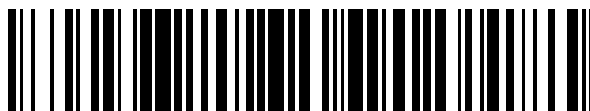


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 591**

51 Int. Cl.:

A61B 17/04 (2006.01)
A61B 17/12 (2006.01)
A61B 17/16 (2006.01)
A61B 17/88 (2006.01)
A61B 17/06 (2006.01)
A61B 17/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2013 PCT/IL2013/050030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13102909**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2013 E 13733888 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2800524**

54 Título: **Dispositivo quirúrgico artroscópico**

30 Prioridad:

08.01.2012 US 201261584267 P
23.04.2012 US 201261636751 P
23.08.2012 WO PCT/IL2012/000319
23.08.2012 WO PCT/IL2012/000318
17.10.2012 US 201261714813 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2018

73 Titular/es:

MININVASIVE LTD. (100.0%)
137 Hashachaf Street, P.O. Box 305
3884500 Magal, IL

72 Inventor/es:

SHOLEV, MOTI;
MELOUL, RAPHAEL;
RAZ, RONEN y
HARARI, BOAZ

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 591 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

Dispositivo quirúrgico artroscópico

Referencia a solicitudes relacionadas

5 Se hace referencia a las siguientes solicitudes de patente provisionales de EE. UU., que se cree que están relacionadas con la presente solicitud, cuya prioridad se reivindica por la presente:

Solicitud de patente provisional de EE. UU. n.º de serie 61/584.267, titulada "Circular Bone Tunneling Device" y presentada el 8 de enero de 2012;

Solicitud de patente provisional de EE. UU. n.º de serie 61/636.751, titulada "Circular Bone Tunneling Device Employing a Stabilizing Element" y presentada el 23 de abril de 2012; y

10 Solicitud de patente provisional de EE. UU. n.º de serie 61/714.813, titulada "Arthroscopic Surgical Device" y presentada el 17 de octubre de 2012.

También se hace referencia a las siguientes solicitudes de patente provisional PCT, que se cree que están relacionadas con la presente solicitud, cuya prioridad se reivindica por la presente:

15 Solicitud de patente PCT n.º PCT/IL2012/000318, publicada como WO 2013/027209 y titulada "Arthroscopic Surgical Device" y presentada el 23 de agosto de 2012; y

Solicitud de patente PCT n.º PCT/IL2012/000319, publicada como WO 2013/027210 y titulada "Circular Bone Tunneling Device Employing a Stabilizing Element" y presentada el 23 de agosto de 2012.

También se hace referencia a:

20 Solicitud de patente PCT Publicada n.º WO 2012/007941, titulada "Circular Bone Tunneling Device" y presentada el 11 de julio de 2011; y

Solicitud de patente provisional de EE. UU. n.º de serie 61/526.717, titulada "Circular Bone Tunneling Device" y presentada el 24 de agosto de 2011.

Campo de la invención

25 La presente invención está relacionada generalmente con dispositivos quirúrgicos artroscópicos y más particularmente con dispositivos artroscópicos de tunelización de hueso.

Antecedentes de la invención

Se conocen diversos tipos de instrumentos quirúrgicos artroscópicos para diversas aplicaciones, incluida la cirugía ortopédica.

30 El documento WO 00/74578 describe un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según el preámbulo de la reivindicación independiente 1 adjunta.

La patente europea EP 1898812 describe un aparato artroscópico para conexión de tejido a hueso, que incluye una guía arqueada de taladro para inserción a través de un primer portal artroscópico para formar un túnel arqueado en hueso, y una guía recta de taladro con un trépano para inserción a través de un segundo portal artroscópico para formar un túnel recto en hueso que interseca con el túnel arqueado en hueso.

35 Compendio de la invención

La presente invención busca proporcionar un mejor dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso. Según la presente invención, se proporciona un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso como se define en la reivindicación independiente 1 adjunta. Realizaciones de la presente invención se definen en las reivindicaciones adjuntas que dependen de la reivindicación independiente 1.

40 Así según una realización preferida de la presente invención se proporciona un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso que incluye un conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso que incluye una aguja de acoplamiento en hueso y que se adapta para inserción artroscópica hasta el acoplamiento con el hueso de un paciente en una primera ubicación ósea a través de una incisión artroscópica y para impulsar la aguja hacia delante a lo largo de un camino de tunelización generalmente arqueado a través del hueso al menos a una segunda ubicación ósea y un conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso dispuesto para acoplamiento operativo con el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso y que se adapta para inserción artroscópica hasta el acoplamiento con el hueso de un paciente en una tercera ubicación ósea a través de la incisión artroscópica, caracterizado por que el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso incluye una tira de impulsión de aguja flexible que impulsa la aguja de acoplamiento en hueso a lo largo del camino de tunelización arqueado a través

del hueso.

Preferiblemente, el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso se adapta para montar una sutura sobre el mismo y posicionar la sutura de modo que se le pueda acoplar la aguja en la segunda ubicación ósea. Adicionalmente, el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso también se adapta para retraer la aguja, en acoplamiento con la sutura, nuevamente a lo largo del camino de tunelización arqueado a través del hueso desde la segunda ubicación ósea.

Según una realización preferida de la presente invención el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso incluye al menos una espiga de tunelización de hueso que es operativa para tunelizar a través del hueso a lo largo de un camino de tunelización generalmente lineal desde la tercera ubicación a la segunda ubicación en la que el camino de tunelización generalmente lineal interseca el camino de tunelización generalmente arqueado, posicionando de ese modo la sutura de modo que se le pueda acoplar la aguja en la segunda ubicación ósea.

Preferiblemente, el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso se separa del conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso y es acoplable selectivamente con el mismo y desacoplable del mismo.

Según una realización preferida de la presente invención el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso incluye una espiga interior y una espiga hueca exterior en la que se dispone de manera deslizante la espiga interior. Adicionalmente, la espiga hueca exterior se forma con una punta puntiaguda y con una abertura pasante.

Preferiblemente, entre la espiga interior y la espiga exterior se extiende una sutura, la sutura forma un bucle alrededor de la espiga interior interiormente de la espiga exterior para que se le pueda acoplar la aguja a través de la abertura pasante. Adicionalmente o como alternativa, el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso también incluye un conjunto de base que incluye una parte adelantada y una parte atrasada, la espiga interior se acopla a la parte atrasada y la espiga exterior se acopla a la parte adelantada.

Según una realización preferida de la presente invención la espiga hueca exterior también se forma con una ranura pasante de pared lateral para acomodar parte de la sutura. Adicionalmente, la sutura se enrolla alrededor de un extremo adelantado de la espiga interior y entre el extremo adelantado de la espiga interior y la punta puntiaguda y se extiende entre la espiga interior y la espiga exterior y se encuentra parcialmente en la ranura pasante en ambos lados de la espiga interior.

Preferiblemente, el conjunto de base tratable selectivamente en un alojamiento que encierra parte del conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso. Adicionalmente o como alternativa, la parte adelantada y la parte atrasada del conjunto de base se pueden trabar selectivamente entre sí y son axialmente deslizantes relativamente entre sí, para proporcionar de ese modo capacidad limitada de retracción de la espiga interior con respecto a la espiga exterior.

También se proporciona un método para tunelización a través de un hueso durante cirugía artroscópica, el método incluye proporcionar un conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso y un conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso, el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso incluye una aguja de acoplamiento en hueso adaptada para inserción artroscópica hasta el acoplamiento con el hueso de un paciente en una primera ubicación ósea a través de una incisión artroscópica y para ser impulsada hacia delante a lo largo de un camino de tunelización generalmente arqueado a través del hueso al menos a una segunda ubicación ósea, acoplar funcionalmente el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso con el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso, insertar el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso a través de la incisión artroscópica hasta el acoplamiento con el hueso en la primera ubicación ósea, insertar el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso a través de la incisión artroscópica hasta el acoplamiento con el hueso de un paciente en una tercera ubicación ósea, tunelizar a través del hueso con el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso a lo largo de un camino de tunelización generalmente lineal desde la tercera ubicación ósea a la segunda ubicación ósea e impulsar la aguja, a lo largo del camino de tunelización generalmente arqueado desde la primera ubicación ósea al menos a la segunda ubicación ósea, con el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso, tunelizando de ese modo a través del hueso con la aguja de acoplamiento en hueso a lo largo del camino de tunelización generalmente arqueado desde la primera ubicación ósea al menos a la segunda ubicación ósea.

Preferiblemente, el método para tunelización a través de un hueso durante cirugía artroscópica también incluye montar una sutura en el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso antes de acoplar funcionalmente el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso con el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso y subsiguiente a la impulsión, acoplar la sutura con la aguja en la segunda ubicación ósea.

El método para tunelización a través de un hueso durante cirugía artroscópica también puede incluir subsiguiente al acoplamiento, retraer la aguja, en acoplamiento con la sutura, a lo largo del camino de tunelización generalmente arqueado.

Preferiblemente, el método para tunelización a través de un hueso durante cirugía artroscópica incluye además, subsiguiente a la retracción de la aguja, retraer el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso desde el acoplamiento con el hueso.

El método para tunelización a través de un hueso durante cirugía artroscópica también puede incluir, subsiguiente a la retracción del conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso, volver a extender parcialmente la aguja y desacoplar la sutura de la aguja.

- 5 Preferiblemente, el acoplamiento funcional también incluye alinear el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso con el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso de modo que la aguja pueda acoplar la sutura en la segunda ubicación ósea y posteriormente trabar axial y rotacionalmente el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso al conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La presente invención se entenderá y apreciará a partir de la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con los dibujos, en los que:

Las figuras 1A y 1B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una primera orientación operativa;

- 15 Las figuras 2A y 2B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una segunda orientación operativa;

Las figuras 3A y 3B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una tercera orientación operativa;

- 20 Las figuras 4A y 4B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una cuarta orientación operativa;

- 25 Las figuras 5A y 5B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una quinta orientación operativa;

Las figuras 6A y 6B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una sexta orientación operativa;

- 30 Las figuras 7A y 7B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una séptima orientación operativa;

Las figuras 8A y 8B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una octava orientación operativa;

- 35 Las figuras 9A y 9B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una novena orientación operativa;

- 40 Las figuras 10A y 10B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una décima orientación operativa;

Las figuras 11A y 11B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una undécima orientación operativa;

- 45 Las figuras 12A y 12B son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una decimosegunda orientación operativa;

La figura 13 es una ilustración de vista simplificada en despiece ordenado del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 12B en la primera orientación operativa;

- 50 Las figuras 14A y 14B son ilustraciones de vista simplificada en despiece ordenado de una parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 13, que muestran vistas opuestas;

La figura 14C es una vista simplificada parcialmente ensamblada de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de

las figuras 14A y 14B;

Las figuras 15A y 15B son ilustraciones simplificadas de otra parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 13, que muestran vistas opuestas;

5 Las figuras 16A y 16B son ilustraciones simplificadas de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 13, que muestran vistas opuestas;

Las figuras 17A y 17B son ilustraciones simplificadas de una parte de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 16A y 16B, que muestran vistas opuestas;

Las figuras 18A y 18B son ilustraciones simplificadas de vista ensamblada de una parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 17B, que muestran vistas opuestas;

10 La figura 19 es una ilustración de vista simplificada en despiece ordenado de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 18A y 18B;

Las figuras 20A, 20B, 20C y 20D son ilustraciones pictóricas simplificadas que muestra diversas configuraciones de una parte superior de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico mostrada en las figuras 18A, 18B y 19;

15 La figura 21 es una ilustración simplificada en sección transversal tomada a lo largo de las líneas XXI - XXI en la figura 18A;

La figura 22 es una ilustración simplificada en sección transversal tomada a lo largo de las líneas XXII - XXII en la figura 21;

Las figuras 23A, 23B y 23C son ilustraciones simplificadas en sección transversal tomadas a lo largo de las líneas A-A, B-B y C-C en la figura 18A;

20 Las figuras 24A y 24B son ilustraciones de vista simplificada en despiece ordenado de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico mostrada en las figuras 18A, 18B y 19, que muestran vistas opuestas;

Las figuras 25A y 25B son ilustraciones simplificadas de etapas en el ensamblaje de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico mostrada en las figuras 18A, 18B y 19;

25 Las figuras 26A y 26B son ilustraciones pictóricas simplificadas de partes de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico mostrada en las figuras 18A, 18B y 19;

La figura 27 es una ilustración simplificada de vista lateral tomada a lo largo de la dirección indicada por una flecha XXVII en la figura 26A;

La figura 28 es una ilustración simplificada en sección tomada a lo largo de las líneas XXVIII - XXVIII en la figura 27;

La figura 29 es una ilustración simplificada en sección tomada a lo largo de las líneas XXIX - XXIX en la figura 28;

30 Las figuras 30A, 30B, 30C, 30D, 30E, 30F, 30G, 30H, 30I, 30J, 30K, 30L, 30M y 30N con ilustraciones simplificadas respectivas de detalles del funcionamiento del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 29; y

Las figuras 31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F, 31G, 31H, 31I, 31J, 31K, 31L, 31M y 31N son ilustraciones simplificadas del funcionamiento del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 30N en un contexto clínico.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

35 Ahora se hace referencia a las figuras 1A y 1B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas de un dispositivo quirúrgico artroscópico construido y operativo según una realización preferida de la presente invención, que muestra vistas opuestas en una primera orientación operativa y a diversos dibujos adicionales que se referencian específicamente en paréntesis en adelante.

40 Como se ve en las figuras 1A y 1B, un dispositivo quirúrgico artroscópico 100 según una realización preferida de la presente invención incluye una parte de alojamiento, preferiblemente formada de elementos de alojamiento derecho e izquierdo 102 y 104, y un conjunto de impulsión de acción múltiple 106, únicamente parte del mismo se ve en las figuras 1A y 1B. La parte de alojamiento incluye una parte de asidero, que está definida por respectivas partes de asidero de elemento de alojamiento derecho e izquierdo 112 y 114, respectivamente.

45 El conjunto de impulsión de acción múltiple 106 incluye preferiblemente un conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 y un conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso 122. El conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 incluye preferiblemente un conjunto de base 124 que incluye una parte atrasada 126 y una parte adelantada 128. Una espiga sólida interior 130 (figura 21) se monta fijamente sobre la parte atrasada 126 y una espiga hueca exterior 132 se monta fijamente sobre la parte adelantada 128.

Un mando de trabado moleteado atrasado 136 se monta sobre la parte atrasada 126 y traba selectivamente la parte atrasada 126 en la parte adelantada 128. Un mando de trabado moleteado adelantado 138 se monta sobre la parte adelantada 128 y traba selectivamente la parte adelantada 128 en la parte de asidero de elemento de alojamiento izquierdo 112.

- 5 La espiga hueca exterior 132 se forma preferiblemente con una punta puntiaguda 140 y con una abertura pasante de arriba abajo 142. Una sutura 144 se extiende preferiblemente entre la espiga interior 130 (figura 21) y la espiga exterior 132, formando un bucle alrededor de la espiga interior 130 (figura 21) interiormente de la espiga exterior 132 para ser acoplable a través de la abertura 142.

- 10 El conjunto de impulsión de acción múltiple 106 incluye preferiblemente un asidero de trinquete acoplable a mano 150 que se dispone para movimiento en vaivén alrededor de un eje 152 (figura 13). Un vástago de trinquete de dirección seleccionable 156 (figura 13) se extiende a través de las ranuras 158 en las respectivas partes de asidero de elemento de alojamiento derecho e izquierdo 112 y 114, y termina en los mandos 160, cuyas posiciones en las ranuras 158 gobiernan la dirección de movimiento de una aguja de tunelización arqueada artroscópica 162 que tiene un surco de acoplamiento de sutura 164.

- 15 Un indicador mecánico visible 170 se dispone preferiblemente sobre la parte superior de las respectivas partes de alojamiento 102 y 104. El indicador 170 proporciona preferiblemente una indicación visible de la cantidad que se desplaza la aguja de tunelización arqueada 162 desde su posición de retracción total mostrada en las figuras 1A y 1B. La aguja de tunelización arqueada 162 se adapta para acoplar selectivamente la sutura 144 en el surco de acoplamiento de sutura 164 por medio de la abertura 142 en la espiga exterior 132.

- 20 Ahora se hace referencia a las figuras 2A y 2B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A y 1B, que muestran vistas opuestas en una segunda orientación operativa. Se ve que en la segunda orientación operativa, que preferiblemente tiene lugar tras la inserción de una parte adelantada del conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso 122 a través de una incisión artroscópica, como se describe en adelante en detalle con referencia a la figura 31B, el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 25 120 se inserta a través del alojamiento de modo que la punta 140 se extiende a la superficie del hueso, como se describe en adelante en detalle con referencia a la figura 31B.

- Ahora se hace referencia a las figuras 3A y 3B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 2B en una tercera orientación operativa. Se ve que el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 está totalmente extendido, típicamente martilleando sobre la parte atrasada 126, como se describe en adelante en detalle con referencia a la figura 31C.

- Ahora se hace referencia a las figuras 4A y 4B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 3B en una cuarta orientación operativa. Se ve que, tras destrabar la parte atrasada 126 de la parte adelantada 128 por rotación del mando moleteado 136, la parte atrasada 126 se retrae axialmente respecto a la parte adelantada 128 retrayendo de ese modo la espiga interior 130 (figura 21) respecto a la espiga exterior 132.

- Ahora se hace referencia a las figuras 5A y 5B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 4B en una quinta orientación operativa. Se ve que la aguja de tunelización arqueada 162 está parcialmente extendida, como indica el indicador 170. Esta extensión se produce por rotación del asidero de trinquete acoplable a mano 150 alrededor del eje 152 (figura 13) cuando los mandos 160 están en la posición superior en las ranuras 158.

- Ahora se hace referencia a las figuras 6A y 6B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 5B en una sexta orientación operativa. Se ve que la aguja de tunelización arqueada 162 está totalmente extendida a través de la abertura 142 en la espiga exterior 132, como indica el indicador 170 y en respuesta a rotación en vaivén del asidero de trinquete acoplable a mano 150 alrededor del eje 152 cuando los mandos 160 están en la posición superior en las ranuras 158.

- Ahora se hace referencia a las figuras 7A y 7B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 6B en una séptima orientación operativa. Se ve que la sutura 144 se retrae manualmente de modo que acopla la aguja de tunelización arqueada 162 en el surco de acoplamiento de sutura 164 por medio de la abertura 142 en la espiga exterior 132. Preferiblemente antes de la retracción de la sutura 144, los mandos 160 son bajados a su posición inferior en las ranuras 158.

- Ahora se hace referencia a las figuras 8A y 8B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 7B en una octava orientación operativa. Se ve que la aguja de tunelización arqueada 162 está parcialmente retraída en respuesta a rotación en vaivén del asidero de trinquete acoplable a mano 150 alrededor del eje 152 cuando los mandos 160 están en la posición inferior en las ranuras 158 y mientras la sutura 144 se acopla con la aguja 162 en el surco de acoplamiento de sutura 164 de la misma.

Ahora se hace referencia a las figuras 9A y 9B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 8B en una novena orientación operativa. Se ve que la aguja de tunelización arqueada

162 está retraída aún más, como indica el indicador 170, tirando de ese modo de la sutura 144 con la misma afuera de la abertura pasante 142 de la espiga exterior 132, atrayendo así la sutura 144 hacia atrás junto con la retracción de la aguja 162 a lo largo de un camino arqueado definido antes a través del hueso por la operación de tunelización arqueada de la aguja 162. Esta retracción de la aguja 162 resulta de la rotación en vaivén adicional del asidero de trinquete acoplable a mano 150 alrededor del eje 152 cuando los mandos 160 están en la posición inferior en las ranuras 158.

Ahora se hace referencia a las figuras 10A y 10B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 9B en una décima orientación operativa. La aguja de tunelización arqueada 162 está retraída totalmente como indica el indicador 170, en acoplamiento con el extremo en bucle adelantado de la sutura 144, atrayendo así la sutura hacia atrás a lo largo de un camino arqueado junto con la retracción completa de la aguja 162.

Ahora se hace referencia a las figuras 11A y 11B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 10B en una decimoprimería orientación operativa. Se ve que el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 se retrae tras destrabar el conjunto 120 de la parte de asidero 112 por rotación del mando moleteado 138.

Ahora se hace referencia a las figuras 12A y 12B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 11B en una decimosegunda orientación operativa. Se ve que la aguja de tunelización arqueada 162 está ahora parcialmente extendida a fin de permitir el desacoplamiento manual del extremo adelantado en bucle de la sutura 144 del surco de acoplamiento de sutura 164 de la aguja 162. Cabe señalar que las posiciones de los mandos 160 en las ranuras 158 se desplazaron previamente hacia arriba, a fin de proporcionar extensión de la aguja 162 en respuesta al funcionamiento de trinquete. Las orientaciones de la aguja 162 se muestran por el indicador 170.

Ahora se hace referencia a las figuras 13 - 17B e inicialmente específicamente a la figura 13 y a las figuras 14A y 14B, que son ilustraciones de vista simplificada en despiece ordenado de una parte del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 12, que muestra vistas opuestas, y a la figura 14C, que es una vista simplificada parcialmente ensamblada, todas ellas muestran detalles de algunos elementos del conjunto de impulsión de acción múltiple 106.

Se ve que el asidero de trinquete 150 se forma típicamente con una abertura inferior 210, que acomoda un vástago 154, y una ranura 212. Una espiga 214 es movable de manera deslizante en la ranura 212, de manera que movimiento arqueado en vaivén de la ranura 212 se traduce en movimiento en vaivén plano hacia delante y hacia atrás perpendicular a un eje longitudinal 216 de la espiga 214. Los elementos de conexión primero y segundo de movimiento en vaivén 220 y 222 se fijan a la espiga 214 en aberturas respectivas 224 y 226 y se mueven juntos con el mismo en movimiento en vaivén lineal hacia delante y hacia atrás en respuesta al movimiento rotacional del asidero de trinquete 150.

El elemento de conexión 222 incluye una protuberancia alargada 228, que se mueve en vaivén en una ranura 230 formada en la parte de alojamiento 102.

El elemento de conexión 220 incluye un vástago que se extiende lateral 240 que incluye un surco circunferencial 244 sobre el que se monta un extremo de un resorte de tensión 248. Un extremo opuesto del resorte de tensión 248 se monta en un surco circunferencial 250 formado en el vástago 156. El vástago 156 se extiende a través de una abertura 254 formada en un elemento alternante 256, que comunica con una parte hueca de vástago 258 del elemento alternante 256. El vástago 156 se extiende a través de las ranuras 158 formadas en partes de alojamiento respectivas 102 y 104.

Un elemento dentado lineal de cremallera doble 270 se provee de una cremallera dentada lineal superior de trinquete 272 y una cremallera dentada lineal inferior de engranaje 274. Una esquina puntiaguda 275 del elemento de conexión 220 se acopla selectivamente a la cremallera dentada lineal superior 272. El elemento dentado lineal de cremallera doble 270 se forma preferiblemente con una ranura 276 que se acopla a una protuberancia axial alargada 277 formada en el elemento de alojamiento 102.

Una parte rebajada hacia dentro 278 adyacente a un extremo interior de un vástago de impulsión generalmente rígido de tira de impulsión de aguja flexible 280 se monta fijamente sobre el elemento dentado lineal de cremallera doble 270 por medio de un elemento de montaje 282 que típicamente se emperna sobre el elemento 270. Un dedo indicador 284 se forma en el elemento de montaje 282 y forma parte del indicador 170.

Un segundo elemento dentado lineal de cremallera doble 285 se provee de una cremallera dentada lineal superior de engranaje 286 y una cremallera dentada lineal inferior de trinquete 287. El elemento dentado lineal de cremallera doble 285 se forma preferiblemente con una ranura 288 que se acopla a una protuberancia axial alargada 289 formada en el elemento de alojamiento 102.

Un engranaje 290, que tiene un vástago de engranaje 291, se acopla a la cremallera dentada lineal inferior de engranaje 274 del elemento 270 y también se acopla simultáneamente a la cremallera dentada lineal superior de engranaje 286 del elemento 285. El vástago de engranaje 291 preferiblemente se monta en sus extremos opuestos

en aberturas 292 en respectivos elementos de alojamiento 102 y 104.

Una esquina puntiaguda 293 del elemento de conexión 220 se acopla selectivamente a la cremallera dentada lineal inferior de trinquete 287 del elemento 285.

5 Ahora se hace referencia específicamente a las figuras 15A - 17B, que ilustran el conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso 122. El conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso 122 incluye el elemento de cremallera lineal de engranaje 270, que preferiblemente es impulsado a lo largo de un camino de traslación alargado que responde al movimiento en vaivén del asidero de trinquete 150.

10 El conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso 122 incluye una parte adelantada estática 300, que incluye una base de montaje 302, que se extiende hacia delante de un extremo adelantado del alojamiento, que se fija a un vástago de extensión 304 que se extiende axialmente hacia dentro del mismo y hacia delante desde el mismo. Fijada al vástago de extensión 304 y extendiéndose hacia delante del mismo se forma preferiblemente una parte de guía y almacenamiento de aguja arqueada 306.

15 La base de montaje 302 se configura generalmente como cilindro hueco para acomodar parte del vástago de extensión 304 con la misma y se forma con aberturas laterales coincidentes 308 que acomodan espigas de montaje 310 (figura 13), que sirven para montar la base de montaje 302 sobre las partes de alojamiento 102 y 104, como se ve en la figura 13.

20 El vástago de extensión 304 se forma preferiblemente de dos pedazos idénticos paralelos 311. Los pedazos laterales 311 definen juntos dos agujeros de montaje axiales mutuamente espaciados que se extienden a través de los mismos, dichos agujeros se designan por los numerales de referencia 312 y 314. El agujero 312 acomoda de manera deslizante la espiga hueca 132 y tiene una sección transversal generalmente redonda.

25 El agujero 314 acomoda de manera deslizante partes de un conjunto de impulsión de aguja arqueada flexible, que incluye preferiblemente una tira de impulsión de aguja flexible 318, formada preferiblemente de acero de resorte, y el vástago de impulsión generalmente rígido de tira de impulsión de aguja flexible 280, que se monta en la parte trasera de la tira de impulsión de aguja flexible 318, preferiblemente como se muestra en las ampliaciones A y B en la figura 15A. Este montaje es preferiblemente por medio del acoplamiento de una protuberancia 319 formada adyacente al extremo adelantado de vástago rígido de impulsión de tira de impulsión de aguja flexible 280 con una abertura correspondiente 320 formada adyacente a un extremo atrasado de la tira de impulsión de aguja flexible 318.

30 Como se ve en la ampliación A de la figura 15A, el agujero 314 tiene una parte central de sección transversal generalmente circular 322 para acomodar el vástago 280, desde cuya parte se extiende una pareja de recortes laterales simétricos 324 para acomodar la bordes laterales de la tira 318.

35 Como se ve particularmente en la ampliación D de la figura 15A, hacia delante del vástago de extensión 304, se forma preferiblemente una parte de guía y almacenamiento de aguja arqueada 350, que se forma con un agujero arqueado 352 que incluye una parte 354 que tiene una sección transversal generalmente rectangular, que acomoda de manera deslizante la aguja 162. Una pareja de recortes laterales simétricos 356 se extiende hacia fuera desde la parte 354 y acomodan la bordes laterales de la tira de impulsión de aguja flexible 318.

40 Como se ve particularmente en la figura 16A, se ve que el surco de acoplamiento de sutura 164 de la aguja arqueada 162 está definido parcialmente por una parte parcialmente suprayacente 357 de la aguja 162. También se ve en una ampliación de la figura 16A, que el extremo adelantado de tira de impulsión de aguja flexible 318 se conecta a la aguja arqueada 162. Esta conexión es preferiblemente por medio del acoplamiento de una protuberancia 366 formada adyacente al extremo atrasado de la aguja arqueada 162 con una abertura correspondiente 367 formada adyacente a un extremo adelantado de la tira de impulsión de aguja flexible 318.

45 Ahora se hace referencia a las figuras 18A y 18B y la figura 19, que ilustran el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120. Como se ha señalado anteriormente, el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 incluye preferiblemente un conjunto de base 124 que incluye una parte atrasada 126 y una parte adelantada 128. Una espiga sólida interior 130 se monta fijamente sobre la parte atrasada 126 y una espiga hueca exterior 132 se monta fijamente sobre la parte adelantada 128.

50 Un mando de trabado moleteado atrasado 136 se monta sobre la parte atrasada 126 y traba selectivamente la parte atrasada 126 en la parte adelantada 128. Un mando de trabado moleteado adelantado 138 se monta sobre la parte adelantada 128 y traba selectivamente la parte adelantada 128 en la parte de asidero de elemento de alojamiento izquierdo 112.

La espiga hueca exterior 132 se forma preferiblemente con una punta puntiaguda 140 y con una abertura pasante de arriba abajo 142. Una sutura 144 se extiende preferiblemente entre la espiga interior 130 y la espiga exterior 132, formando un bucle alrededor de la espiga interior 130 interiormente de la espiga exterior 132 para ser acoplable a través de la abertura 142.

55 Como se ve particularmente en las figuras 18A, 18B y 19, extendiéndose perpendicularmente a la abertura pasante

de arriba abajo 142 se forma una ranura pasante de pared lateral 400, que, como se describirá en adelante, acomoda la sutura 144. Las figuras 18A, 18B y 19 también ilustran un vástago pasante 401 que se extiende a través de un agujero correspondiente de lado a lado formado en la parte atrasada 126. Las figuras 24A y 24B muestran los diversos elementos que se ensamblan como se ve en las figuras 18A, 18B y 19, pero sin la sutura 144, por claridad.

Las figuras 20A, 20B, 20C y 20D muestran diversas configuraciones alternativas de la punta puntiaguda 140. La figura 20A muestra una punta generalmente cónica 402 que tiene una ranura de acomodo de sutura 404. La figura 20B muestra una punta roscada generalmente en disminución 406 que tiene una ranura de acomodo de sutura 408. La figura 20C muestra una punta de broca generalmente cónica 410 que tiene una ranura de acomodo de sutura 412. La figura 20D muestra una punta de corte generalmente adiamantada 414 que tiene una ranura de acomodo de sutura 416.

Ahora se hace referencia a las figuras 21 - 23C, que ilustran el posicionamiento inicial de la sutura 144 en el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120.

La figura 21 es una ilustración simplificada en sección transversal tomada a lo largo de las líneas XXI - XXI en la figura 18A y la figura 22 es una ilustración simplificada en sección transversal tomada a lo largo de las líneas XXII - XXII en la figura 21. Las figuras 23A - 23C son ilustraciones en sección transversal tomadas como se indica en la figura 18A. Estos dibujos ilustran claramente la orientación de la sutura 144 con respecto a las espigas 130 y 132 y la abertura 142 y la ranura 400 y muestran cómo se enrolla la sutura 144 alrededor de la espiga 130 y entre el extremo de la espiga 130 y la punta 140 y parcialmente se encuentra en ambos lados de la ranura 400.

Las figuras 25A y 25B muestran el ensamblaje del conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120. Una vez la sutura 144 se ha enrollado alrededor de la espiga interior 130 como se ve en la figura 25A, la parte atrasada 126, que incluye la espiga interior 130 que tiene la sutura 144 enrollada sobre la misma, se une a la parte adelantada 128 al insertar la espiga 130 en la espiga 132 a través del agujero 480 (figura 26A). La parte atrasada 126 se traba entonces a la parte adelantada 128 por funcionamiento del mando 136. La inserción de una espiga de retención 420 en la parte atrasada 126 sirve para limitar la separación axial de las partes adelantada y atrasada 128 y 126 respectivamente y así limitar la retracción axial de la espiga 130 respecto a la espiga 132. Se puede proporcionar una espiga de retención 424 adicional para trabar el mando 136 contra el desacoplamiento respecto a la parte atrasada 126.

Ahora se hace referencia a las figuras 26A y 26B, que son ilustraciones pictóricas simplificadas de partes de la parte del dispositivo quirúrgico artroscópico mostrada en las figuras 18A, 18B y 19, la figura 27, que es una ilustración simplificada de vista lateral tomada a lo largo de la dirección indicada por una flecha XXVII en la figura 26A, la figura 28, que es una ilustración simplificada en sección tomada a lo largo de las líneas XXVIII - XXVIII en la figura 27, y la figura 29, que es una ilustración simplificada en sección tomada a lo largo de las líneas XXIX - XXIX en la figura 28.

