

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 278**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/04** (2006.01)

**A61B 17/068** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2015 PCT/US2015/058669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16073376**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2015 E 15856303 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021 EP 3215023**

54 Título: **Clips y aplicador para cierre de tejidos**

30 Prioridad:

**03.11.2014 US 201462074212 P**

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

**13.10.2021**

73 Titular/es:

**OREGON HEALTH & SCIENCE UNIVERSITY  
(100.0%)**

**Office of Technology Transfer and Business  
Development 690 SW Bancroft Street Mail Code  
L106TT  
Portland OR 97239, US**

72 Inventor/es:

**ROUNDY, NEIL y  
DREILINGER, RACHEL**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 864 278 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

Clips y aplicador para cierre de tejidos

5 **Campo técnico**

Las formas de realización de la presente memoria se refieren a clips quirúrgicos y a aplicadores de clips quirúrgicos usados en el cierre de tejidos.

10 **Antecedentes**

El cerebro y la columna vertebral están cubiertos por una membrana externa firme denominada duramadre o dura. Durante procedimientos quirúrgicos, por ejemplo, una cirugía vertebral, la duramadre se puede abrir de manera intencionada o accidental. A dicha abertura se le denomina durotomía o desgarro dural. Se ha notificado la aparición de desgarros duros que requieren cierre o reparación en un porcentaje significativo de procedimientos quirúrgicos. En algunas estrategias, se usan suturas para reparar o cerrar la dura. Las durotomías deben cerrarse antes de cerrar la piel. Un cierre fallido puede dar como resultado, por ejemplo, fugas persistentes de fluido cerebroespinal (CSF). Estas fugas pueden dar como resultado dehiscencia de heridas, cefaleas espinales, infección, meningitis y otras consecuencias.

Se están usando cada vez más habitualmente cirugías mínimamente invasivas (MIS) durante procedimientos quirúrgicos, por ejemplo, para tratar una variedad de patologías que incluyen discos herniados, estenosis vertebral, quistes sinoviales, espondilolistesis, deformidad, tumores intradurales, etcétera. Dichos procedimientos usan incisiones más pequeñas para, por ejemplo, disminuir las hemorragias intraoperatorias, reducir la alteración de los tejidos, disminuir el dolor posoperatorio y disminuir la duración de las estancias hospitalarias.

Las cirugías mínimamente invasivas hacen uso de accesos más pequeños y dan como resultado menores alteraciones del tejido con respecto a los procedimientos tradicionales. No obstante, si se manifiesta una durotomía usando una cirugía mínimamente invasiva, el cierre de la dura puede llegar a ser extremadamente complicado o imposible debido al pequeño tamaño de la incisión. Por ejemplo, en el marco de una cirugía vertebral mínimamente invasiva, la capacidad de cerrar una durotomía puede verse comprometida cuando el material de sutura no se puede manipular suficientemente para lograr un cierre ajustado. Por lo tanto, debido a las limitaciones físicas de las áreas de trabajo pequeñas, la reparación de una durotomía puede resultar técnicamente difícil y consumir mucho tiempo cuando se usan técnicas convencionales de sutura y anudado.

Para superar estas dificultades técnicas que resultan de las cirugías mínimamente invasivas, alrededor de los bordes del tejido se pueden crimpar o doblar desde una posición abierta a una posición cerrada grapas metálicas, tales como grapas de titanio, administradas por medio de un aplicador adecuado, para cerrar un agujero en un tejido, tal como una durotomía. No obstante, en dichas estrategias, es necesario colocar las grapas suficientemente próximas entre sí a lo largo de un desgarro de la dura con el fin de cerrar el tejido ya que dichas grapas pueden ser demasiado delgadas para cubrir y sujetar longitudes significativas a lo largo de la rotura tisular. Además, el uso de grapas o clips metálicos da como resultado o bien que quede un cuerpo extraño permanente en el tejido o bien una segunda intervención quirúrgica para retirar las grapas o clips. Los clips o grapas que quedan en el tejido pueden interferir con la toma de imágenes posoperatorias dando como resultado artefactos no deseables en las imágenes radiográficas, tales como imágenes por resonancia magnética (MRI) y escáneres de tomografía computarizada (CT).

La patente US nº 4.821.721, el documento EP 0 469 524 A1, la patente US nº 6.425.903 y el documento CN 103989501 son representativos de la técnica disponible. Específicamente

- la patente US nº 4.821.721 divulga un aparato y un método para grapar hemostáticamente un borde de una incisión con clips que tienen mordazas normalmente solicitadas juntas;
- el documento EP 0 469 524 A1 divulga un clip quirúrgico y un aplicador de clips quirúrgicos con camisa dotada de movimiento alternativo y mecanismo de trinquete dual;
- la patente US nº 6.425.903 divulga un marcador implantable para su implantación en tejido de un paciente quirúrgico; y
- el documento CN 103989501 A divulga un dispositivo de descarga continua de clips para cuero cabelludo.

**Breve descripción de los dibujos**

Las formas de realización se entenderán fácilmente con la siguiente descripción detallada en combinación con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones que los acompañan. Las formas de realización se ilustran a título de ejemplo y no a título limitativo en las figuras de los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una ilustración de un aplicador quirúrgico que aplica clips quirúrgicos de ejemplo para cerrar una durotomía de acuerdo con diversas formas de realización.

5 Las figuras 2 a 23 muestran unos dibujos a escala de clips quirúrgicos de ejemplo y aplicadores de clips quirúrgicos de ejemplo de acuerdo con diversas formas de realización.

**Descripción detallada de formas de realización divulgadas**

10 La presente invención está definida por las características de la reivindicación independiente. En las reivindicaciones dependientes se ofrecen formas de realización preferidas.

15 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en los cuales se muestran a título ilustrativo unas formas de realización que pueden ponerse en práctica. Debe entenderse que pueden utilizarse otras formas de realización y pueden efectuarse cambios estructurales o lógicos sin desviarse con respecto al alcance. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no debe considerarse en un sentido limitativo.

20 Diversas operaciones pueden describirse en forma de múltiples operaciones discretas sucesivas, de una manera tal que puede resultar útil para entender las formas de realización; no obstante, no debe considerarse que el orden de la descripción implique que estas operaciones dependan del mismo.

25 La descripción puede usar descripciones basadas en la perspectiva, tales como arriba/abajo, posteriormente/frontal y superior/inferior. Dichas descripciones se usan meramente para facilitar la argumentación y no están destinadas a limitar la aplicación de formas de realización divulgadas.

30 Pueden usarse los términos “acoplados” y “conectados”, junto con sus derivados. Debe entenderse que estos términos no están pensados como sinónimos uno de otro. Por el contrario, en formas de realización particulares, “conectados” se puede usar para indicar que dos o más elementos están en contacto físico directo mutuo. “Acoplados” puede significar que dos o más elementos están en contacto físico directo. No obstante, “acoplados” también puede significar que dos o más elementos no están en contacto directo mutuo, pero, sin embargo, siguen cooperando o interactuando entre sí.

35 A efectos de la descripción, una expresión de la forma “A/B” o de la forma “A y/o B” significa (A), (B), o (A y B). A efectos de la descripción, una expresión de la forma “por lo menos uno de A, B y C” significa (A), (B), (C), (A y B), (A y C), (B y C) o (A, B y C). A efectos de la descripción, una expresión de la forma “(A)B” significa (B) o (AB) es decir, A es un elemento opcional.

40 La descripción puede usar los términos “forma de realización” o “formas de realización”, que se pueden referir, cada uno de ellos, a una o más de las mismas formas de realización o de formas de realización diferentes. Además, las expresiones “que comprende”, “que incluye”, “que tiene” y similares, según se usan con respecto a formas de realización, son sinónimas, y en general están pensadas como expresiones “abiertas” (por ejemplo, el término “que incluye” debe interpretarse como “que incluye, pero sin carácter limitativo”, la expresión “que tiene” debe interpretarse como “que tiene por lo menos”, la expresión “incluye” debe interpretarse como “incluye aunque sin carácter limitativo”, etcétera).

50 Con respecto al uso de cualquier término en plural y/o singular en la presente memoria, aquellos versados en la materia pueden cambiar del plural al singular y/o del singular al plural según resulte adecuado por el contexto y/o la aplicación. Las diversas permutaciones entre singular/plural se pueden exponer de manera expresa en este documento por motivos de claridad.

55 La presente divulgación va dirigida a clips quirúrgicos y a aplicadores quirúrgicos que se pueden usar en la materialización de un cierre rápido de tejidos ya sea en cirugías mínimamente invasivas o en procedimientos abiertos tradicionales. En particular, los clips quirúrgicos descritos en la presente están destinados a usarse en el cierre de durotomías, particularmente durotomías resultantes de cirugías mínimamente invasivas.

60 Puede usarse un aplicador quirúrgico para administrar los clips por una abertura pequeña, eliminando así la necesidad de suturas y anudado para cerrar la durotomía. En pistas vueltas hacia dentro en una cámara o reservorio del aplicador quirúrgico puede cargarse un conjunto de clips quirúrgicos apilados. Puede aplicarse una fuerza para empujar un clip en las pistas hacia una punta del aplicador quirúrgico. Los lados de ese clip se pueden mantener dentro de las pistas en la punta del aplicador de tal manera que la boca del clip se abra en torno a los bordes evertidos del tejido de la dura, por ejemplo. Tras la liberación del clip con respecto al aplicador, el clip puede agarrar los bordes evertidos, acercando los bordes entre sí, y cerrando la abertura en el tejido. Puede aplicarse de nuevo una fuerza en el siguiente clip del conjunto de manera que el siguiente clip se empuje a una posición para quedar abierto en la boca del aplicador con vistas a su subsiguiente aplicación.

65

En la presente memoria, se divulga un clip quirúrgico que incluye lados opuestos que se extienden desde una parte superior. Cada uno de los lados opuestos puede ser convexo. Los lados opuestos terminan en puntas posicionadas debajo de la parte superior. La posición de reposo del clip es su posición cerrada, y en la posición cerrada, las puntas están situadas a una primera distancia entre sí. Los bordes de la parte superior y del primer y segundo lados opuestos forman las caras frontal y posterior opuestas perpendiculares al primer y segundo lados opuestos. Las caras frontal y posterior están en ángulo hacia dentro una hacia otra en una región de las caras adyacente a la parte superior. En el primer lado se forma una primera ranura. La primera ranura se extiende desde la cara frontal a la cara posterior y tiene una superficie interior superior formada por una superficie inferior de una región de la parte superior que se extiende sobre el primer lado. En el segundo lado se forma una segunda ranura. La segunda ranura se extiende desde la cara frontal a la cara posterior. La segunda ranura tiene una superficie interior superior formada por una superficie inferior de una región de la parte superior que se extiende sobre el segundo lado. La primera ranura es sustancialmente paralela a la segunda ranura y la primera y segunda ranuras son sustancialmente perpendiculares a las caras frontal y posterior en una región de las caras frontal y posterior adyacente a la primera y segunda puntas. La primera y segunda ranuras están configuradas, cada una de ellas, para acoplarse con unas pistas vueltas hacia dentro en un extremo de un aplicador de clips de tal manera que, cuando se aplica una fuerza en el clip, el primer y segundo lados se doblan hacia fuera lejos uno con respecto a otro con lo cual la distancia entre puntas se incrementa a una segunda distancia entre puntas para situar el clip en una posición de apertura. En la posición de apertura, la distancia entre las puntas es mayor que la distancia entre las puntas en la posición de cierre. En algunas formas de realización, la anchura del clip puede ser como mínimo el 25% de la longitud del clip (la longitud es la dimensión desde el extremo del primer lado al extremo del segundo lado, mientras que la anchura es la dimensión del clip perpendicular a la longitud). En algunas formas de realización, cada punta puede estar constituida por al menos dos pestañas. Cada pestaña puede converger en una dirección hacia la punta opuesta para formar dos pares opuestos de dientes. En algunas formas de realización, la primera y segunda ranuras pueden estar configuradas, cada una de ellas, para acoplarse con unas pistas vueltas hacia dentro en un extremo de un aplicador de clips de tal manera que, cuando se use una varilla de empuje del aplicador de clips para aplicar presión en la parte superior, el primer y segundo lados se doblen hacia fuera lejos uno con respecto a otro, incrementando de este modo la distancia entre las puntas hasta la segunda distancia entre puntas. En formas de realización alternativas, la primera y segunda ranuras pueden estar configuradas, cada una de ellas, para acoplarse con unas pistas vueltas hacia dentro de un aplicador de clips, donde la distancia entre las pistas vueltas hacia dentro disminuye en un extremo del aplicador de clips, de tal manera que, cuando se aplica una fuerza en la cara posterior del clip, el clip se mueve dentro de la pista hacia el extremo del aplicador de clips, incrementando de este modo, la distancia entre puntas hasta la segunda distancia entre puntas.

En la presente memoria, se divulga un conjunto de clips quirúrgicos. El conjunto comprende dos o más de los clips antes descritos y una cámara que aloja el conjunto de clips. La cámara tiene unas pistas vueltas hacia dentro que se acoplan con las ranuras de cada clip para mantener las caras frontal y posterior de cada clip orientadas en la misma dirección que las caras frontal y posterior de los otros clips en la pluralidad de clips quirúrgicos, aunque son suficientemente grandes para permitir el movimiento de la pluralidad de clips en la dirección de las caras de los clips. Los clips del conjunto también pueden estar en contacto físico mutuo. En algunos ejemplos, la dirección de las pistas vueltas hacia dentro puede efectuar una transición desde una dirección vertical a una dirección horizontal en una región de transición de las pistas y las regiones en ángulo de las caras de clips adyacentes en la región de transición pueden interconectarse entre sí.

En la presente memoria, se divulga un aplicador de clips quirúrgicos. El aplicador incluye un conjunto de clips dentro de una cámara según se ha descrito anteriormente y un elemento de empuje configurado para aplicar presión sobre un clip superior del conjunto. El aplicador también puede tener un enrejado en una pared frontal o una pared posterior de la cámara. El enrejado se puede extender desde la región de transición de las pistas en una dirección en alejamiento con respecto a un extremo abierto de la cámara para mantener las pistas en su posición y permitir que un usuario vea los clips en el aplicador.

Puesto que, en un planteamiento de este tipo, los bordes evertidos del tejido son agarrados por el clip quirúrgico, puede reducirse potencialmente el riesgo de adhesión a la médula espinal subyacente. Además, aplicando una fuerza para abrir dicho clip quirúrgico desde un estado de reposo, cerrado, a un estado intermedio de abertura y, a continuación, dejando de aplicar la fuerza para permitir que el clip se cierre en su estado de reposo en torno a los tejidos duros, se puede conferir un mayor nivel de control al estado final de cierre del clip en torno a los tejidos para proporcionar presión sobre las valvas de la dura con el fin de mantener el cierre de la durotomía.

De esta manera, el cierre de la dura usando un clip bioabsorbible pequeño para agarrar los bordes del tejido, aunque no penetrando en los mismos, y mantener la tensión hasta que los tejidos curen se puede aplicar de forma rápida, sencilla y en rápida sucesión usando un aplicador. Un planteamiento de este tipo puede incrementar potencialmente la velocidad y la facilidad de aplicación de los clips, disminuir el riesgo de fugas del CSF, disminuir las adhesiones intradurales debidas a la no penetración del clip, reducir el riesgo de adhesión a la médula espinal subyacente, minimizar la exposición dural, y disminuir el caro tiempo operatorio. Además, dicho planteamiento también se puede usar en otros escenarios quirúrgicos en los que se desee una reaproximación; incluidos, por ejemplo, una cirugía craneal para cierre de la dura, una cirugía general para cierre de órganos huecos, una cirugía urológica para el cierre de la vejiga, cierre de uréteres y otras estructuras tubulares, y procedimientos ginecológicos

para el cierre de estructuras reproductoras.

La siguiente descripción se refiere a clips quirúrgicos bioabsorbibles y aplicadores quirúrgicos para llevar a cabo un cierre estanco rápido de tejidos en procedimientos mínimamente invasivos o abiertos tradicionales. Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 1, puede usarse un aplicador quirúrgico 116 para administrar uno o más clips quirúrgicos, por ejemplo, los clips 118, con el fin de asistir en el cierre del tejido. En la figura 1, se muestra un desgarrador dural o durotomía 108 en la duramadre 104 alrededor de una médula espinal 106. Tal como se ha señalado anteriormente, la duramadre es una membrana externa firme que cubre el cerebro y la médula espinal y la cual se puede abrir de forma intencionada o accidental durante procedimientos quirúrgicos.

Los clips quirúrgicos pueden estar compuestos por cualquier material incluido cualquier material bioabsorbible o reabsorbible adecuado. Los términos bioabsorbible y reabsorbible se usan en la presente para significar disolución dentro del cuerpo humano después de un periodo de tiempo. En algunos ejemplos, el material bioabsorbible se puede seleccionar basándose en el espacio de tiempo en el que se disuelve el material. Por ejemplo, el material bioabsorbible puede tener la propiedad de no disolverse sustancialmente antes de siete días después de su instalación en el tejido aunque se disuelve en cualquier momento después de una semana al tiempo que manteniendo su integridad estructural antes de ese momento. Por ejemplo, el material bioabsorbible puede comprender un polímero bioabsorbible, biocompatible, tal como Ácido Poli-L-Láctico/Ácido Poliglicólico (PLLA/PGA), Policaprolactona, Polidioxanona o alguna combinación de los mismos. Al usar un material bioabsorbible, no se deja ningún cuerpo extraño permanente en el tejido después de la cirugía. Además, en algunos ejemplos, el clip puede estar compuesto por un material que sea radiotransparente, por ejemplo, invisible o transparente a los rayos X, así como bioabsorbible. Por ejemplo, los clips quirúrgicos pueden estar compuestos por un material adecuado que sea radiotransparente y bioabsorbible, de manera que, en la toma de imágenes radiográficas, por ejemplo, en imágenes por resonancia magnética (MRI) y escáneres de tomografía computarizada (CT), no aparezcan sustancialmente artefactos no deseables por los clips. Además, usando un material bioabsorbible y radiotransparente, pueden usarse clips quirúrgicos con una amplia huella para cubrir una longitud mayor a lo largo del tejido con lo cual se reduce potencialmente el número de clips necesarios para sellar de manera fiable el tejido de forma estanca. Adicionalmente, en algunos ejemplos, los clips pueden estar compuestos por materiales, por ejemplo, polímeros, seleccionados para alcanzar un nivel predeterminado de resistencia, flexibilidad y/u otras propiedades mecánicas del clip.

