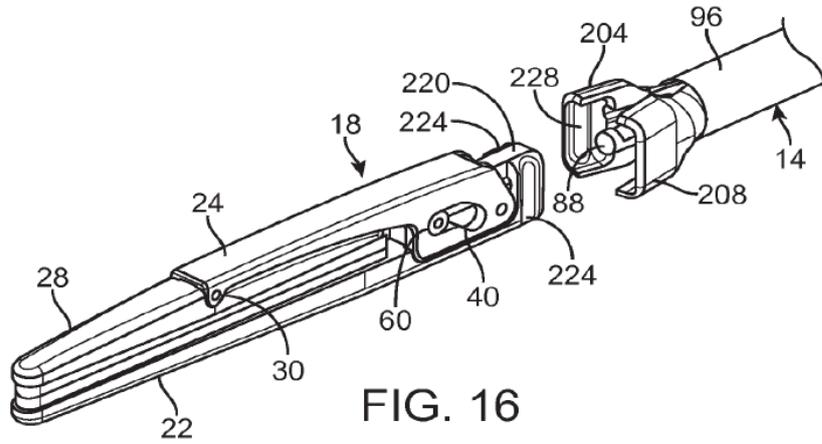


FIG. 15



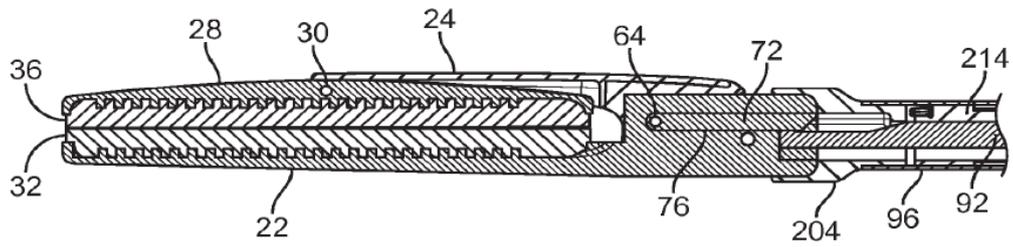


FIG. 19