La parte atrasada 126 es preferiblemente un elemento generalmente cilíndrico 428 que se extiende a lo largo de un eje cilíndrico 430 y se forma con diversos agujeros y ranuras como se describe en adelante. Una ranura lateral 432 se extiende axialmente hacia delante desde una superficie trasera 434 del elemento 428 a lo largo de aproximadamente un tercio de la longitud axial del elemento 428 y termina en un agujero axial estrechado 436 que se extiende todo el camino a una superficie adelantada 438 del elemento 428. Un agujero transversal 439 comunica con el agujero 436 y acomoda la espiga 424 (figura 19) para retener el mando 136 (figura 19) en el agujero 436 y en la ranura 432.

Un agujero transversal 440 se extiende perpendicularmente al eje 430 y acomoda el vástago 401 (figuras 18A, 18B y 19).

Una ranura lateral 442 se extiende axialmente hacia atrás desde la superficie adelantada 438 del elemento 428 a lo largo de aproximadamente dos tercios de la longitud axial del elemento 428. La ranura lateral 442 acomoda el mando 138.

En la superficie adelantada 438 se forma un agujero 450, que tiene una sección transversal generalmente rectangular. Un agujero transversal 452 comunica con el agujero 450 y acomoda la espiga 420 (figura 19) para limitar el desplazamiento axial de la parte adelantada 128 respecto a la parte atrasada 126.

La parte adelantada 128 es preferiblemente un elemento cilíndrico generalmente semejante a un disco 468 que se extiende a lo largo del eje cilíndrico 430 y se forma con diversos agujeros, ranuras y protuberancias como se describe en adelante. Una ranura lateral 472 se extiende axialmente hacia delante desde una superficie trasera 474 del elemento 468 a través de una superficie adelantada 478 del elemento 468.

Un agujero central 480 se extiende axialmente hacia atrás desde la superficie adelantada 478 del elemento 468 a la superficie trasera 474 del elemento 468 y más allá a través de una protuberancia axial 482, que tiene una sección transversal generalmente rectangular, como ranura abierta lateral 484. Sobre una superficie superior de la protuberancia 482 se proporciona una ranura de retención transversal 486, que se extiende perpendicularmente al eje 430, y se le acopla la espiga 420 para limitar el desplazamiento axial de la protuberancia 482 dentro del agujero 450, limitando así el desplazamiento relativo de las partes adelantada y atrasada 128 y 126 respectivamente y limitando así la retracción de la espiga 130 dentro de la espiga 132.

Un agujero escalonado, parcialmente roscado 490 se extiende hacia delante desde la superficie trasera 474 como parte roscada 492 y continúa en un hombro 494 como parte no roscada de agujero 496 a la superficie adelantada 478.

Una ranura de acceso a sutura 498 comunica con el agujero central 480 y permite enhebrar la sutura 144 a través de la misma.

5 Ahora se hace referencia a las figuras 30A, 30B, 30C, 30D, 30E, 30F, 30G, 30H, 30I, 30J, 30K, 30L, 30M y 30N, que ilustran detalles del funcionamiento del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 29, y a las figuras 31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F, 31G, 31H, 31I, 31J, 31K, 31L, 31M y 31N, que son ilustraciones simplificadas del funcionamiento del dispositivo quirúrgico artroscópico de las figuras 1A - 30N en un contexto clínico.

10 Como se ve en las figuras 30A y 31A, que corresponden generalmente a las figuras 1A - 2B, antes de la inserción del dispositivo quirúrgico artroscópico 100 a través de una incisión artroscópica en un paciente, un conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120, tal como el descrito anteriormente con referencia a las figuras 18A - 29, se monta sobre el dispositivo quirúrgico artroscópico 100.

15 La figura 31A muestra el posicionamiento axial inicial hacia delante del conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 en el dispositivo quirúrgico artroscópico 100, como indica una flecha 500. En esta fase, la punta 140 del conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 no sobresale del agujero 312.

La figura 31B muestra la inserción de la parte de guía y almacenamiento de aguja arqueada 306 a través de una incisión 501 de manera que el extremo más adelantado 502 de la parte de guía y almacenamiento de aguja arqueada 306 se acopla a un hueso, aquí mostrado como húmero.

20 Como se ve en las figuras 30A, 31A y 31B la espiga sólida interior 130 y la espiga hueca exterior 132 están en sus posiciones respectivas de retracción total.

25 Las figuras 30B y 31C, que corresponden generalmente a las figuras 2A y 2B, muestran desplazamiento lineal hacia delante adicional del conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 en el dispositivo quirúrgico artroscópico 100, como indica una flecha 504. Este desplazamiento es logrado preferiblemente por un operador que empuja manualmente el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 hacia delante respecto al resto del dispositivo quirúrgico artroscópico 100, como se indica con la flecha 504, hasta que la punta 140 se acopla al hueso.

30 Las figuras 30C y 31D, que corresponden generalmente a las figuras 3A y 3B, muestran el desplazamiento lineal hacia delante adicional y máximo del conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 en el dispositivo quirúrgico artroscópico 100, como indica una flecha 506. Este desplazamiento puede ser logrado por un operador que martillea la parte atrasada 126 como se muestra forzando la punta 140 y las espigas 130 y 132 axialmente a través del hueso hasta que la punta 140 alcanza su posición más adelantada dentro del hueso de manera que la abertura 142 interseca una trayectoria arqueada de la aguja 162 dentro del hueso. Esta posición más adelantada se define por el acoplamiento de una superficie adelantada 478 de la parte adelantada 128 con una superficie trasera del alojamiento.

35 Como alternativa, el amartillar se puede sustituir por desplazamiento rotacional, tal como usando puntas alternativas 406 o 410 (figuras 20B y 20C), que pueden ser impulsadas manualmente o usando un taladro eléctrico.

40 Cabe señalar también que el posicionamiento rotacional deseado de la espiga hueca 132 se logra alineando una marca 508 en la parte adelantada 128 con una marca correspondiente 510 adyacente a la superficie trasera del alojamiento. Este posicionamiento rotacional es necesario para asegurar que la abertura 142 se alinea verticalmente en el sentido de las figuras 3A, 3B y 30C. En esta posición, el conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 está trabado axial y rotacionalmente en el dispositivo quirúrgico artroscópico 100, por funcionamiento del mando moleteado 138, como se describe anteriormente en esta memoria con referencia a las figuras 18A - 20.

45 Ahora se hace referencia a las figuras 30D y 31E, que corresponden generalmente a las figuras 4A y 4B y que muestran la retracción de la varilla 130 respecto a la varilla 132. Esto se logra destrabando las partes atrasada y adelantada 126 y 128 entre sí por medio de la rotación adecuada del mando moleteado 136 y tirando nuevamente de la parte atrasada 126 axialmente respecto a la parte adelantada 128, como indica una flecha 512.

Cabe señalar que en esta fase el indicador 170 muestra la retracción completa del vástago de impulsión de tira de impulsión de aguja flexible 280 y de la aguja de tunelización arqueada 162.

50 Ahora se hace referencia a las figuras 30E y 31F, que corresponden generalmente a las figuras 5A y 5B y muestran extensión parcial de la aguja de tunelización arqueada 162 a través del hueso, como indica el dedo indicador 284 del indicador 170. Esta extensión parcial sigue el reposicionamiento hacia arriba del mando 160, como se indica con la mano 1, seguido por apretar el asidero 150, como se indica con la mano 2.

Las figuras 30E, 30F, 30G, que corresponden generalmente a las figuras 6A y 6B, 30H, particularmente en ampliaciones B en las figuras 30G y 30H, y 31G muestran que apretar el asidero de trinquete acoplable a mano 150

- produce la rotación del mismo, como indica una flecha 518, alrededor de un eje rotacional definido por el vástago 154 y, por medio de la espiga 214, desplaza el primer elemento de conexión de movimiento en vaivén 220 linealmente hacia delante, como indica una flecha 520, con la esquina puntiaguda 275 del elemento de conexión 220 en acoplamiento con la cremallera dentada lineal superior 272 del elemento dentado lineal de cremallera doble 270, impulsando de ese modo el elemento 270 y el vástago de impulsión de tira de impulsión de aguja 280 hacia delante y provocando que la aguja arqueada 162, impulsada de ese modo, se traslade a lo largo de un camino arqueado a través de la parte 354 del agujero arqueado 352 que tiene una sección transversal rectangular y se extienda hacia fuera hasta el acoplamiento de tunelización con el hueso, como se indica con la flecha 522.
- La figura 30H muestra la retracción del asidero 150, como indica una flecha 530, bajo la fuerza del resorte 248 por lo que la esquina puntiaguda 275 se desacopla funcionalmente de la cremallera 272 del elemento dentado lineal de cremallera doble 270, de manera que uno o más aprietes subsiguientes sobre asidero 150 produce movimiento lineal hacia delante adicional del elemento dentado lineal de cremallera doble 270 y consiguiente traslación de extensión arqueada adicional de la aguja 162.
- Se aprecia que el acoplamiento simultáneo del engranaje 290 con la cremallera dentada lineal inferior de engranaje 274 del elemento 270 y la cremallera dentada lineal superior de engranaje 286 del elemento 285 produce movimiento lineal hacia atrás del elemento 285 correspondiente al movimiento lineal hacia delante del elemento 270.
- Las figuras 30I y 31H, que corresponden generalmente a las figuras 7A - 8B, muestran el reposicionamiento hacia abajo del mando 160, como indica una flecha 532 y con la mano 1, para proporcionar retracción arqueada de la aguja arqueada de túnel 162, como indica una flecha 534, a través del hueso, impulsado al apretar aún más el asidero 150 como indica una flecha 535 y por la mano 2. Antes a esta retracción, el operador tira hacia atrás de la sutura 144, como indica una flecha 536, atrayéndola de ese modo hasta el acoplamiento con el surco 164 en la aguja 162, y para ser retenida en el mismo por la parte parcialmente suprayacente 357 de la aguja 162, de manera que la retracción de la aguja 162 tira de la sutura junto con ella a lo largo del camino arqueado de traslación de la aguja 162.
- Las figuras 30J y 31I, que corresponden generalmente a las figuras 9A y 9B, muestran la retracción parcial de la aguja arqueada de túnel 162 en acoplamiento con la sutura 144, tirando de ese modo de la sutura 144 a través del pasadizo arqueado que es atravesado por la aguja arqueada 162. La retracción parcial se proporciona apretando aún más el asidero 150, como se indica con la flecha 535. Se aprecia que durante la retracción el operador continúa tirando hacia atrás de la sutura 144, como se indica con la flecha 536.
- Las figuras 30K y 31J, que corresponden generalmente a las figuras 10A y 10B, muestran la retracción completa de la aguja arqueada de túnel 162. La retracción completa de la aguja arqueada de túnel 162 es indicada por el dedo indicador 284 del indicador 170. En esta fase, la sutura 144, en configuración doblemente encima, se extiende enteramente a través del hueso a lo largo del camino arqueado tunelizado por la aguja 162 como se ha descrito anteriormente. La retracción se proporciona apretando aún más el asidero 150, como se indica con la flecha 535. Se aprecia que durante la retracción el operador continúa tirando hacia atrás de la sutura 144, como se indica con la flecha 536.
- Las figuras 30L y 31K muestran el destrabado de la parte adelantada 128 respecto al alojamiento, por manipulación del mando moleteado 138 como se describe anteriormente en esta memoria.
- Las figuras 30M y 31L, que corresponden generalmente a las figuras 11A y 11B, muestran la retracción del conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso 120 del acoplamiento con el hueso, dejando la sutura 144 extendiéndose a través del hueso y todavía conectada a la aguja arqueada de túnel 162.
- La figura 31M muestra la retirada del dispositivo quirúrgico artroscópico 100 del paciente a través de la incisión 501.
- Las figuras 30N y 31N, que corresponden generalmente a las figuras 12A y 12B, muestran nueva extensión parcial de la aguja arqueada de túnel 162 de modo que la sutura 144 se puede desacoplar manualmente de la misma. Esta nueva extensión parcial se logra reposicionando hacia arriba los mandos 160, como se indica por la mano 1, y entonces funcionamiento asidero 150, como se indica por la mano 2. La nueva extensión parcial es seguida por desacoplamiento manual de la sutura 144, como se indica por la mano 3.
- El reposicionamiento hacia arriba de los mandos 160, como indica una flecha 538, provoca el reposicionamiento del elemento de conexión 220, provocando que la esquina puntiaguda 275 del elemento de conexión 220 se acople a la cremallera dentada lineal superior de trinquete 272 del elemento 270, como se ve en la figura 30E, de manera que al apretar el asidero 150, como indica una flecha 540, provoca que el elemento 270 sea movido linealmente hacia delante e impulsando de ese modo el vástago de impulsión de tira de impulsión de aguja 280 hacia delante y provocando que la aguja arqueada 162, impulsada de ese modo, se vuelva a extender parcialmente, como indica una flecha 542.
- Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención no está limitada por lo que se ha mostrado particularmente y lo descrito anteriormente. En cambio el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones anexas y puede incluir tanto combinaciones como subcombinaciones de los diversos rasgos descritos en esta memoria así como modificaciones de las mismas, que se les podría ocurrir a expertos en la técnica al leer la descripción anterior y que no son parte de la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso (100) que comprende:

un conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso (122) que incluye una aguja de acoplamiento en hueso (162) y que se adapta para inserción artroscópica hasta el acoplamiento con el hueso de un paciente en una primera ubicación ósea a través de una incisión artroscópica (501) y para impulsar dicha aguja (162) hacia delante a lo largo de un camino de tunelización generalmente arqueado a través de dicho hueso al menos a una segunda ubicación ósea; y

un conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso (120) dispuesto para acoplamiento operativo con dicho conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso (122) y que se adapta para inserción artroscópica hasta el acoplamiento con el hueso de un paciente en una tercera ubicación ósea a través de dicha incisión artroscópica (501),

caracterizado por que:

dicho conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso (122) incluye una tira de impulsión de aguja flexible (318) que se adapta para impulsar dicha aguja de acoplamiento en hueso (162) a lo largo de dicho camino de tunelización arqueado a través de dicho hueso.

2. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 1 y en donde dicho conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso (120) se adapta para montar una sutura (144) sobre el mismo y posicionar dicha sutura (144) de modo que se le puede acoplar dicha aguja (162) en dicha segunda ubicación ósea.

3. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 2 y en donde dicho conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso (122) también se adapta para retraer dicha aguja (162), en acoplamiento con dicha sutura (144), nuevamente a lo largo de dicho camino de tunelización arqueado a través de dicho hueso desde dicha segunda ubicación ósea.

4. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 2 o la reivindicación 3 y en donde dicho conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso (120) comprende al menos una espiga de tunelización de hueso (130, 132) que es operativo para tunelizar a través de dicho hueso a lo largo de un camino de tunelización generalmente lineal desde dicha tercera ubicación a dicha segunda ubicación en el que dicho camino de tunelización generalmente lineal interseca dicho camino de tunelización generalmente arqueado, posicionando de ese modo dicha sutura (144) de modo que se le puede acoplar dicha aguja (162) en dicha segunda ubicación ósea.

5. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 y en donde dicho conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso (120) se separa de dicho conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso (122) y es acoplable selectivamente con el mismo y desacoplable del mismo.

6. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 1 y en donde dicho conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso (120) comprende una espiga interior (130) y una espiga hueca exterior (132) en el que se dispone de manera deslizante dicha espiga interior (130).

7. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 6 y en donde dicha espiga hueca exterior (132) se forma con una punta puntiaguda (140) y con una abertura pasante (142).

8. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 7 y en donde una sutura (144) se extiende entre dicha espiga interior (130) y dicha espiga exterior (132), dicha sutura (144) forma un bucle alrededor de dicha espiga interior (130) interiormente a dicha espiga exterior (132) para ser acoplable por dicha aguja (162) a través de dicha abertura pasante (142).

9. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 7 y en donde dicho conjunto de impulsión de espiga de acoplamiento en hueso (120) también comprende un conjunto de base (124) que incluye una parte adelantada (128) y una parte atrasada (126), dicha espiga interior (130) se acopla a dicha parte atrasada (126) y dicha espiga exterior (132) se acopla a dicha parte adelantada (128).

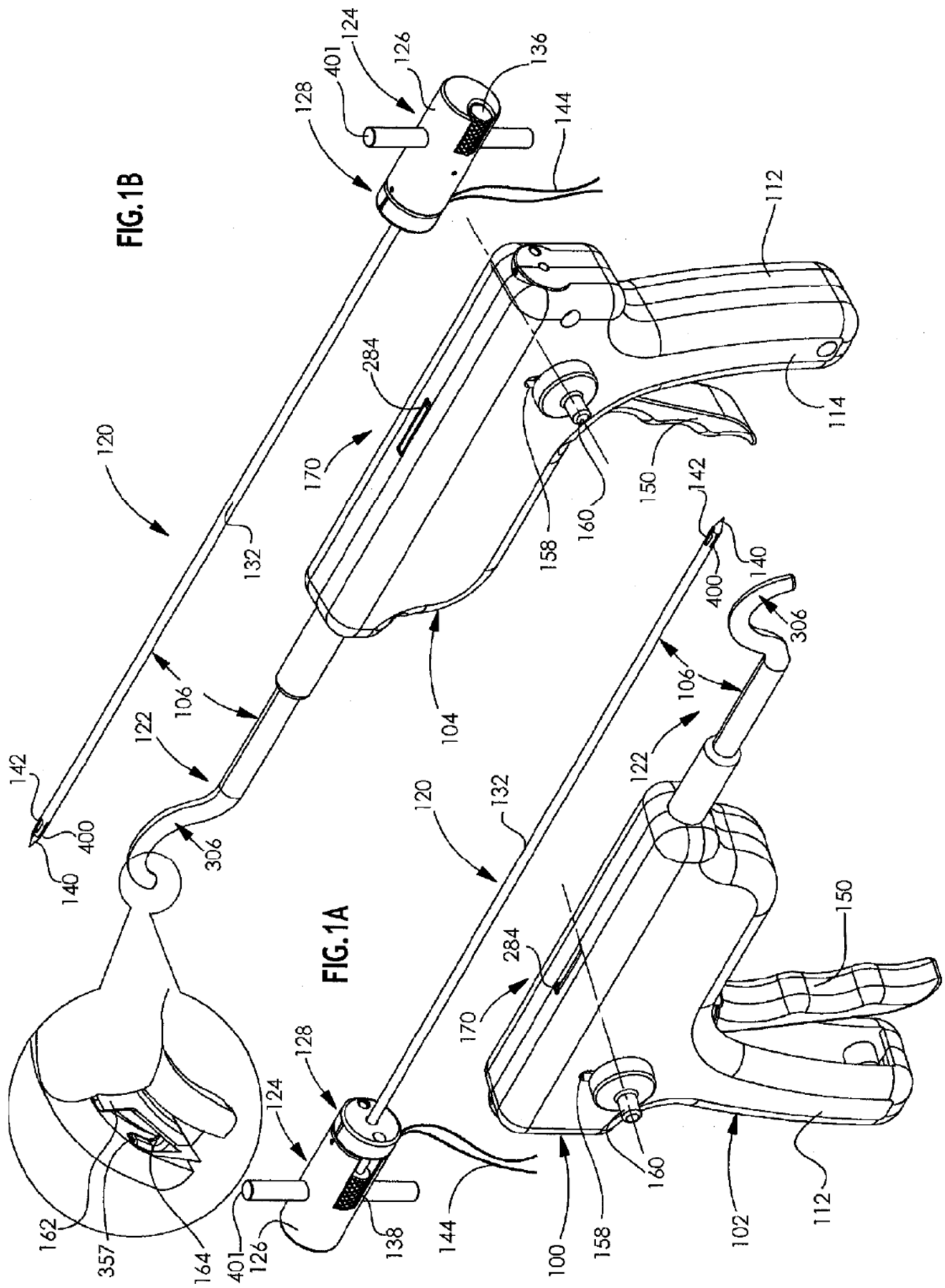
10. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 8 o la reivindicación 9 y en donde dicha espiga hueca exterior (132) también se forma con una ranura de pared lateral pasante (400) para acomodar parte de dicha sutura (144).

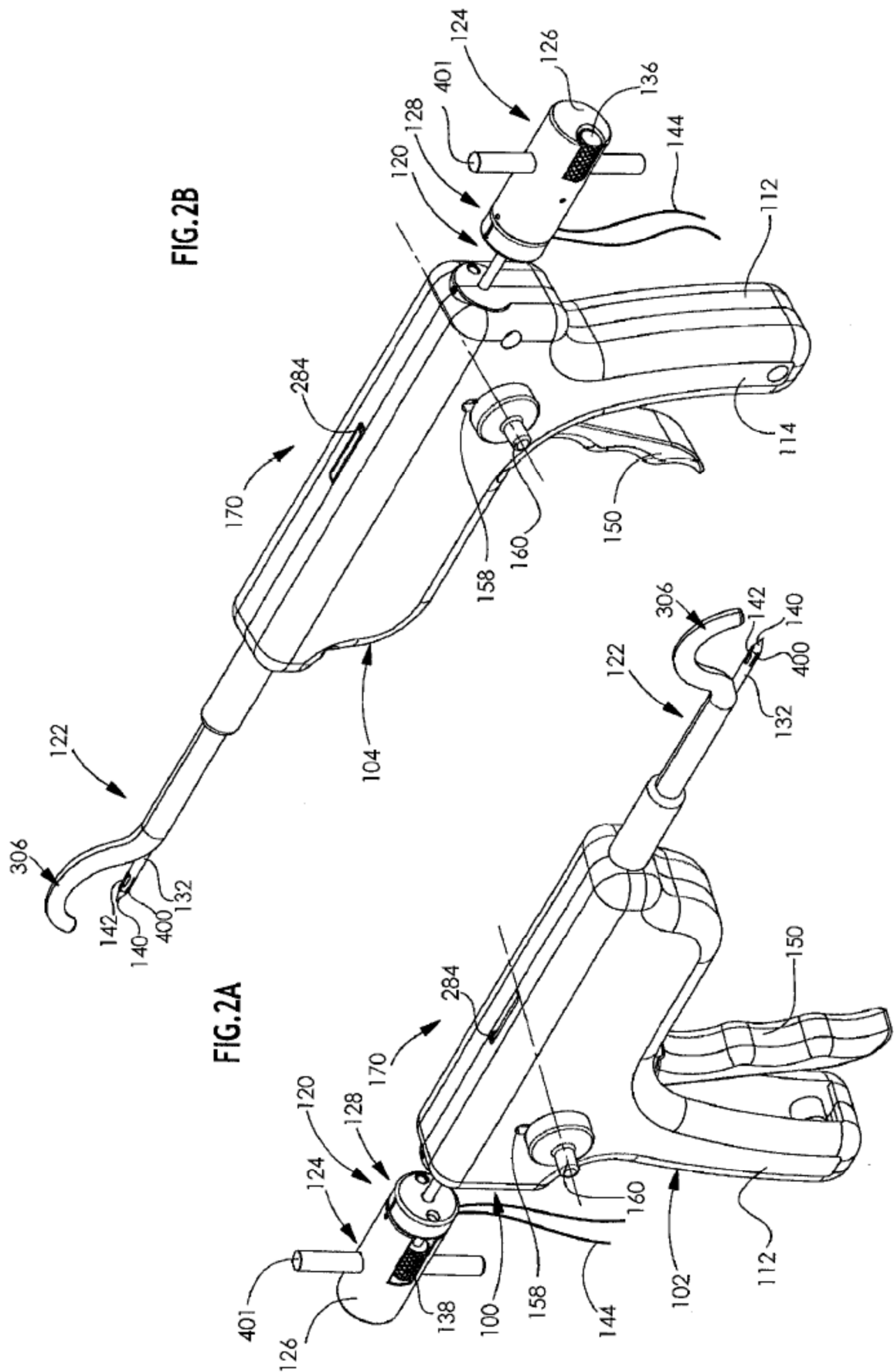
11. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según la reivindicación 10 y en donde dicha sutura (144) se enrolla alrededor de un extremo adelantado de dicha espiga interior (130) y entre dicho extremo adelantado de dicha espiga interior (130) y dicha punta puntiaguda (140) y se extiende entre dicha espiga interior (130) y dicha espiga exterior (132) y se encuentra parcialmente en dicho ranura pasante (400) en ambos lados de dicha espiga interior (130).

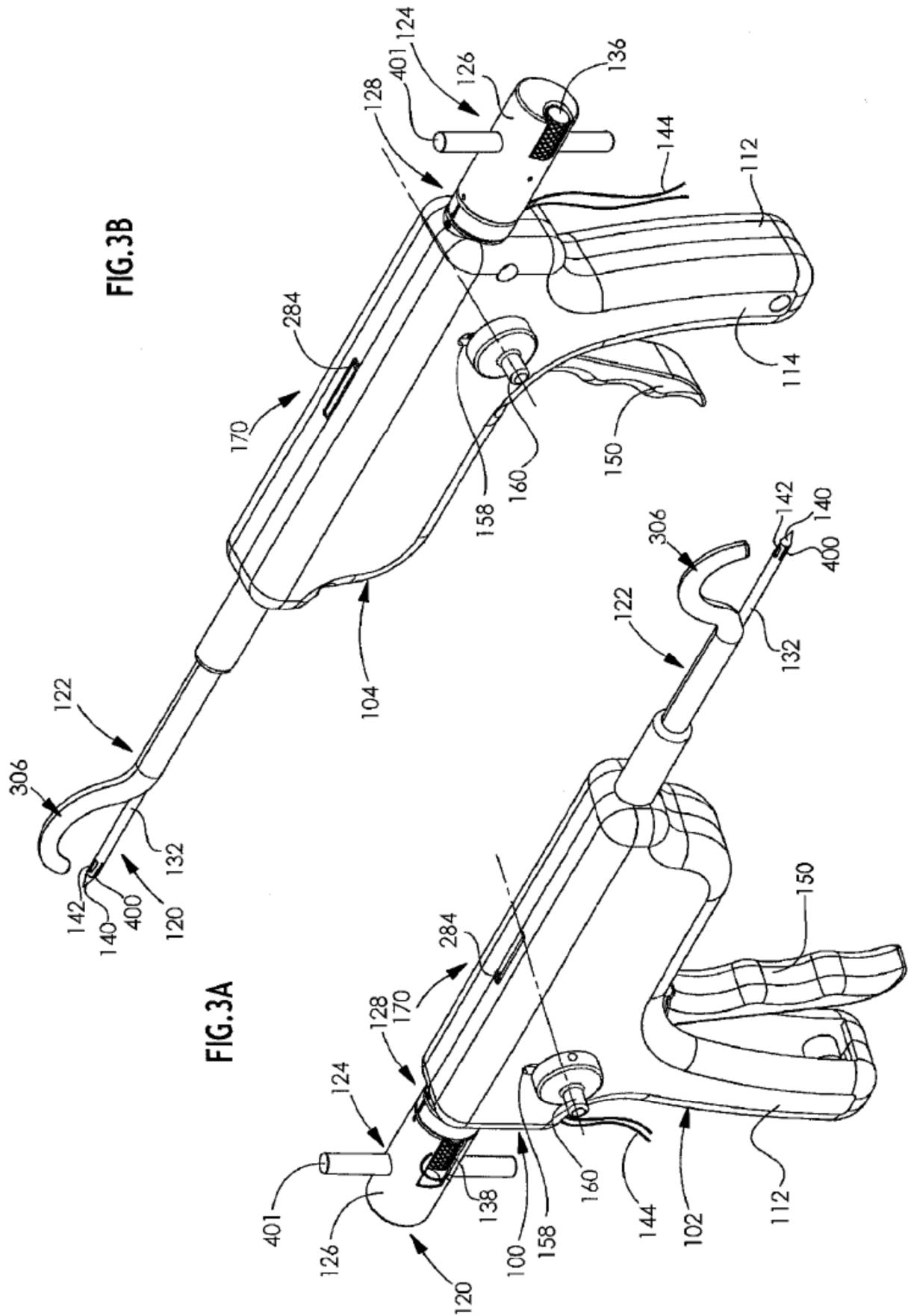
12. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según cualquiera de las reivindicaciones 9-11 y en

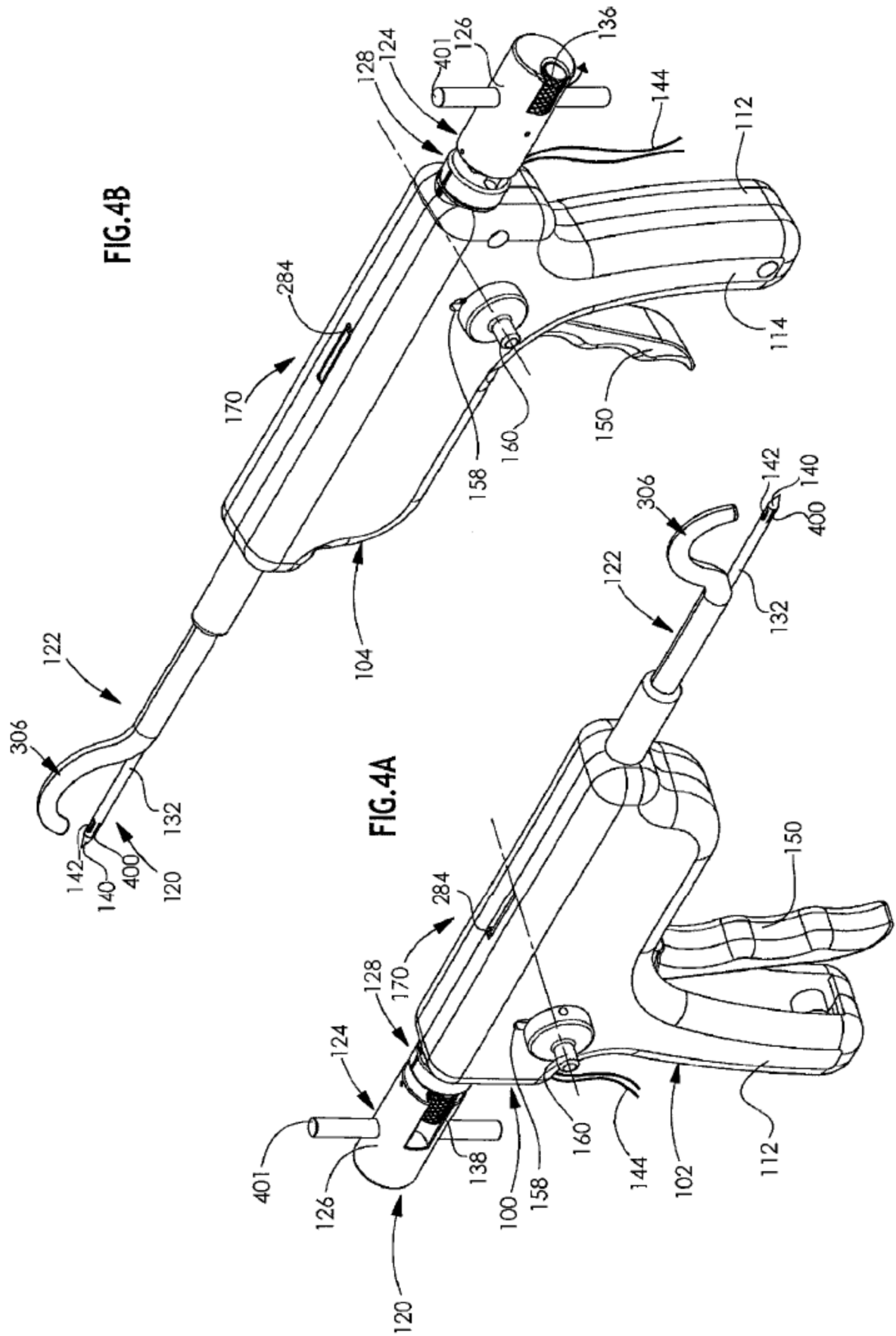
donde dicho conjunto de base (124) se puede trabar selectivamente en un alojamiento (102, 104) que rodea parte de dicho conjunto de impulsión de aguja de acoplamiento en hueso (122).