Según se ilustra en la figura 1 en la referencia 124, un clip quirúrgico usado para cerrar una durotomía puede comprender un primer lado 132 y un segundo lado 130, donde el segundo lado 130 está en oposición al primer lado 132. El primer y segundo lados opuestos 132 y 130 se extienden desde una parte superior 128 del clip y terminan en una primera y segunda puntas posicionadas por debajo de la parte superior 128. Por ejemplo, el primer lado 132 está acoplado a y se extiende desde la parte superior 128 y termina en una primera punta 134 posicionada debajo de la parte superior 128. Asimismo, el segundo lado 130 está acoplado a y se extiende desde la parte superior 128 y termina en una segunda punta 136 posicionada debajo de la parte superior 128. En una posición de cierre e instalación, las puntas 134 y 136 del clip quirúrgico pueden agarrar los bordes evertidos del tejido aunque sin penetrar en los mismos o perforarlos. Por ejemplo, en la figura 1 el clip quirúrgico 114 se muestra en una posición de instalación a lo largo de la durotomía 108 agarrando los bordes evertidos de tejido 112 y 110. Los clips quirúrgicos pueden incluir una variedad de características y pueden tener una variedad de formas y dimensiones, cuyos ejemplos se describen posteriormente en referencia a los dibujos a escala de las figuras 2 a 23. En algunas formas de realización, el clip puede tener una longitud en un intervalo de 3 a 5 milímetros (mm), una altura en un intervalo de 3 a 5 mm, una anchura en un intervalo de 3 a 5 mm, y un diámetro (en caso de que tengan forma cilíndrica) en un intervalo de 3 a 5 mm. En algunos ejemplos, la parte superior 128 del clip puede incluir una abertura 138, ranuras y/u otras características usadas para lograr un momento flector particular del clip quirúrgico. Por ejemplo, tal como se describe de forma más detallada posteriormente, los lados del clip quirúrgico se pueden doblar temporalmente hacia fuera aplicando una fuerza en el clip al tiempo que manteniendo los lados en su posición para instalar el clip sobre bordes evertidos de tejido. En algunos ejemplos, el tamaño de una ranura o abertura o el grosor de la parte superior del clip se puede seleccionar de manera que el clip confiera un nivel óptimo de fuerza para agarrar el tejido al tiempo que manteniendo la capacidad de abrirse temporalmente por medio de un encaje con unas pistas del aplicador quirúrgico durante una instalación del clip. Por ejemplo, el clip se puede diseñar para resistir por lo menos 10x98.0665 Pa (10 cmH<sub>2</sub>O de presión, por ejemplo, presión prostática) sin fugas y, en algunos ejemplos, se puede diseñar para resistir 20 x 98.0665 Pa (20 cmH<sub>2</sub>O de presión, por ejemplo, presión lumbar de pie) sin fugas. Además, el material seleccionado se puede basar en la elasticidad deseada para aplicar una fuerza de sujeción predeterminada en el tejido durante un espacio de tiempo predeterminado tras la instalación del clip alrededor de unos bordes evertidos de tejido.

El clip puede incluir características que estén configuradas para acoplarse con el aplicador quirúrgico con el fin de asistir en la instalación del clip alrededor de unos bordes de una rotura de tejido. Por ejemplo, el clip quirúrgico puede incluir ranuras, rebajes, muescas, pestañas u otras características adecuadas que encajen con pistas o protuberancias del aplicador quirúrgico, por ejemplo, que encajen con las protuberancias 122 y 123 del aplicador quirúrgico 116 mostrado en la figura 1. Los clips de ejemplo mostrados en la figura 1 incluyen pestañas que se extienden hacia fuera desde el primer y segundo lados del clip. Por ejemplo, se muestra una pestaña 140 que se extiende hacia fuera desde el primer lado 132 y la primera se puede configurar para acoplarse con la protuberancia

123 del aplicador 116, y se muestra una pestaña 142 que se extiende hacia fuera desde el segundo lado 130 y la misma se puede configurar para acoplarse con la protuberancia 122 del aplicador. No obstante, en otros ejemplos, dichas pestañas se pueden omitir o se pueden incluir otras características de encaje alternativas en los lados opuestos del clip, cuyos ejemplos se muestran en las figuras 2 a 23 que se describen posteriormente.

5 Tal como se ilustra en la figura 1, un apilamiento de clips quirúrgicos 118 se puede cargar en el aplicador quirúrgico 116 para una administración sucesiva rápida de clips quirúrgicos con el fin de agarrar bordes de tejido evertidos, por ejemplo, los bordes de tejido doblados e interconectados 112 y 110, con el fin de cerrar la durotomía. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1, un clip quirúrgico instalado 114 agarra los bordes evertidos de la dura, aunque no penetra en los mismos ni los perfora, manteniendo así los bordes juntos. El aplicador quirúrgico 116 se puede usar para administrar los clips por una pequeña abertura durante procedimientos mínimamente invasivos con lo cual se elimina potencialmente la necesidad de suturas y anudado para cerrar la dura. En un planteamiento de ejemplo, un conjunto de clips quirúrgicos apilados 118 se puede cargar en una cámara o reservorio del aplicador quirúrgico y se puede usar una fuerza descendente de una varilla de empuje u otro elemento empujador en la cámara para empujar el centro de un clip situado en una punta del aplicador quirúrgico, por ejemplo, el clip 120 mostrado en la figura 1, al tiempo que los lados de ese clip se sujetan firmemente por la punta provocando que la boca del clip se abra en torno a los bordes de tejido 110 y 112 evertidos de la dura. Para liberar el clip, la varilla de empuje o elemento empujador se puede retraer permitiendo que el clip agarre y reaproxime los dos bordes duros 110 y 112. A continuación, la varilla de empuje o elemento empujador se puede retraer adicionalmente para acoplarse con el siguiente clip del reservorio de manera que el siguiente clip sea empujado a una posición para ser abierto en la boca del aplicador con vistas a una subsiguiente aplicación en los bordes de tejido evertidos. Debe entenderse que el uso de una varilla de empuje para expulsar el clip se proporciona a título ilustrativo y, en el aplicador de clips, puede incluirse cualquier otro empujador o característica de expulsión adecuado. Además, el término “varilla de empuje” según se usa en la presente memoria se puede referir a cualquiera de estas características de expulsión o empujador adecuados del aplicador que se use para desplegar los clips. En formas de realización alternativas, cuyos ejemplos se describen posteriormente con respecto a las figuras 2 a 23, un conjunto de clips se puede cargar en pistas vueltas hacia dentro en el interior de un aplicador de clips y se puede aplicar una fuerza en un clip superior del conjunto de clips para empujar los clips en torno a un doblamiento de las pistas. La distancia entre las pistas puede disminuir en un extremo del aplicador de tal manera que, cuando se empuje un clip hacia el extremo del aplicador dentro de las pistas, el clip se fuerce a una posición de apertura temporal hasta que se desencaje con respecto a las pistas y vuelva a su posición de reposo cerrada.

Los clips quirúrgicos tienen una configuración de reposo cerrada que puede ser sustancialmente la misma antes y después de su instalación a lo largo de los bordes del tejido. Durante una instalación con el aplicador quirúrgico, los clips quirúrgicos tienen un estado de apertura intermedio formado por el encaje del clip con características del aplicador quirúrgico durante la instalación del clip. Aplicando una fuerza en el clip al tiempo que los lados del clip se hacen acoplarse con características del aplicador quirúrgico, puede producirse una deformación reversible del clip desde una posición de reposo cerrada a una posición de apertura intermedia. Esta deformación es recuperable una vez que el clip se desencaja con respecto a las características de encaje del aplicador después de que el clip se posiciona en torno a los bordes del tejido de manera que el clip vuelve a su posición de reposo cerrada para agarrar los bordes evertidos.

La figura 1 muestra un clip de ejemplo en un estado de reposo cerrado en la referencia 124 y en el estado de apertura intermedio en la referencia 126. En el estado de reposo cerrado, hay una primera distancia 146 entre la primera y segunda puntas 134 y 136. En esta posición de cierre, la primera distancia se puede seleccionar para proporcionar una cantidad suficiente de espacio entre las puntas 134 y 136 con el fin de dar acomodo a grosor de los bordes de tejido evertidos en los cuales se aplicarán las mismas (por ejemplo, espacio suficiente para dar acomodo a dos veces el grosor de la dura) al tiempo que manteniendo una fuerza de agarre suficiente sobre los bordes de tejido evertidos después de la aplicación. El primer lado 132 y el segundo lado 130 del clip están configurados para acoplarse con el aplicador de clip de tal manera que, cuando el aplicador de clips se usa para aplicar una presión en el clip, el primer y segundo lados se doblan hacia fuera uno con respecto a otro con lo cual se incrementa la distancia entre puntas a una segunda distancia 148 mayor que la primera distancia 146, de modo que el clip se deforma temporalmente a una posición de apertura para su instalación en torno a los bordes del tejido. En algunos ejemplos, esta segunda distancia 148 puede ser una distancia predeterminada, por ejemplo, 3 mm, lograda por medio de fuerzas aplicadas en el clip desde el aplicador de clips.

Aplicando una fuerza para abrir dicho clip quirúrgico desde un estado de reposo cerrado a un estado de apertura intermedio y, a continuación, dejando de aplicar la fuerza para permitir que el clip se cierre nuevamente a su estado de reposo en torno a los tejidos duros, se puede conferir un mayor nivel de control al estado final de cierre del clip en torno a los tejidos con el fin de proporcionar una presión óptima sobre las valvas de la dura para mantener el cierre. Por ejemplo, la fuerza de agarre del estado de reposo cerrado de un clip del tipo mencionado se puede personalizar para un tipo o grosor específico de tejido en el cual vaya a aplicarse.

Las figuras 2 a 23 descritas a continuación muestran dibujos a escala de diversas formas de realización de ejemplo de clips quirúrgicos y aplicadores de clips quirúrgicos. Las dimensiones numéricas ejemplificativas mostradas en estas figuras están en milímetros (mm). Además, los elementos con numeración equivalente usados en todas las

figuras se corresponden con elementos equivalentes.

5 Volviendo a las figuras 2 a 4, se muestra una primera forma de realización ejemplo de un aplicador quirúrgico 116 y un clip quirúrgico 114 desde varias perspectivas y secciones transversales. En las referencias 206, 208, 210 y 212, se muestran diversos puntos de vista de la primera forma de realización de ejemplo de un clip quirúrgico 114. En particular, en la referencia 206 se muestra una vista frontal del clip de ejemplo 114, en la referencia 208 se muestra una vista lateral del clip 114, en la referencia 210 se muestra una vista inferior del clip 114, y en la referencia 212 se muestra una vista en perspectiva del clip 114.

10 El clip 114 comprende una parte superior cóncava 128 con unos lados opuestos 130 y 132 que se extienden desde ella. En particular, un primer lado 132 está acoplado a la parte superior 128 por medio de una unión redondeada 251 y se curva hacia dentro desde la unión 251 a una punta 134 posicionada por debajo de la parte superior 128. Asimismo, un segundo lado 130 está acoplado a la parte superior 128 por medio de una unión redondeada 252 y se curva hacia dentro desde la unión 252 a una punta 136 posicionada por debajo de la parte superior 128. El grosor de cada punta de las puntas opuestas 136 y 134 se estrecha progresivamente o disminuye en una dirección  
15 hacia la punta opuesta de manera que cada punta de las puntas opuestas 136 y 134 converge en una dirección hacia la punta puesta. La parte superior cóncava 128 se curva hacia el interior del clip en el centro de la parte superior, de manera que, en el centro de la parte superior, se produce una altura mínima del clip. Los lados opuestos 130 y 132 y las uniones redondeadas 251 y 252 que acoplan los lados 132 y 130 a la parte superior  
20 forman una cara con forma de corazón tal como se observa en la vista 206.

En este ejemplo, cada uno del primer y segundo lados opuestos 132 y 130 del clip comprende una parte plana acoplada por medio de una unión superior curvada a la parte superior 128. Por ejemplo, la parte plana 249 está  
25 incluida en el lado 130 y la parte plana 245 está incluida en el lado 132. La parte plana 249 puede ser paralela a la parte plana 245 cuando el clip está en la posición de cierre.

Los bordes de la parte superior 128 y el primer y segundo lados opuestos, 132 y 130, forman unas caras frontal y posterior opuestas 271 y 273, respectivamente, perpendiculares al primer y segundo lados opuestos. Tal como se muestra en la referencia 208, la cara frontal 271 y la cara posterior 273 están en ángulo hacia una hacia otra en una región de las caras adyacente a la parte superior 128. En este ejemplo, la región 275 de la cara frontal adyacente a la parte superior 128 está en ángulo hacia dentro aproximadamente 15 grados con respecto a la región 276 de la cara frontal adyacente a la primera y segunda puntas. Asimismo, la región 277 de la cara posterior adyacente a la parte superior está en ángulo hacia dentro aproximadamente 15 grados con respecto a la región 278 de la cara posterior adyacente a la primera y segunda puntas.  
35

Cada una de entre la primera y segunda puntas 134 y 136 converge en una dirección hacia la punta opuesta para formar dos pares opuestos de dientes. Por ejemplo, la punta 134 comprende un primer diente 260 y un segundo diente 262 y la punta 136 comprende un primer diente 259 y un segundo diente 261. Cada diente de una punta converge en grosor y anchura con un borde encarado a un diente opuesto en la otra punta. Por ejemplo, la anchura y el grosor del diente 260 en la punta 134 disminuyen en una dirección hacia el diente 259 opuesto en la punta 136, y la anchura y el grosor del diente 262 en la punta 134 disminuyen en una dirección hacia el diente opuesto 261 en la punta 136. Asimismo, los dientes 259 y 261 en la punta 136 convergen en los dientes opuestos en la punta 134 de manera que en la parte inferior del clip entre dientes de las puntas se forma una abertura 263. En algunos ejemplos, esta abertura 263 puede tener una forma circular con un diámetro predeterminado, por ejemplo, un diámetro de 2.5 mm. En ejemplos alternativos, tal como se muestra en la referencia 210, la abertura 263 puede tener una forma rectangular redondeada. Debe entenderse que la abertura formada entre los dientes de las puntas en la parte inferior del clip puede tener cualquier diámetro o forma adecuado, por ejemplo, forma ovalada, rectangular, forma de rombo, etcétera. Los dientes se pueden usar para mantener bordes evertidos de tejido en su posición al tiempo que sin penetrar en ni perforar el tejido, por ejemplo, cuando se repara una durotomía. Una persona versada en la materia a la luz de esta exposición entenderá cómo realizar las puntas 134 y 136 con el filo suficiente para agarrar, aunque no penetrar o perforar, bordes evertidos de un tejido, tal como una dura sin experimentación excesiva.  
40  
45  
50

Cada uno de entre el primer y segundo lados 132 y 130 incluye una ranura o muesca configurada para acoplarse con pistas en el aplicador quirúrgico 116. En particular, en el primer lado 132 está formada una primera ranura 291. La primera ranura 291 se extiende desde la cara frontal 271 a la cara posterior 273. La primera ranura tiene una superficie interior superior 293 formada por una superficie inferior de una región de la parte superior 128 que se extiende sobre el primer lado 132. Asimismo, en el segundo lado 130 está formada una segunda ranura 292. La segunda ranura 292 se extiende desde la cara frontal 271 a la cara posterior 273. La segunda ranura 292 tiene una superficie interior superior 295 formada por una superficie inferior de una región de la parte superior que se extiende sobre el segundo lado 130. La primera ranura 291 es sustancialmente paralela a la segunda ranura 292 y la primera y segunda ranuras son sustancialmente perpendiculares a las caras frontal y posterior en una región de las caras frontal y posterior adyacente a la primera y segunda puntas, por ejemplo, las regiones 276 y 278.  
55  
60

65 La primera y segunda ranuras, 291 y 292, están configuradas, cada una de ellas, para acoplarse con unas pistas vueltas hacia dentro 296 y 297 de un aplicador de clips 116 de tal manera que, cuando se aplica una fuerza sobre

el clip, el primer y segundo lados se doblan hacia fuera lejos uno con respecto a otro, con lo cual se incrementa la distancia entre las puntas a una segunda distancia entre puntas, en donde la segunda distancia entre puntas es mayor que la primera distancia entre puntas, situándose así el clip en una posición de apertura.

5 El clip de ejemplo 114 tiene una altura 254 que se extiende en una dirección desde un punto central de las puntas opuestas 134 y 136 hacia la parte superior 128, una longitud 253 que se extiende en una dirección desde el primer lado 132 hacia el segundo lado 130, y una anchura 299 que se extiende desde la cara frontal 271 del clip hacia la cara posterior 273 del clip en una dirección perpendicular a la longitud 153. En este ejemplo, la altura 254 es menor que la longitud 253 y la altura es sustancialmente igual a la anchura 299. Por ejemplo, la longitud puede ser aproximadamente 5 mm y la altura y la anchura pueden ser, ambas, aproximadamente 3 mm; no obstante, debe entenderse que estas dimensiones se aportan a título de ejemplo y no pretenden ser limitativas. Pueden usarse cualquier altura, longitud y anchura adecuadas.

15 El clip quirúrgico 114 se muestra en las vistas 206, 208, 210 y 212 en una posición de reposo cerrada con una primera distancia 146 entre las puntas opuestas 134 y 136. Por ejemplo, esta primera distancia 146 entre las puntas puede ser aproximadamente 0.05 mm cuando el clip está en su estado de cierre y reposo. La longitud de esta primera distancia 146 se puede basar en el tipo y el grosor de tejido en el que se vaya a aplicar. Por ejemplo, la primera distancia 146 puede ser mayor para aplicaciones en un tejido más grueso.

20 Aunque no se muestra en la figura 2, en algunos ejemplos, la parte superior 128 puede ser sustancialmente plana cuando el clip está en el estado de reposo (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1), pero puede llegar a hacerse cóncava o a doblarse temporalmente hacia dentro durante un estado intermedio de apertura en transición del clip durante la instalación de este último usando el aplicador de clip 116. En particular, las pistas 296 y 297 del aplicador de clip 116 pueden acoplarse en unas ranuras 291 y 292 del clip 114 de manera que dicho clip 114 sea móvil dentro de las pistas. Puede aplicarse una fuerza en el clip para moverlo en las pistas hacia el extremo distal 247 del aplicador quirúrgico. En algunos ejemplos, mientras las ranuras están acopladas con las pistas en el extremo distal 247, puede aplicarse una fuerza en la parte superior del clip de manera que la distancia entre las puntas del clip aumente a una segunda distancia mayor que la primera distancia 146, por ejemplo, mayor que 0.05 mm, de manera que las puntas del clip se abran para la instalación del mismo en torno a bordes de tejido evertidos. Esta segunda distancia puede ser una distancia de por lo menos una cantidad predeterminada, por ejemplo, por lo menos 3 mm. Alternativamente, tal como se describe más adelante, puede aplicarse una fuerza en la cara posterior 273 del clip para mover este último dentro de las pistas hacia el extremo distal 247 del aplicador quirúrgico. En este ejemplo, la distancia entre las pistas puede reducirse en el extremo distal 247 del aplicador 116 de manera que cuando el clip se fuerce hacia el extremo distal, el clip quede situado al menos parcialmente en la posición de apertura.

35 En las referencias 202, 204, 302, 304, 306, 308, 310, 312 y 314 de las figuras 2 a 3 se muestran diversas vistas y secciones transversales de un aplicador quirúrgico de ejemplo. En particular, en la referencia 202, se muestra una vista en perspectiva del aplicador de clips quirúrgico 116 de ejemplo. En la referencia 204, se muestra una vista detallada de un extremo distal 247 del aplicador 116 en la región A mostrada en la vista 202. La vista 204 se muestra a una escala de 4:1 con respecto a la vista mostrada en la referencia 202. En la referencia 308 se muestra una vista frontal del aplicador 116. En la referencia 310, se muestra una sección transversal del aplicador 116 según la sección B-B mostrada en la vista 308. La vista 302 muestra una vista detallada de la sección C mostrada en la vista 310, donde la vista 302 se muestra a una escala de 3:1 con respecto a la vista 310. La vista 312 muestra una vista lateral del aplicador 116. La vista 314 muestra una vista en sección transversal según la sección transversal D-D de la vista 312. La vista 306 muestra una vista detallada de la región E mostrada en la vista 314 y se muestra a una escala de 3:1 con respecto a la vista 314. La vista 304 muestra una vista en perspectiva del aplicador 116.