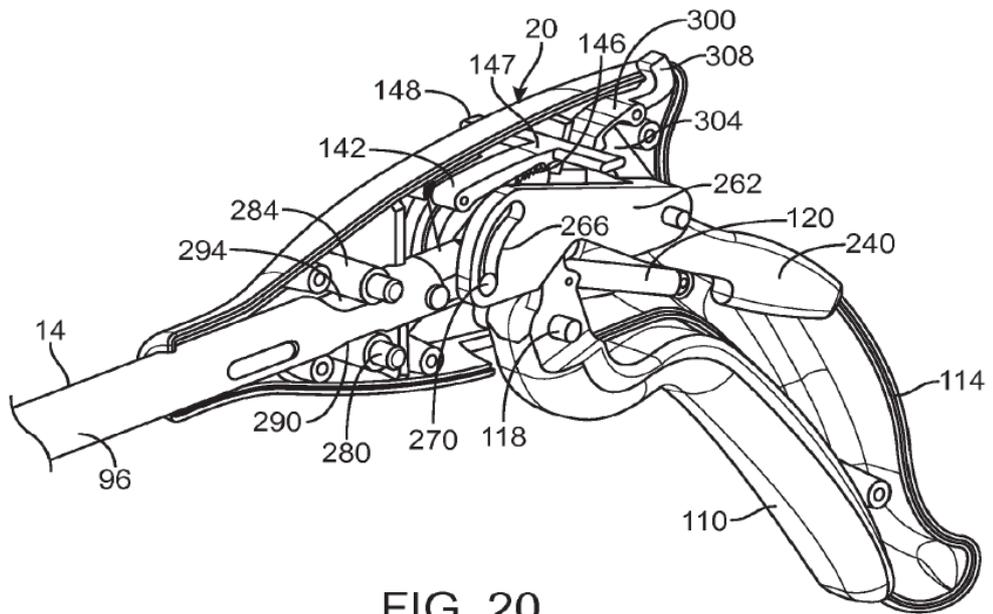
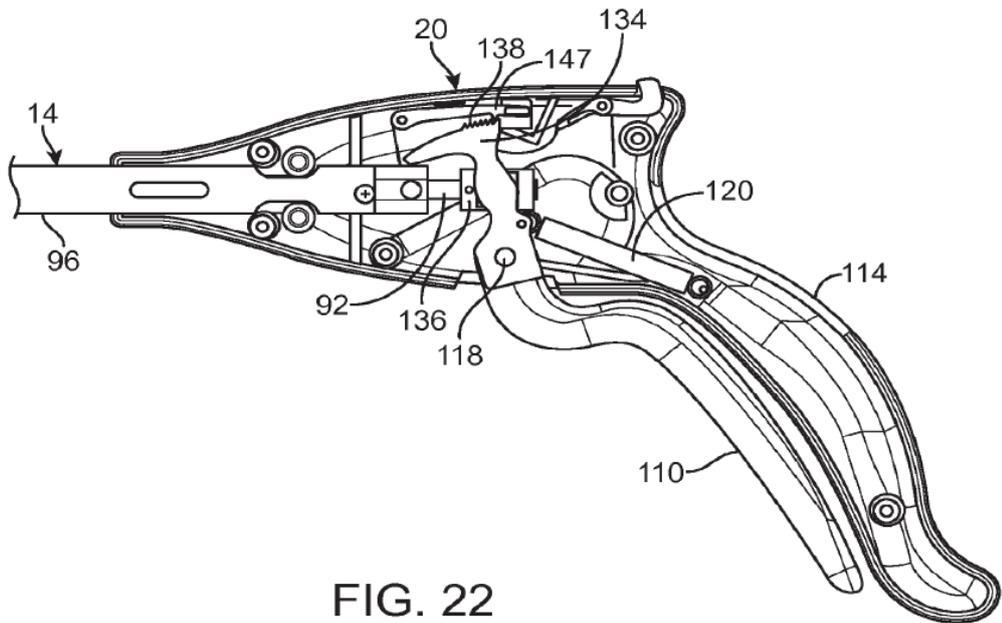
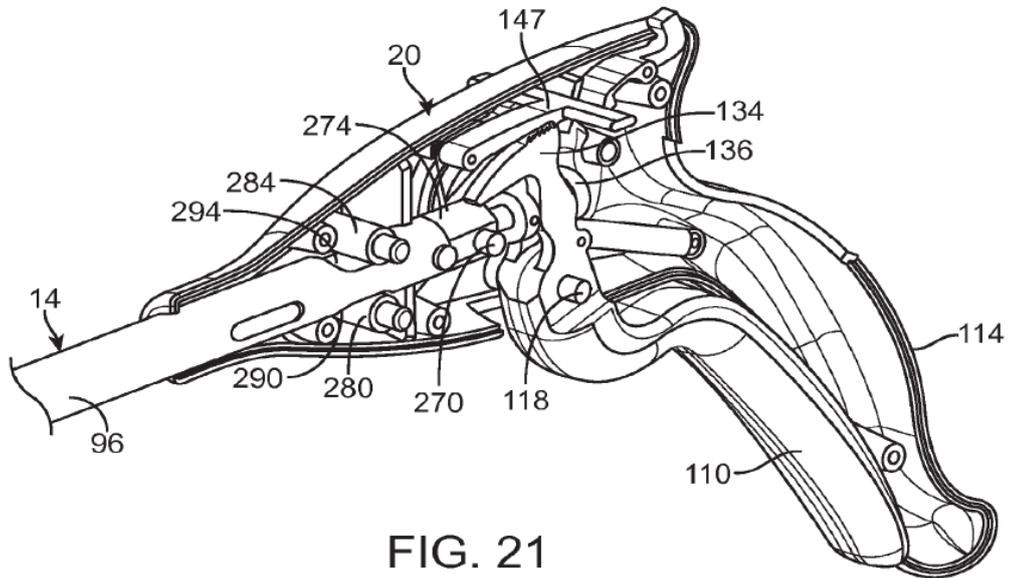