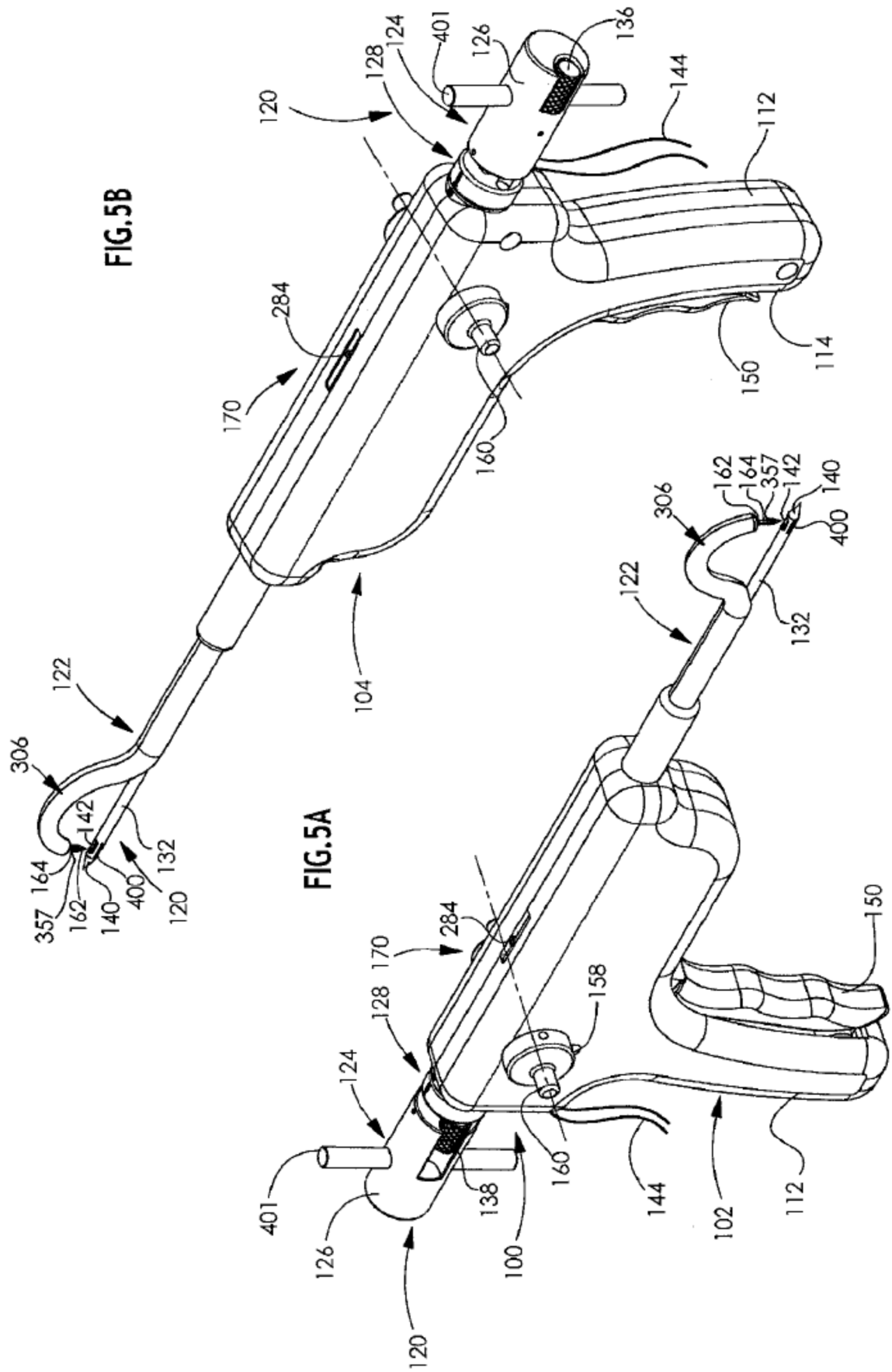
- 5 13. Un dispositivo artroscópico de sutura y tunelización de hueso según cualquiera de las reivindicaciones 9-12 y en donde dicha parte adelantada (128) y dicha parte atrasada (126) de dicho conjunto de base (124) se pueden trabar selectivamente entre sí y son axialmente deslizantes relativamente entre sí, para proporcionar de ese modo capacidad de retracción limitada de dicha espiga interior (130) con respecto a dicha espiga exterior (132).