50 En referencia a las vistas 202, 204, 302, 304, 306, 308, 310, 312 y 314 mostradas en las figuras 2 a 3, el aplicador quirúrgico 116 comprende un cuerpo alargado 341 que define una cámara con un extremo abierto 247 dentro de la cual está contenida una varilla de empuje 343. La varilla de empuje 343 se extiende lejos del extremo abierto 347 del aplicador de clips quirúrgicos y termina en un elemento empujador de pulgar 350. El elemento empujador de pulgar 350 comprende un asidero curvado que tiene una forma para adaptarse al pulgar de un usuario. El aplicador de clips incluye, además, dos elementos de agarre de dedo opuestos 348 y 349 acoplados al cuerpo alargado 341. Por ejemplo, un usuario puede agarrar los elementos de agarre de dedo 348 y 349 con dos dedos y aplicar una fuerza descendente en el elemento empujador de pulgar 350 para impulsar la varilla de empuje en sentido descendente hacia el extremo distal 347 con el fin de aplicar una fuerza en uno o más clips de la cámara del aplicador.

60 Puede haber disponibles diferentes tamaños del aplicador en función de la cantidad de clips deseada (por ejemplo, un aplicador puede alojar de 5 a 30 clips). Por ejemplo, el aplicador puede venir en diferentes longitudes dependiendo del tipo de cirugía a realizar y del tejido sobre el cual se llevará a cabo la cirugía. Se puede usar un aplicador de asidero corto para cirugías abiertas mientras que se puede usar un aplicador de asidero más largo para portales más pequeños, más profundos, generados mediante procedimientos de cirugía mínimamente invasiva. Por ejemplo, una altura 342 del aplicador 116 puede estar en un intervalo comprendido entre 125 y

150 mm (~ 5 a 6 pulgadas) para procedimientos mínimamente invasivos. El aplicador puede ser usado por neurocirujanos diestros o zurdos y puede utilizar mecanismos de activación que estén normalizados o con los que estén familiarizados los neurocirujanos. Por ejemplo, el mecanismo de activación del aplicador puede utilizar un diseño de empuñadura de pistola, un diseño de tipo émbolo de jeringa, un diseño de pinzas con extremos en anillo, etcétera. Además, el aplicador puede ser activado con los dedos del usuario en lugar de una activación de mano completa con vistas a una mayor destreza y una motricidad fina.

Dentro de una cámara o reservorio en el interior de las paredes del cuerpo alargado 341 del aplicador está incluida un conjunto o apilamiento de clips quirúrgicos 318. La cámara tiene unas pistas o carriles vueltos hacia dentro 296 y 297 que se acoplan con las ranuras de cada clip para mantener las caras frontal y posterior de cada clip orientadas en la misma dirección que las caras frontal y posterior de otros clips de la pluralidad de clips quirúrgicos, aunque son suficientemente grandes para permitir el movimiento de la pluralidad de clips en la dirección de las caras de los clips. Por ejemplo, el apilamiento de clips quirúrgicos 318 puede comprender dos o más clips en contacto físico mutuo. La dirección de las pistas vueltas hacia dentro pasa de una dirección vertical a una dirección horizontal en una región de doblamiento transición 391 de las pistas. En la región de transición 391, las regiones en ángulo de las caras, por ejemplo, regiones en ángulo 275 y 277 mostradas en la referencia 208, de clips adyacentes en la región de transición se interconectan entre sí. Por ejemplo, tal como se muestra en la referencia 302, la parte en ángulo de la cara posterior del clip 331 toca físicamente la parte en ángulo de la cara frontal del clip adyacente 333 en la región de transición 391. Las partes en ángulo de los clips permiten que los clips estén apilados mientras pasan de una dirección vertical a una dirección horizontal en torno a una región de doblamiento o transición de un aplicador quirúrgico. Esto permite que los clips estén apilados pero que, a continuación, se dispensen de manera individual y puede absorber el flexionamiento de los clips cuando se aplica una fuerza para dispensar los mismos.

En algunos ejemplos, el conjunto de clips apilados se puede cargar en la cámara del aplicador quirúrgico en forma de un grupo en lugar de individualmente. Por ejemplo, un usuario puede obtener un paquete de un número predeterminado de clips quirúrgicos preapilados y prealineados, por ejemplo, que incluyan cinco o más clips individuales apilados cara contra cara entre sí y orientados en la misma dirección, y puede cargar este paquete de clips en las pistas del aplicador quirúrgico, por ejemplo, por medio de un punto de entrada que comprende una abertura en un extremo superior del aplicador. Como ejemplo alternativo, se puede precargar un conjunto de clips quirúrgicos en el aplicador de manera que el usuario final recibe un aplicador preempaquetado totalmente ensamblado que incluye una cantidad precargada de clips cargados dentro de la cámara. Dicho aplicador de clips quirúrgicos preempaquetado puede tener un número cualquiera adecuado de clips contenidos en el mismo, por ejemplo, 5, 10, 15 o 30 clips por aplicador. El número de clips incluidos en un aplicador puede depender de la aplicación quirúrgica particular. Por ejemplo, el número de clips incluidos en un conjunto de clips puede depender de una aplicación quirúrgica particular o de la longitud del desgarro tisular en el que se vayan a aplicar los clips. Dicho aplicador de clips quirúrgicos precargado, preempaquetado, se puede esterilizar y envolver de manera adecuada y, en algunos ejemplos, puede ser desechable después de su uso y puede incluir un etiquetado que indique diversos parámetros asociados al aplicador quirúrgico y los clips del mismo, tales como información de dimensiones, información de advertencias legales, composición del material de los clips, etcétera.

El conjunto de clips apilados incluye un clip superior 337 que está en contacto con un elemento empujador accionado por resorte 381 en contacto con la cara posterior del clip superior 337. Un resorte 382 se interconecta con el elemento empujador 381 en el aplicador de clips para aplicar una presión descendente continua sobre el apilamiento de clips en el aplicador. En particular, el elemento empujador accionado por resorte 381 solicita el apilamiento de clips 318 hacia el extremo distal 247 del aplicador 116.

El conjunto de clips apilados incluye también un clip inferior 383 en el extremo distal 247 del aplicador 116. La cara frontal del clip inferior 383 interactúa con unos elementos de tope 384 y 385, que evitan que el clip inferior se mueva en una dirección perpendicular a las caras frontal y posterior del clip inferior hacia la cara frontal del clip inferior. Un extremo de la varilla de empuje 343 opuesto al elemento de empuje de pulgar 350 está en contacto con la parte superior del clip inferior 383. El clip inferior 383 se puede mantener en posición mediante encaje de las ranuras o muescas en los lados del clip con las pistas o carriles 297 y 296 opuestos en el extremo distal 247 del aplicador.

En esta forma de realización de ejemplo, la varilla de empuje 343 se interconecta con una parte superior del clip inferior 383 por medio de un elemento de interconexión de clip 345 acoplado a un extremo de la varilla de empuje 343 opuesto al elemento empujador de pulgar 350. El elemento de interacción de clip 345 puede comprender un elemento con forma cilíndrica que tiene un radio que complementa la curvatura de la parte superior cóncava del clip. Además, en este ejemplo, se incluye un resorte 346 alrededor de una parte de la varilla de empuje entre el elemento empujador de pulgar 350 y una característica de pared interior dentro de la cámara del aplicador. El resorte 346 puede comprender un resorte de alambre que rodee una parte de la varilla de empuje 343 y que proporcione una fuerza de sollicitación sobre la varilla de empuje 343 en una dirección lejos del extremo distal 347 con el fin de devolver la varilla de empuje a una posición inicial de retracción tras una aplicación de una fuerza descendente sobre la varilla de empuje por medio del elemento de empuje de pulgar. No obstante, en otros ejemplos puede omitirse dicho elemento de resorte.

El aplicador quirúrgico 116 también puede incluir unas pinzas 371 en el extremo distal 247. Las pinzas 371 pueden comprender dos brazos opuestos que son solicitados lejos uno con respecto a otro pero que se mantienen en una posición de cierre en torno a los lados del clip inferior 383 cuando unas pestañas circulares opuestas 372 que se extienden desde la varilla de empuje 343 se interconectan con unas superficies exteriores de las pinzas. En particular, las pestañas 372 mantienen juntas las pinzas 371 durante un espacio de tiempo inicial mientras se aplica una fuerza descendente por medio de la varilla de empuje 343 sobre la parte superior del clip inferior 383 para abrir el clip. Después del espacio de tiempo inicial en el que el clip 383 se abre, se puede continuar con la aplicación de la fuerza descendente por medio de la varilla de empuje sobre la parte superior del clip inferior 383 de manera que las pestañas 272 son empujadas hacia aberturas o agujeros opuestos 373 formados en lados opuestos del cuerpo 341. Las aberturas 373 tienen unos diámetros mayores que los diámetros de las pestañas circulares 372 de manera que, cuando las pestañas se mueven a las aberturas, se libera la constricción de las pinzas por parte de las pestañas de modo que los brazos opuestos de las pinzas se mueven lejos uno con respecto a otro con lo cual el clip se libera del extremo distal del aplicador quirúrgico para poder instalar el clip abierto alrededor de unos bordes de tejidos evertidos.

En algunos ejemplos, se puede incluir una tapa 340 a lo largo de una parte de por lo menos una pared de la cámara del aplicador quirúrgico. La tapa 340 puede comprender por lo menos una parte de una pared de la cámara del aplicador perpendicular a paredes laterales 338 y 339 de la cámara. En algunos ejemplos, la tapa 340 puede estar compuesta por un material transparente. La tapa puede discurrir por una distancia a lo largo de una pared de la cámara desde por encima de las pestañas 372 hacia el elemento empujador de pulgar para terminar en una ubicación adyacente a un resorte 346. La tapa 340 puede ser extraíble y se puede usar para asistir en el ensamblaje del aplicador.

En algunos ejemplos, el aplicador 116 también puede incluir un enrejado 393 en una pared de la cámara que aloja los clips. El enrejado se puede extender a lo largo de las pistas 297 y 296 y puede comprender una pluralidad de ménsulas, nervios o elementos de soporte paralelos donde cada ménsula, nervio o elemento de soporte abarcar desde una pista a la pista opuesta para proporcionar sustentación a las pistas opuestas 296 y 297.

La figura 4 muestra varios puntos de vista y secciones transversales de un sistema aplicador de clips quirúrgicos 402 de ejemplo que comprende un retractor tubular 497 dentro del cual se puede introducir el aplicador de clips 116 mientras se lleva a cabo un procedimiento quirúrgico sobre la dura 104. En la referencia 406, se muestra una vista superior del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la referencia 408, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la referencia 412, se muestra una vista detallada de un extremo del retractor tubular 497 para la región F mostrada en la vista 408. En la referencia 410, se muestra una vista en perspectiva del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 en ángulo. En la referencia 416, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 con un ángulo 490. La vista 414 muestra una vista detallada de la región G mostrada en la vista 416.

El retractor tubular 497 puede comprender un cuerpo cilíndrico 483 que define una abertura de trabajo interior 481 que se extiende desde un labio superior 480 a un extremo abierto 498 en el sitio quirúrgico. El labio superior se extiende alrededor de una circunferencia de la abertura de trabajo en un extremo abierto superior del retractor tubular 497 opuesto al extremo abierto 498 y la circunferencia del labio superior puede ser mayor que la circunferencia del cuerpo cilíndrico. Por ejemplo, la abertura de trabajo interior puede tener un diámetro de aproximadamente 25 mm y puede tener una altura 496 de aproximadamente 80 mm de manera que el aplicador 116 pueda caber fácilmente dentro del retractor tubular durante un procedimiento quirúrgico.

El retractor tubular 497 puede incluir, además, un elemento de soporte 482 acoplado al labio 480 en un extremo del retractor tubular 497 opuesto al extremo 498. Por ejemplo, durante un procedimiento quirúrgico, el retractor tubular 497 se puede posicionar por medio del elemento de soporte 482 de manera que el extremo 498 abarque un área de trabajo quirúrgica sobre los tejidos a reparar. Con el fin de cerrar el tejido usando el aplicador de clips, el aplicador 116 se puede introducir en el retractor tubular 497 de manera que el extremo distal 247 del aplicador se extienda más allá del extremo 498 del retractor tubular 497 hacia el desgarramiento del tejido para que se pueda aplicar un clip quirúrgico a bordes de tejido evertidos a lo largo del desgarramiento.

Tal como se muestra en la vista 416, el aplicador se puede incluir en alejamiento con respecto a un eje central del retractor tubular 497 de manera que se forma un ángulo 490 entre un eje central del aplicador y un eje central del retractor tubular 497, por ejemplo, un ángulo de 5°. De esta manera, puede aplicarse un clip usando el aplicador sin obstruir la visión del cirujano que aplica los clips en los tejidos.

Volviendo a las figuras 5 a 8, se muestra otra forma de realización de ejemplo de un aplicador quirúrgico 116 y un clip quirúrgico 114 desde varias perspectivas y secciones transversales. En las referencias 506, 508, 510 y 512 se muestran varios puntos de vista de la segunda forma de realización de ejemplo de un clip quirúrgico 114. En particular, en la referencia 506 se muestra una vista frontal de un clip de ejemplo 114, en la referencia 508 se muestra una vista lateral del clip 114, en la referencia 510 se muestra una vista inferior del clip 114, y en la referencia

512 se muestra una vista en perspectiva del clip 114. La parte superior 128 del clip quirúrgico mostrado en las figuras 5 a 6 comprende dos alas 581 y 582 opuestas, que se extienden sobre los lados opuestos 132 y 130. Las ranuras 291 y 292 se forman entre superficies interiores y superiores de las alas de la parte superior y plataformas 593 y 595 formadas en cada lado. En particular, la ranura 291 tiene una superficie interior superior 293 formada por una superficie inferior de una región o ala 581 de la parte superior 128 que se extiende sobre el primer lado 132 y una superficie interior inferior 593 formada como una superficie o plataforma superior dentro del lado 132. Asimismo, la ranura 292 tiene una superficie interior superior 295 formada por una superficie inferior de una región o ala 582 de la parte superior 128 que se extiende sobre el segundo lado 130 y una superficie interior inferior 595 formada como una superficie o plataforma superior dentro del lado 130. En este ejemplo, el ángulo entre la superficie interior superior 293 y la superficie interior inferior 593 y el ángulo entre la superficie interior superior 295 y la superficie interior inferior 595 son, ambos, de 60 grados. No obstante, en otros ejemplos, el ángulo entre las superficies interiores superiores y las superficies interiores inferiores de las ranuras puede ser mayor que 60 grados o menor que 60 grados, por ejemplo, 25 grados. Además, cuando el clip está en la posición de cierre, la superficie interior inferior 593 puede residir en el mismo plano que la superficie interior inferior 595.

La figura 6 muestra formas de realización adicionales de clips quirúrgicos de ejemplo en la posición de reposo cerrada en las vistas 602, 604, 606 y 608, y en una posición de apertura intermedia en las vistas 610 y 612. Adicionalmente, en la vista 614 se muestra un apilamiento de clips quirúrgicos 318. El apilamiento de clips quirúrgicos comprende un clip superior 337 que tiene una cara posterior 273 la cual no está en contacto físico con otro clip, y un clip inferior 383 que tiene una cara frontal que no está en contacto con otro clip. En el apilamiento 318, las caras de clips adyacentes pueden estar en contacto físico mutuo y el apilamiento de los clips puede adaptarse a una región de transición 391 en la que la orientación de los clips pasa de una dirección vertical a una dirección horizontal. En la región de transición 391, las regiones en ángulo de las caras, por ejemplo, unas regiones en ángulo 275 y 277 mostradas en la referencia 508, de clips adyacentes en la región de transición se interconectan o tocan físicamente entre sí.

En las referencias 502, 504, 702, 706, 708, 710, 712 y 714 de las figuras 5 y 7 se muestran diversas vistas y secciones transversales del aplicador quirúrgico de ejemplo. En particular, en la referencia 502, se muestra una vista en perspectiva del aplicador de clips quirúrgicos de ejemplo 116. En la referencia 504, se muestra una vista detallada de un extremo distal 247 del aplicador 116 en la región A mostrada en la vista 502. La vista 504 se muestra a una escala de 4:1 con respecto a la vista mostrada en la referencia 502. En la referencia 708 se muestra una vista frontal del aplicador 116. En la vista 710, se muestra una sección transversal del aplicador 116 según la sección B-B mostrada en la vista 708. La vista 720 muestra una vista detallada de la sección C mostrada en la vista 710, donde la vista 702 se muestra a una escala de 3:1 con respecto a la vista 710. La vista 712 muestra una vista lateral del aplicador 116. La vista 714 muestra una vista en sección transversal según la sección transversal D-D de la vista 712. La vista 706 muestra una vista detallada de la región E mostrada en la vista 714 y se muestra a una escala de 3:1 con respecto a la vista 714.

El aplicador quirúrgico mostrado en las figuras 5 y 7 es similar al aplicador mostrado en las figuras 2 a 3 antes descritas. No obstante, en este ejemplo el elemento de interconexión de clip 345 comprende un componente con forma de cuña que se estrecha progresivamente en una dirección hacia el extremo distal 247. El elemento de interconexión de clip tiene un extremo redondeado que puede interconectarse con la parte superior cóncava 128 del clip cuando se aplica una fuerza descendente a la varilla de empuje 343. Además, en este ejemplo, se incluye un resorte 346 en torno a una parte de la varilla de empuje en una ubicación adyacente al elemento de interconexión de clip 345. Como se ha señalado anteriormente, el resorte 346 puede comprender un resorte de alambre que rodea una parte de la varilla de empuje 343 y que proporciona una fuerza de sollicitación sobre la varilla de empuje 343 en una dirección que se aleja del extremo distal 247 con el fin de devolver la varilla de empuje a una posición de retracción inicial tras una aplicación de una fuerza descendente sobre la varilla de empuje por medio del elemento de empuje de pulgar. No obstante, en otros ejemplos, puede omitirse dicho elemento de resorte.

Adicionalmente, en el ejemplo mostrado en las figuras 5 y 7, las pinzas 371 se mantienen en una posición comprimida mediante unas pestañas opuestas 372 que se extienden desde el extremo distal de la varilla de empuje 343. Cada pestaña de las pestañas opuestas 372 se extiende a través de un rebaje o abertura, por ejemplo, las aberturas 373, en los brazos de la pinza 371 y se dobla hacia arriba para interconectarse con una superficie exterior de un brazo de la pinza por encima del rebaje con el fin de mantener las pinzas 371 en la posición de compresión de modo que las pistas vueltas hacia dentro mantengan el clip inferior 383 en su sitio en el extremo distal 247 del aplicador. En particular, las pestañas 372 mantienen juntas las pinzas 371 durante un espacio de tiempo inicial mientras se aplica una fuerza descendente por medio de la varilla de empuje 343 sobre la parte superior del clip inferior 383 para abrir el clip. Después del espacio de tiempo inicial en el que se abre el clip 383, se puede continuar con la aplicación de la fuerza descendente por medio de la varilla de empuje sobre la parte superior del clip inferior 383 de manera que las pestañas 372 se empujan hacia aberturas o rebajes opuestos 373 formados en lados opuestos del cuerpo 341. Las aberturas 373 son más grandes que las pestañas 372 de manera que, cuando las pestañas se mueven hacia las aberturas, se libera la constricción de las pinzas por parte de las pestañas para que los brazos opuestos de las pinzas se muevan lejos unos con respecto a otros con lo cual se libera el clip del extremo distal del aplicador quirúrgico para que el clip abierto puede instalarse en torno a bordes de tejido evertidos.