FIG. 20



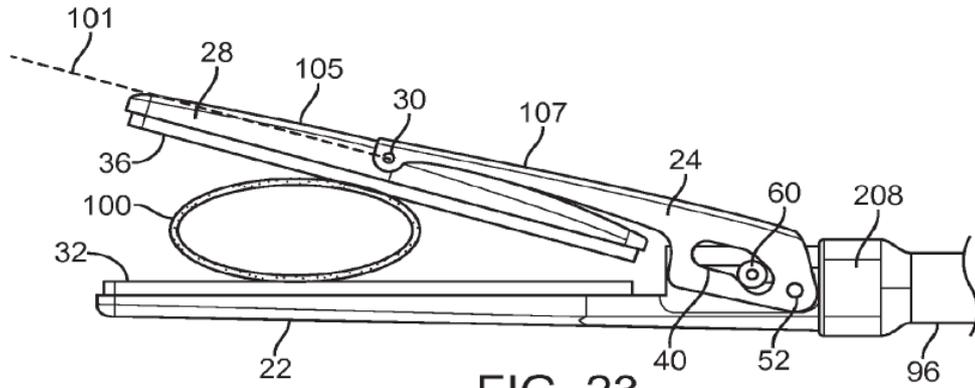


FIG. 23

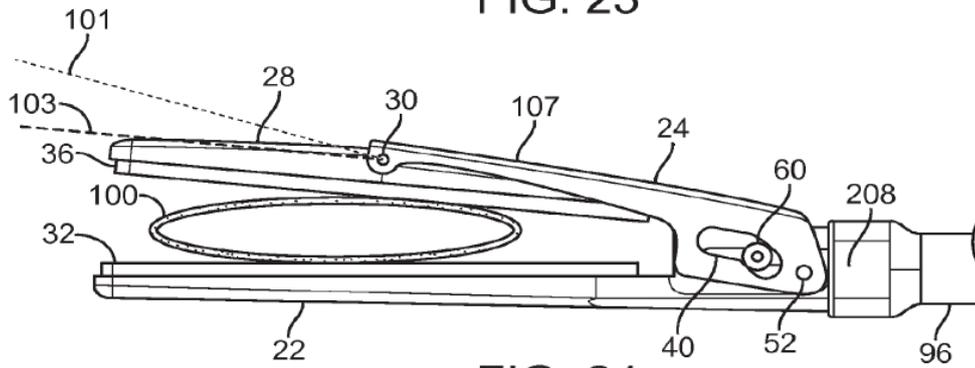


FIG. 24

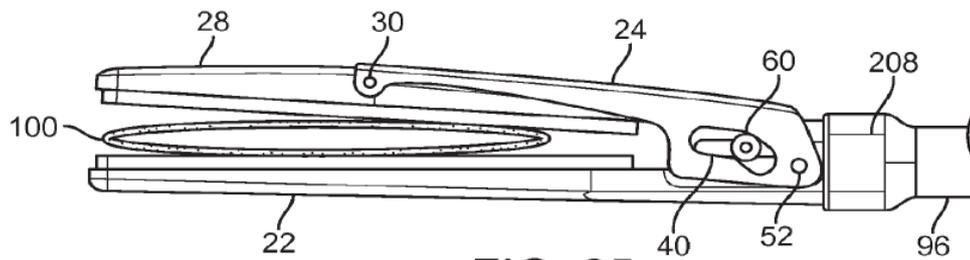