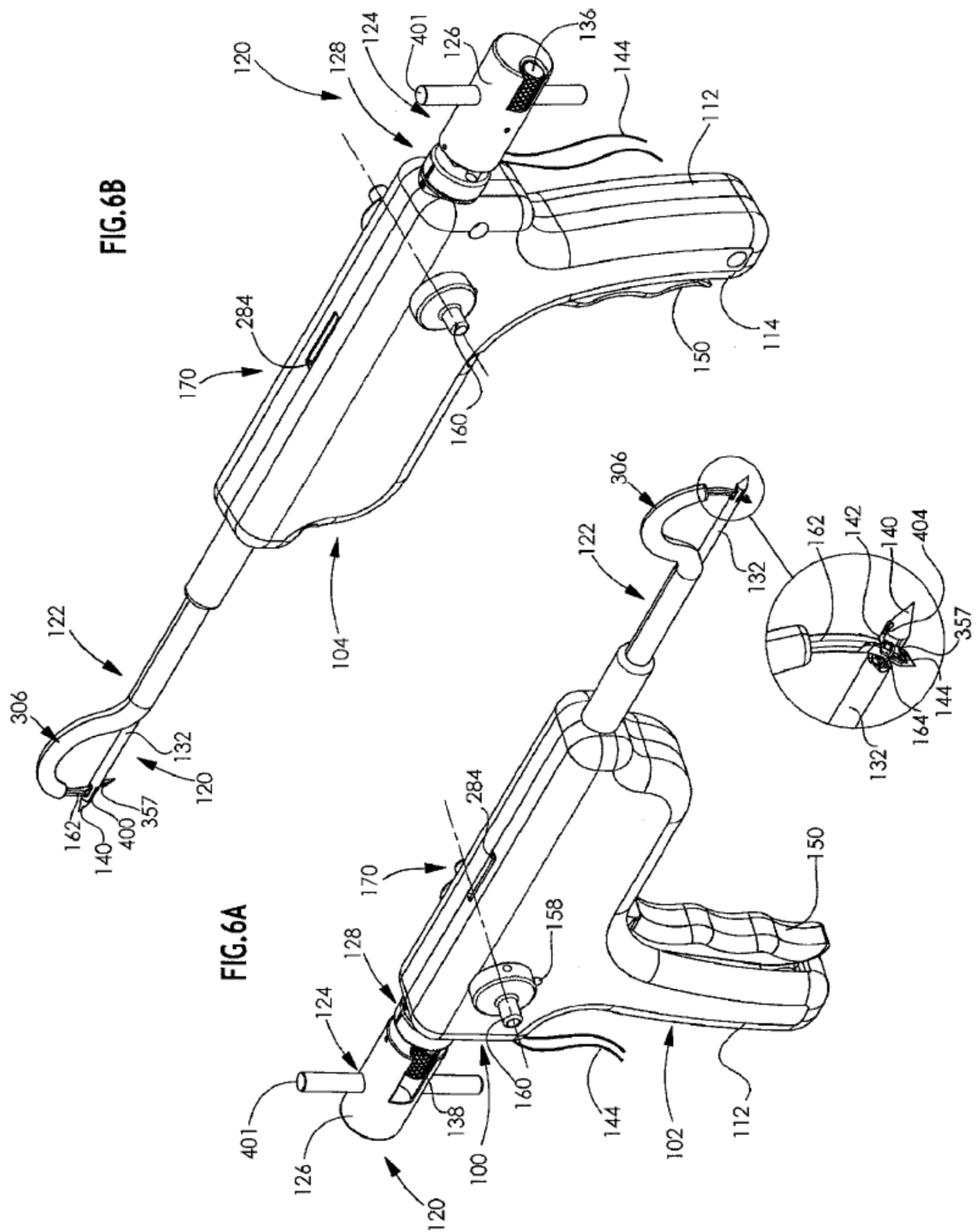


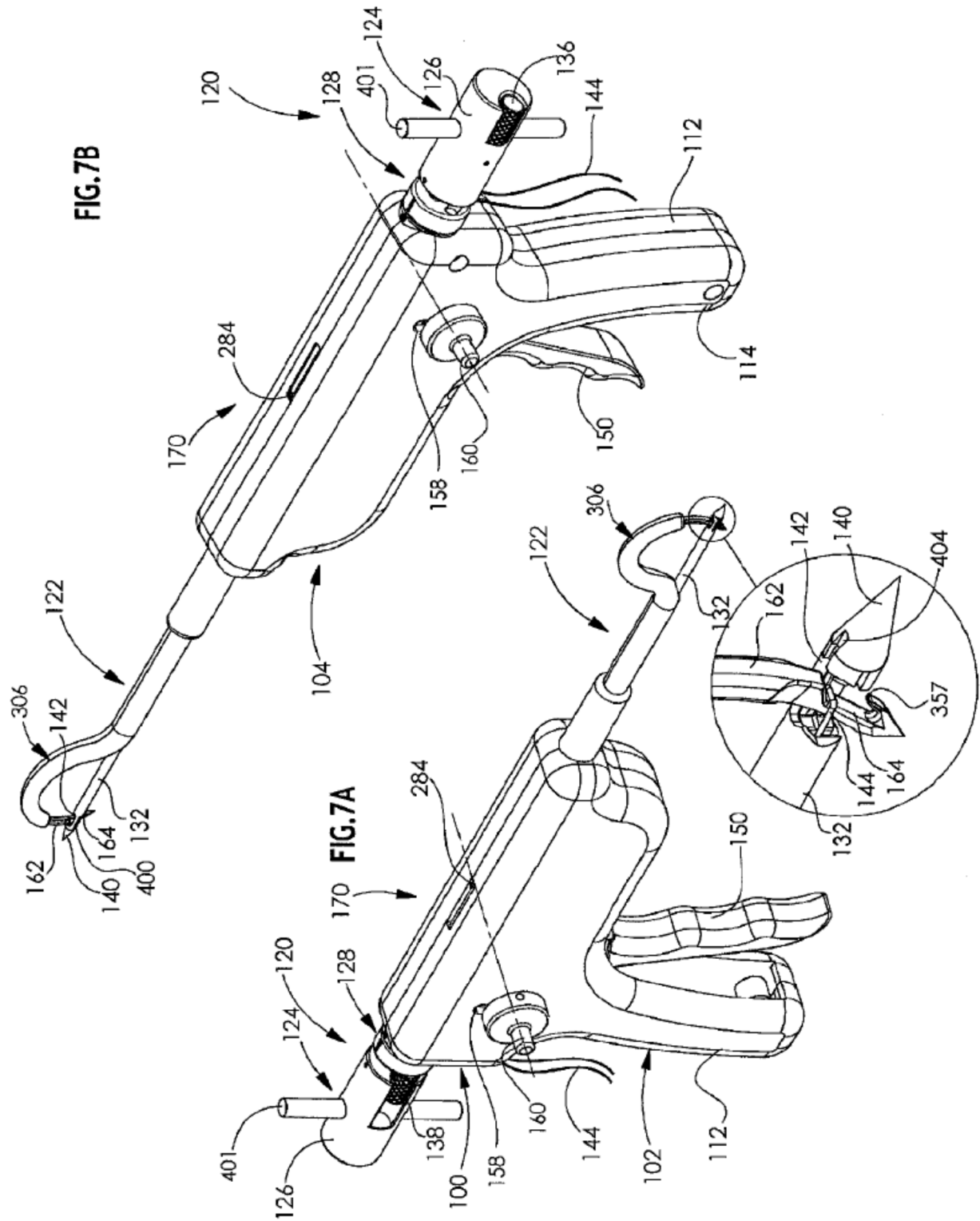


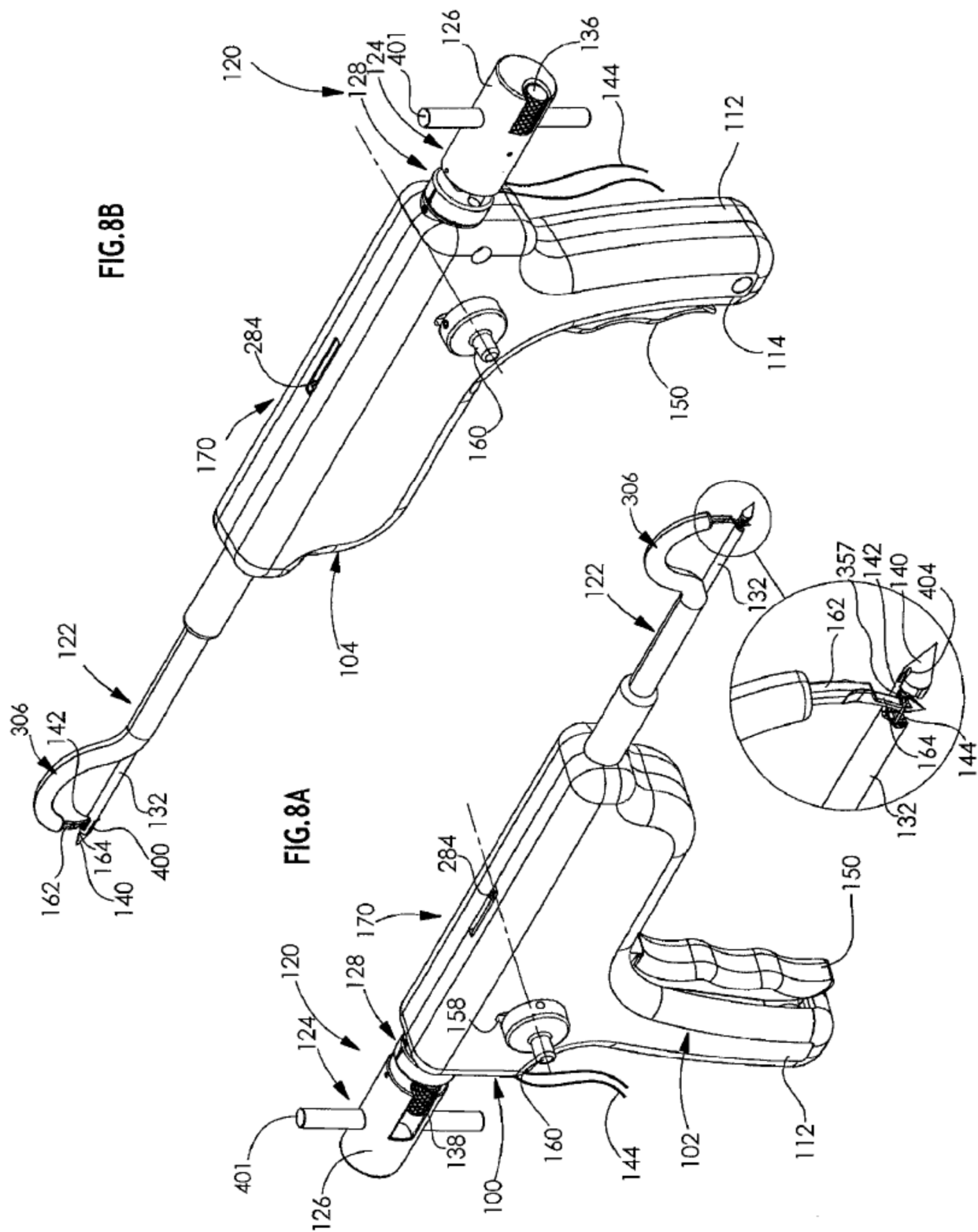


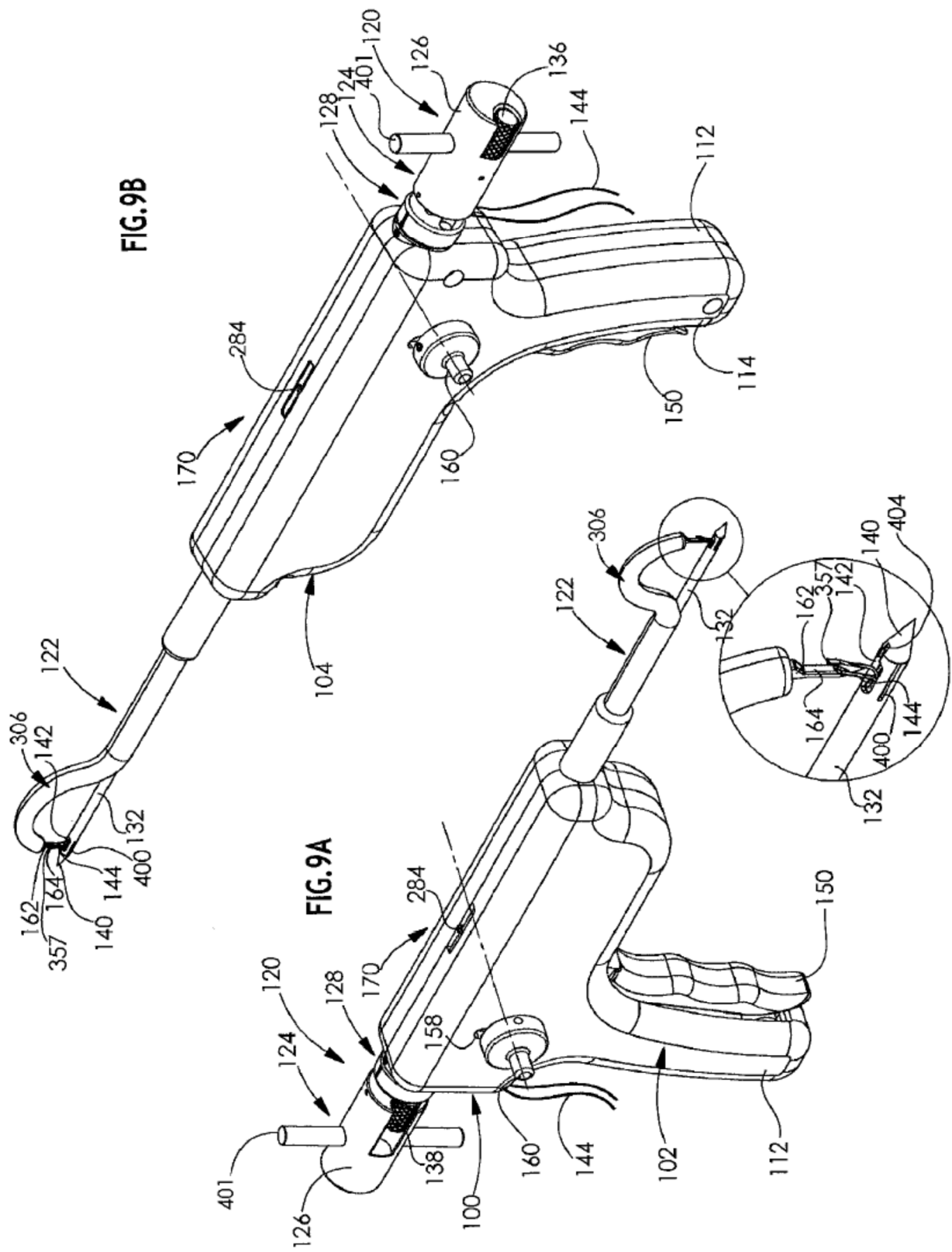


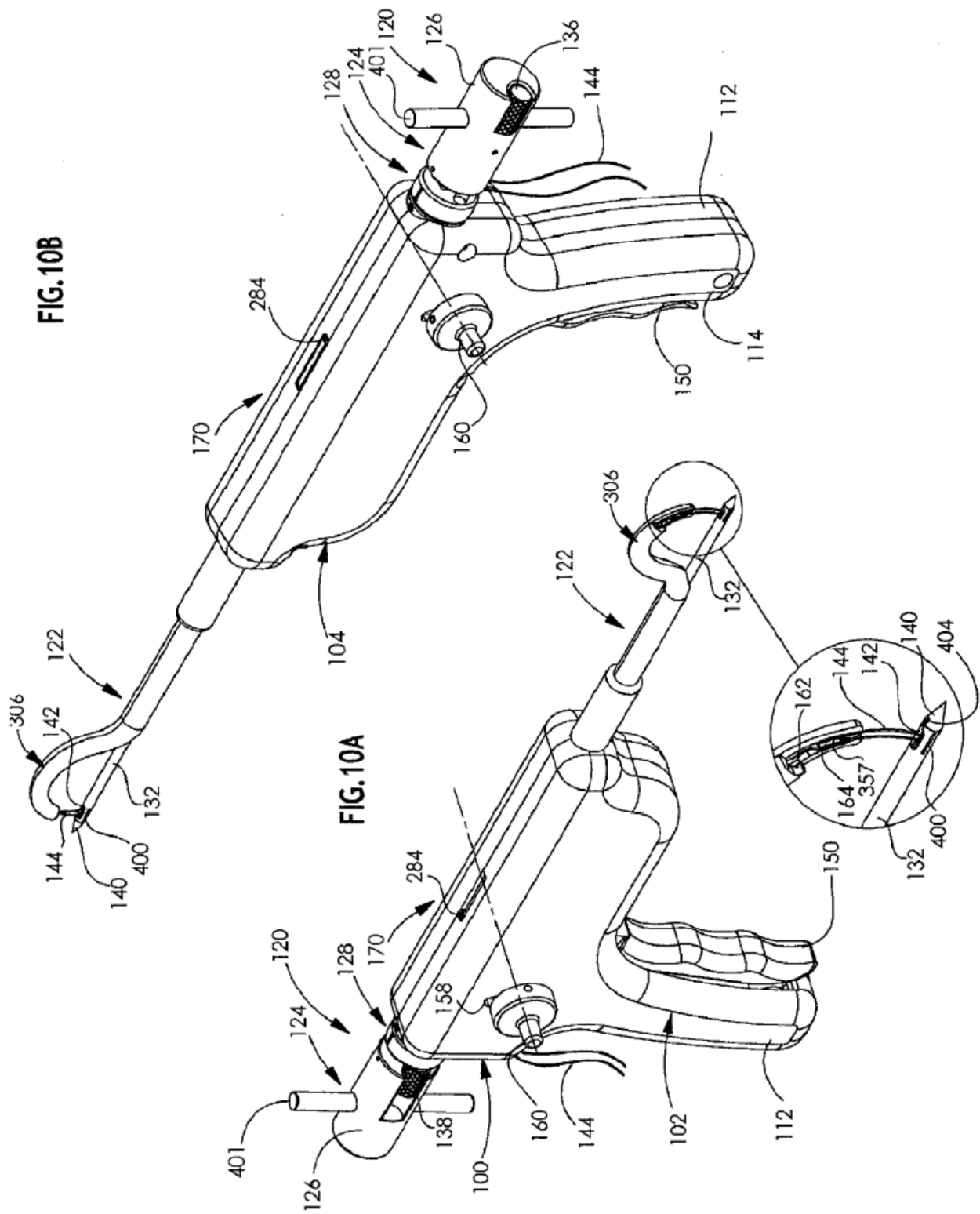


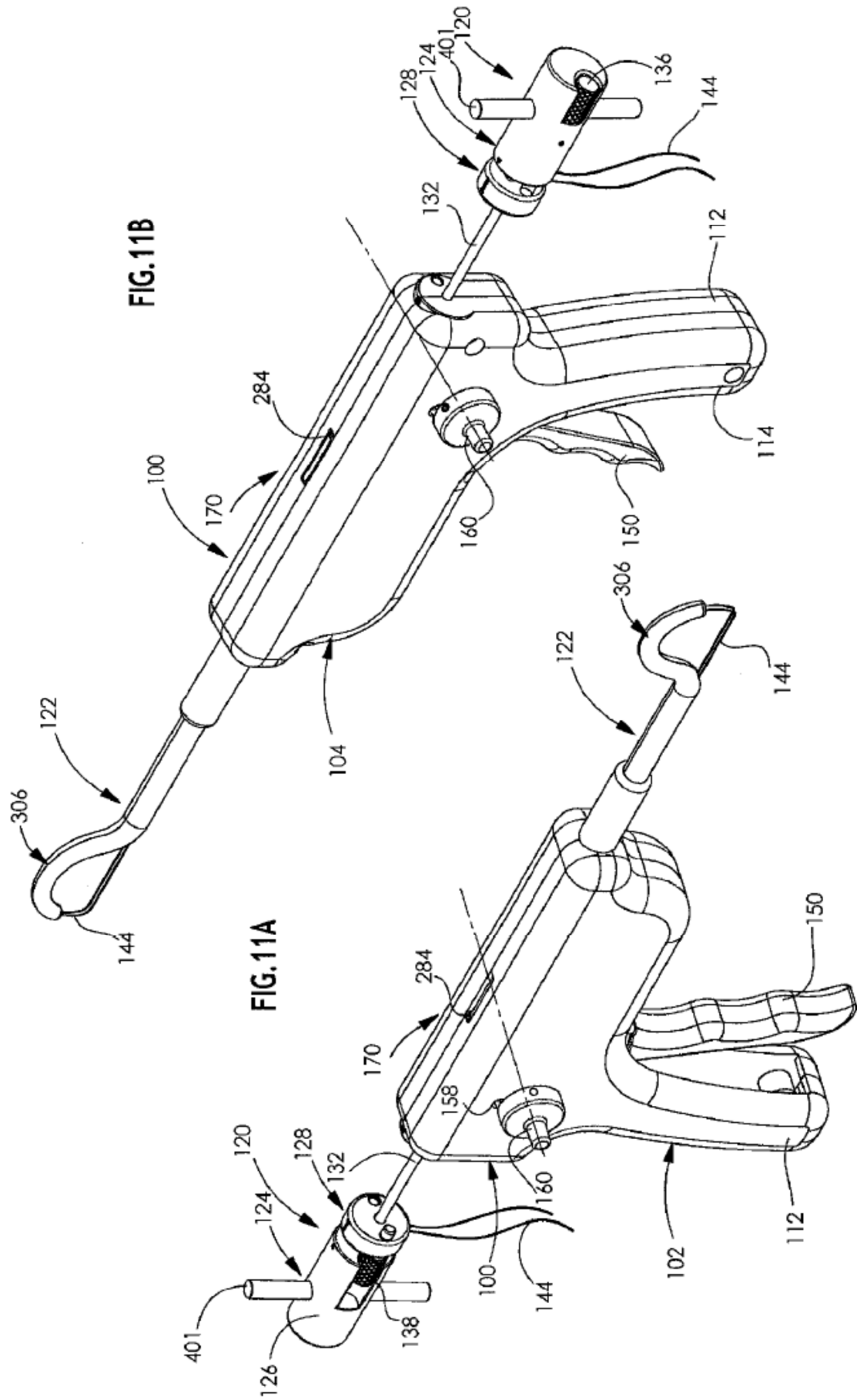












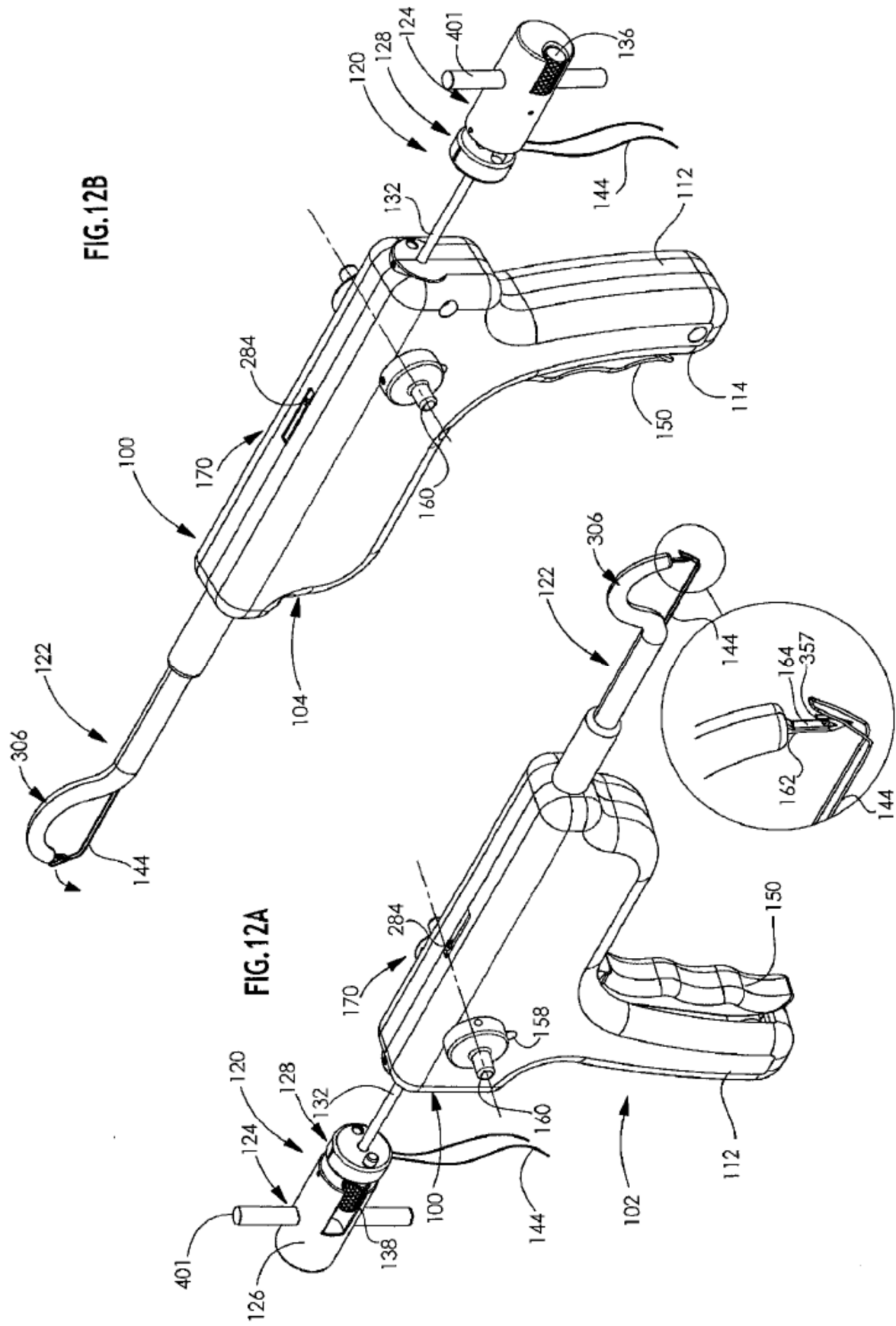


FIG.13

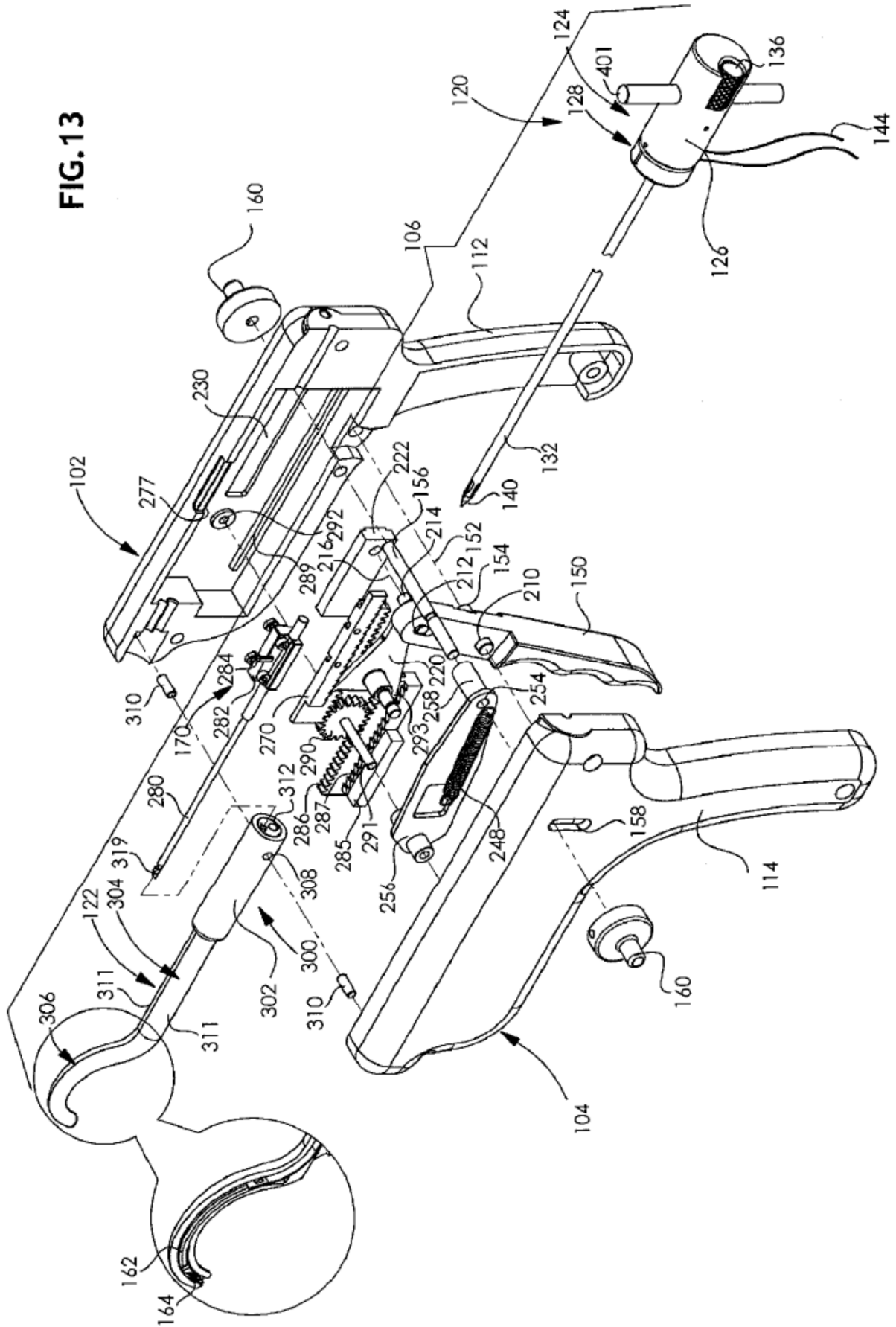


FIG. 14A

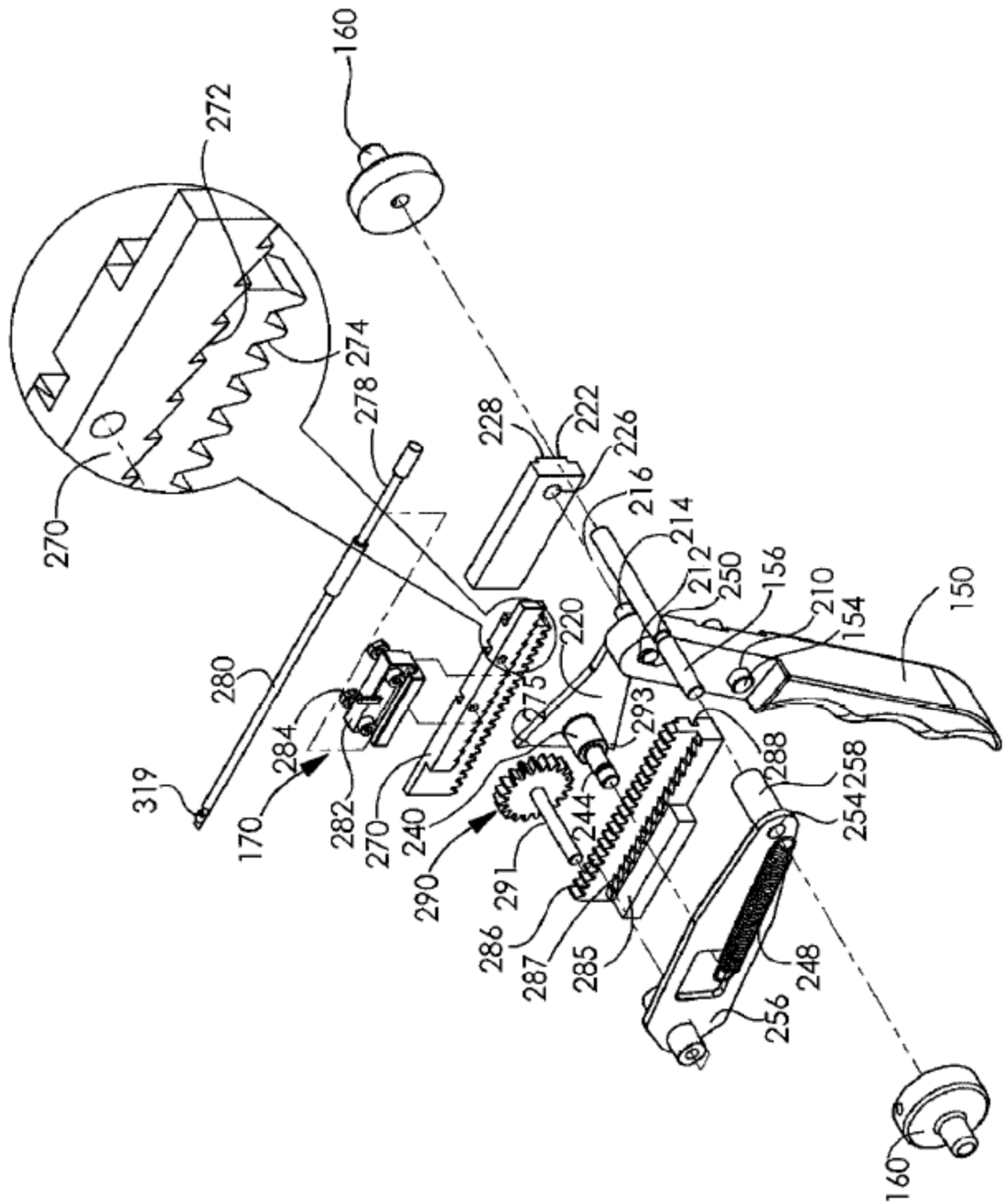


FIG. 14B

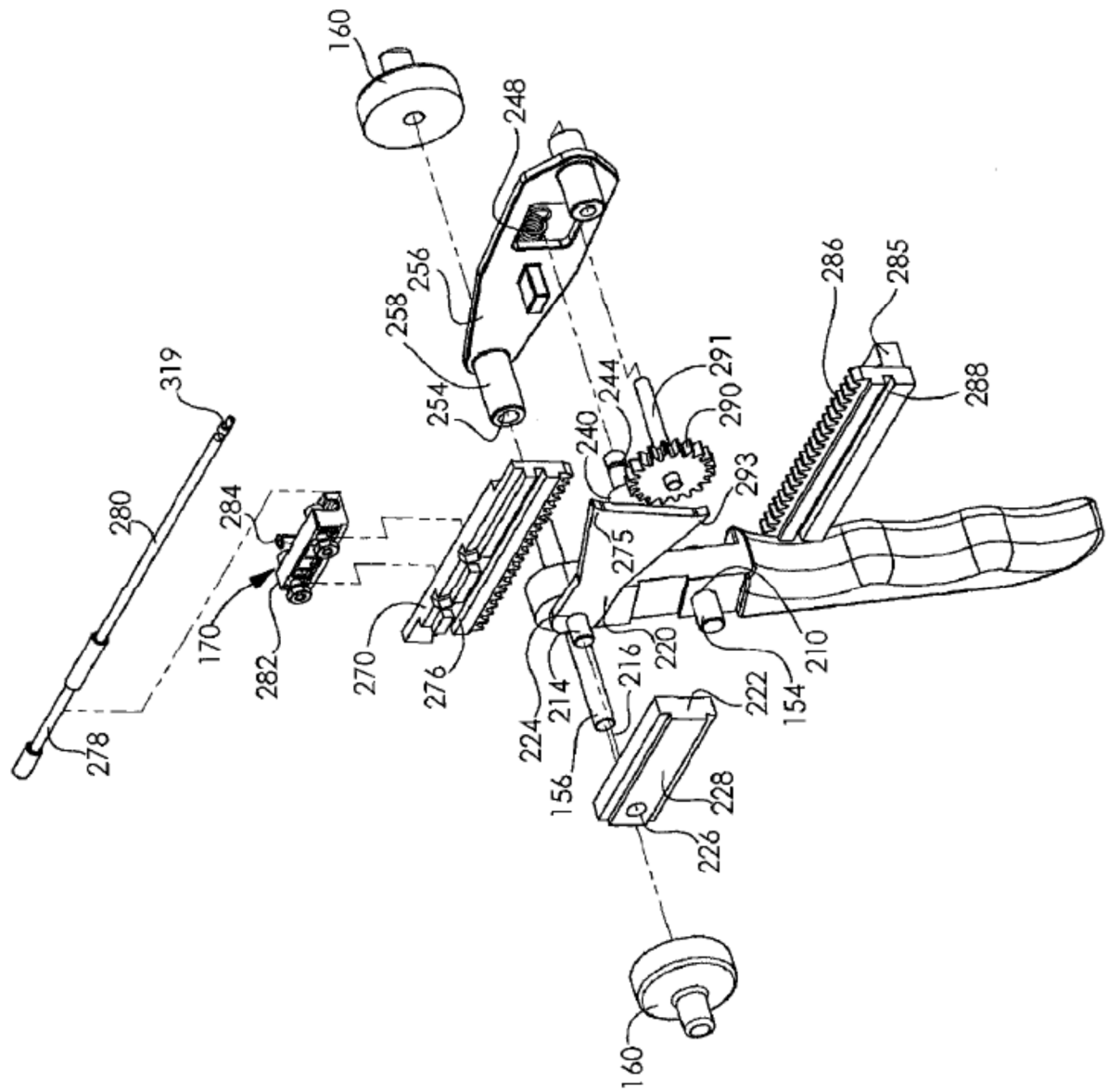
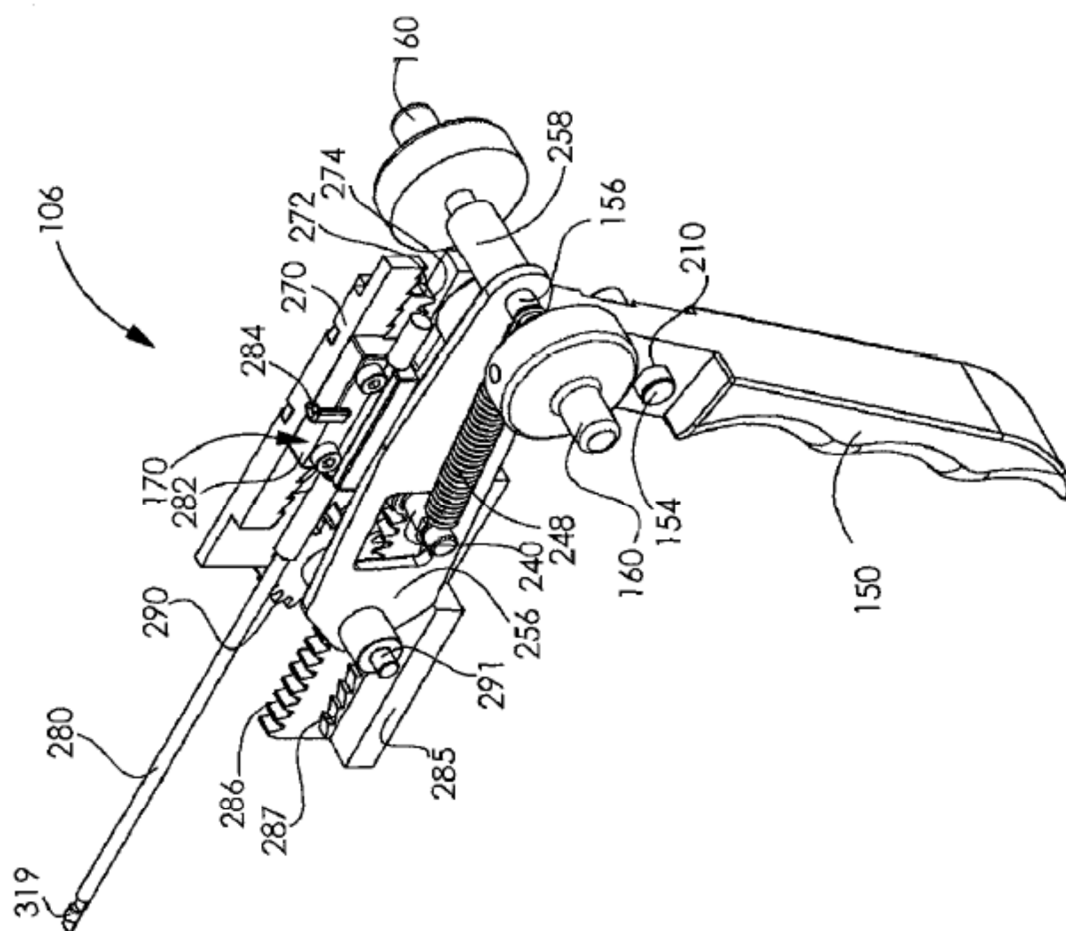
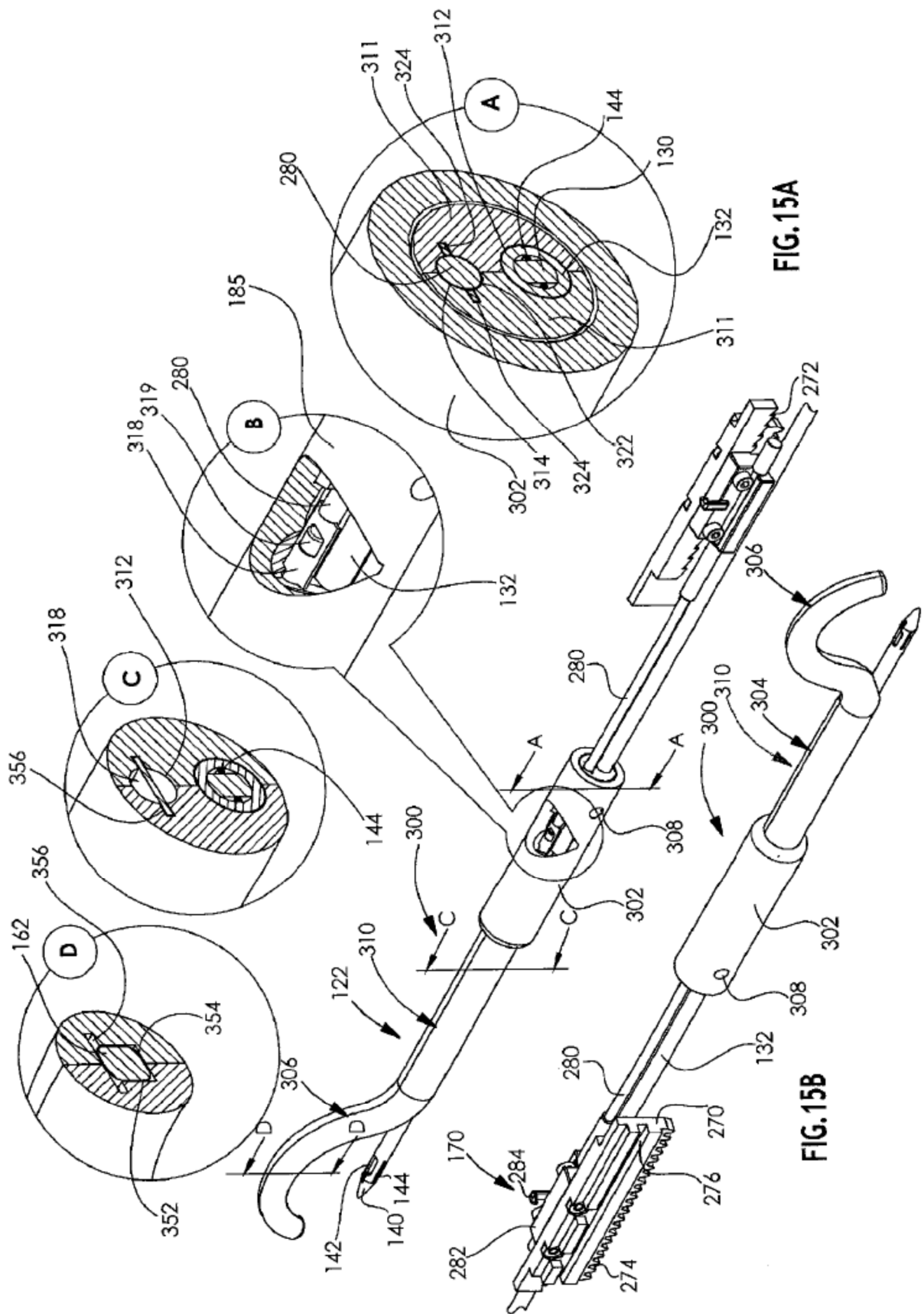
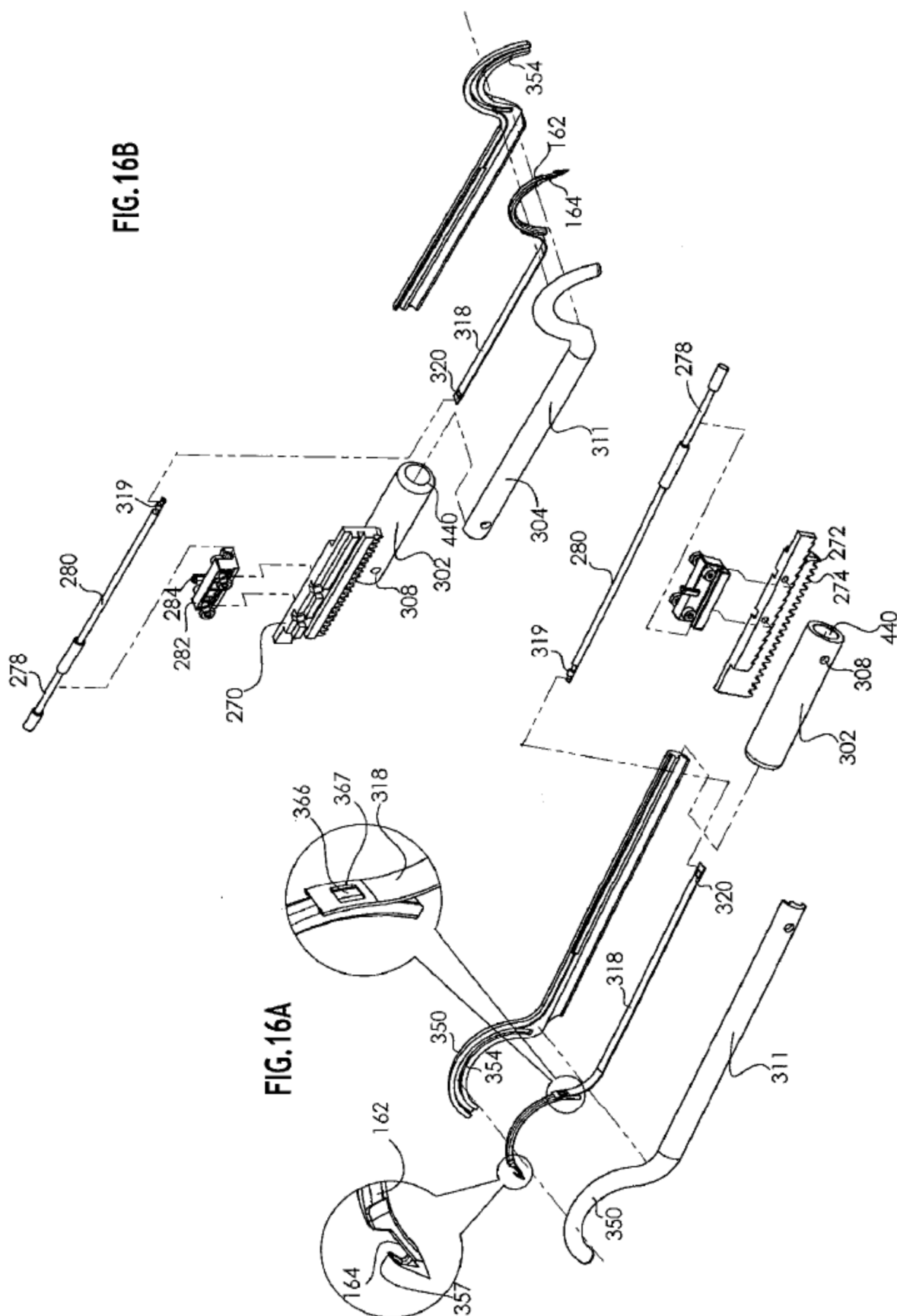
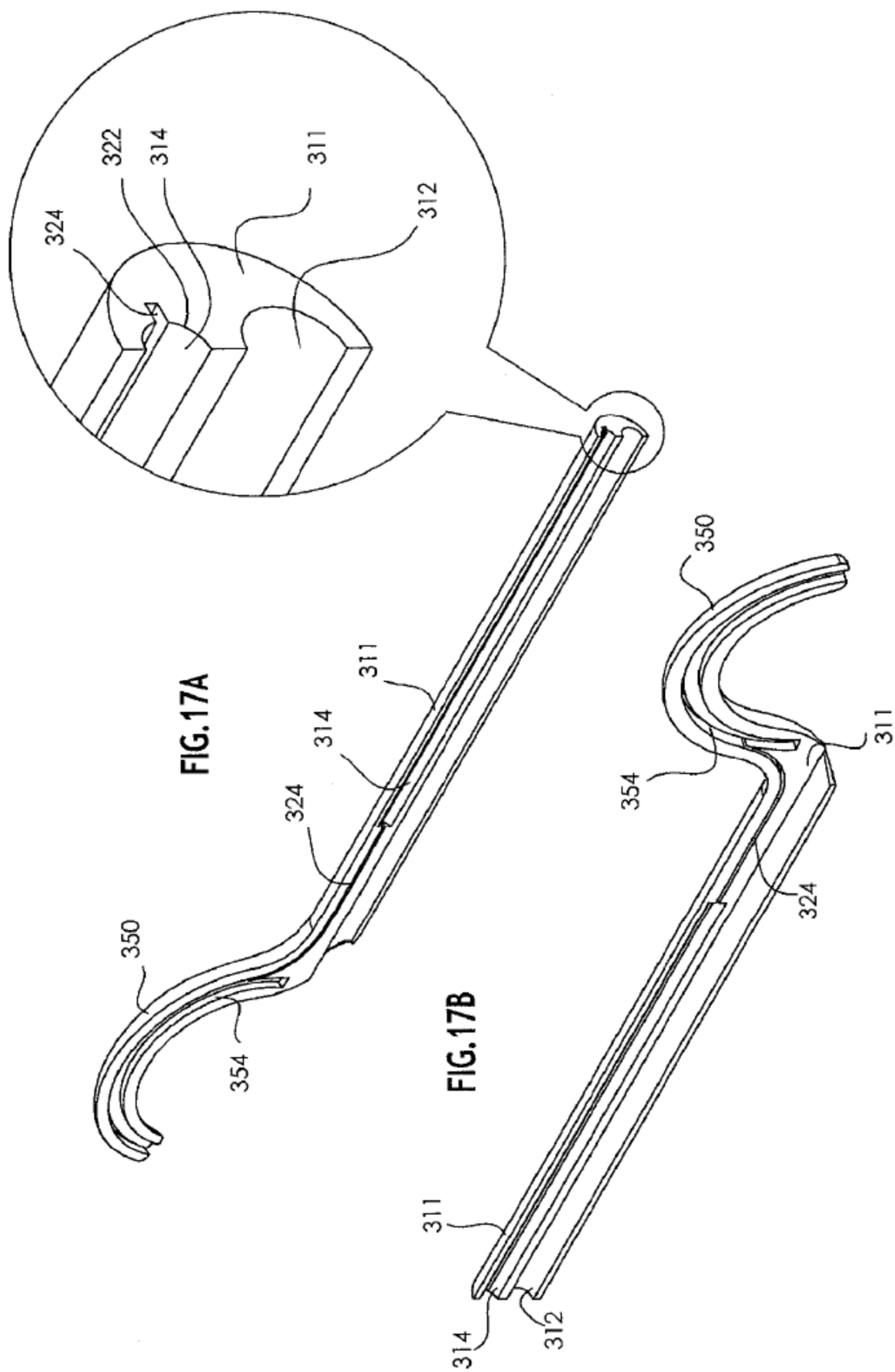