La figura 8 muestra varios puntos de vista y secciones transversales de otro sistema aplicador de clips quirúrgicos de ejemplo 402 que utiliza el aplicador de clips y los clips mostrados en las figuras 5 a 7 antes descritas. Las formas de realización mostradas en la figura 8 son similares a las formas de realización mostradas en la figura 4 antes descritas. En particular, en la referencia 806 se muestra una vista superior del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la referencia 808, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la referencia 812 se muestra una vista detallada de un extremo del retractor tubular 497 para la región F mostrada en la vista 808. En la referencia 810, se muestra una vista en perspectiva del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 en ángulo. En la referencia 816, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 con un ángulo 490. La vista 814 muestra una vista detallada de la región G mostrada en la vista 816.

Volviendo a las figuras 9 a 10, se muestra otra forma de realización de ejemplo de un aplicador quirúrgico 116 y un clip quirúrgico 114 desde varias perspectivas y secciones transversales. En las referencias 906, 908, 910 y 912 se muestran varios puntos de vista de un clip quirúrgico 114. En particular, en la referencia 906 se muestra una vista frontal de un clip de ejemplo 114, en la referencia 908 se muestra una vista lateral del clip 114, en la referencia 910 se muestra una vista inferior del clip 114, y en la referencia 912 se muestra una vista en perspectiva del clip 114. El clip quirúrgico mostrado en la figura 9 es similar al clip quirúrgico mostrado en la figura 5 antes descrita. En particular, la parte superior 128 del clip quirúrgico comprende dos alas 581 y 582 opuestas, que están en ángulo una con respecto a otra y se extienden por encima y hacia fuera sobre los lados opuestos 130 y 132. Además, en este ejemplo, las regiones en ángulo 275 y 277 en las caras 271 y 273 se forman en una región de las caras por encima de las plataformas 593 y 595. Adicionalmente, en este ejemplo no limitativo, la parte superior cóncava 128 está curvada hacia dentro con un radio de 0.45 mm.

En las figuras 9 y 10 se muestran varias vistas y secciones transversales del aplicador quirúrgico en las referencias 902, 904, 1002, 1006, 1008, 1010, 1012 y 1014. En particular, en la referencia 902 se muestra una vista en perspectiva del aplicador de clips quirúrgicos de ejemplo 116. En la referencia 904, se muestra una vista detallada de un extremo distal 247 del aplicador 116 en la región A mostrada en la vista 902. La vista 904 se muestra a una escala de 4:1 con respecto a la vista mostrada en la referencia 902. En la referencia 1008 se muestra una vista frontal del aplicador 116. En la referencia 1010, se muestra una sección transversal del aplicador 116 según la sección B-B mostrada en la vista 1008. La vista 1002 muestra una vista detallada de la sección C mostrada en la vista 1010, donde la vista 1002 muestra una escala de 3:1 con respecto a la vista 1010. La vista 1012 muestra una vista lateral del aplicador 116. La vista 1014 muestra una vista en sección transversal según la sección transversal D-D de la vista 1012. La vista 1006 muestra una vista detallada de la región E mostrada en la vista 1014 y se muestra a una escala de 3:1 con respecto a la vista 1014.

El aplicador quirúrgico mostrado en las figuras 9 y 10 es similar al aplicador mostrado en las figuras 5 y 7 antes descritas. No obstante, en este ejemplo las pestañas opuestas 372 no se extienden más allá de los brazos de las pinzas 371 sino que se extienden, en cambio, desde un extremo distal de la varilla de empuje 343 para permanecer entre los brazos de las pinzas en el interior del cuerpo 341. En este ejemplo, las pinzas se forman como una extensión del cuerpo 341 y permanecen comprimidas en torno al clip inferior para mantener el clip en su posición en el extremo distal 247 del aplicador. Cuando se aplica una fuerza descendente sobre la varilla de empuje 343, las pestañas se interconectan con plataformas internas en ángulo descendente 991 y 993 para transferir fuerzas dirigidas hacia fuera a los brazos de las pinzas 371 de manera que el clip inferior se libera con respecto a las pistas vueltas hacia dentro 296 y 297.

La figura 11 muestra varios puntos de vista y secciones transversales de otro sistema aplicador de clips quirúrgicos de ejemplo 402 que utiliza el aplicador de clips y los clips mostrados en las figuras 9 y 10 antes descritas. La figura 11 es similar a las figuras 4 y 8 antes descritas. En particular, en la referencia 1106 se muestra una vista superior del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la referencia 1108, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la referencia 1112, se muestra una vista detallada de un extremo del retractor tubular 497 para la región F mostrada en la vista 1108. En la referencia 1110, se muestra una vista en perspectiva del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 en ángulo. En la referencia 1116, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 con un ángulo 490. La vista 114 muestra una vista detallada de la región G mostrada en la vista 1116.

Volviendo a las figuras 12 a 15, se muestran otras formas de realización ejemplo de un aplicador quirúrgico 116 y un clip quirúrgico 114 desde varias perspectivas y secciones transversales. En las referencias 1206, 1208, 1210, 1212, 1306, 1308, 1310, 1312, 1314, 1316, 1318, 1320, 1322, 1324, 1406, 1408, 1410, 1412 y 1413 se muestran varios puntos de vista de formas de realización de ejemplo de un clip quirúrgico 114. En particular, en la referencia 1206 se muestra una vista frontal de un clip de ejemplo 114, en la referencia 1208 se muestra una vista lateral del clip 114, en la referencia 1210 se muestra una vista inferior del clip 114, y en la referencia 1212 se muestra una vista en perspectiva del clip 114. El clip quirúrgico mostrado en la figura 12 es similar al clip quirúrgico mostrado en la figura 9 antes descrita. No obstante, en este ejemplo, las alas 581 y 582 se extienden sobre una distancia diferente de cero más allá de los lados 132 y 130 de manera que la longitud 253 de la parte superior es mayor que

la longitud 1223 entre la superficie exterior del lado 132 y la superficie exterior del lado 130. Además, en este ejemplo, el ángulo entre la superficie interior superior 293 y la superficie interior inferior 593 y el ángulo entre la superficie interior superior 295 y la superficie interior inferior 595 son, ambos, de 25 grados. Adicionalmente, las ranuras 291 y 292 en el clip mostrado en la figura 12 incluyen una región plana interior posicionada entre la superficie interior superior de la parte superior, por ejemplo, referencias 293 y 295, y las plataformas 593 y 595. Además, en este ejemplo, las regiones en ángulo 275 y 277 en las caras 271 y 273 están formadas en una región de las caras que se extiende por debajo de las plataformas 593 y 595.

En algunos ejemplos, tal como se muestra en las figuras 13 y 14, cada una de entre la primera y segunda puntas 134 y 136 pueden converger para formar unos dientes al tresbolillo. Por ejemplo, la punta 134 puede converger en una dirección hacia la punta 136 para formar dos dientes posicionados adyacentes a las dos caras opuestas y la punta 136 puede converger en una dirección hacia la punta 134 para formar un único diente situado entre los dos dientes formados por la punta 134. En las vistas 1406, 1408 y 1410 de la figura 14, se muestran dimensiones, ángulos y tolerancias ejemplificativos de un clip quirúrgico de acuerdo con la exposición. Las dimensiones mostradas en la figura 14 están en milímetros.

En las referencias 1216, 1218, 1220, 1502, 1504, 1506, 1508, 1510 y 1520 de las figuras 12 y 15 se muestran varias vistas y secciones transversales del cuarto aplicador quirúrgico de ejemplo. En algunos ejemplos, el aplicador quirúrgico de ejemplo mostrado en las figuras 12 y 15 se puede fijar adyacente a un extremo distal del cuerpo de un aplicador tal como el cuerpo 341 descrito en los ejemplos anteriores. En particular, el aplicador mostrado en las figuras 12 y 15 puede incluir componentes adicionales, tales como varillas de empuje, cámaras, componentes de sollicitación, etcétera, no mostrados en las figuras 12 y 15. Las vistas 1216, 1218 y 1220 muestran diversas vistas en perspectiva del aplicador de ejemplo. Las vistas 1502, 1508 y 1510 muestran unas vistas laterales del aplicador y las vistas 1506, 1504 y 1520 muestran unas vistas frontales del aplicador.

El aplicador quirúrgico mostrado en las figuras 12 y 15 incluye una cámara 1505 que aloja una pluralidad de clips quirúrgicos. La cámara 1505 tiene unas pistas vueltas hacia dentro 296 y 297 para acoplarse con las ranuras de cada clip con el fin de mantener las caras frontal y posterior de cada clip orientadas en la misma dirección que las caras frontal y posterior de los otros clips de la pluralidad de clips quirúrgicos, aunque son suficientemente grandes para permitir el movimiento de la pluralidad de clips en la dirección de las caras de los clips. La dirección de las pistas vueltas hacia dentro pasa de una dirección vertical a una dirección horizontal en una región de transición 391 de las pistas. En la región de transición 391, las regiones en ángulo de las caras de clips adyacentes en la región de transición interactúan o se tocan entre sí. Adicionalmente, la distancia entre las pistas vueltas hacia dentro disminuye en un extremo del aplicador 247. En este ejemplo, el aplicador incluye un enrejado 393 en una pared frontal de la cámara opuesta al conjunto de clips. El enrejado 393 se extiende desde la región de transición de las pistas en una dirección que se aleja del extremo abierto de la cámara.

La figura 16 muestra varios puntos de vista y secciones transversales de otro sistema aplicador de clips quirúrgicos de ejemplo 402 que utiliza el aplicador de clips y los clips mostrados en las figuras 12 a 15 antes descritas. En particular, en la referencia 1606 se muestra una vista superior del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la vista 1608, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos. En la referencia 1612, se muestra una vista detallada de un extremo del retractor tubular 497 para la región F mostrada en la vista 1608. En la referencia 1610, se muestra una vista en perspectiva del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 en ángulo. En la referencia 1616, se muestra una vista lateral del sistema aplicador de clips quirúrgicos con el aplicador introducido en el retractor tubular 497 con un ángulo 490. La vista 1614 muestra una vista detallada de la región G mostrada en la vista 1616.

Las figuras 17 a 20 muestran otro aplicador de clips de ejemplo que es similar al aplicador mostrado en las figuras 12 y 15 antes descritas. No obstante, en este ejemplo, el aplicador incluye un elemento de soporte 1703 acoplado entre un elemento de soporte inferior 1793 del enrejado 393 y una cara frontal 1791 del aplicador donde las pistas vueltas hacia dentro, 296 y 297, terminan en el extremo distal 247. En el centro del elemento de soporte 1703 se puede formar una abertura 1781. Por ejemplo, puede introducirse una varilla de empuje a través de la abertura 1781 de manera que se puede aplicar una fuerza sobre la parte superior del clip inferior para liberar el clip del aplicador. El elemento de soporte puede hacer que aumente la estabilidad del aplicador.

Volviendo a las figuras 21 a 22, se muestran otras formas de realización de ejemplo de un aplicador quirúrgico 116 y un clip quirúrgico 114 desde varias perspectivas y secciones transversales. Los ejemplos mostrados en las figuras 21 a 22 son similares a los ejemplos mostrados en las figuras 12 y la figura 17 antes descritas. No obstante, en este ejemplo, la región de transición 391 tiene un radio mayor para asistir en el movimiento de los clips dentro de las pistas en torno a la región de transición. La figura 23 muestra varios puntos de vista y secciones transversales de otro sistema aplicador de clips quirúrgicos de ejemplo 402 que utiliza el aplicador de clips y los clips mostrados en las figuras 21 y 22 antes descritas.

Las siguientes reivindicaciones señalan en particular ciertas combinaciones y subcombinaciones consideradas como novedosas y no evidentes. Estas reivindicaciones pueden referirse a "un" elemento o "un primer" elemento o a los equivalentes de estos últimos. Debe entenderse que dichas reivindicaciones incluyen la incorporación de

uno o más de estos elementos, sin exigir ni excluir dos o más de estos elementos. Otras combinaciones y subcombinaciones de las características, funciones, elementos y/o propiedades divulgados se pueden reivindicar a través de modificaciones de las presentes reivindicaciones o a través de la presentación de reivindicaciones nuevas en esta solicitud o una solicitud relacionada.

5

Aunque en la presente se han ilustrado y descrito ciertas formas de realización, aquellos con conocimientos habituales en la materia apreciarán que las formas de realización mostradas y descritas se pueden sustituir por una amplia variedad de formas de realización o implementaciones alternativas y/o equivalentes calculadas para alcanzar las mismas finalidades sin desviarse con respecto al alcance. Aquellos versados en la materia apreciarán fácilmente que se pueden implementar formas de realización en una variedad muy amplia de maneras. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier adaptación o variación de las formas de realización descritas en la presente. Por lo tanto, es manifiesta la intención de que las formas de realización queden limitadas únicamente por las reivindicaciones.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Clip quirúrgico (114), que comprende:

5 un primer y segundo lados (130, 132) opuestos que se extienden desde una parte superior (128), en la que el primer y segundo lados opuestos terminan en una primera y segunda puntas (134, 136) posicionadas por debajo de la parte superior (128) con una primera distancia entre la primera y segunda puntas, situando de este modo el clip en una posición de reposo cerrada;

10 en el que los bordes de la parte superior y el primer y segundo lados opuestos forman unas caras frontal y posterior (271, 273) opuestas perpendiculares al primer y segundo lados opuestos;

15 una primera ranura (291) formada en el primer lado (132), extendiéndose la primera ranura desde la cara frontal (271) hasta la cara posterior (273), presentando la primera ranura una superficie interior superior (293) formada por una superficie inferior de una región de la parte superior que se extiende sobre el primer lado;

20 una segunda ranura (292) formada en el segundo lado (130), extendiéndose la segunda ranura desde la cara frontal hasta la cara posterior, presentando la segunda ranura una superficie interior superior (295) formada por una superficie inferior de una región de la parte superior que se extiende sobre el segundo lado, siendo la primera ranura sustancialmente paralela a la segunda ranura y siendo la primera y segunda ranuras (291, 292) sustancialmente perpendiculares a las caras frontal y posterior en una región de las caras frontal y posterior adyacente a la primera y segunda puntas;

25 en el que la primera y segunda ranuras están configuradas, cada una de ellas, para acoplarse con unas pistas vueltas hacia dentro en un extremo de un aplicador de clips (116) de tal manera que, cuando se aplica una fuerza al clip, el primer y segundo lados se doblen hacia fuera lejos uno con respecto a otro, incrementando, de este modo, la distancia entre las puntas a una segunda distancia entre puntas, siendo la segunda distancia entre las puntas mayor que la primera distancia entre las puntas, situando de este modo el clip en una posición de apertura caracterizada por que las caras frontal y posterior están en ángulo hacia dentro una hacia otra en una región de las caras adyacente a la parte superior.

30 2. Clip quirúrgico (114) según la reivindicación 1, en el que:

35 la primera y segunda ranuras (291, 292) están configuradas, cada una de ellas, para acoplarse con las pistas vueltas hacia dentro de tal manera que cuando se use una varilla de empuje (343) del aplicador de clips (116) para aplicar presión a la parte superior (128), el primer y segundo lados (130, 132) se doblen hacia fuera lejos uno con respecto a otro, incrementando de este modo la distancia entre las puntas (134, 136) hasta la segunda distancia entre puntas o

40 la primera y segunda ranuras están configuradas, cada una de ellas, para acoplarse con las pistas vueltas hacia dentro, en las que la distancia entre las pistas vueltas hacia dentro disminuye en un extremo del aplicador de clips, de tal manera que cuando se aplica una fuerza a la cara posterior (273) del clip, el clip se mueva dentro de las pistas hacia el extremo del aplicador de clips, incrementando de este modo la distancia entre las puntas hasta la segunda distancia entre puntas.

45 3. Clip quirúrgico (114) según la reivindicación 1, en el que la región de la cara frontal (271) adyacente a la parte superior (128) está en ángulo hacia dentro aproximadamente 15 grados con respecto a la región de la cara frontal adyacente a la primera y segunda puntas (134, 136), y en el que la región de la cara posterior (273) adyacente a la parte superior (128) está en ángulo hacia dentro aproximadamente 15 grados con respecto a la región de la cara posterior adyacente a la primera y segunda puntas.

50 4. Clip quirúrgico (114) según la reivindicación 1, en el que una superficie interior inferior (593) de la primera ranura (291) forma un ángulo de aproximadamente 25 grados con respecto a la superficie interior superior (293) de la primera ranura y en el que una superficie interior inferior (595) de la segunda ranura (292) forma un ángulo de aproximadamente 25 grados con respecto a la superficie interior superior (295) de la segunda ranura, opcionalmente en el que una región plana interior está formada entre la superficie interior inferior y la superficie interior superior de la primera ranura y la superficie plana interior es perpendicular a la superficie interior inferior de la primera ranura, y en el que una región plana interior está formada entre la superficie interior inferior y la superficie interior superior de la segunda ranura y la región plana interior es perpendicular a la superficie interior inferior de la segunda ranura.

55 5. Clip quirúrgico (114) según la reivindicación 1, en el que:

60 la región de la parte superior (128) que se extiende sobre el primer lado (132) forma dos alas (581, 582) opuestas que se extienden una distancia diferente de cero más allá del primer y segundo lados (130, 132) de manera que una longitud de la parte superior sea mayor que una longitud entre una superficie exterior del

primer lado y una superficie exterior del segundo lado (130), o

en el que una anchura del clip es mayor que por lo menos el 25% de la longitud del clip, siendo la longitud del clip la dimensión desde el primer lado hasta el segundo lado y siendo la anchura del clip la dimensión perpendicular a la longitud, o

en el que la primera punta (134) converge en una dirección hacia la segunda punta (136) para formar dos dientes posicionados adyacentes a las dos caras opuestas y la segunda punta converge en una dirección hacia la primera punta para formar un único diente situado entre los dos dientes formados por la primera punta, o

en el que la primera punta (134) converge en una dirección hacia la segunda punta (136) para formar dos dientes posicionados adyacentes a las dos caras opuestas y la segunda punta converge en una dirección hacia la primera punta para formar dos dientes (259, 261) opuestos con respecto a los dientes formados por la primera punta (134) de manera que se forme una abertura (263) en la parte inferior del clip (114) entre los dientes de las puntas (134, 136).

6. Clip quirúrgico (114) según la reivindicación 1, en el que la parte superior (128) es cóncava y en el que una superficie superior de la parte superior por encima del primer lado (132) forma un primer ángulo con una superficie superior de la parte superior por encima del segundo lado (130) en la posición de reposo cerrada, y en el que la superficie superior de la parte superior por encima del primer lado forma un segundo ángulo con la superficie superior de la parte superior por encima del segundo lado en la posición de apertura, siendo el primer ángulo mayor que el segundo ángulo, siendo opcionalmente el primer ángulo mayor que 90 grados y siendo el segundo ángulo menor que 90 grados.

7. Clip quirúrgico (114) según la reivindicación 1, en el que cada uno de entre el primer y segundo lados opuestos (130, 132) es convexo o en el que cada uno de entre el primer y segundo lados opuestos comprende una parte plana acoplada por medio de una unión superior interior (251, 252) a la parte superior (128) y acoplada por medio de una unión inferior curvada a la punta.

8. Clip quirúrgico (114) según la reivindicación 1, en el que el clip está compuesto por un material bioabsorbible o un material radiotransparente.

9. Conjunto de clips quirúrgicos (114) para un aplicador de clips quirúrgicos (116), que comprende:

una pluralidad de los clips según cualquiera de las reivindicaciones anteriores; y

una cámara que aloja la pluralidad de clips quirúrgicos; presentando la cámara unas pistas vueltas hacia dentro que se acoplan con las ranuras (291, 292) de cada clip para mantener las caras frontal y posterior (271, 273) de cada clip orientadas en la misma dirección que las caras frontal y posterior de los otros clips de la pluralidad de clips quirúrgicos, aunque son suficientemente grandes para permitir el movimiento de la pluralidad de clips en la dirección de las caras de los clips; y

en la que la pluralidad de clips comprende dos o más clips en contacto físico entre sí.