FIG. 25

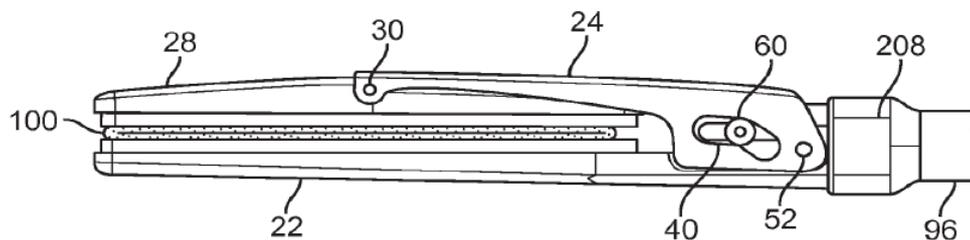


FIG. 26

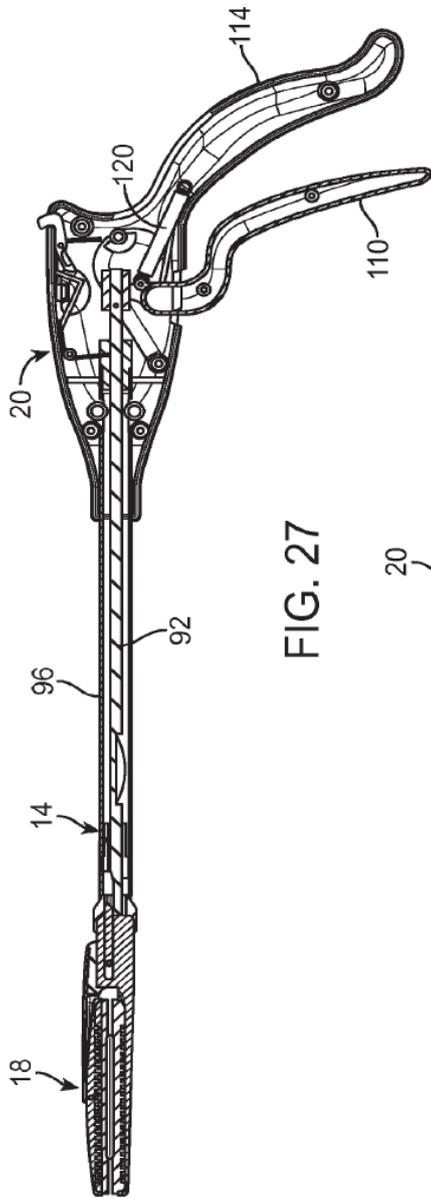


FIG. 27