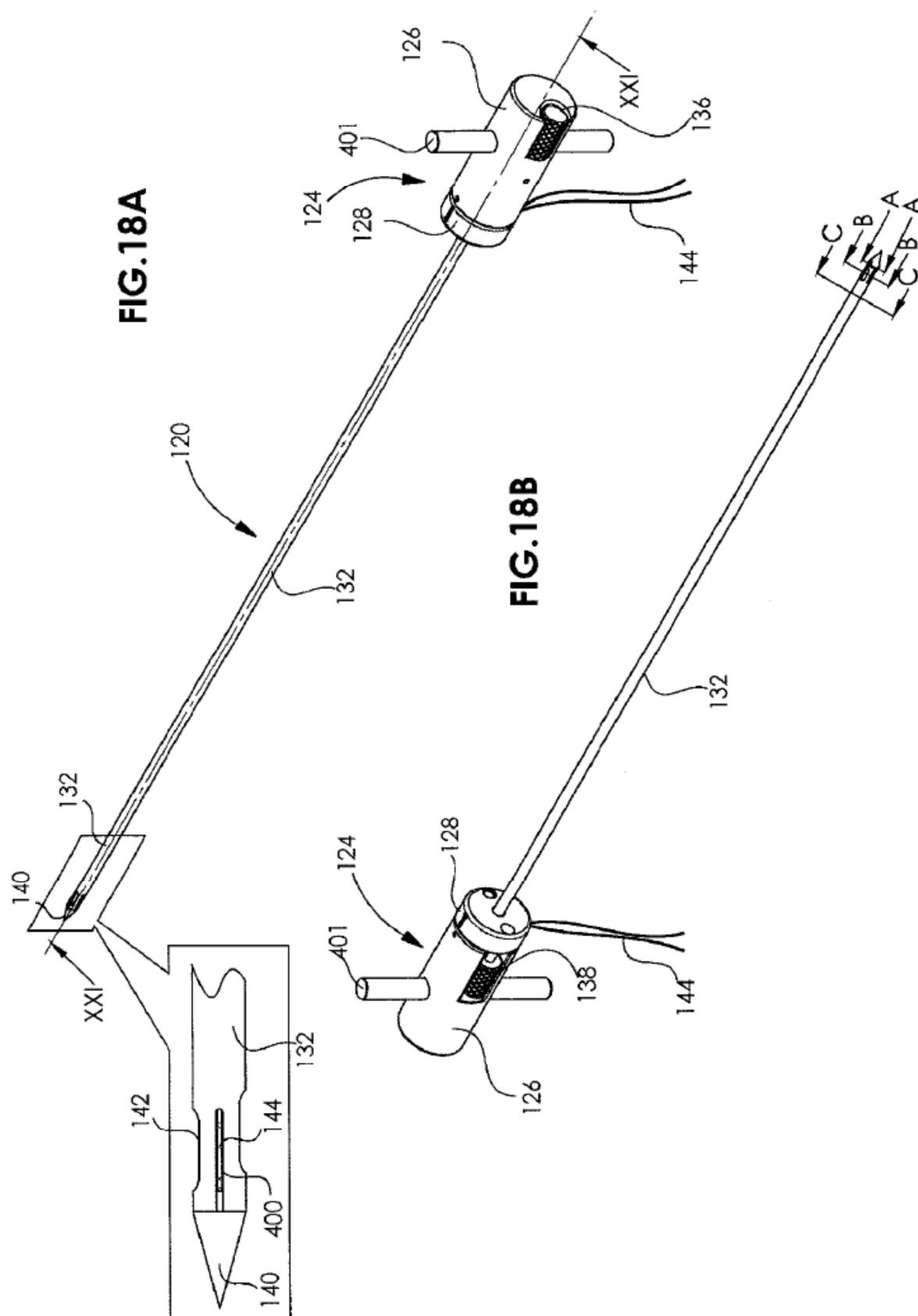
FIG. 14C











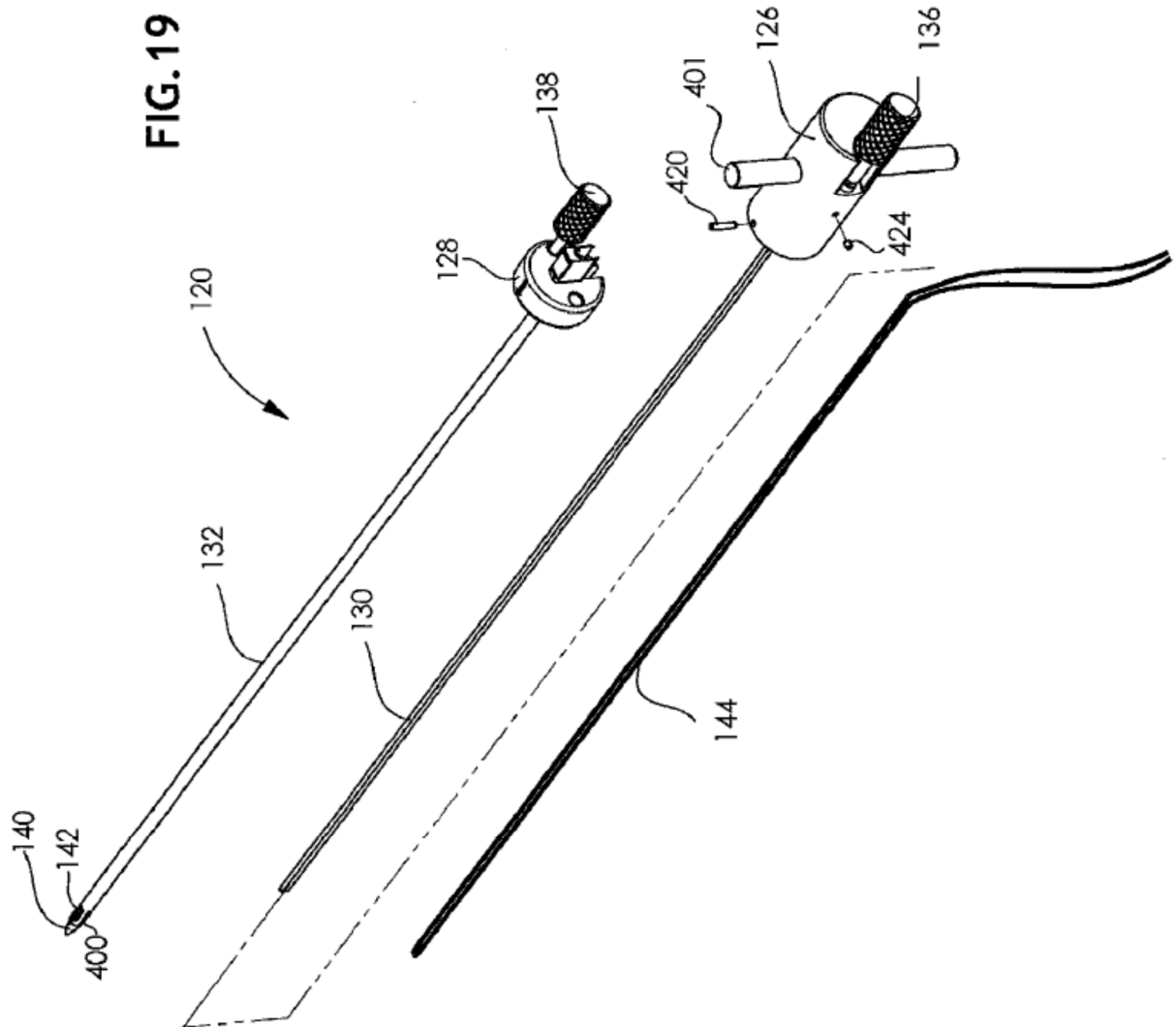


FIG.20A

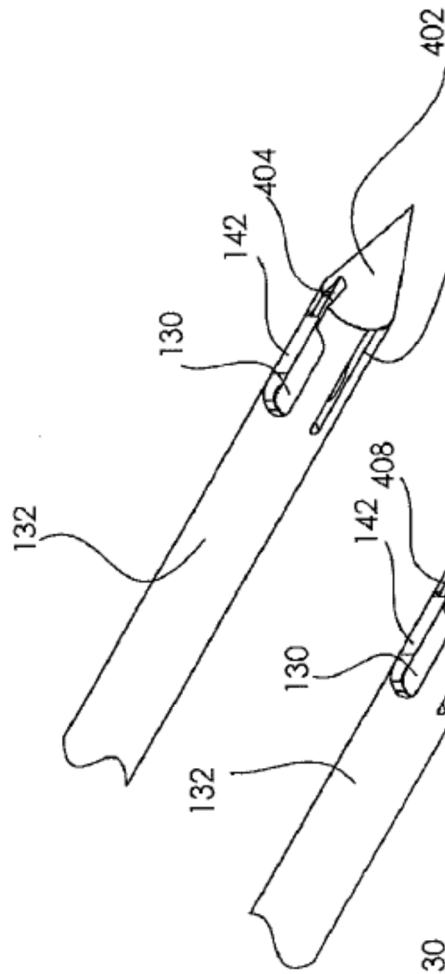


FIG.20B

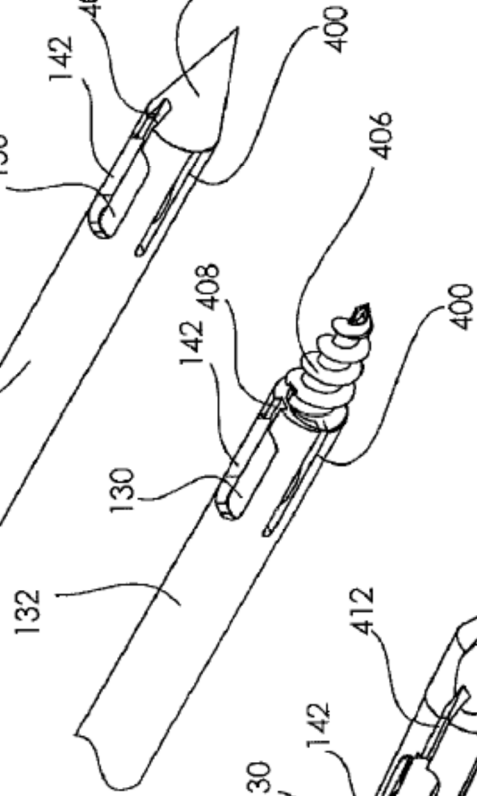


FIG.20C

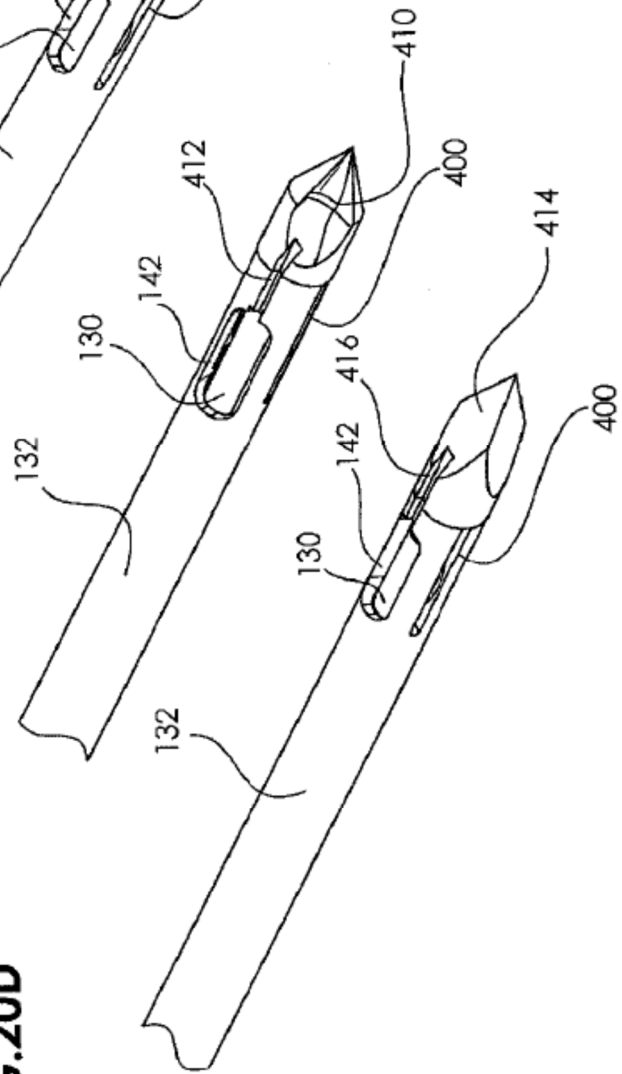
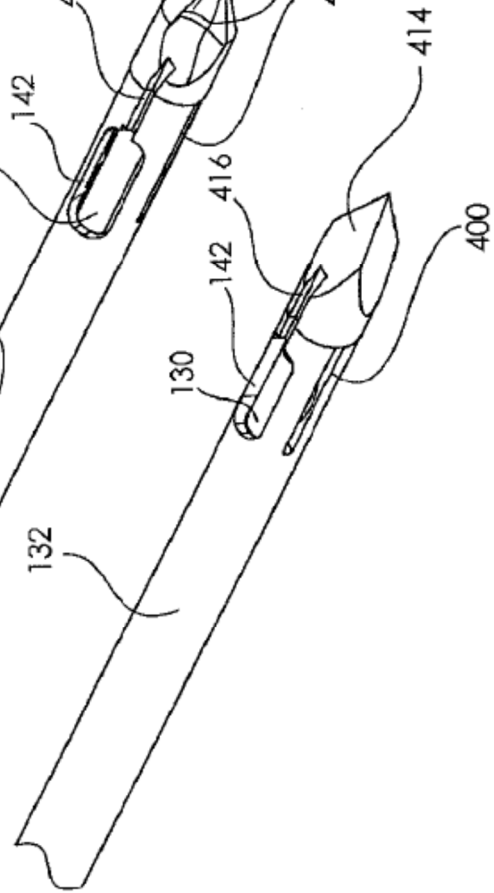


FIG.20D



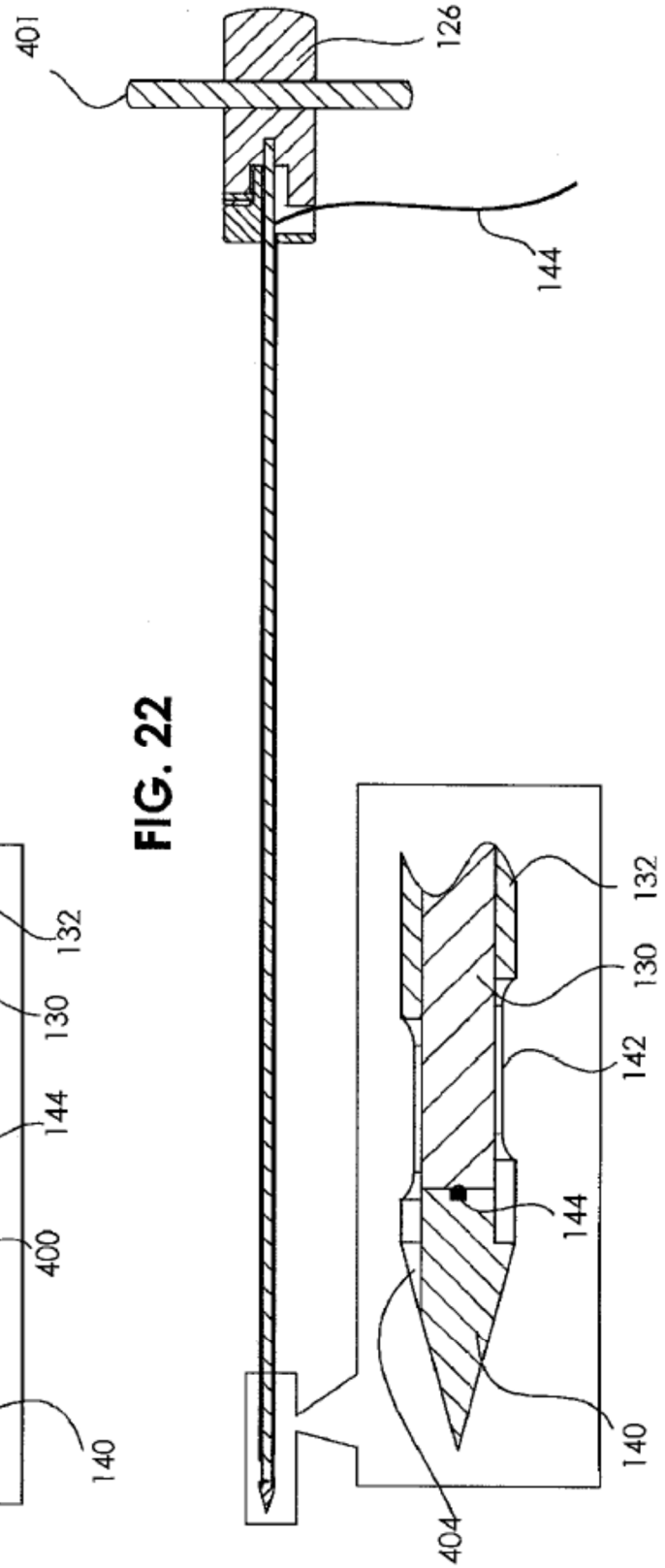
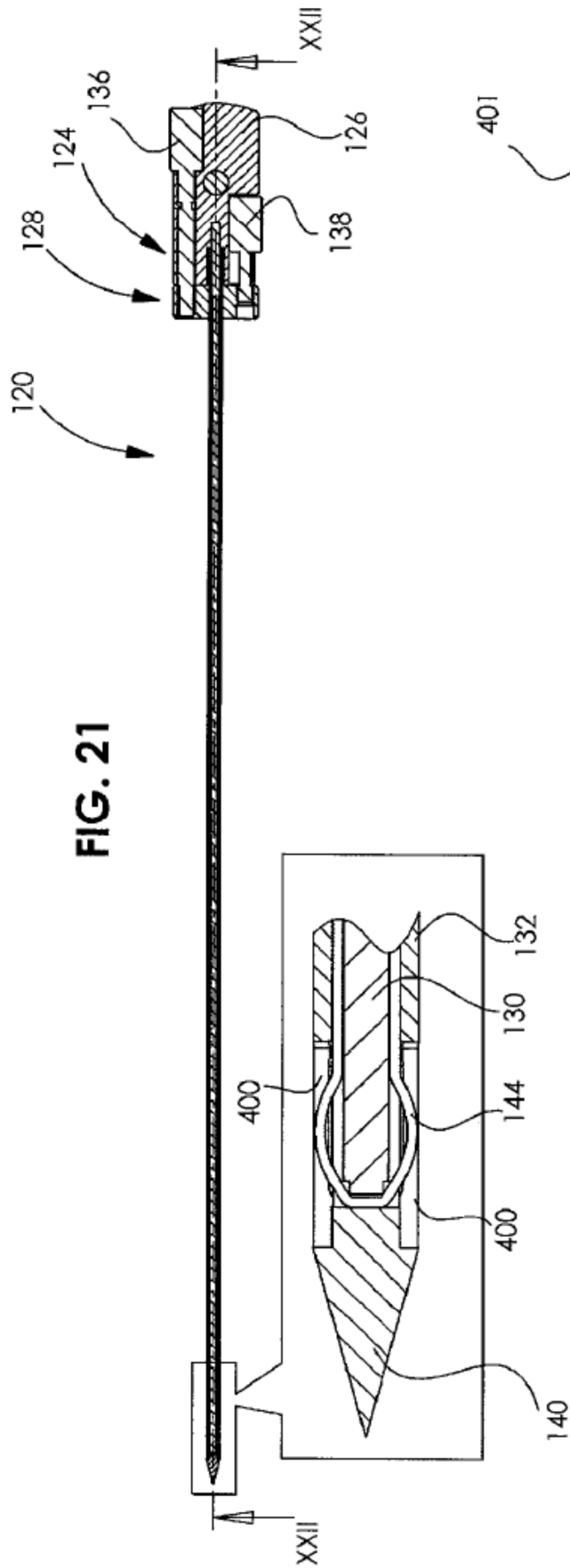


FIG.23C

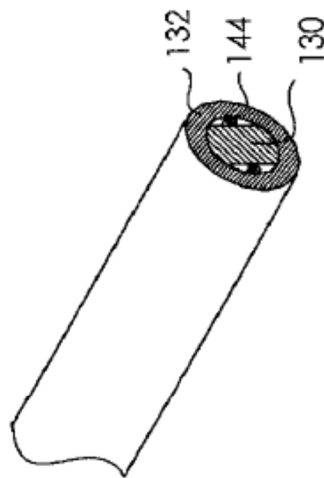


FIG.23B

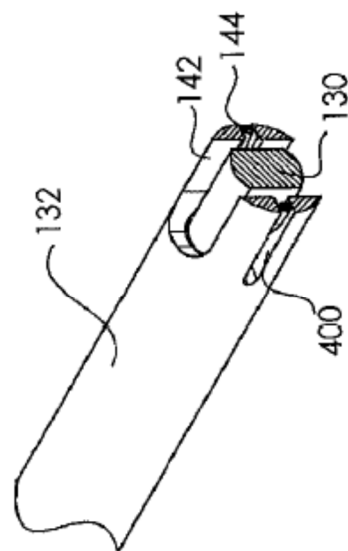
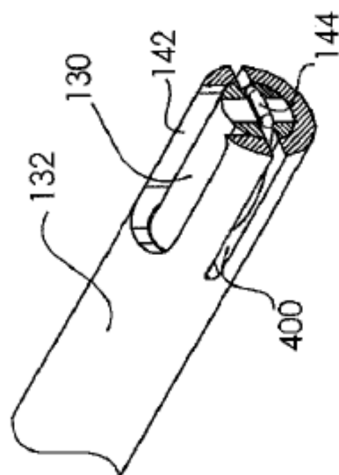
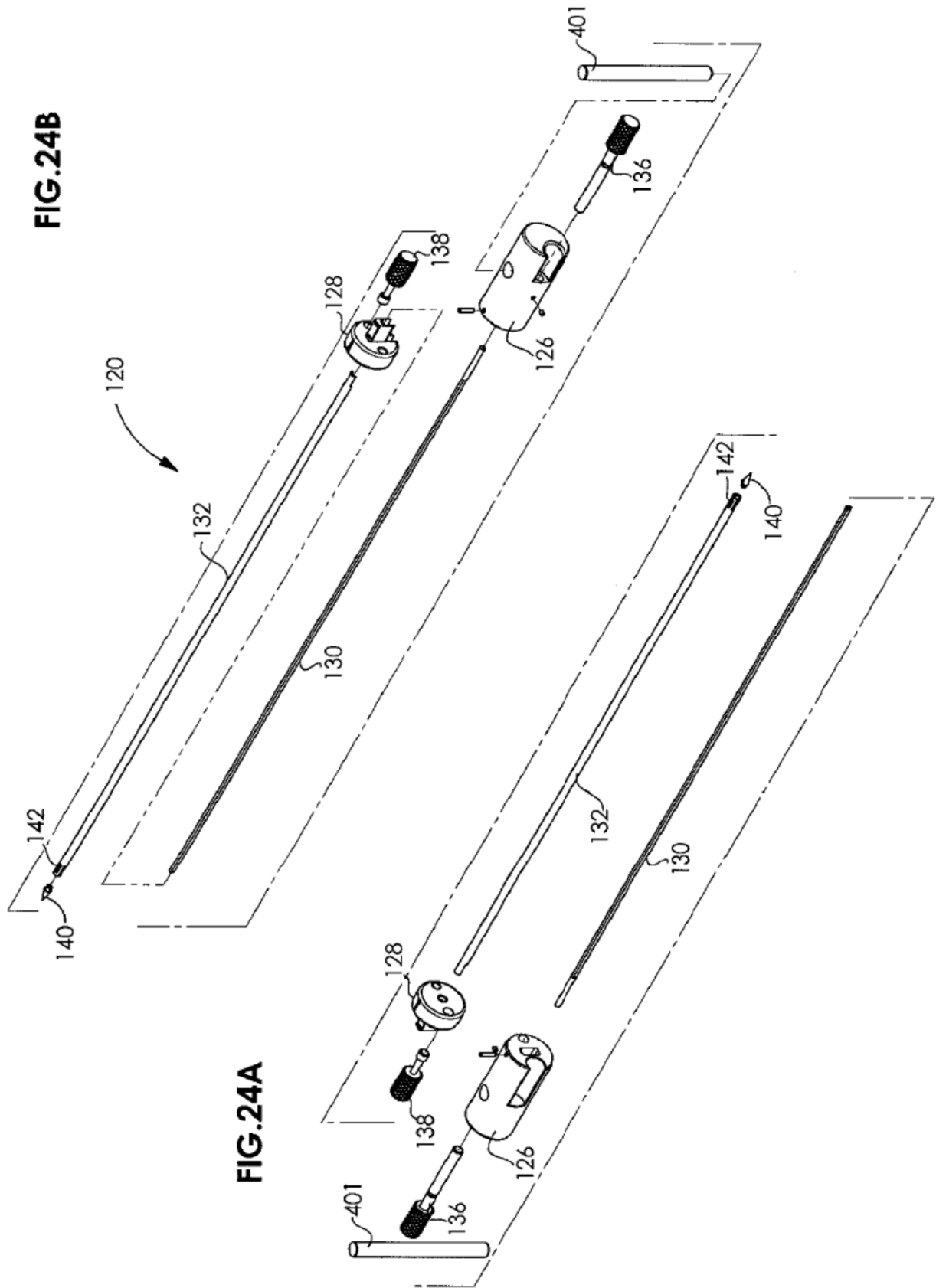
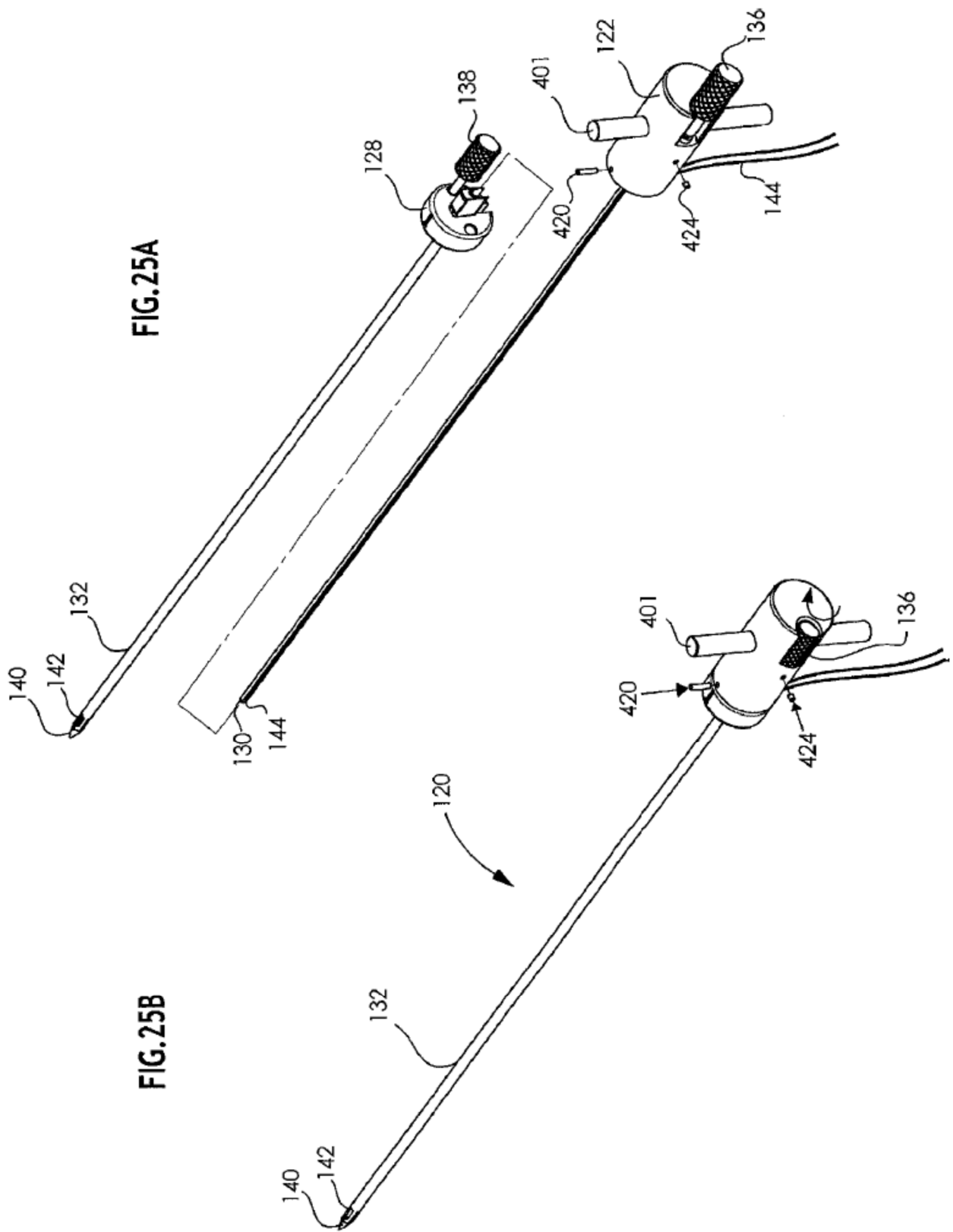
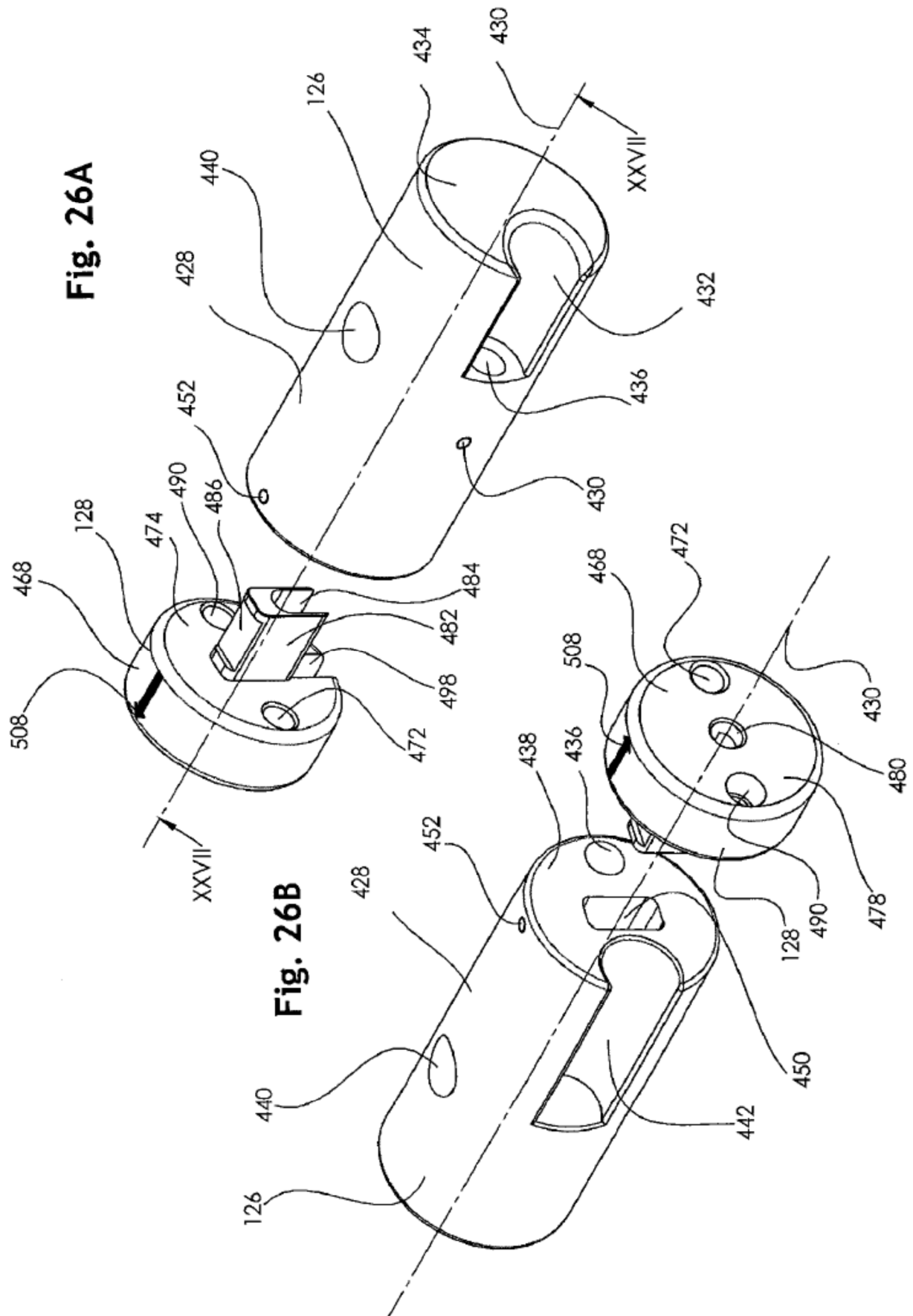