10. Conjunto de clips quirúrgicos según la reivindicación 9, en el que una dirección de las pistas vueltas hacia dentro pasa de una dirección vertical a una dirección horizontal en una región de transición (391) de las pistas y en el que las regiones en ángulo de las caras (271, 273) de clips adyacentes en la región de transición se interconectan entre sí.

11. Conjunto de clips quirúrgicos según la reivindicación 9, que comprende asimismo un clip superior en la pluralidad de clips (114), en el que la cara posterior (273) del clip superior se interconecta con un elemento empujador (281) del aplicador de clips (116).

12. Aplicador de clips quirúrgicos (116), que comprende:

un conjunto de clips según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, presentando la cámara un extremo abierto;

una varilla de empuje (343) configurada para aplicar presión sobre un clip superior en el conjunto.

13. Aplicador quirúrgico (116) según la reivindicación 12, que comprende asimismo una pluralidad de elementos de soporte en una pared de la cámara, y abarcando cada elemento de soporte de la pluralidad de elementos de soporte desde una pista hasta la pista opuesta.

14. Aplicador quirúrgico (116) según la reivindicación 12, que comprende asimismo unas pinzas (371) en un extremo distal del aplicador, comprendiendo las pinzas dos brazos opuestos mantenidos en una posición cerrada alrededor de un clip inferior en el conjunto de clips.

- 5 15. Aplicador quirúrgico (116) según la reivindicación 12, en el que los dos brazos opuestos son solicitados lejos unos con respecto a otros, se mantienen en una posición cerrada alrededor de los lados (130, 132) del clip inferior cuando las pestañas (140, 142) opuestas que se extienden desde la varilla de empuje (343) se interconectan con unas superficies exteriores de las pinzas (371), y se liberan en una posición de apertura cuando se aplica una fuerza descendente a la varilla de empuje para mover las pestañas opuestas hacia unas aberturas (373) formadas en los lados opuestos del aplicador.

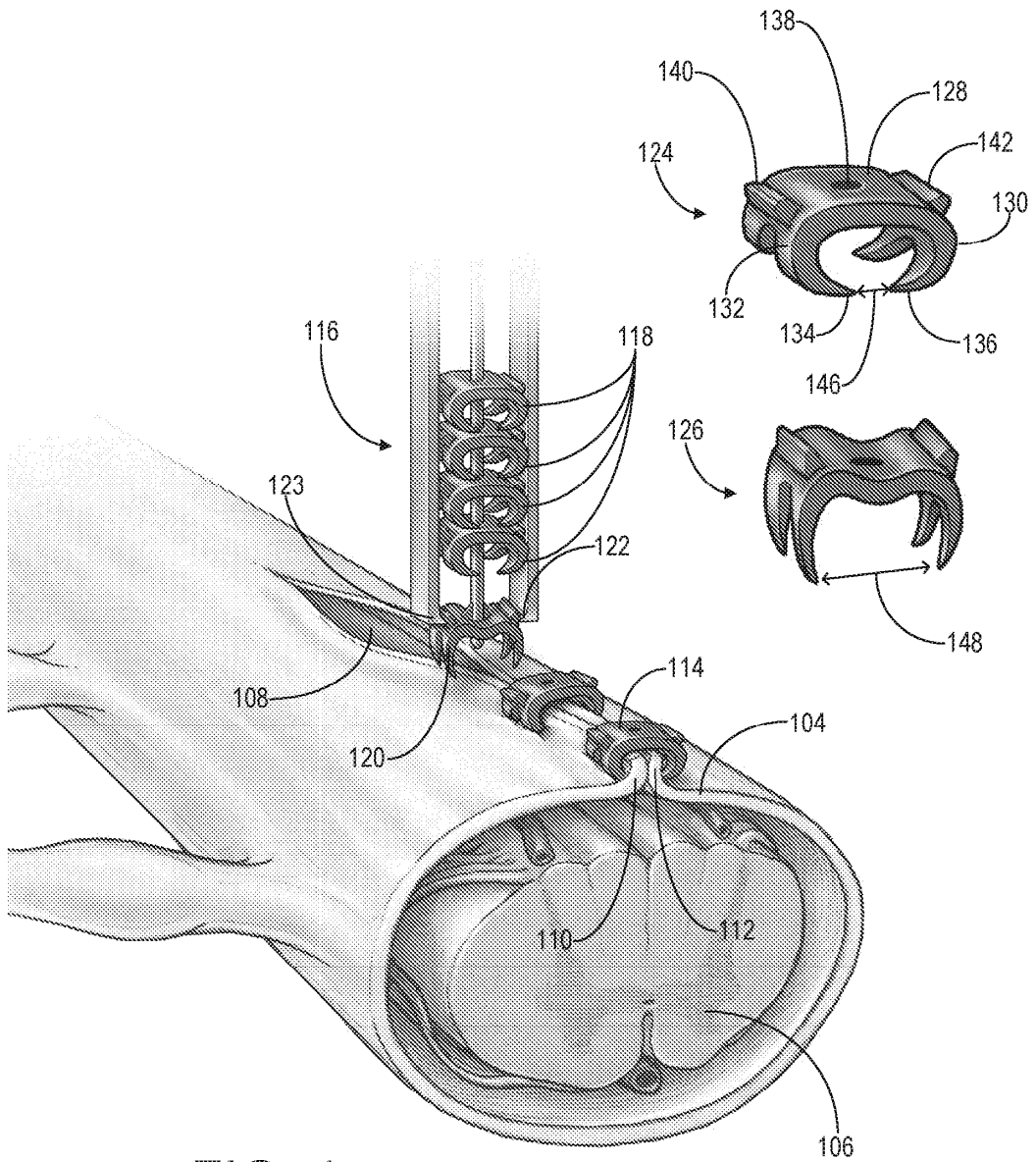


FIG. 1

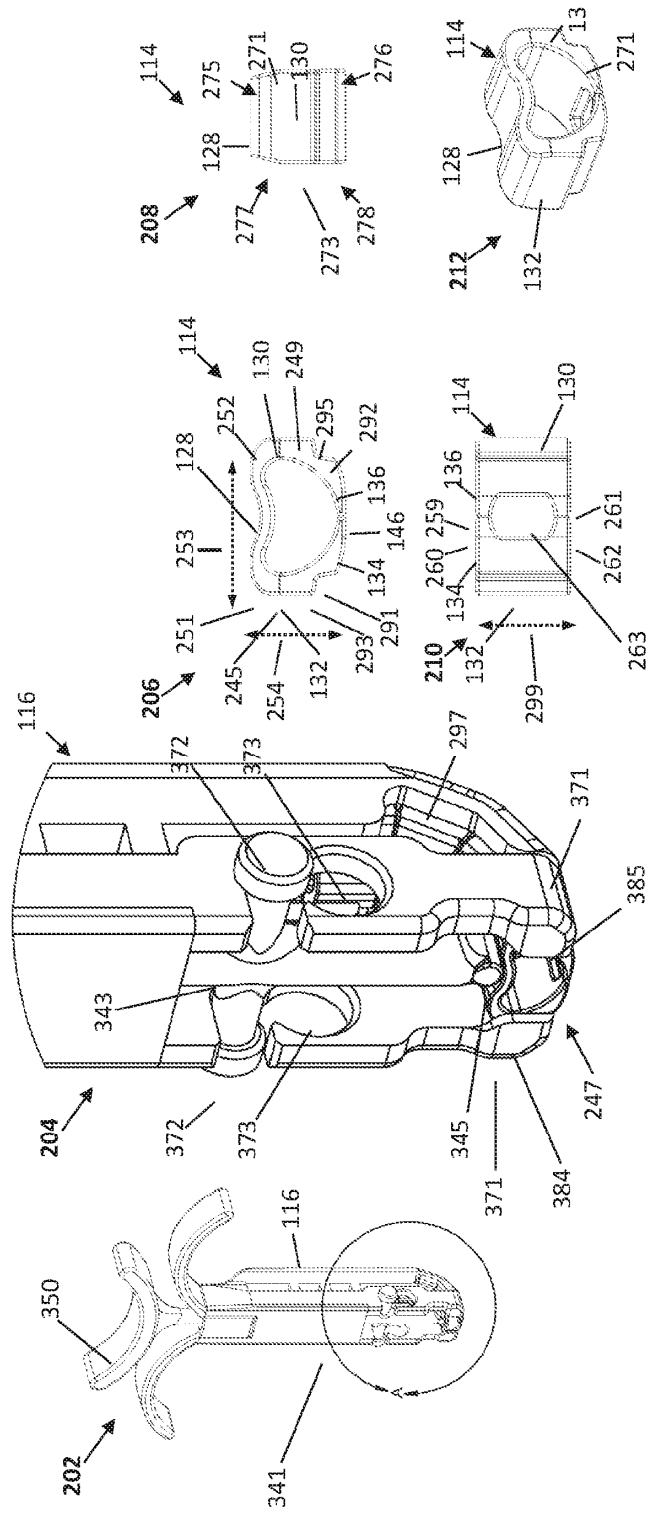


FIG. 2

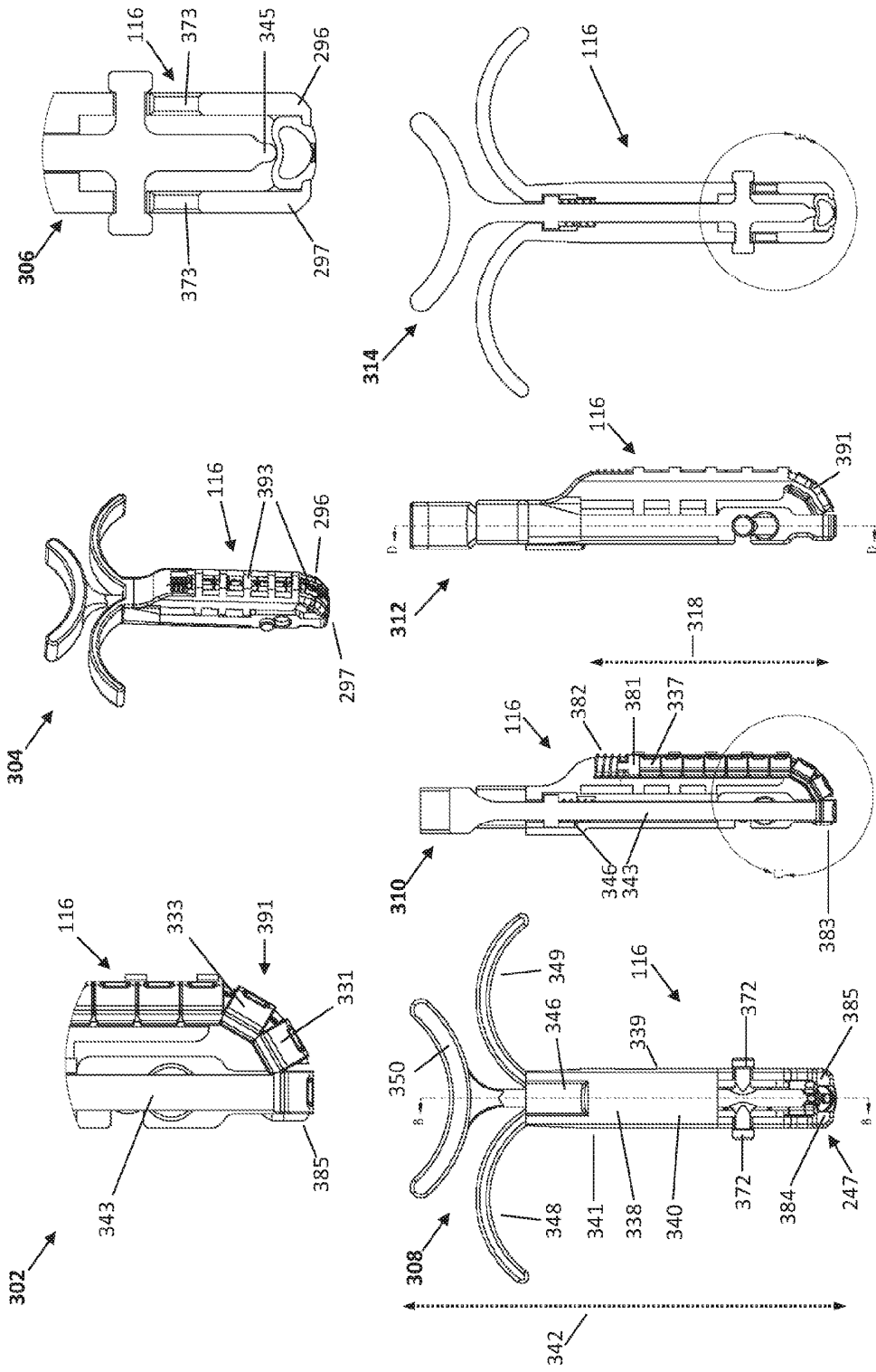
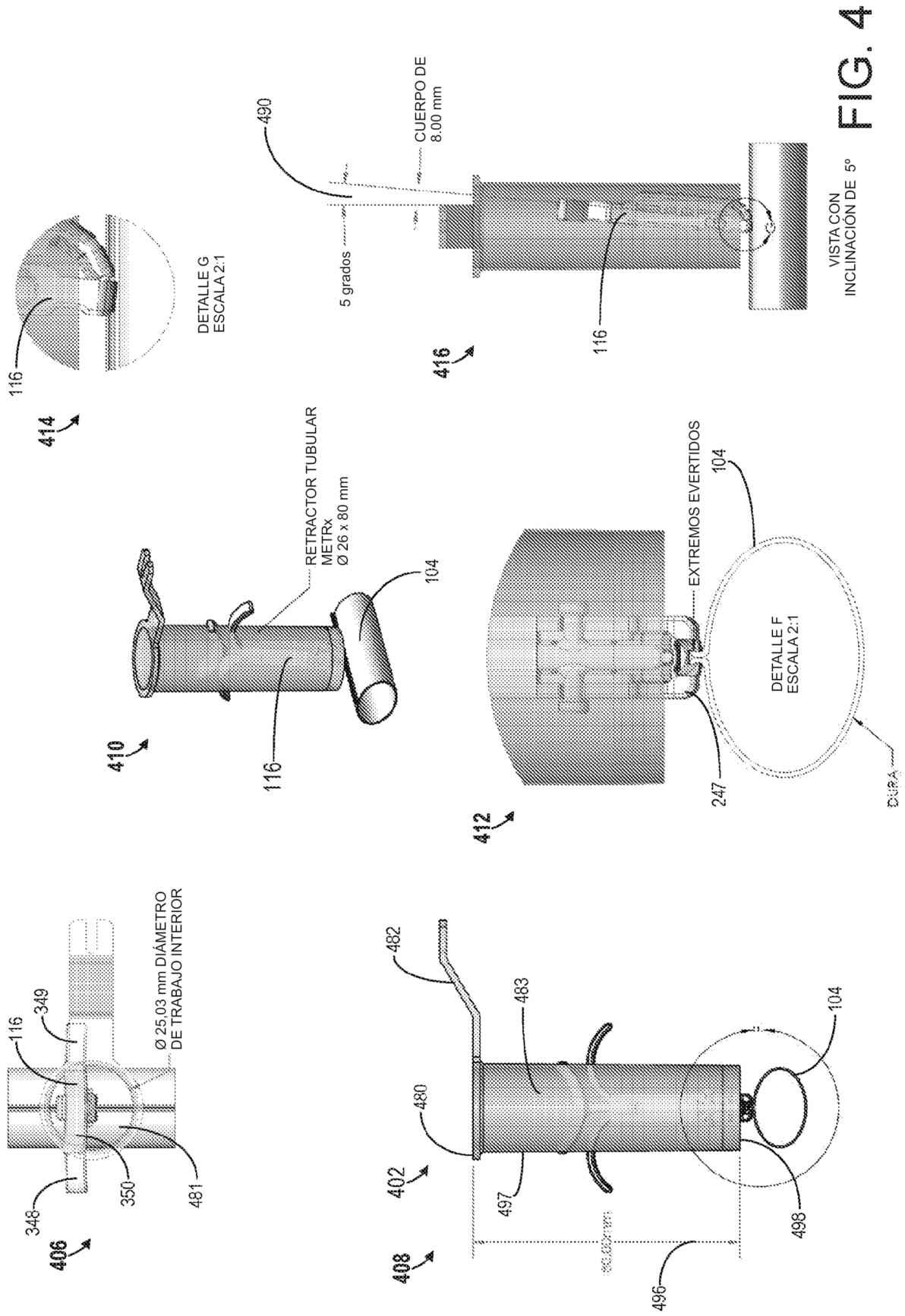