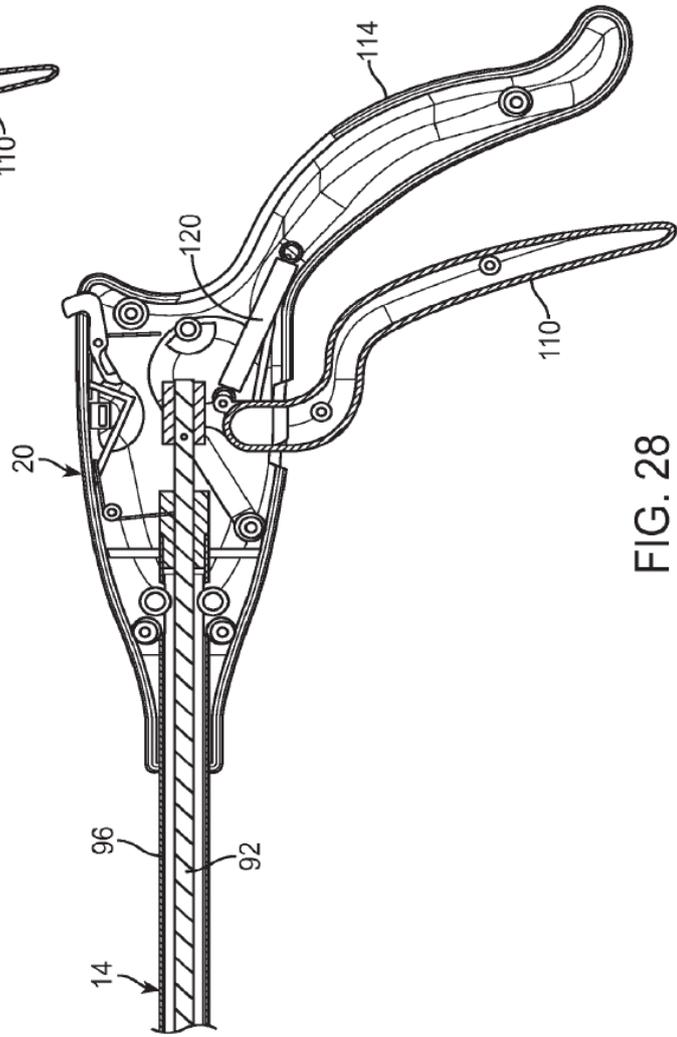


FIG. 28

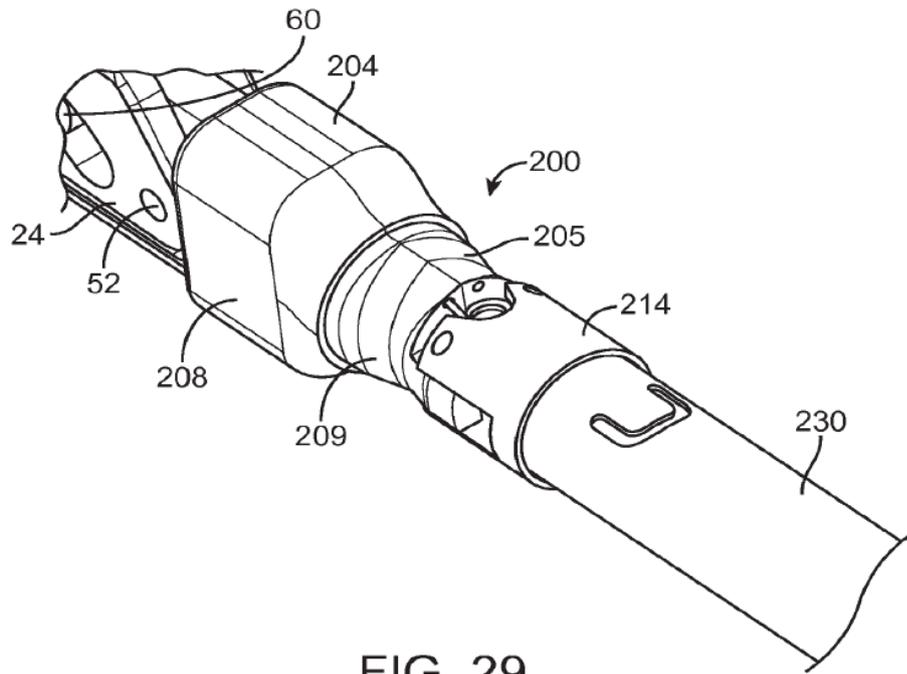


FIG. 29

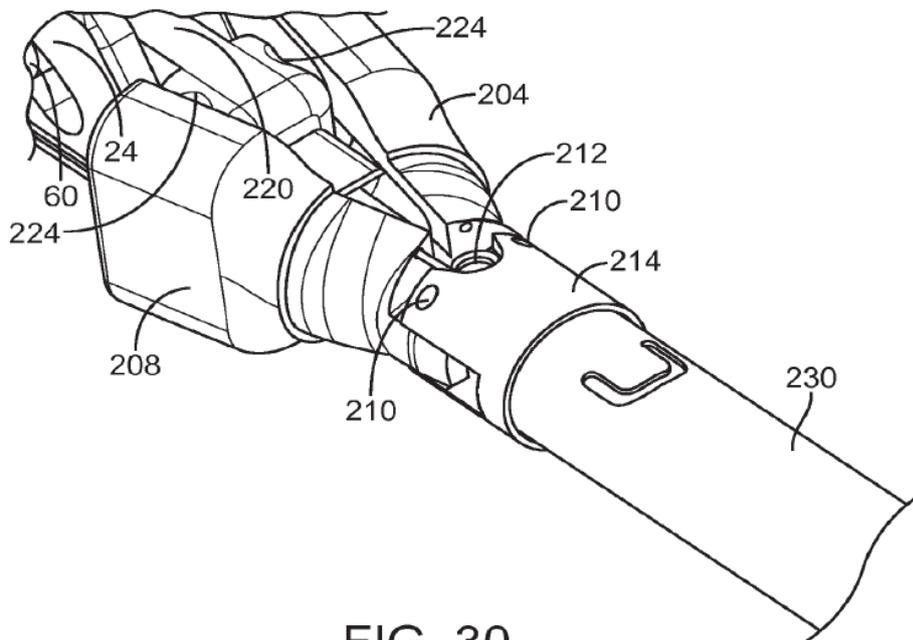


FIG. 30