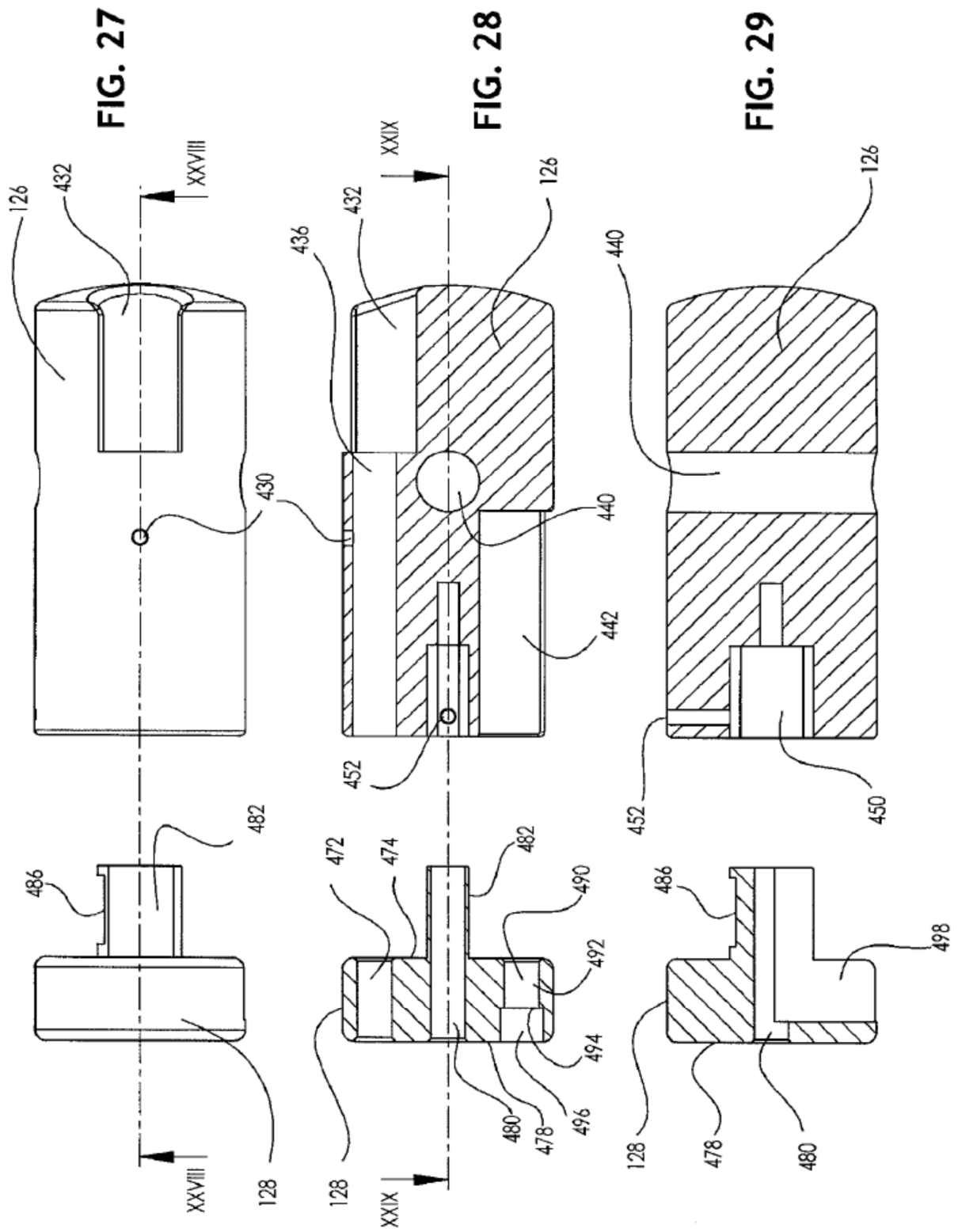
FIG.23A











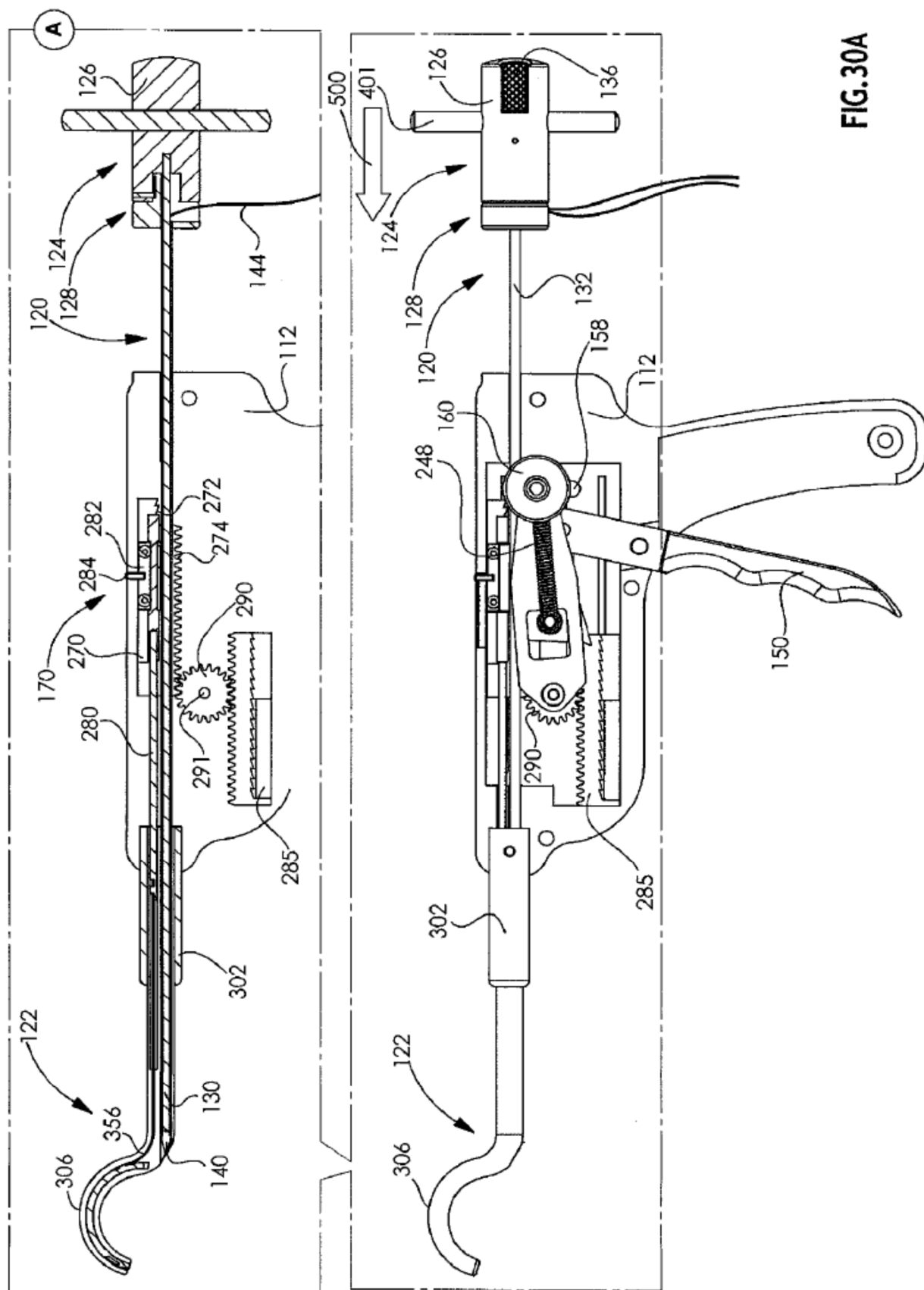


FIG. 30A

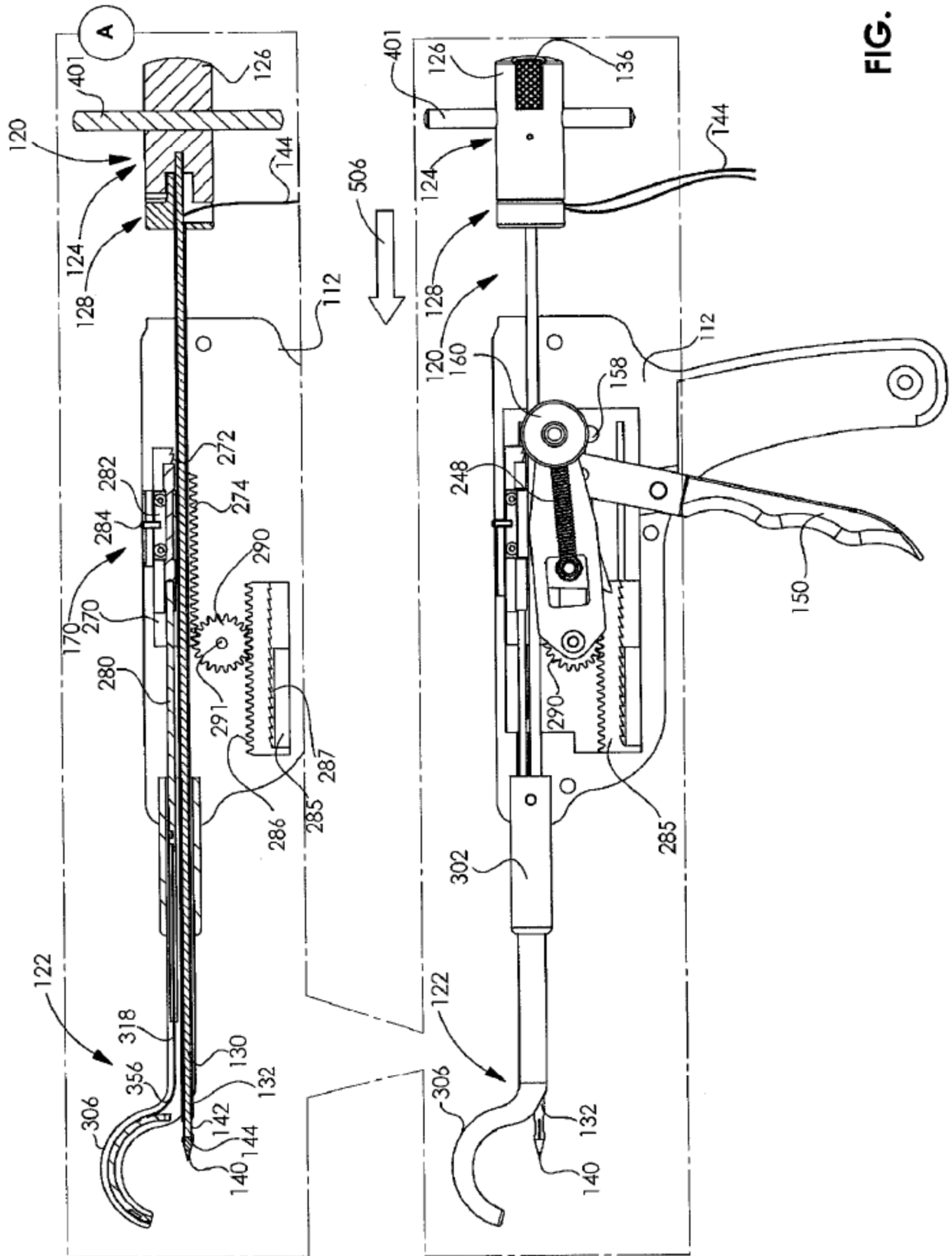
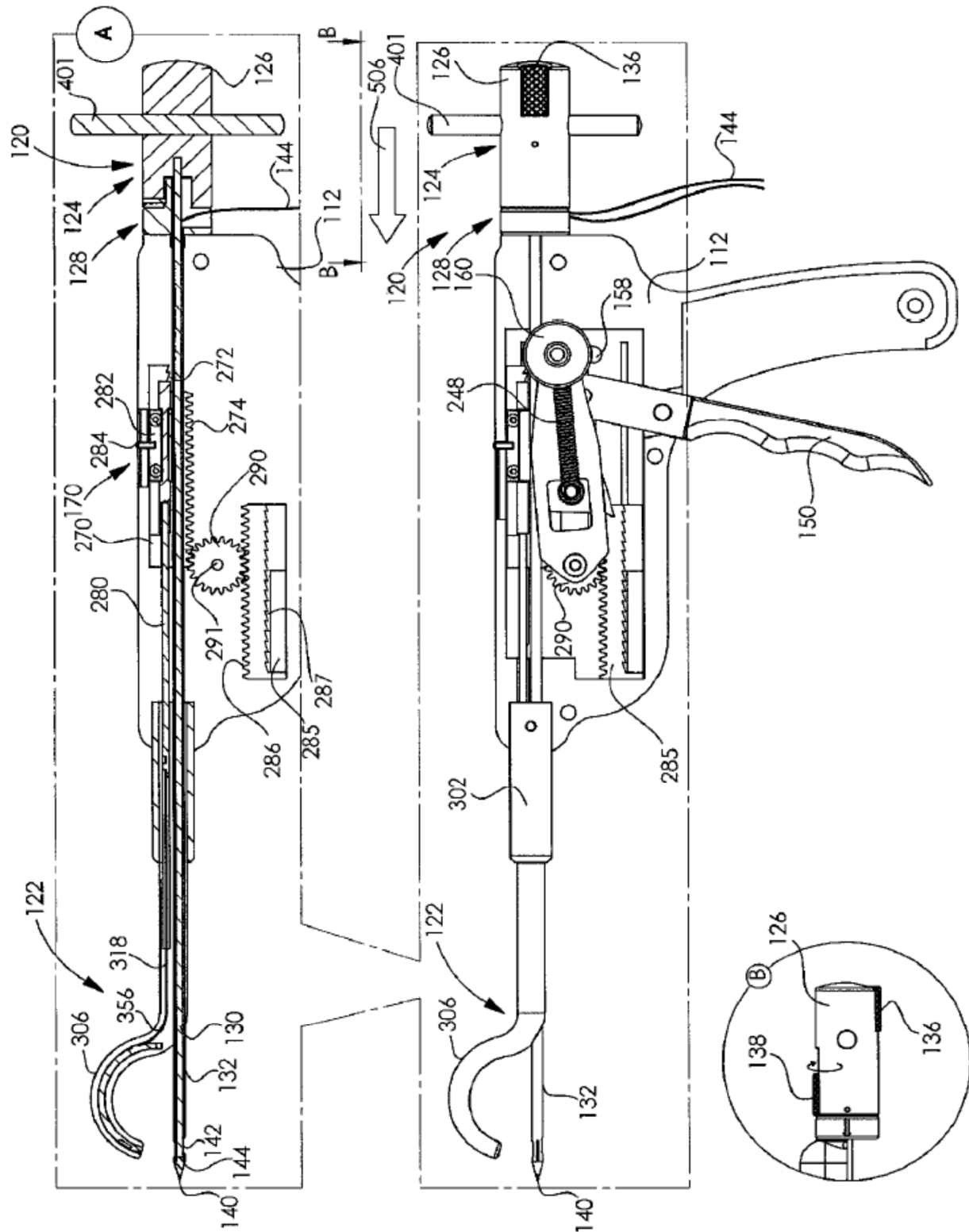


FIG. 30B



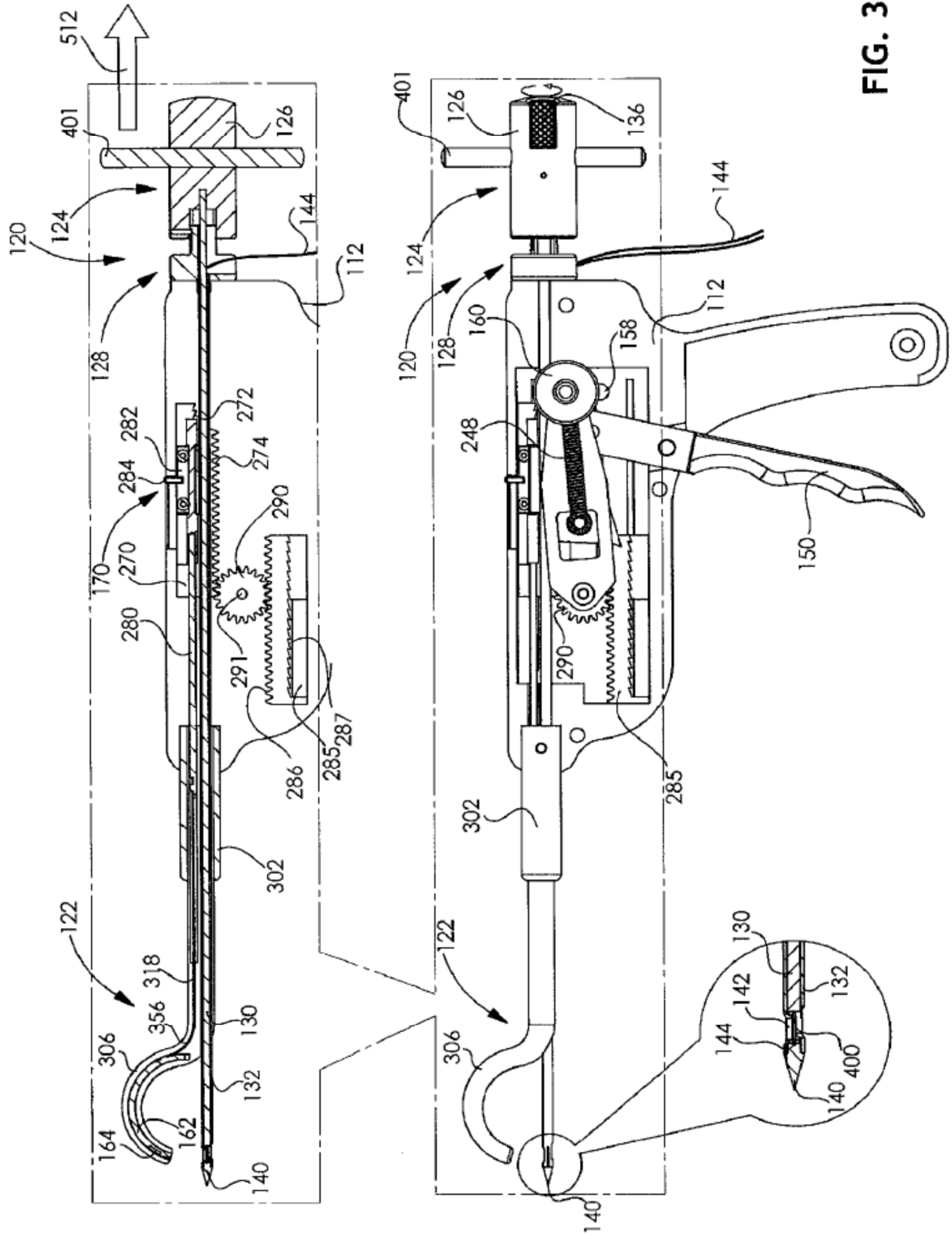


FIG. 30D

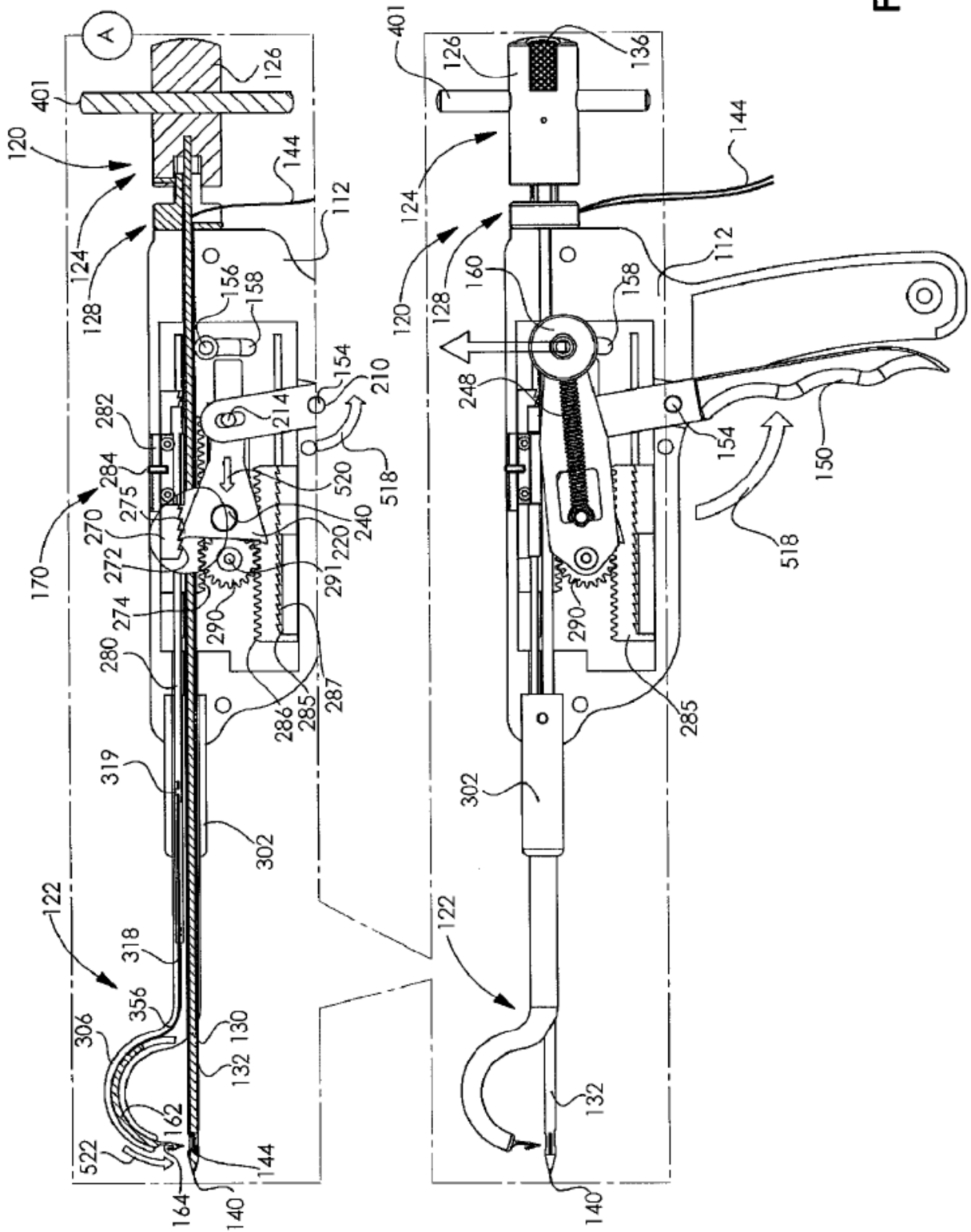


FIG. 30E

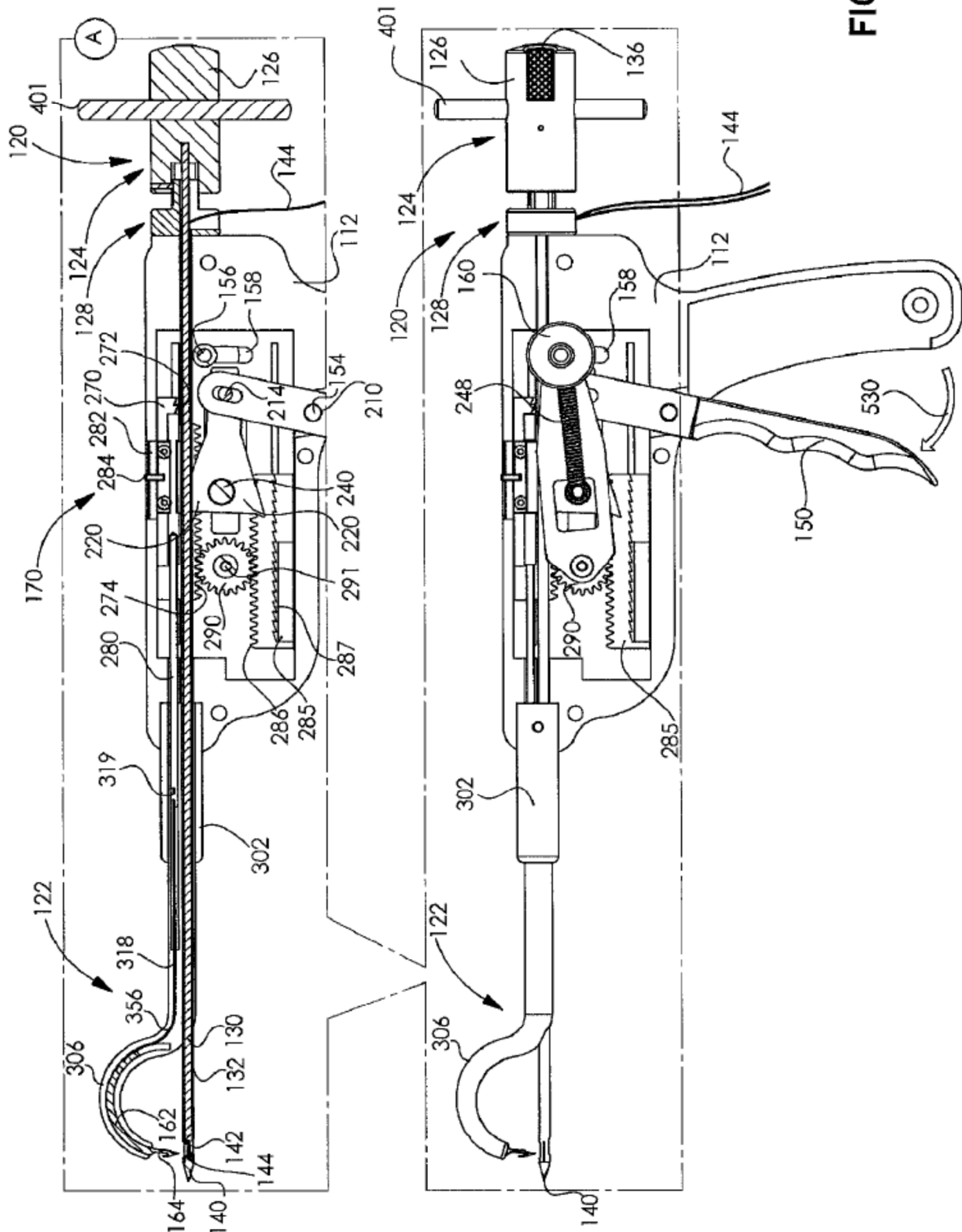


FIG. 30F

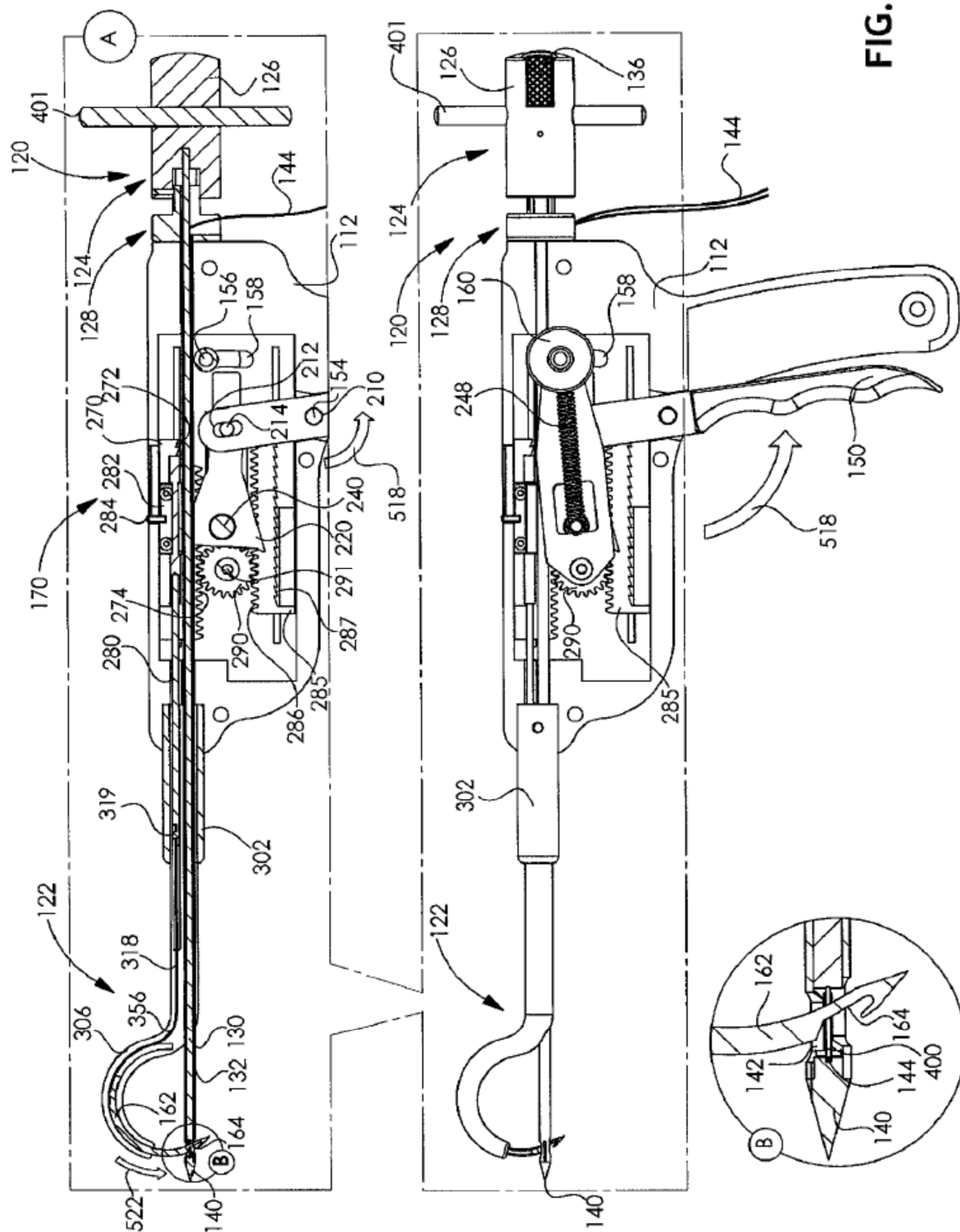


FIG. 30G

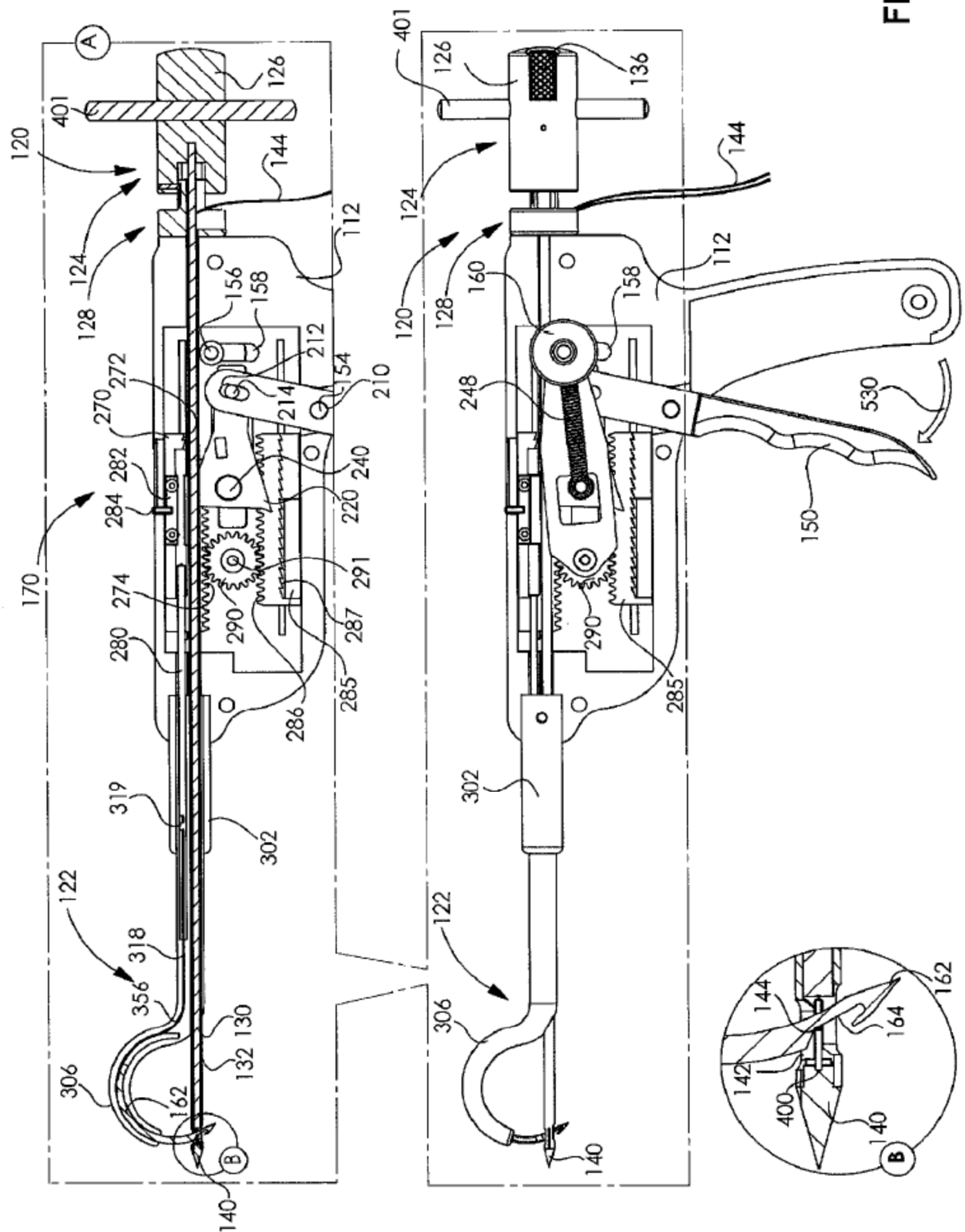


FIG. 30H

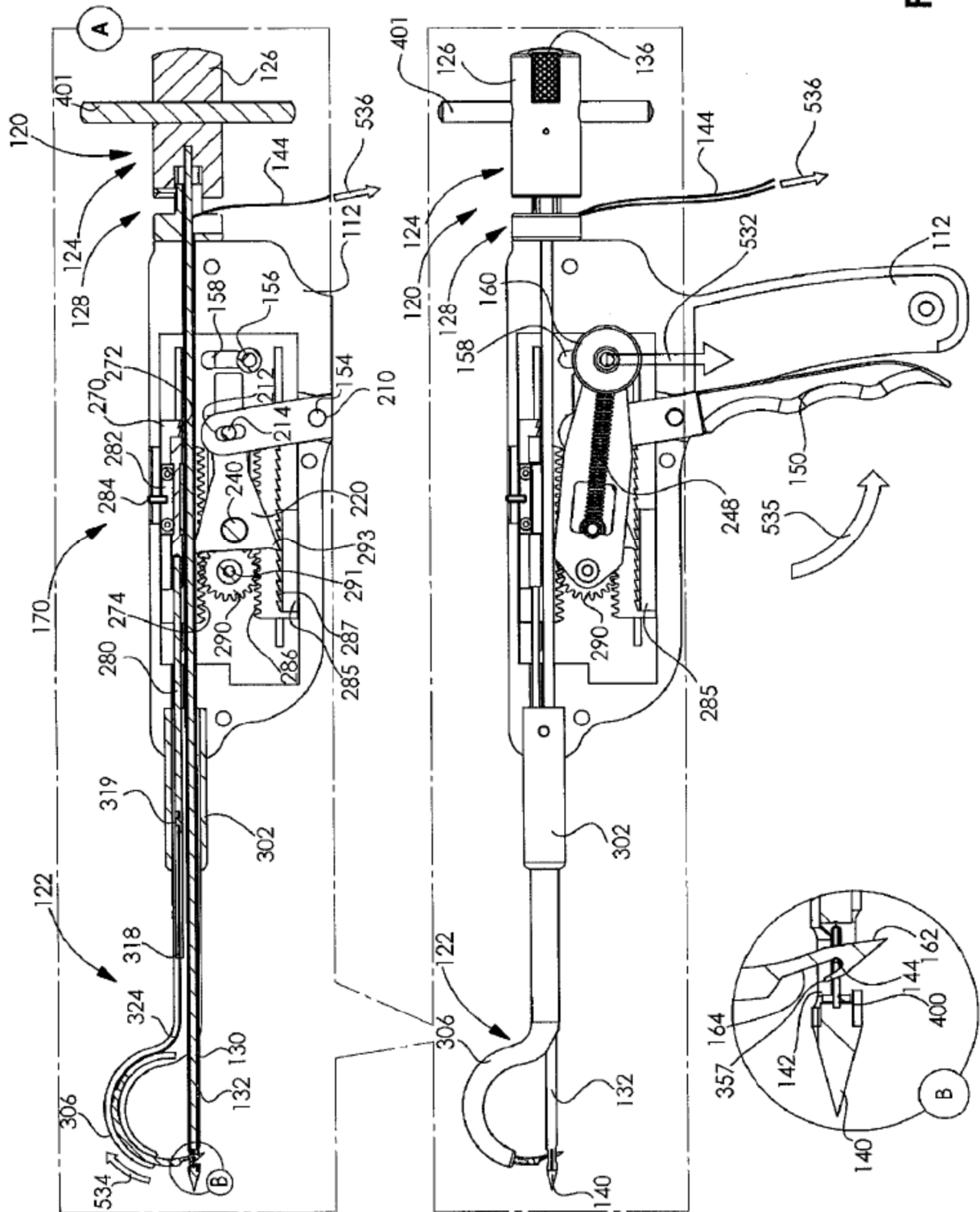


FIG. 30I

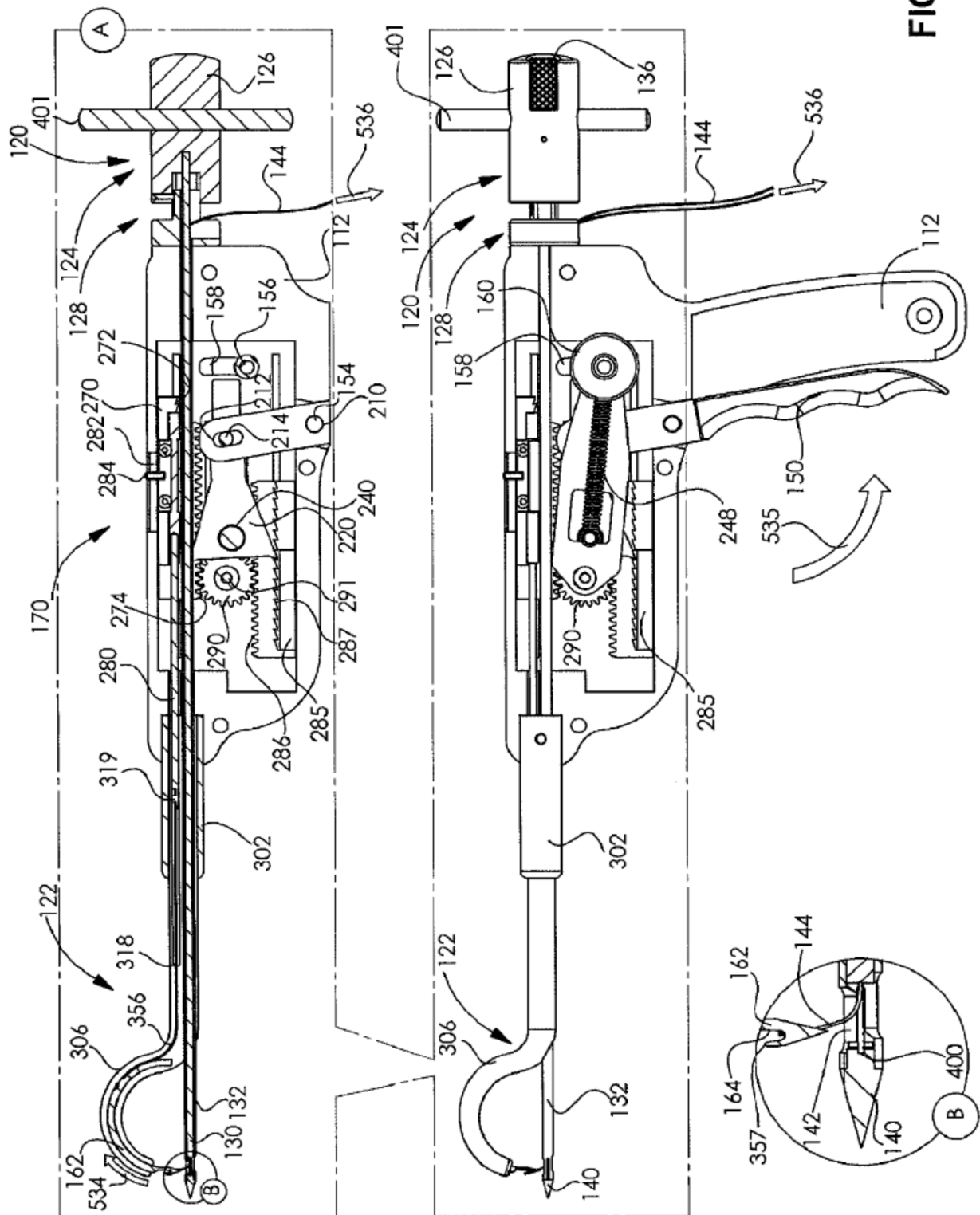
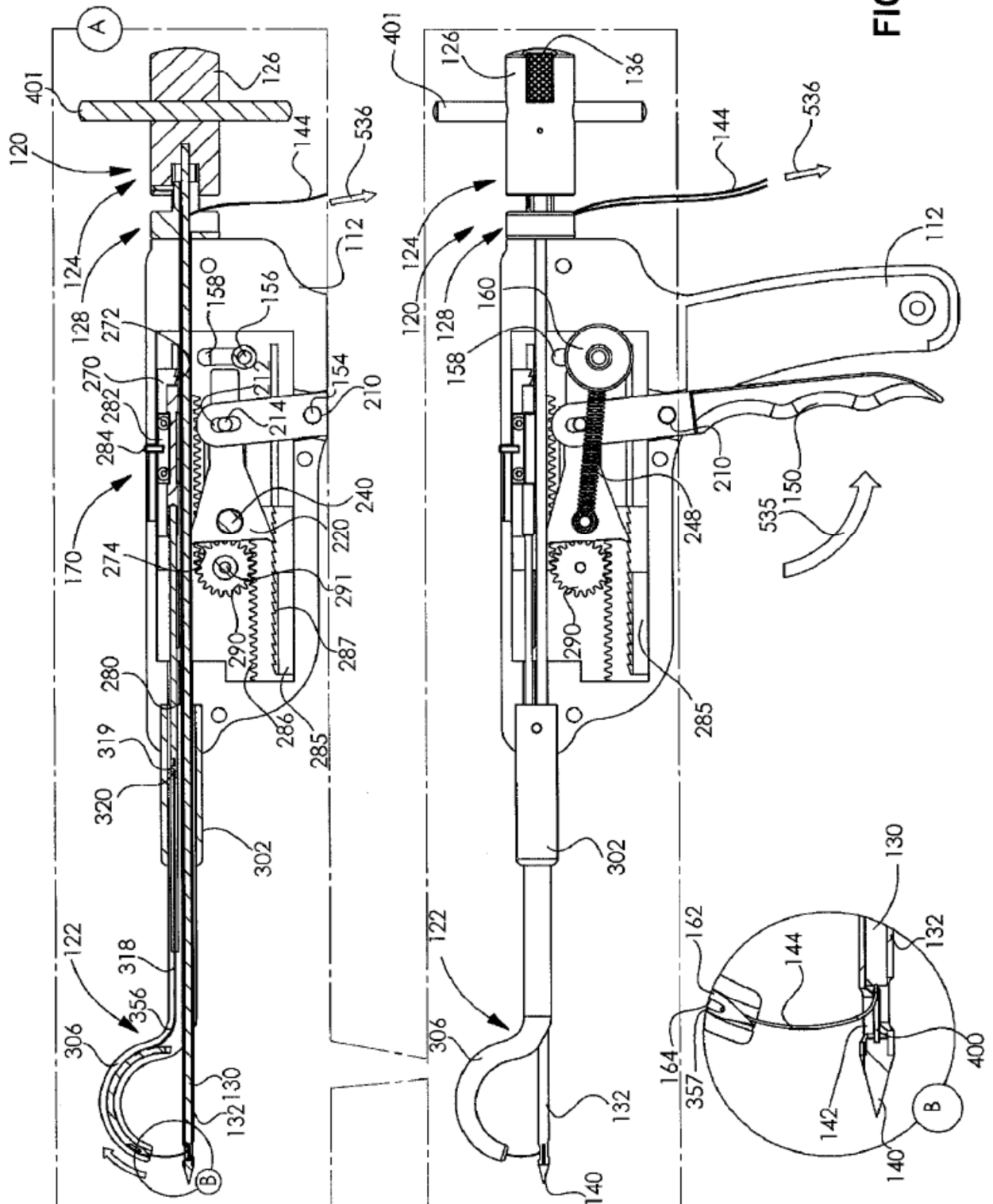