FIG. 3



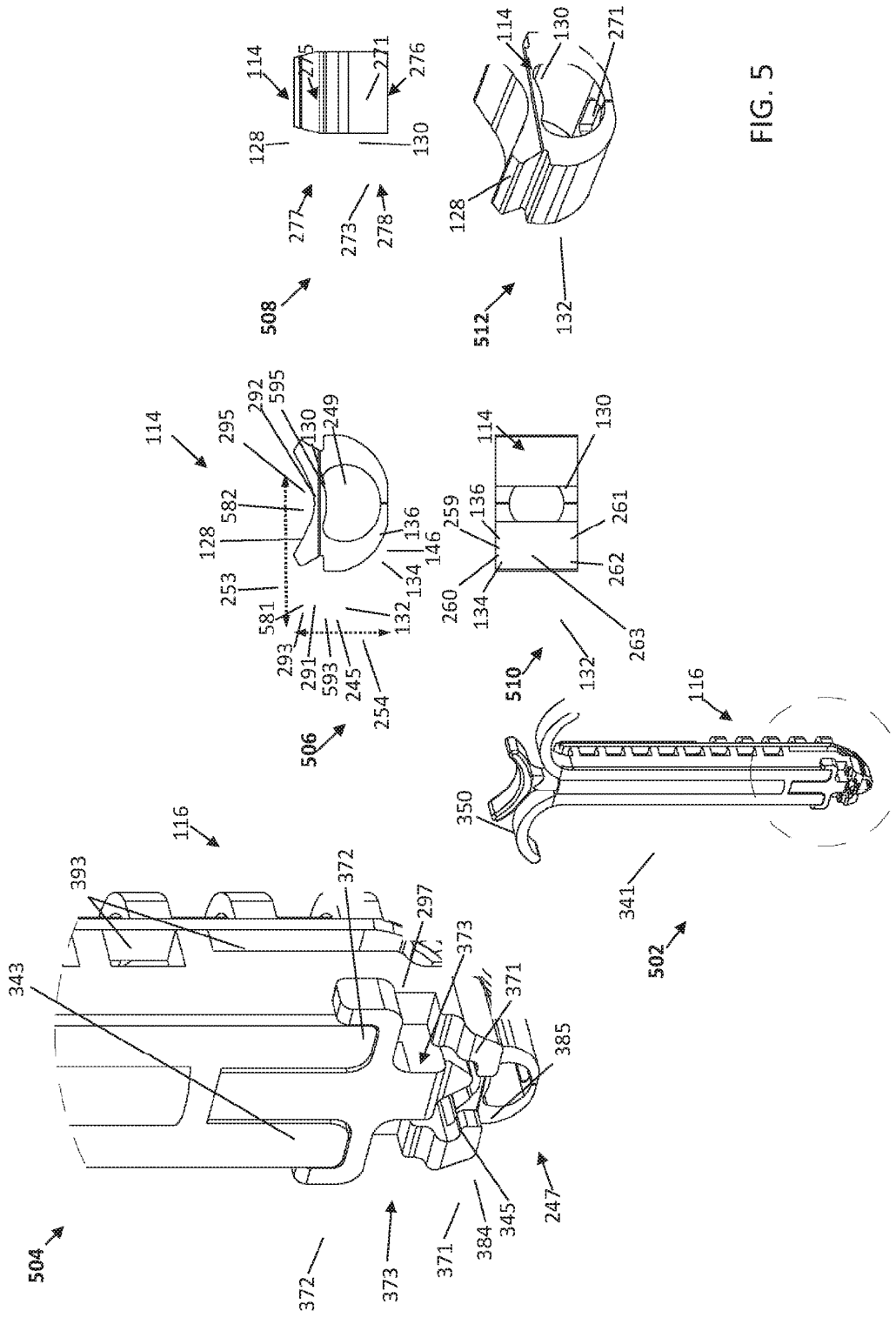


FIG. 5

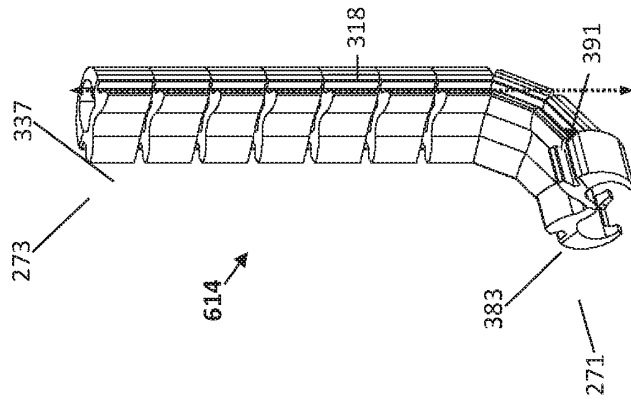
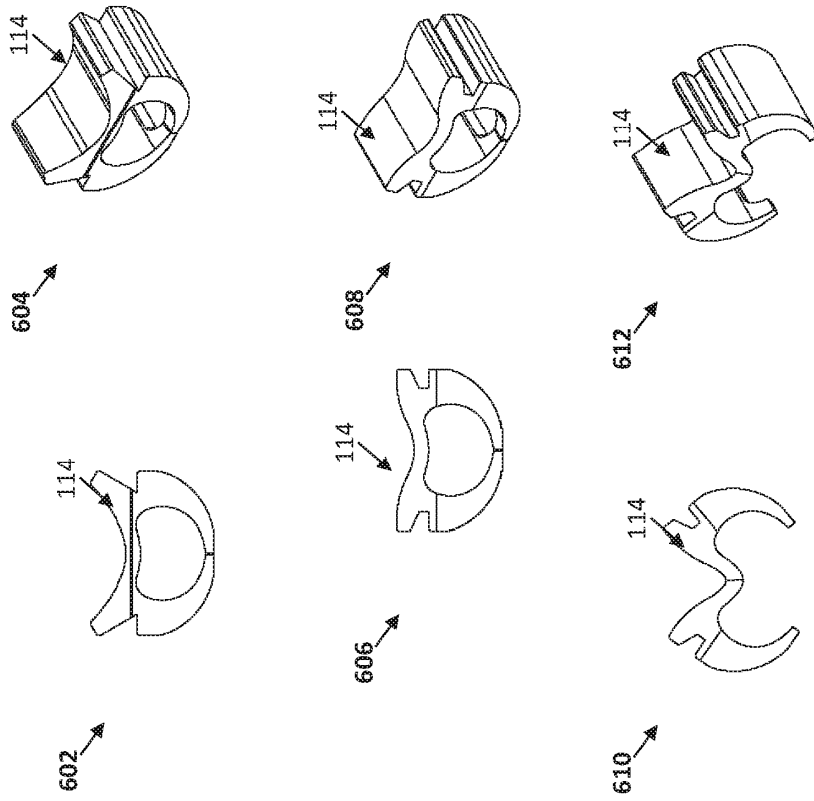


FIG. 6



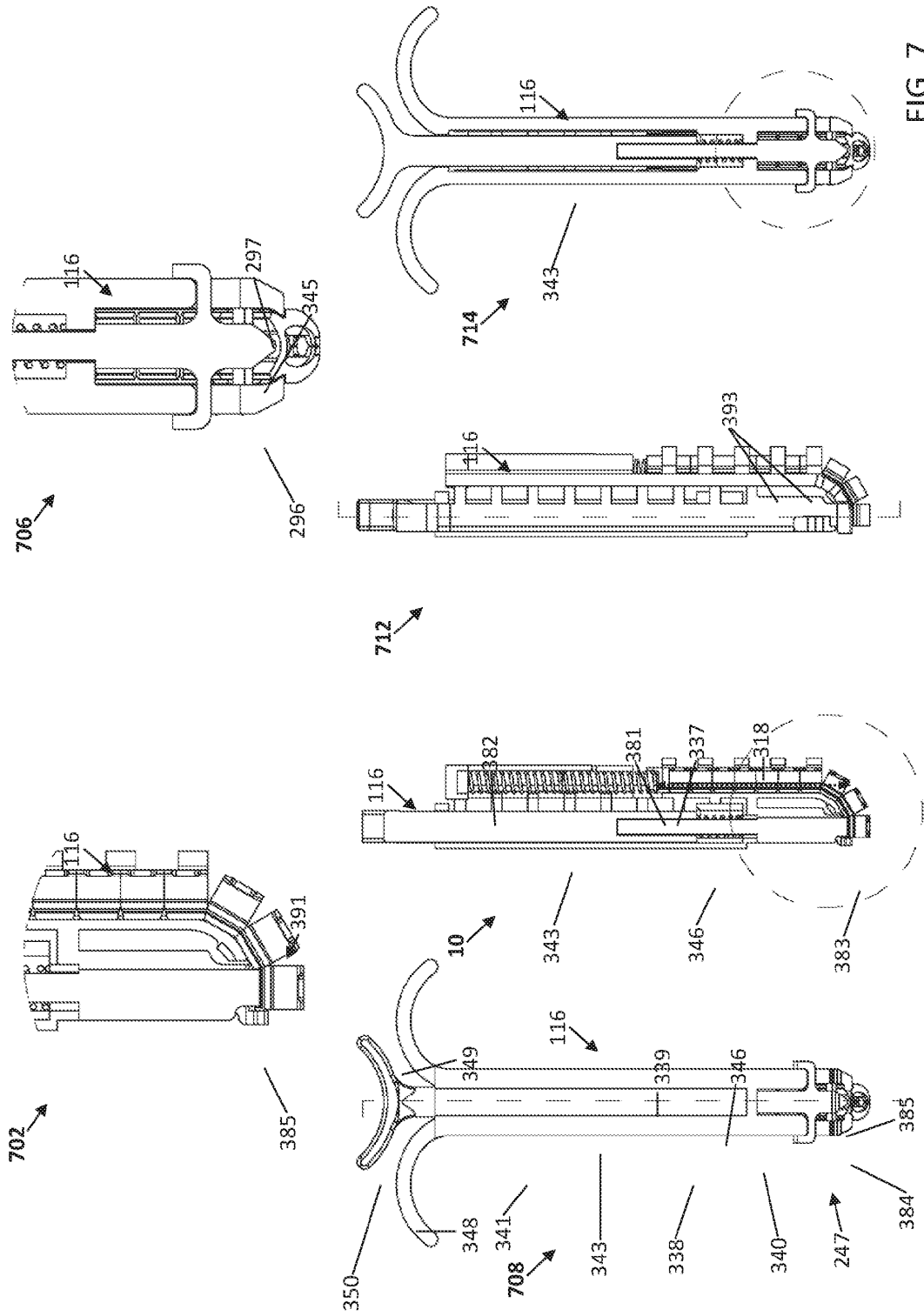
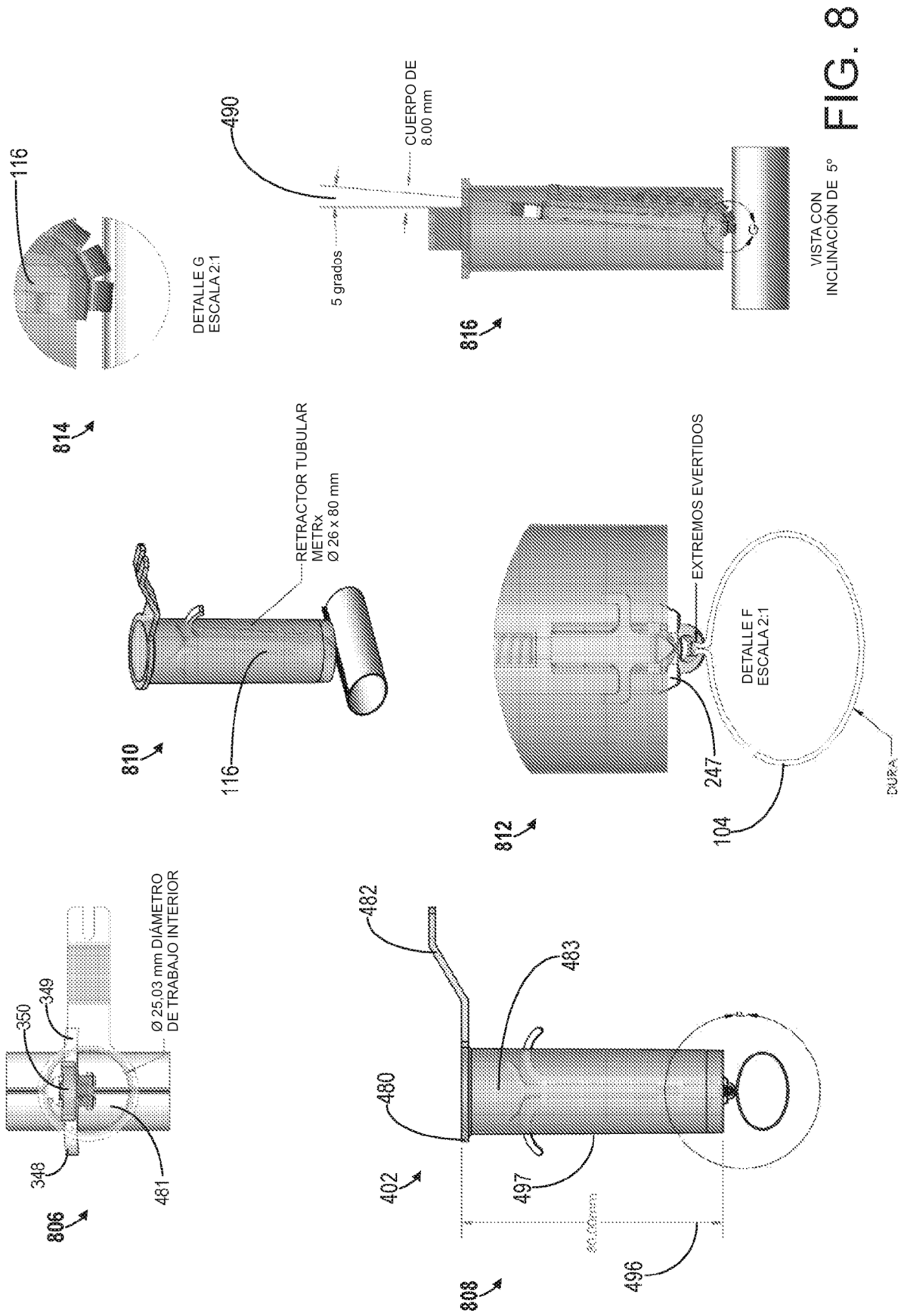


FIG. 7



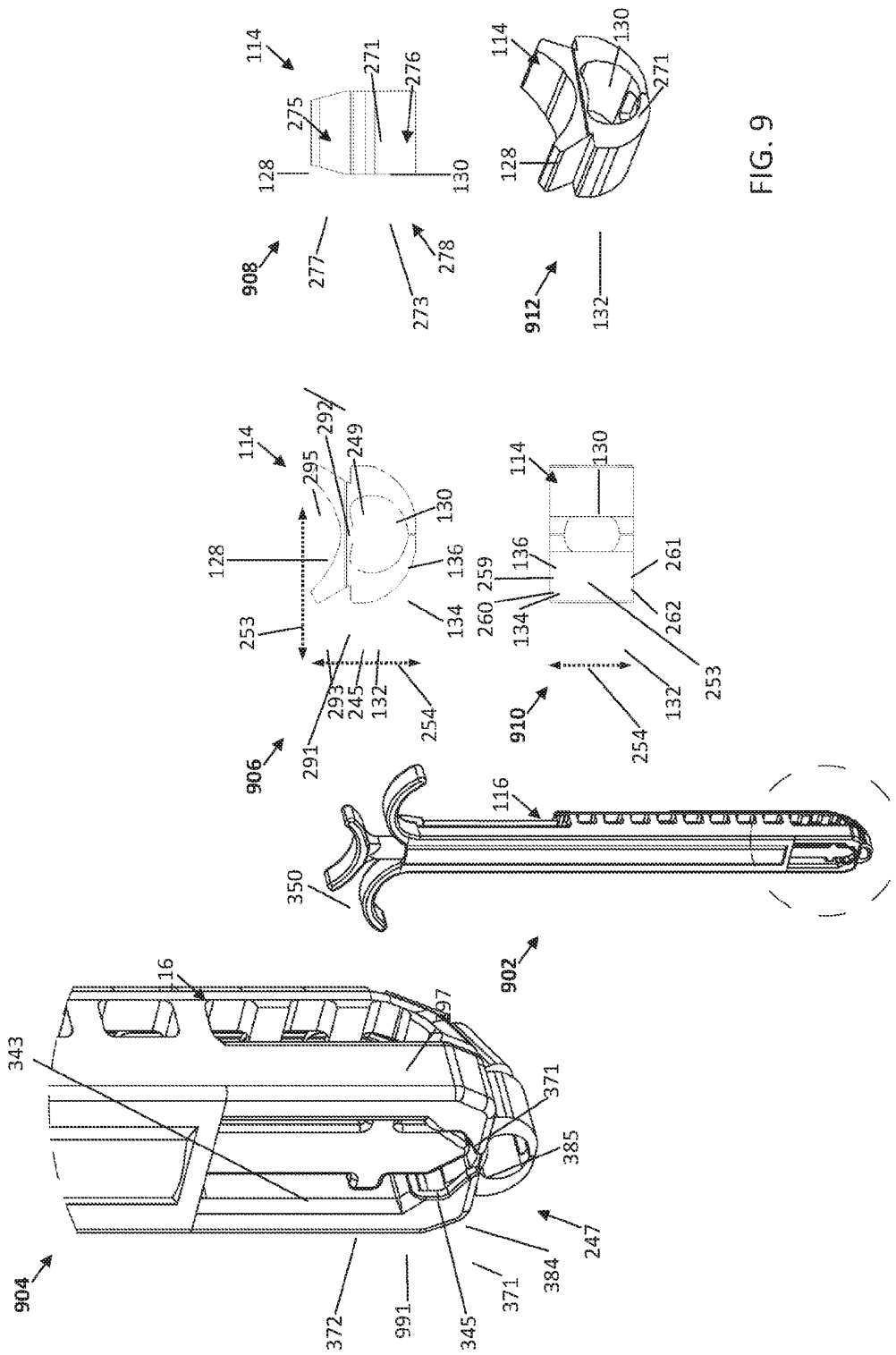


FIG. 9

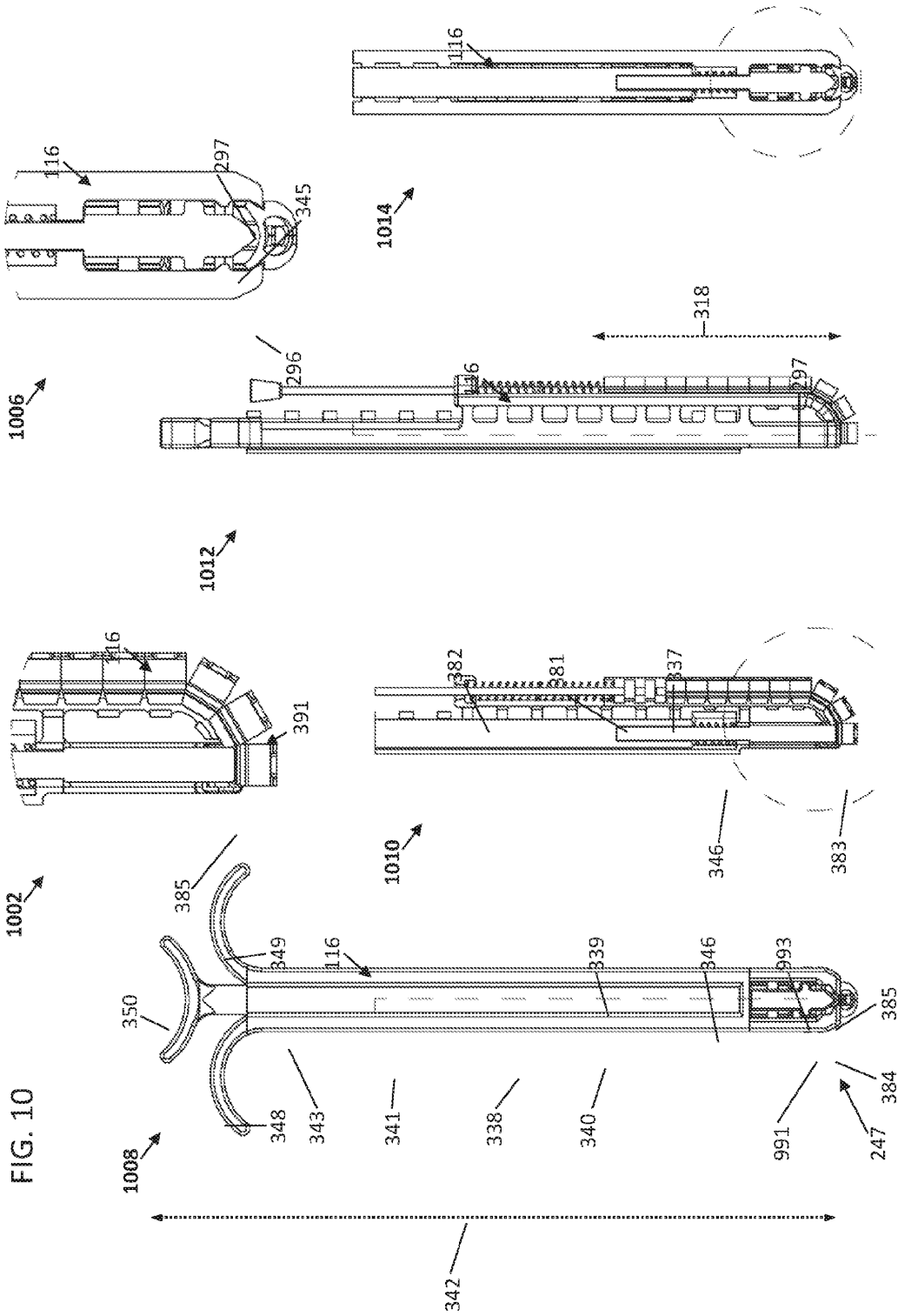
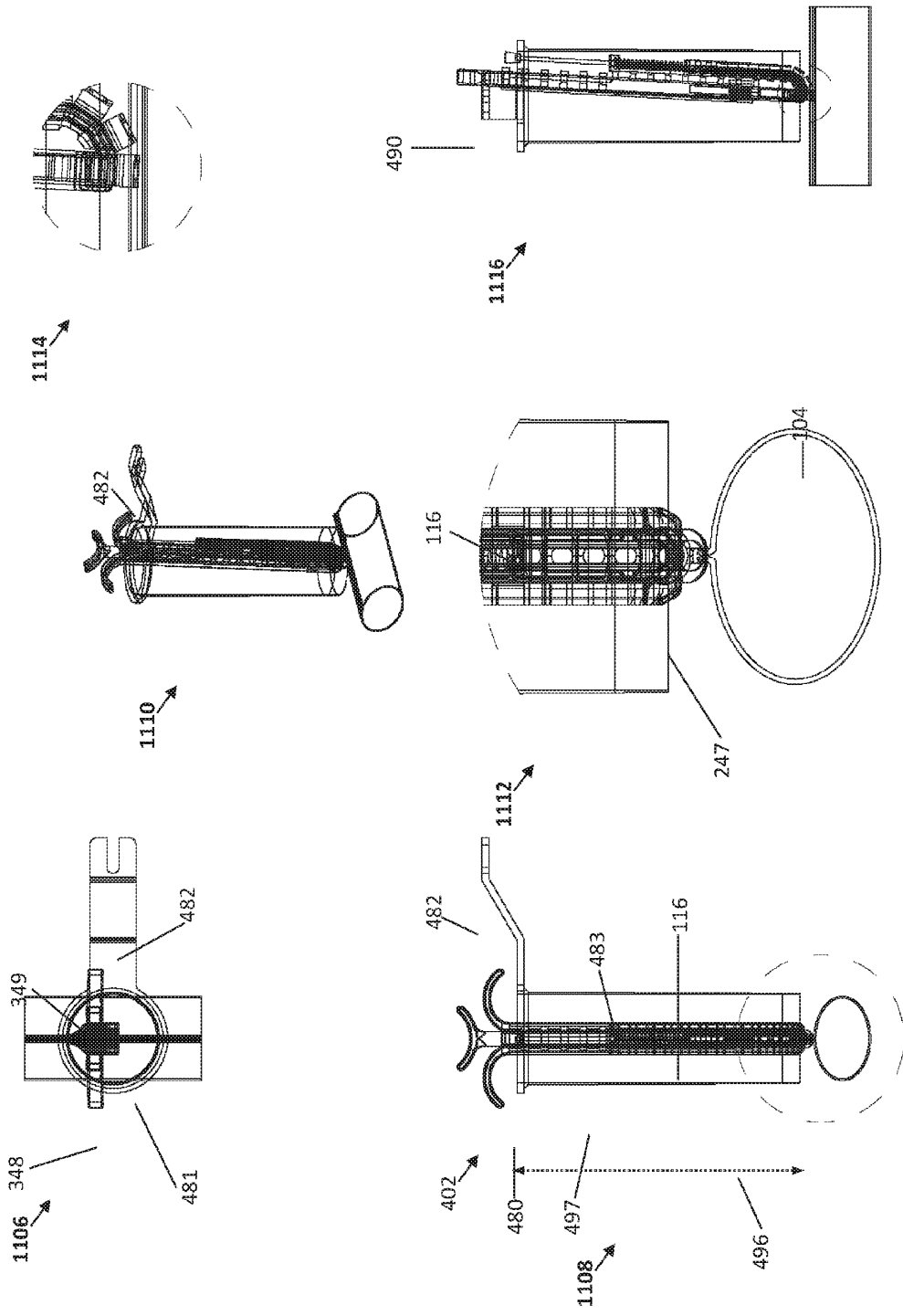