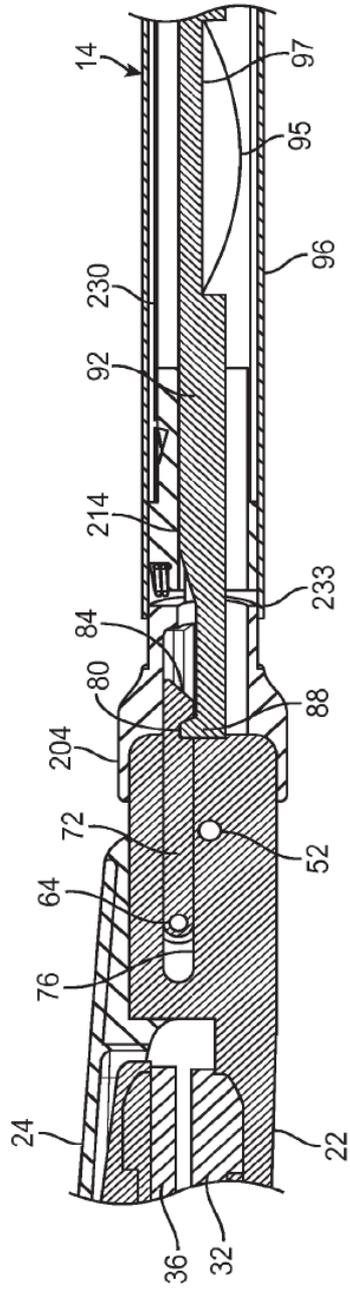


FIG. 31

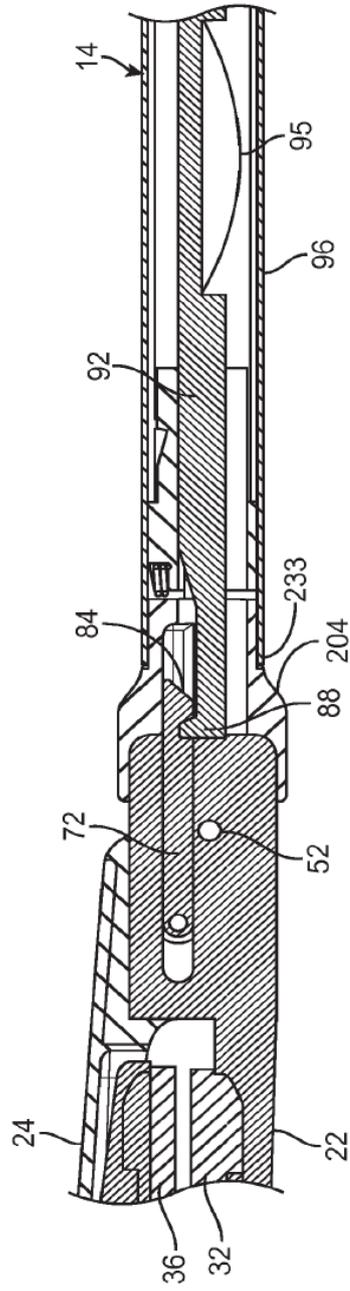


FIG. 32

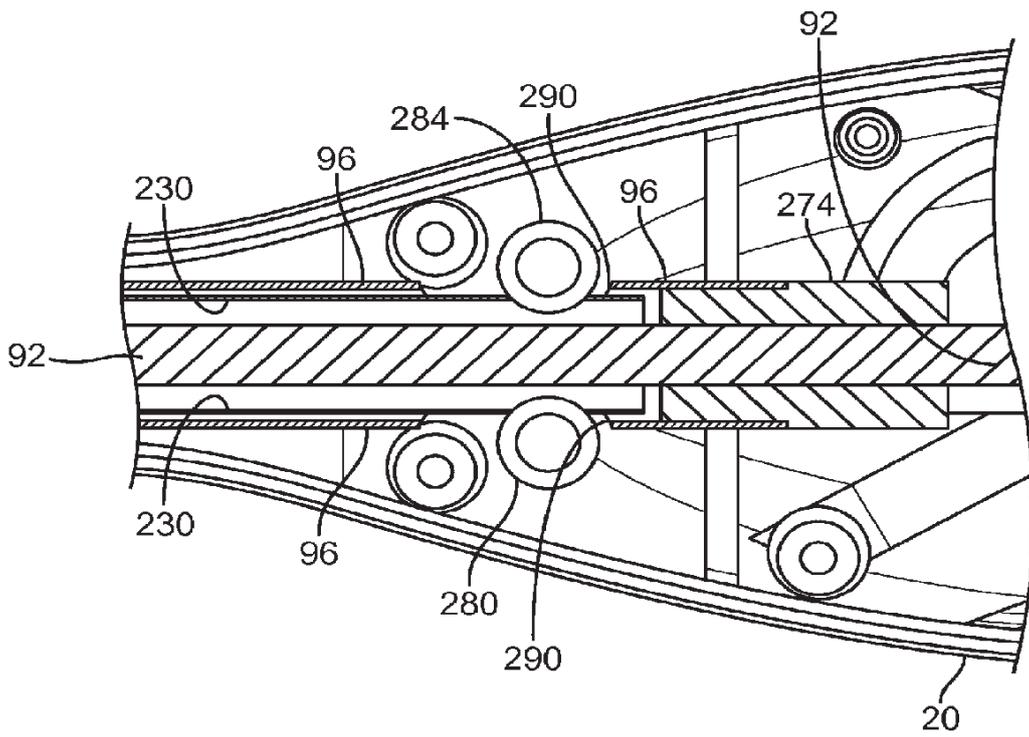


FIG. 33