FIG. 30J



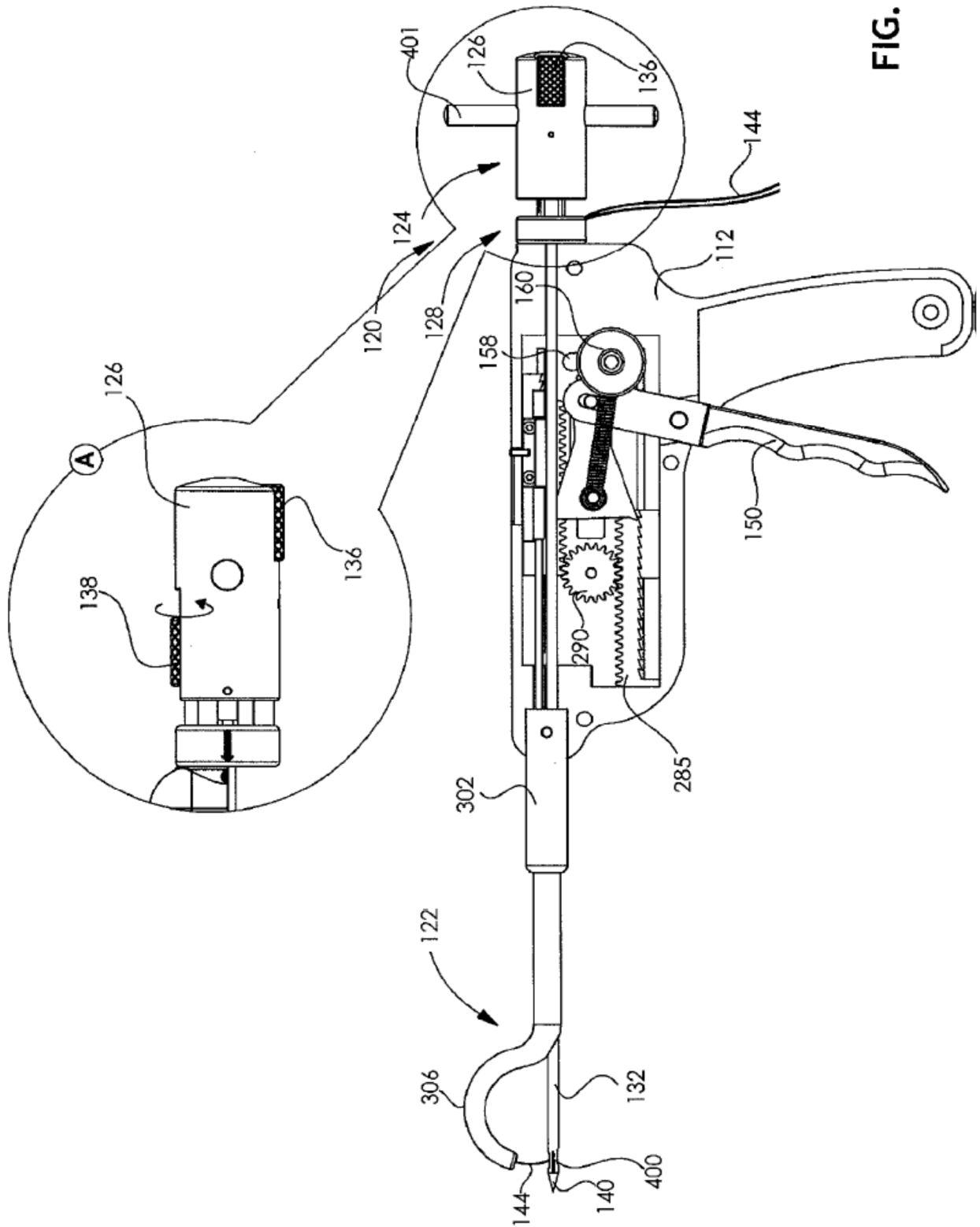
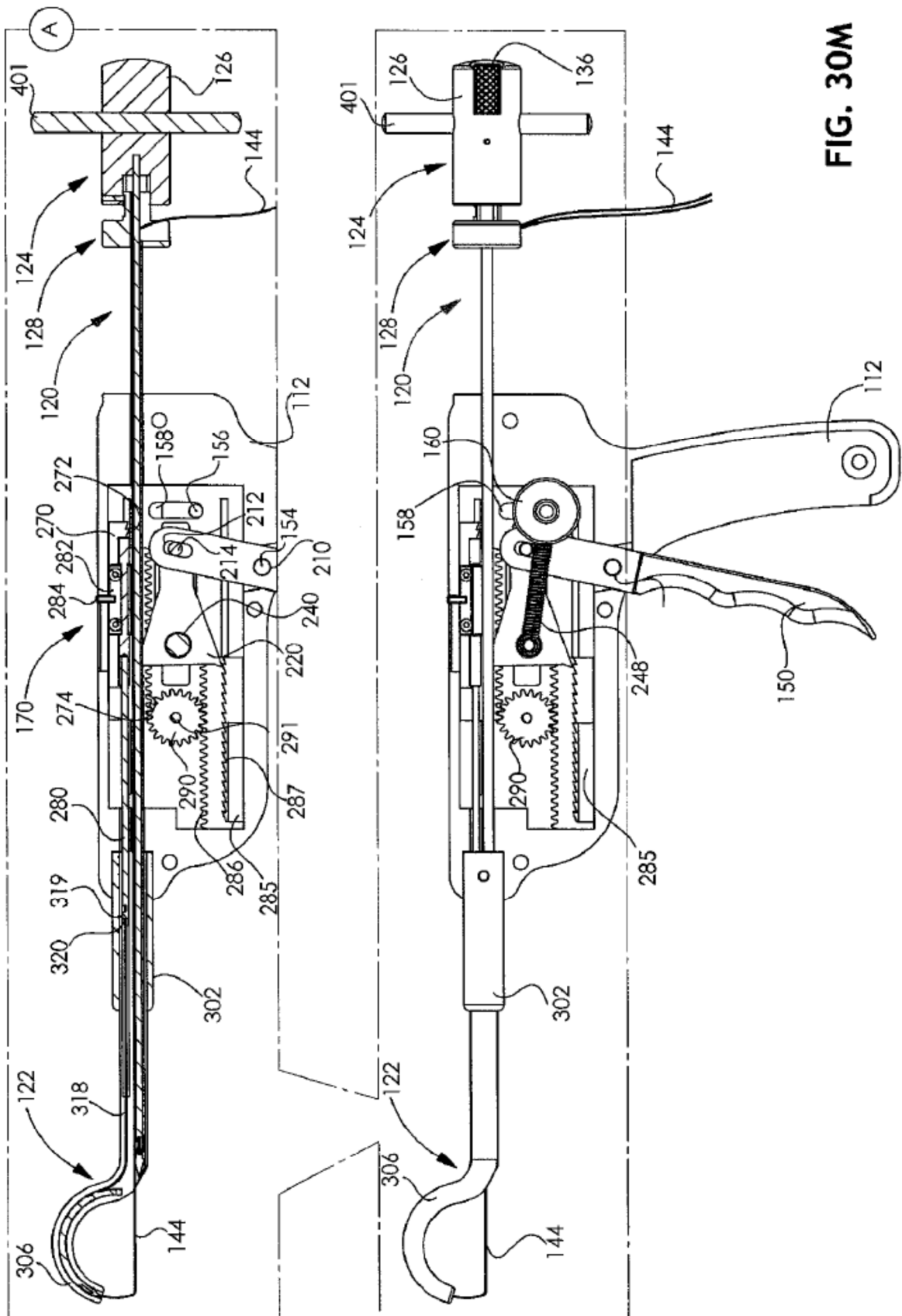


FIG. 30L



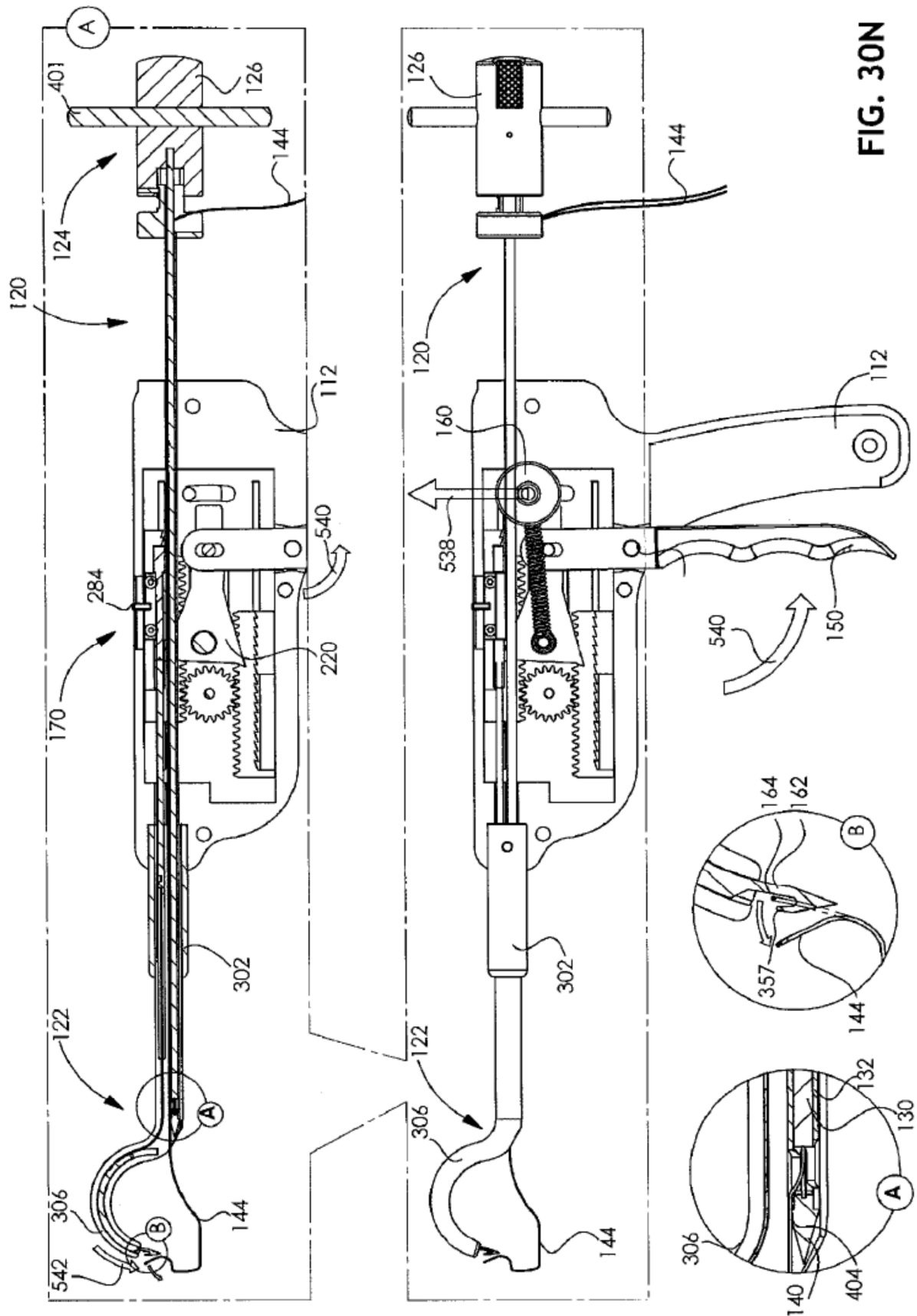
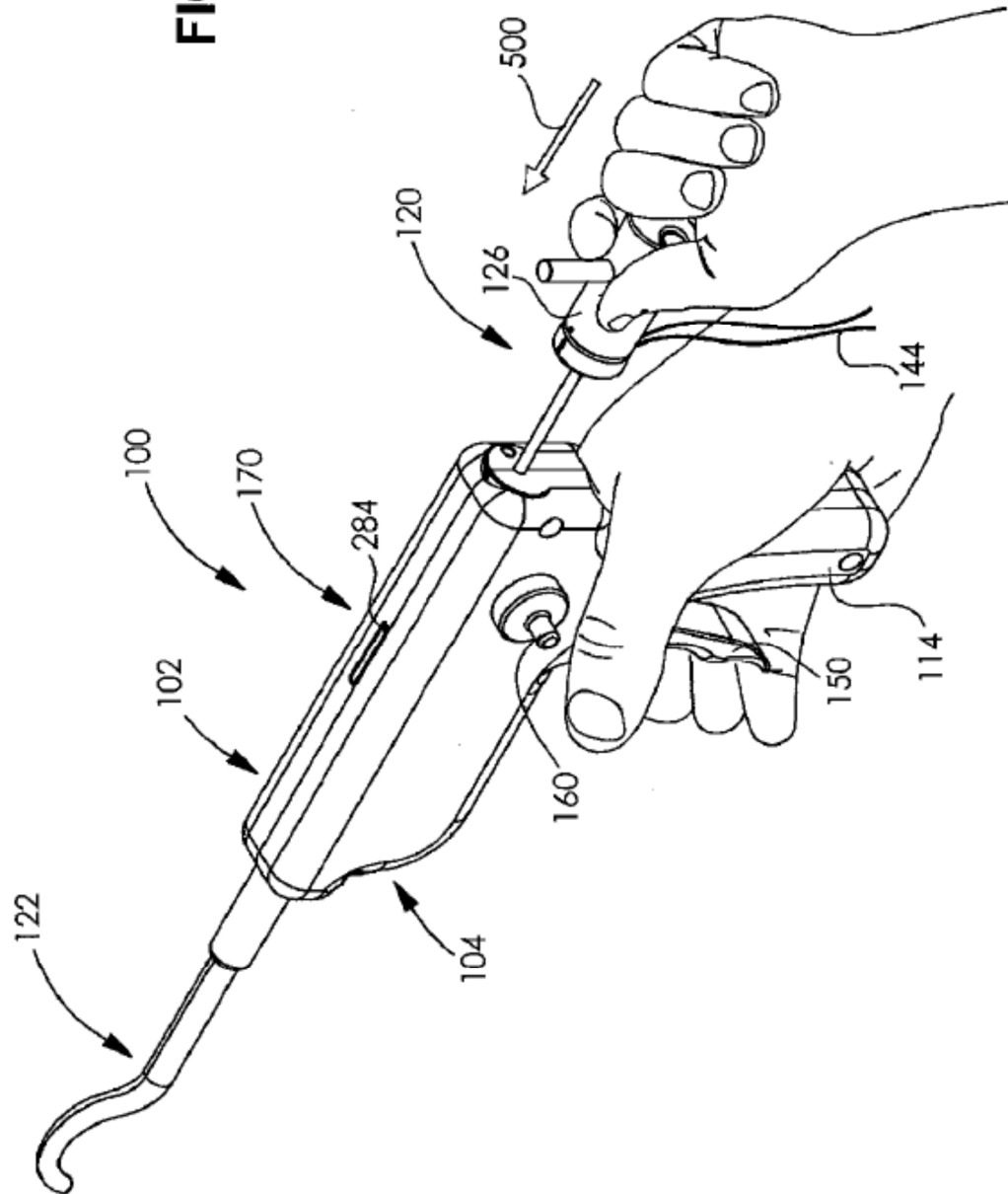