FIG. 11



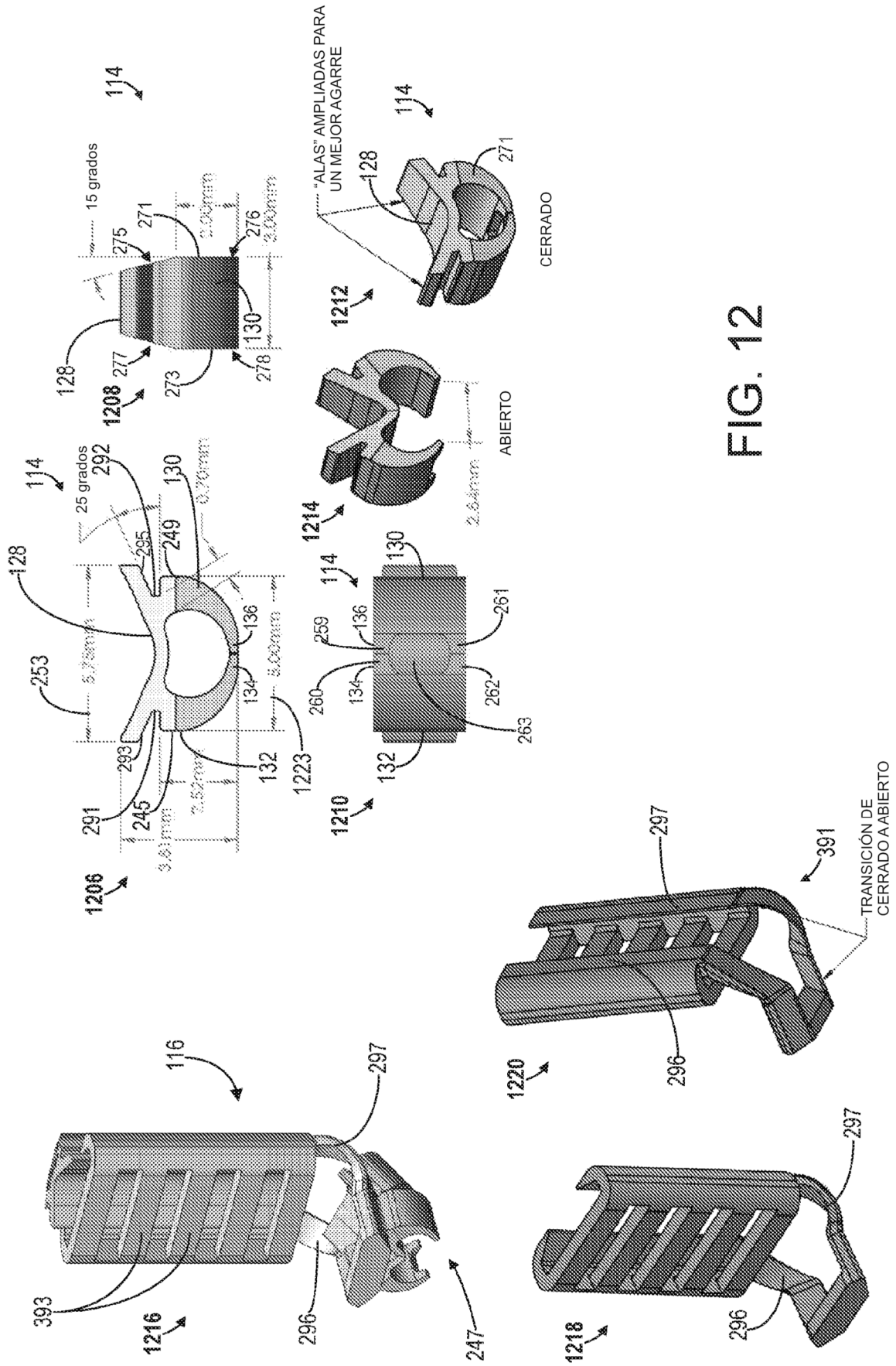


FIG. 12

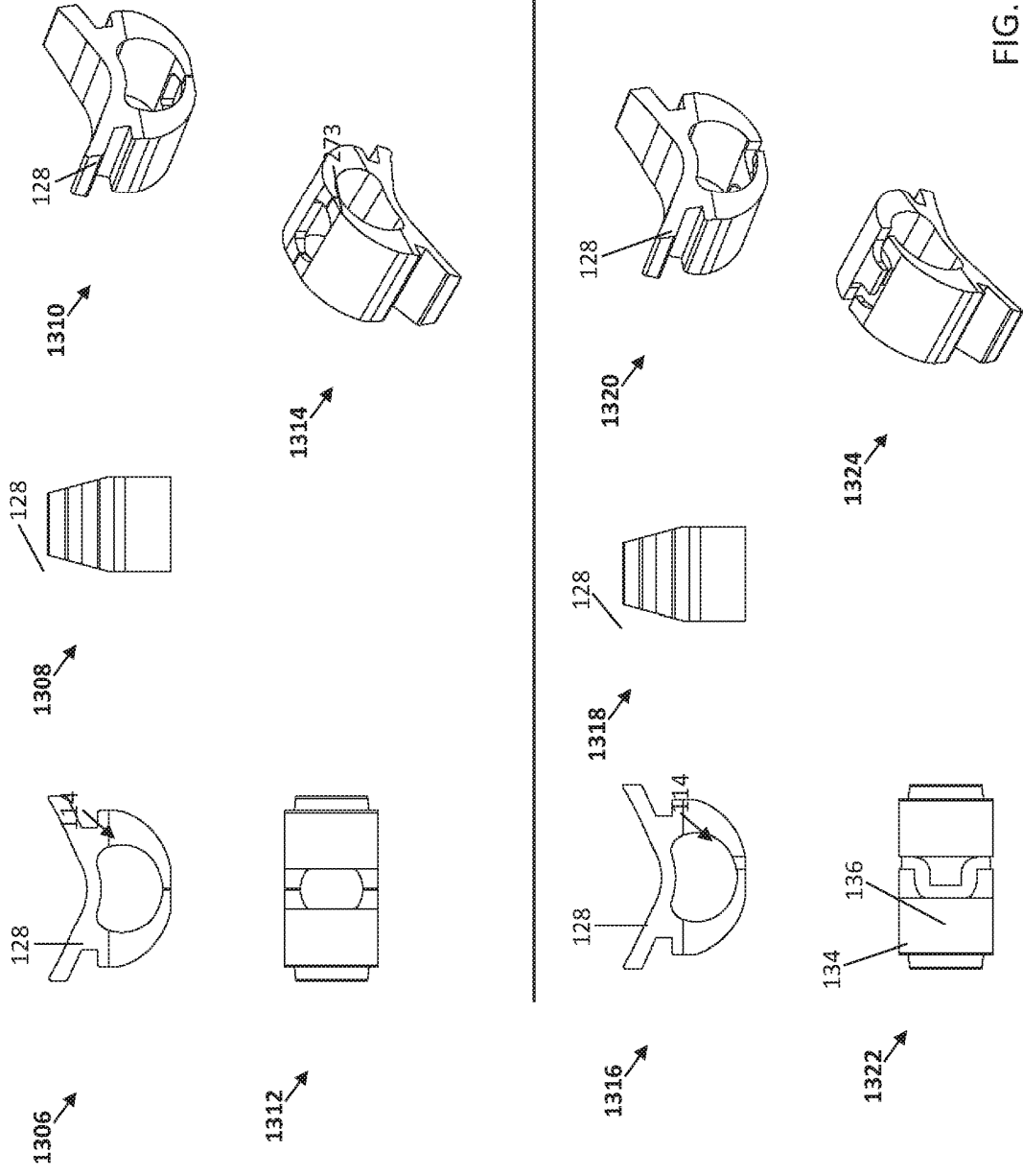


FIG. 13

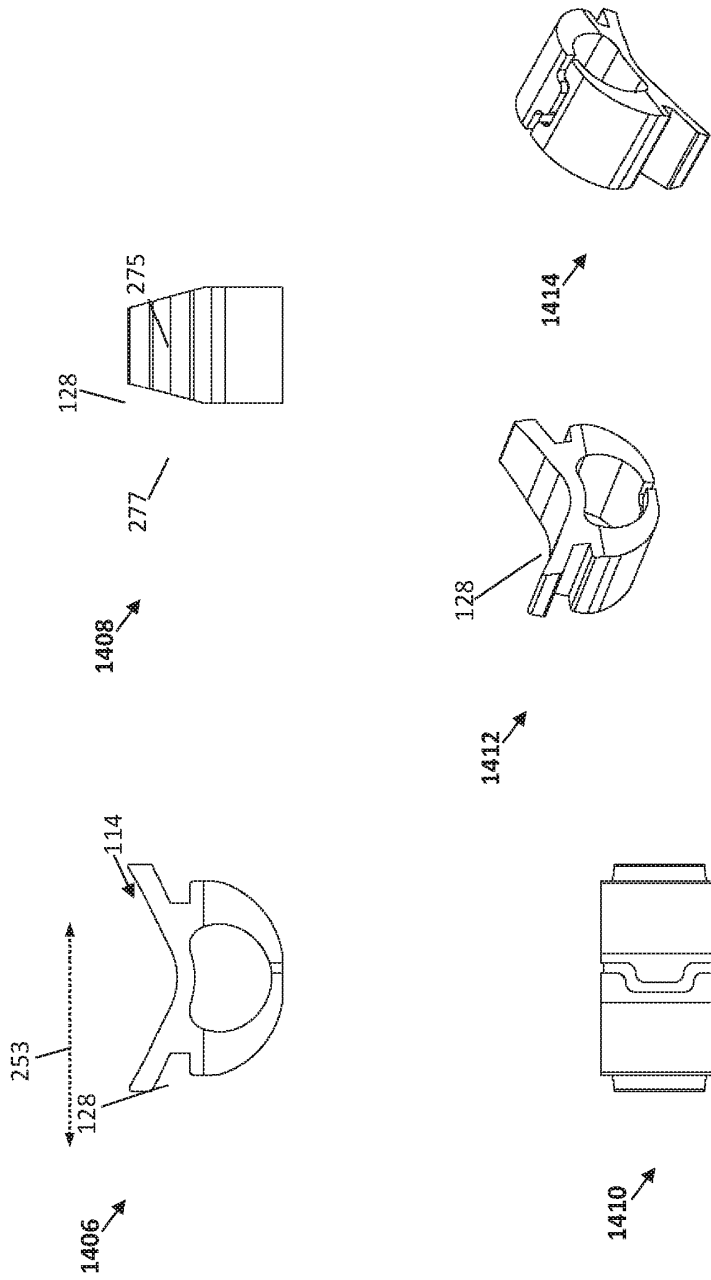
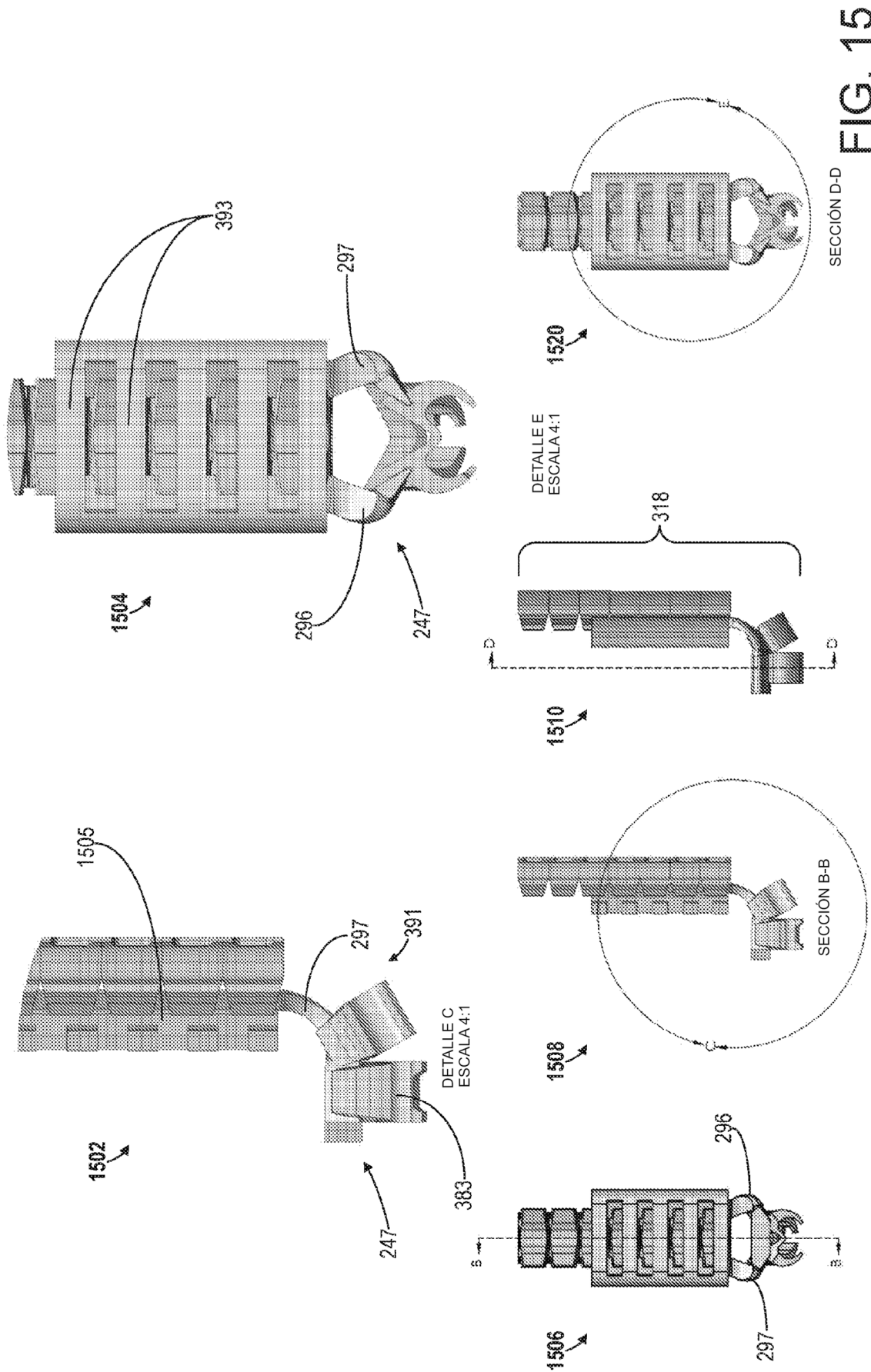