FIG. 31A



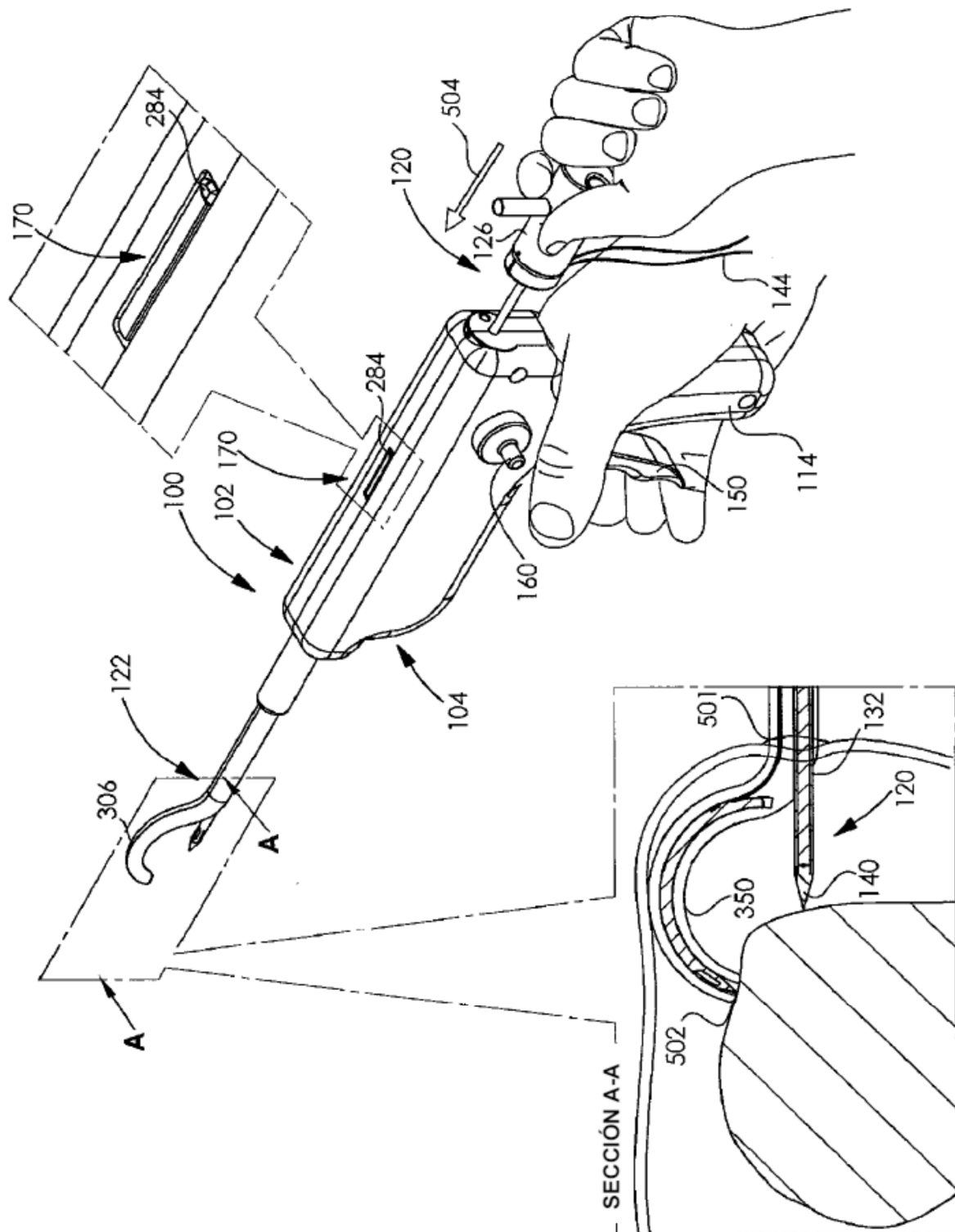


FIG. 31B

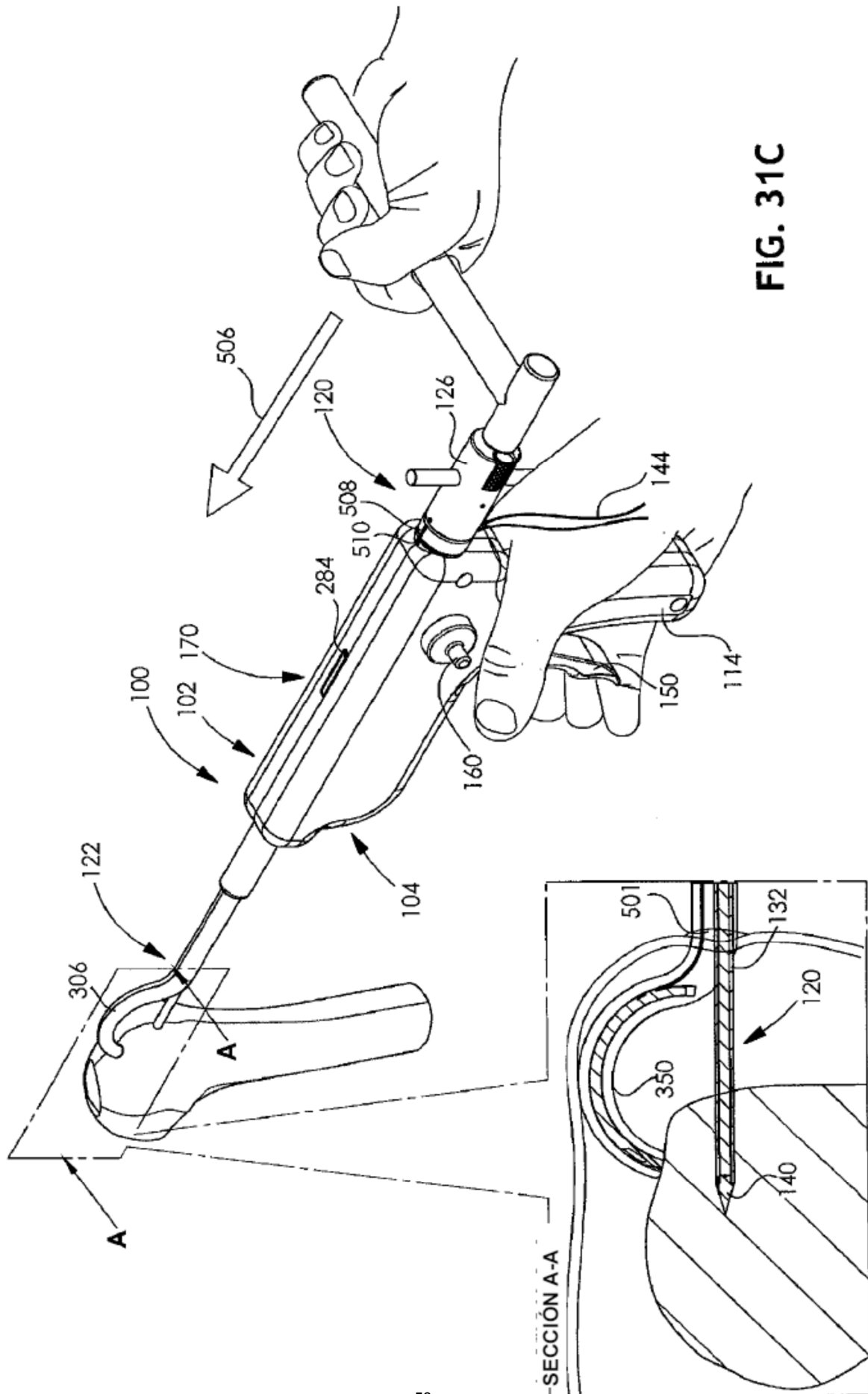


FIG. 31D

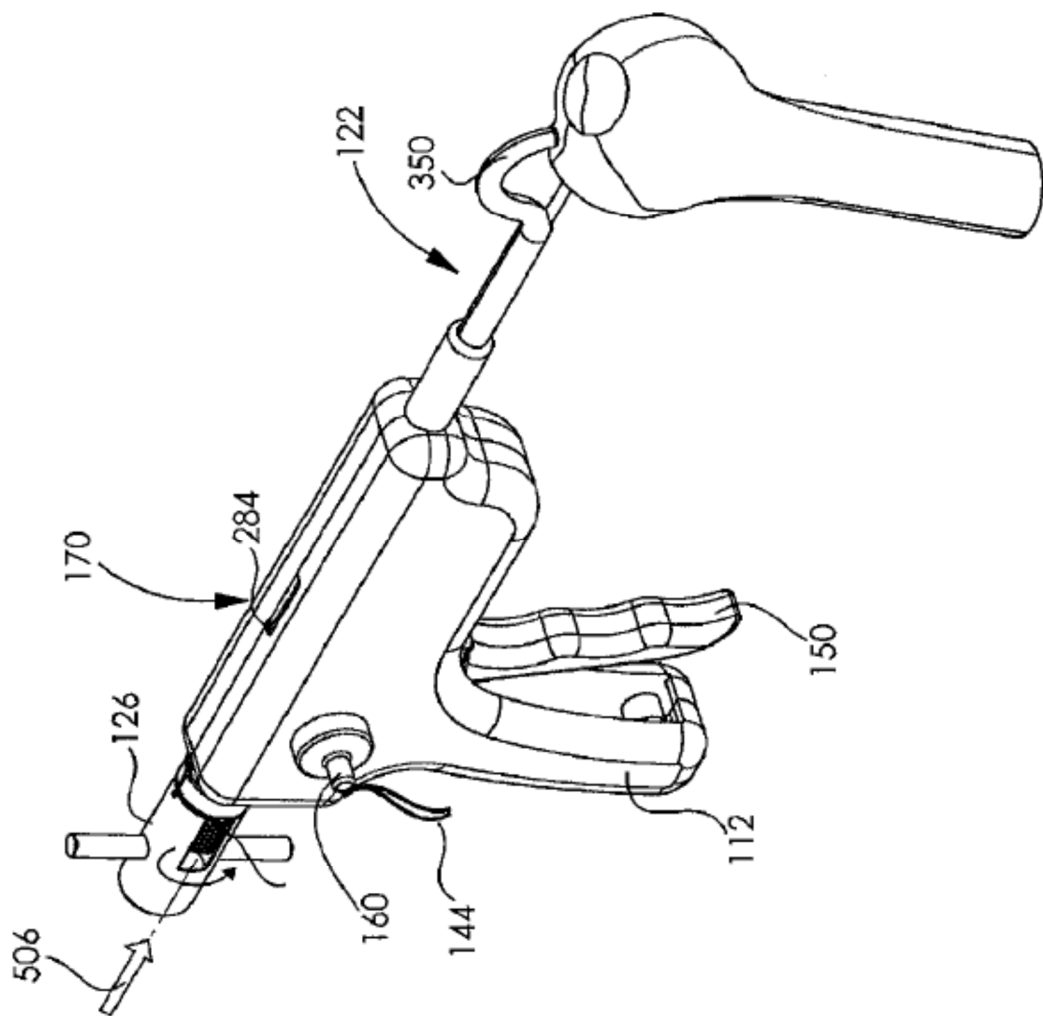


FIG. 31E

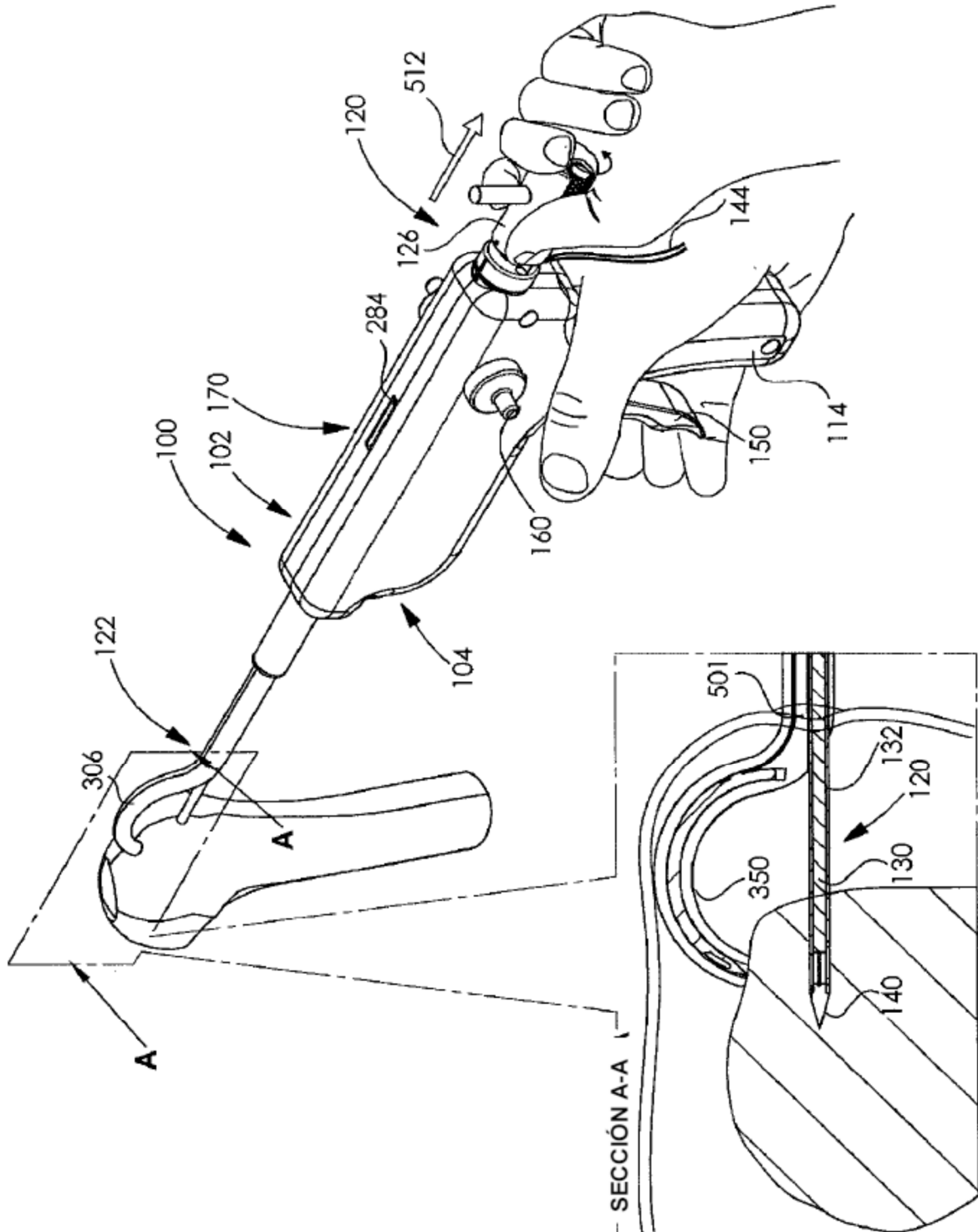


FIG. 31F

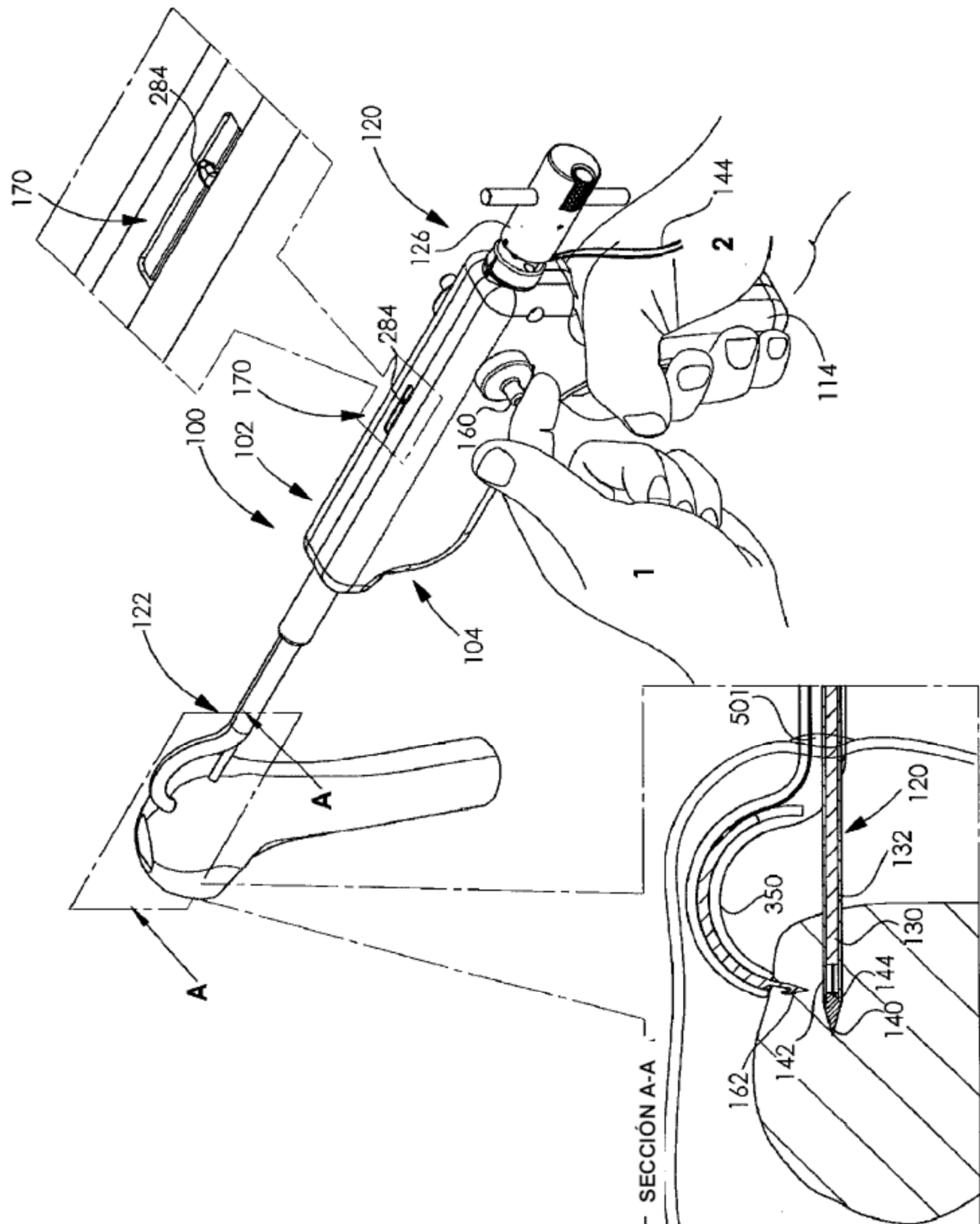


FIG. 31G

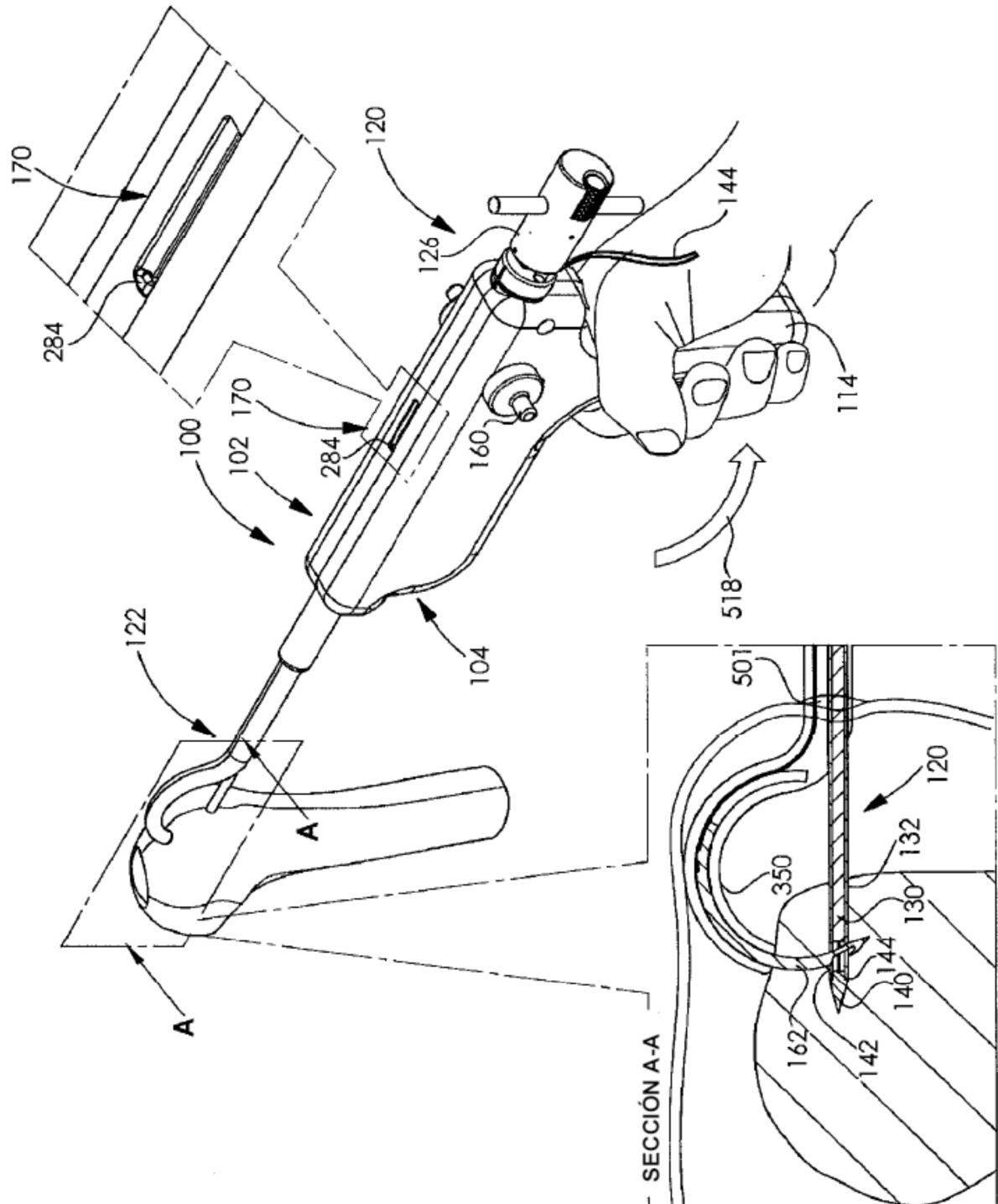


FIG. 31H

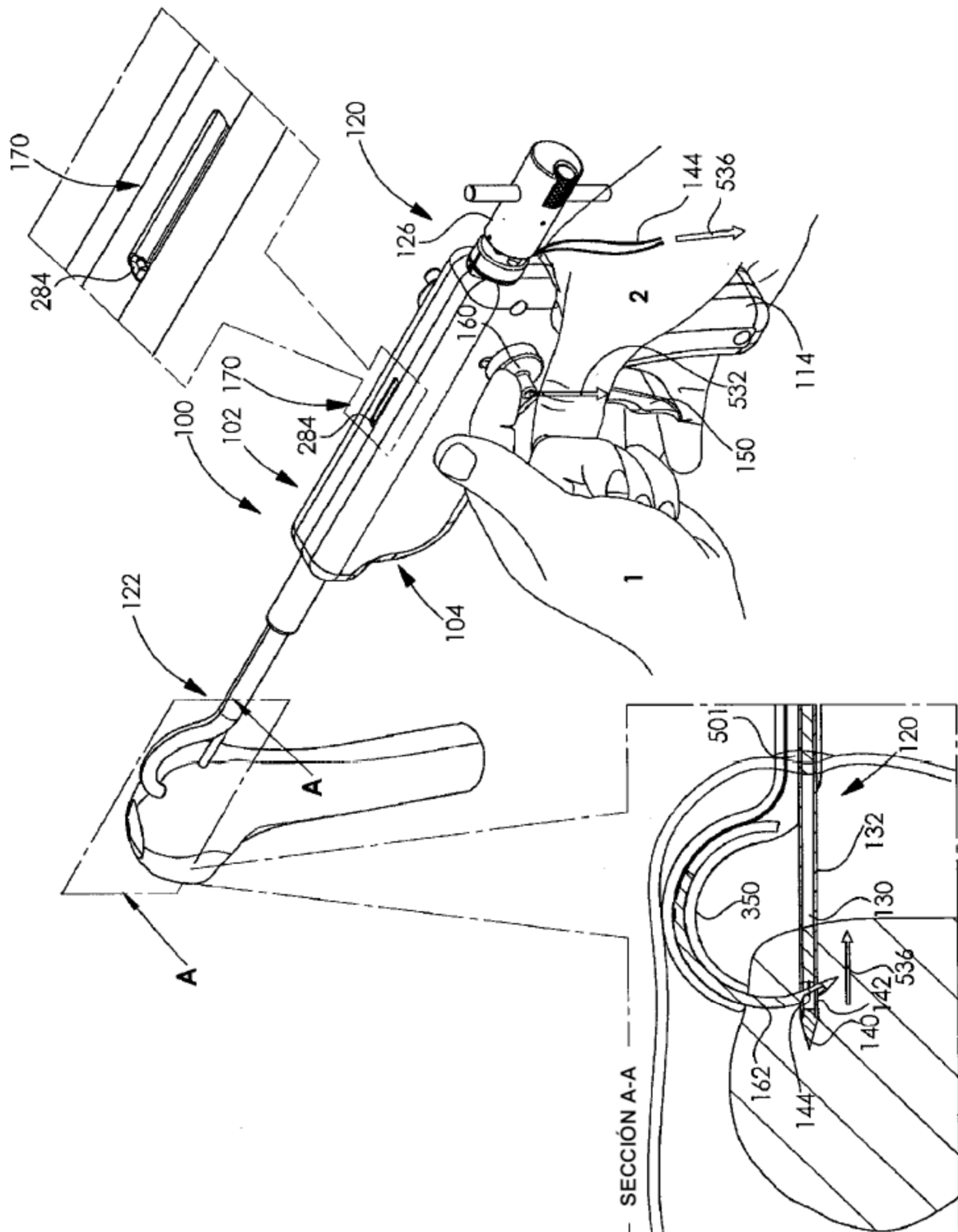


FIG. 31I

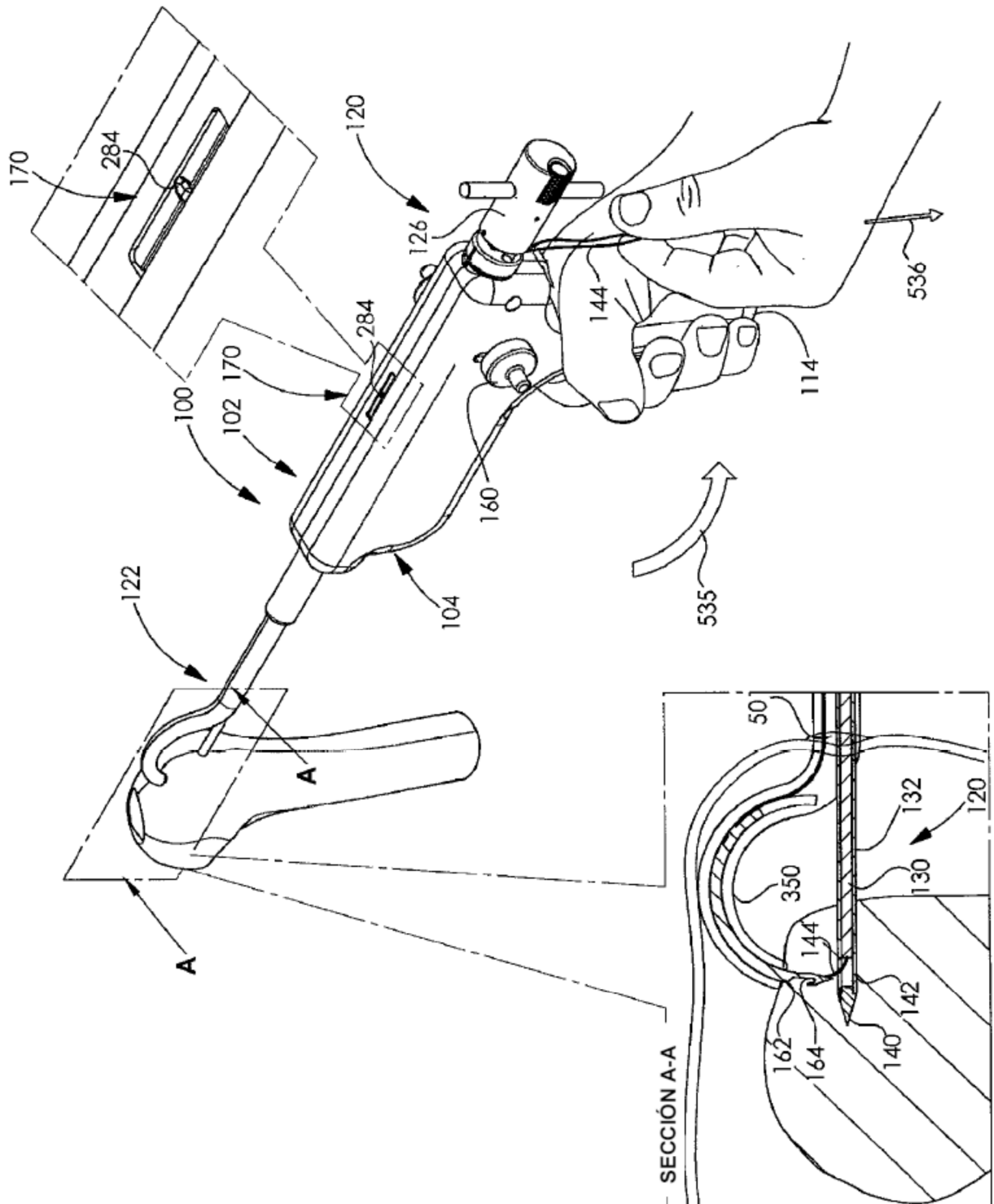


FIG. 31J

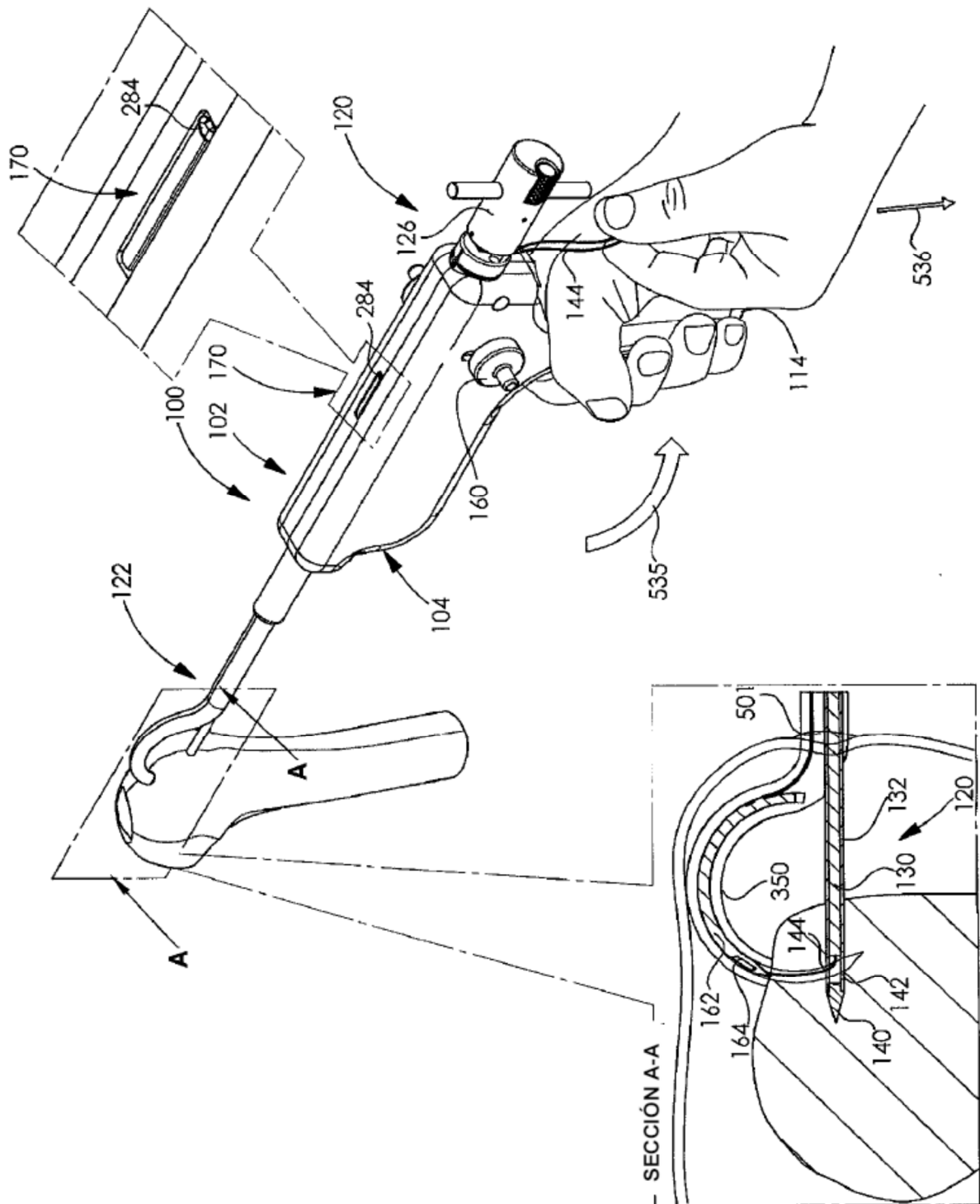


FIG. 31K

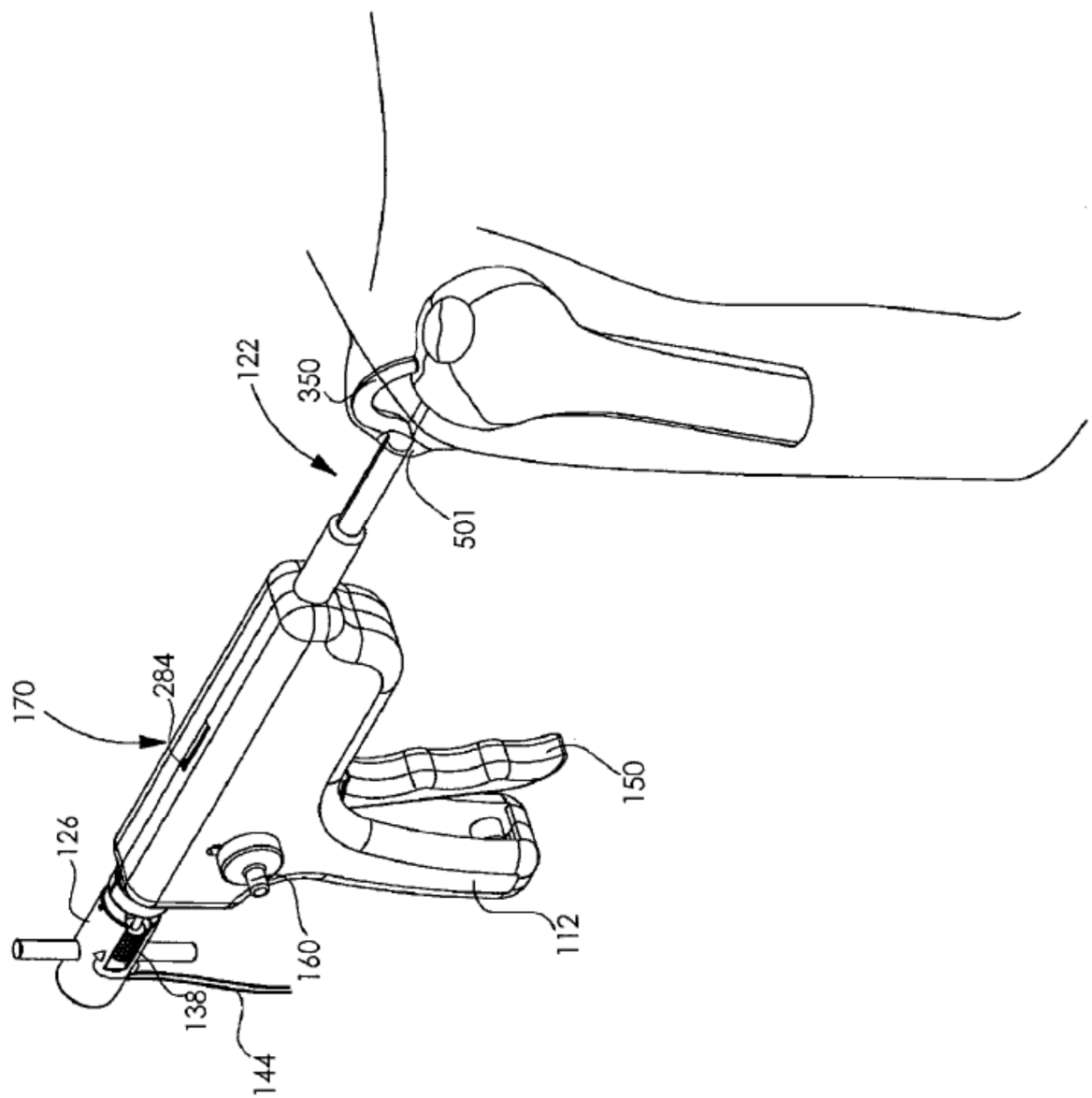


FIG. 31L

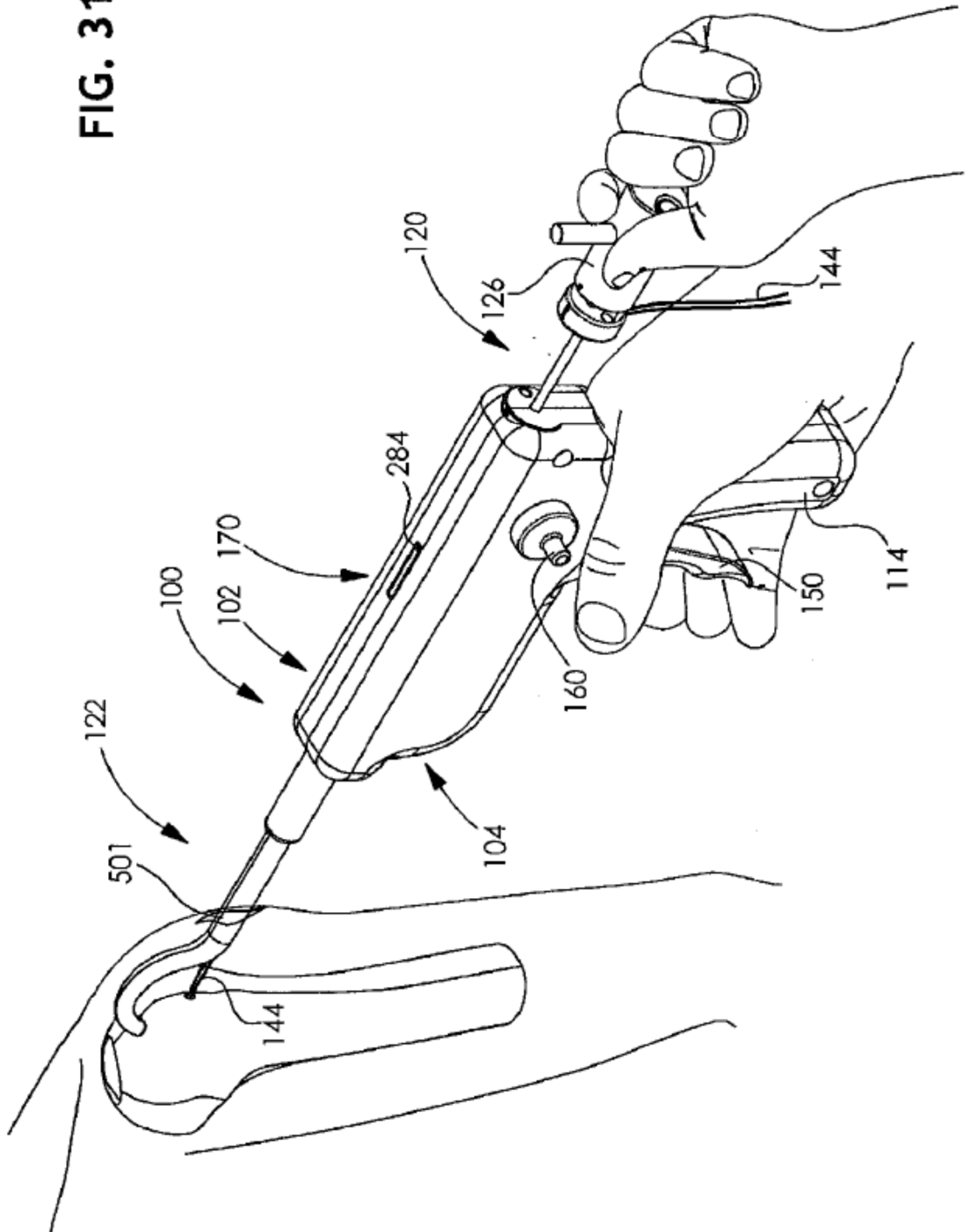


FIG. 31M

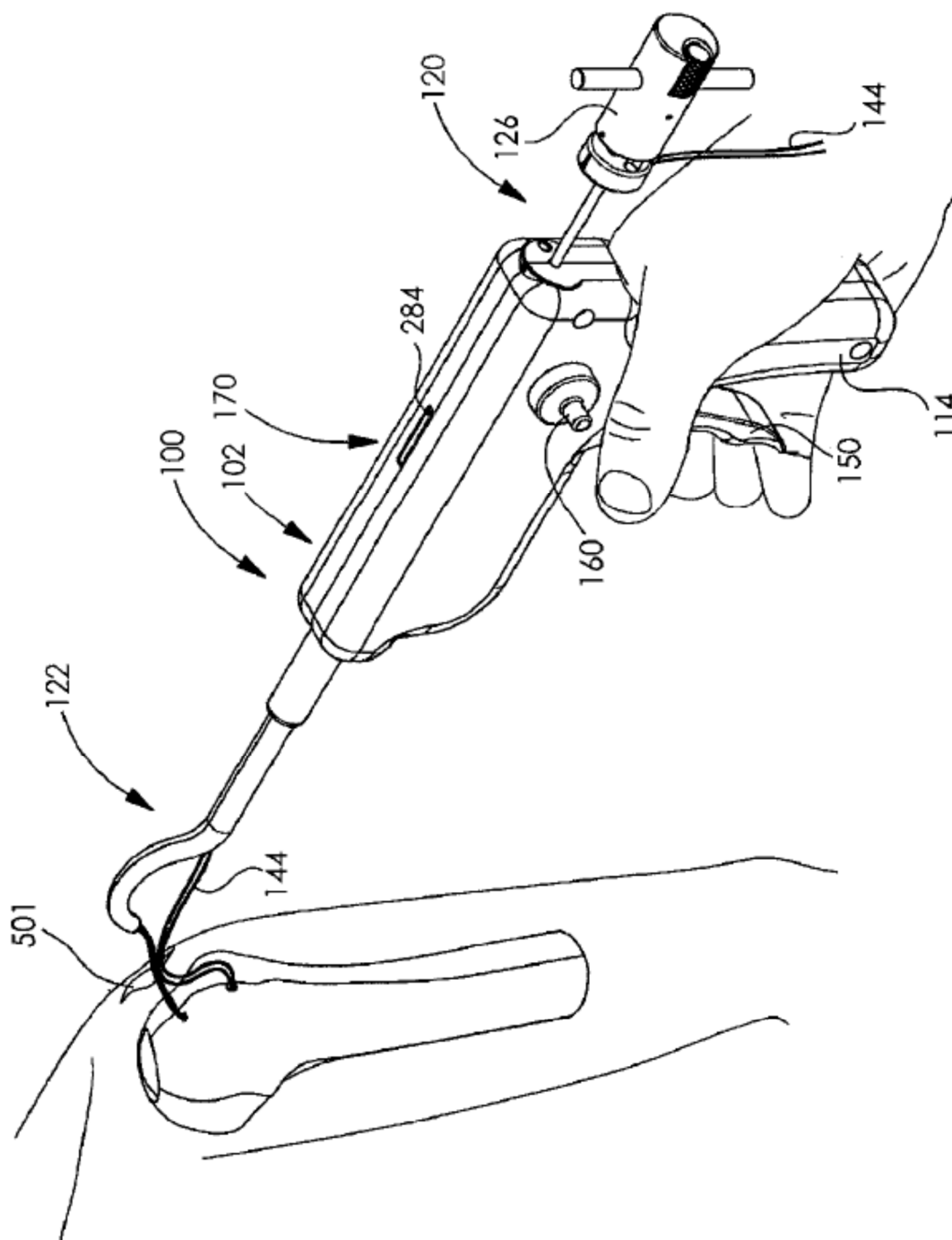


FIG. 31N