FIG. 14



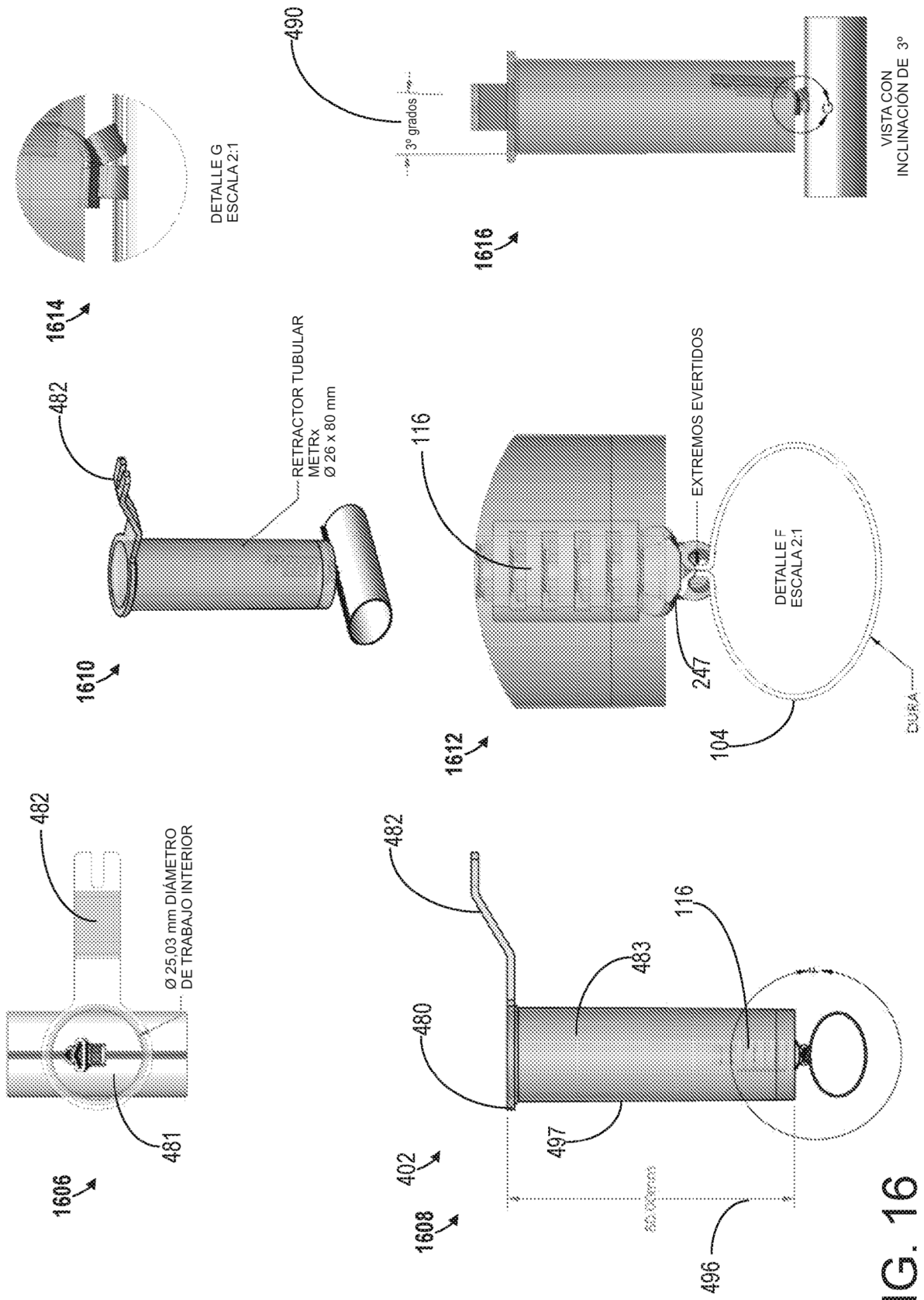


FIG. 16

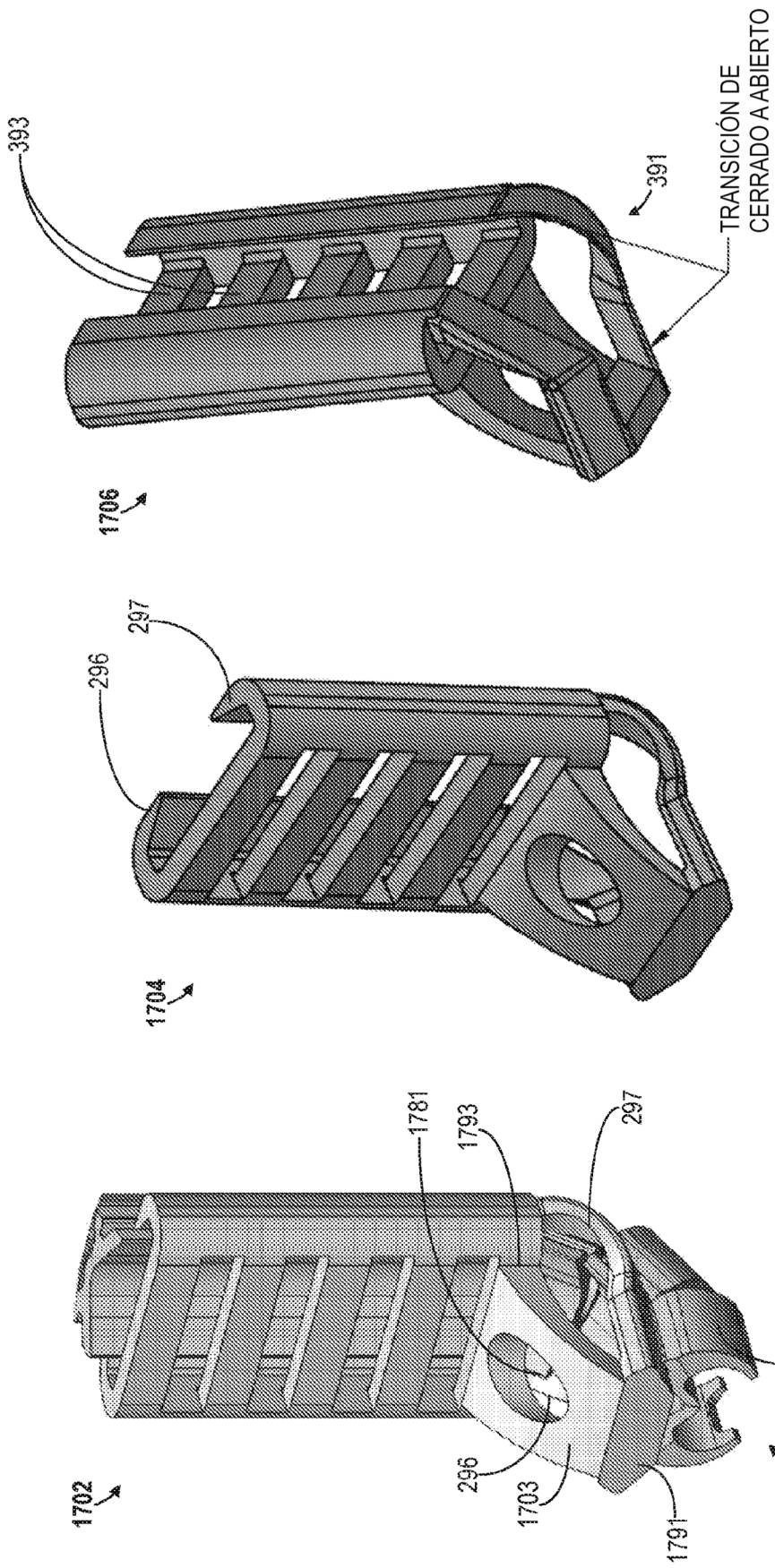
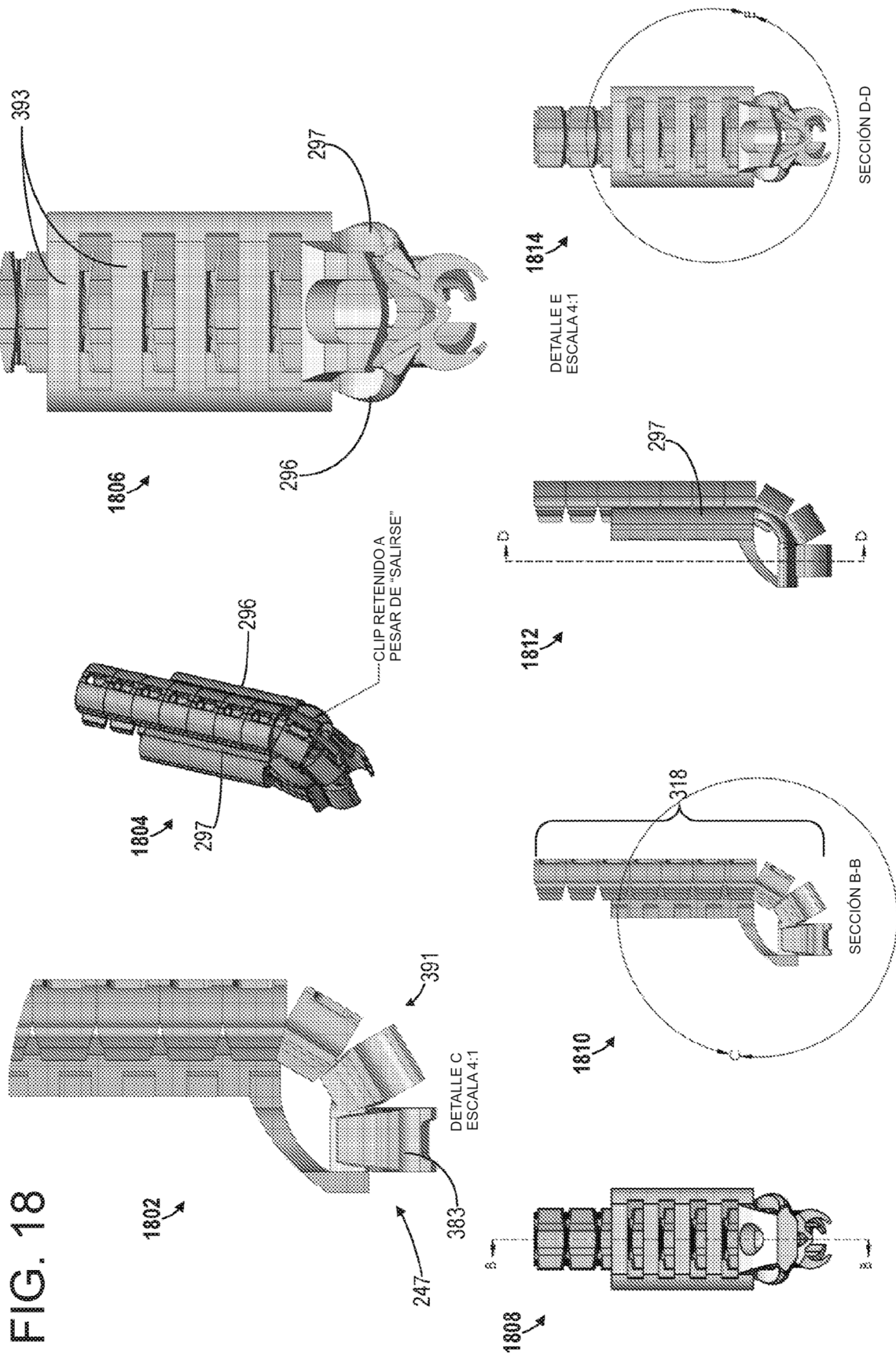


FIG. 17



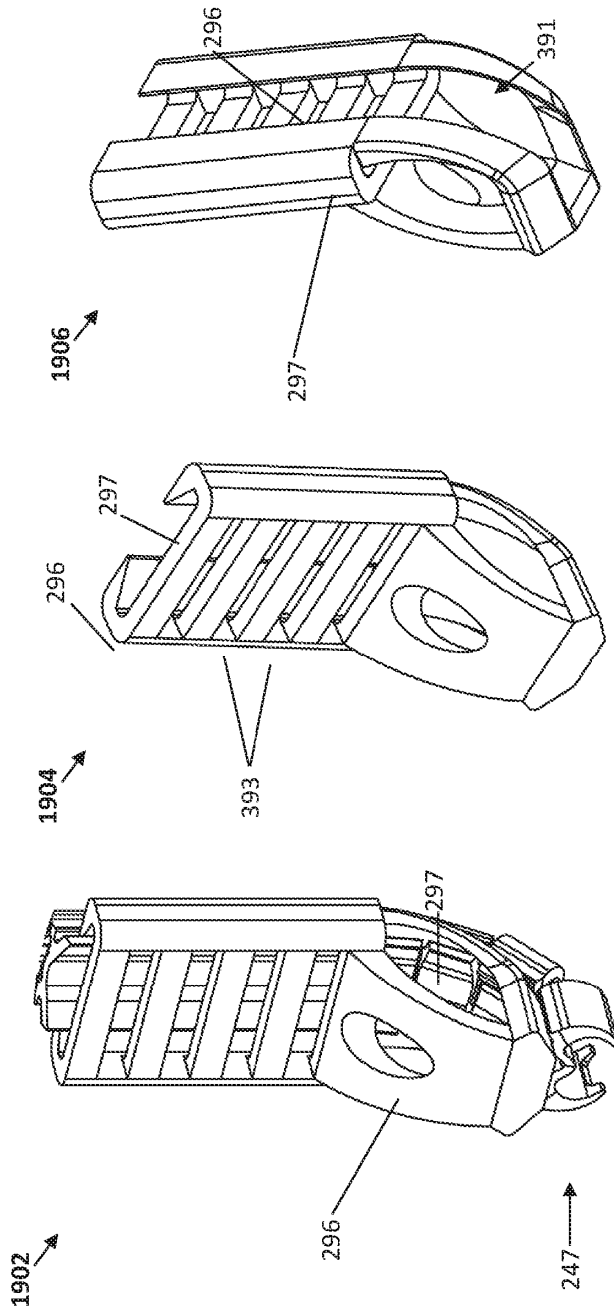
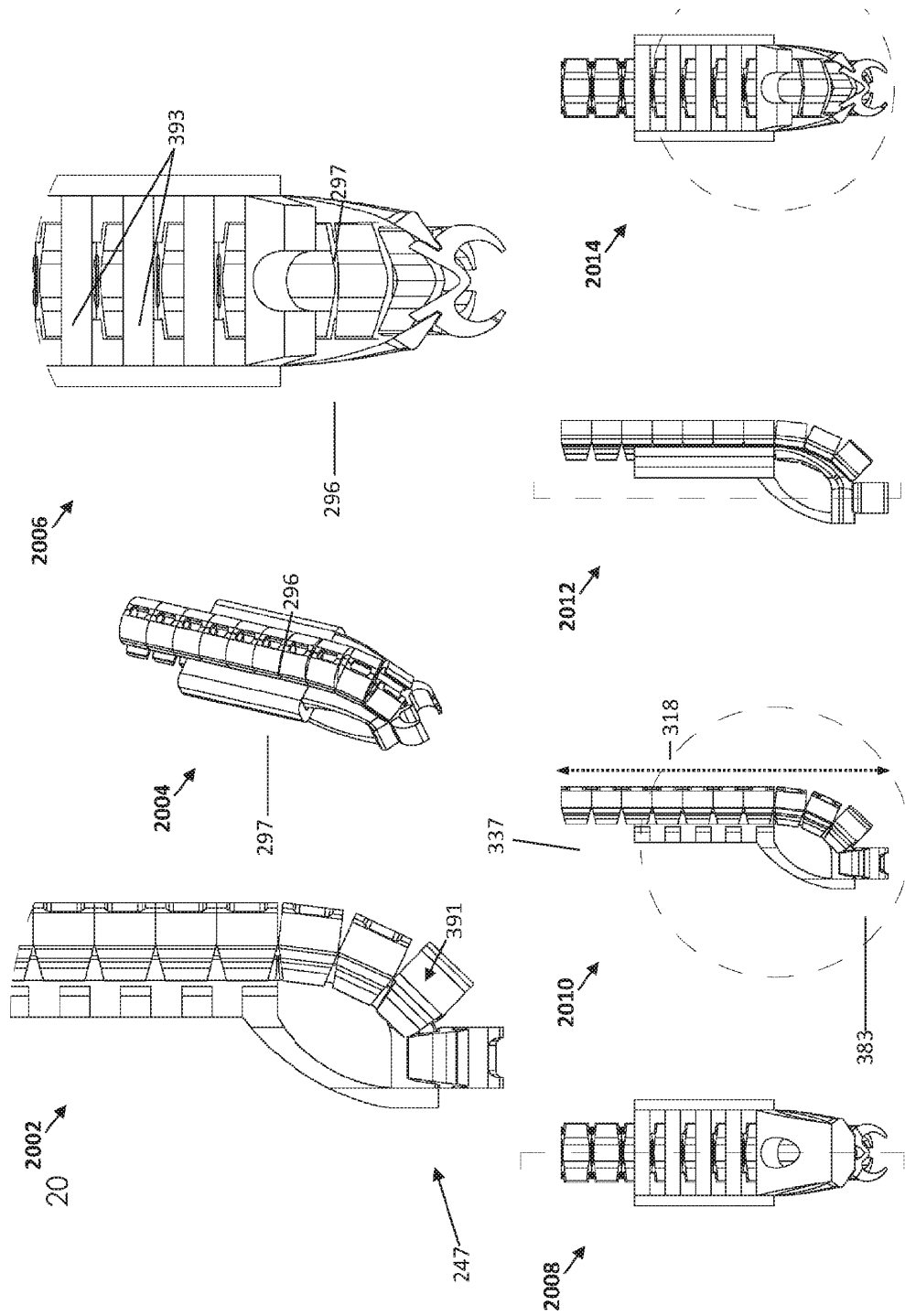


FIG. 19

FIG. 20



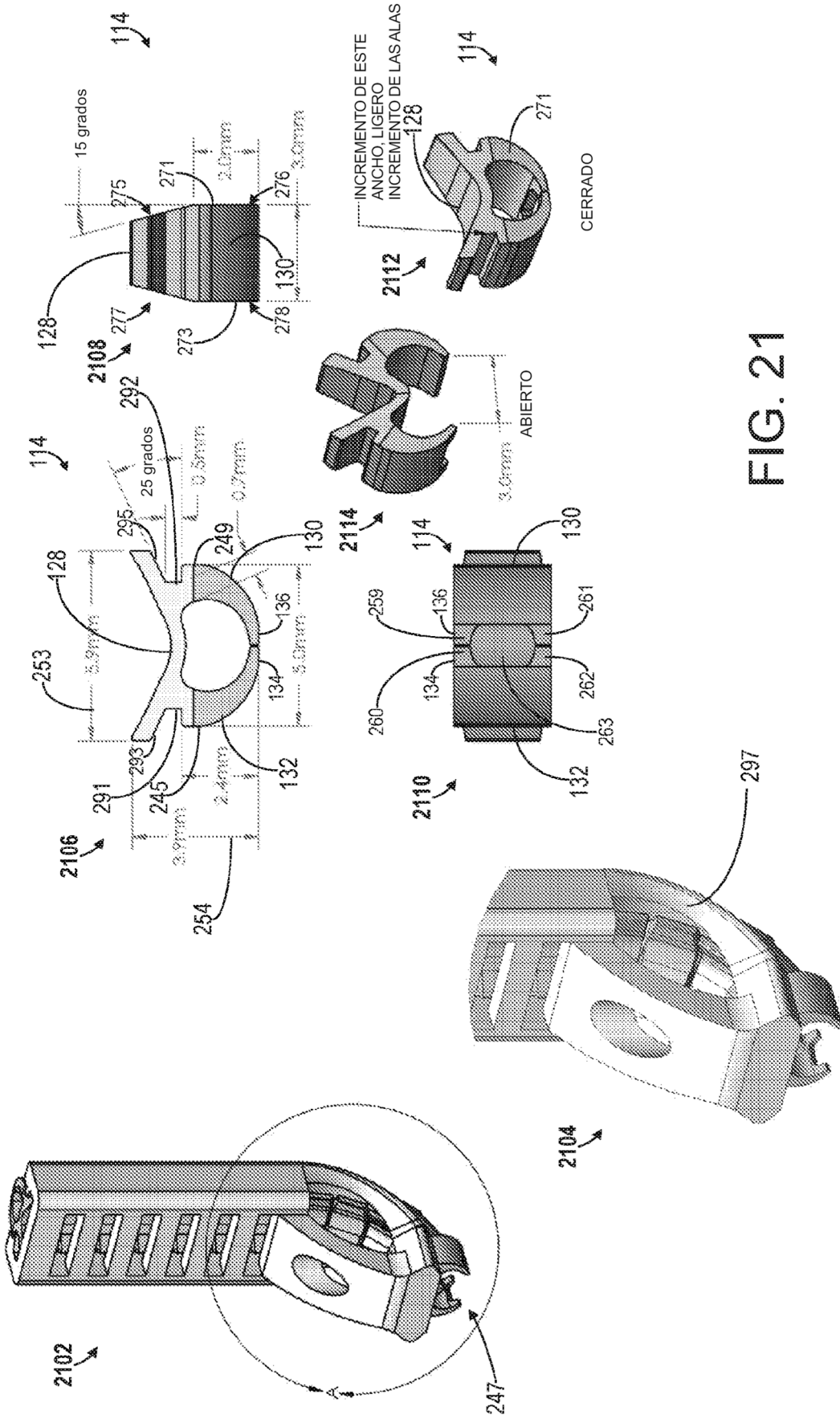


FIG. 21

DETALLE A  
ESCALA 3:1

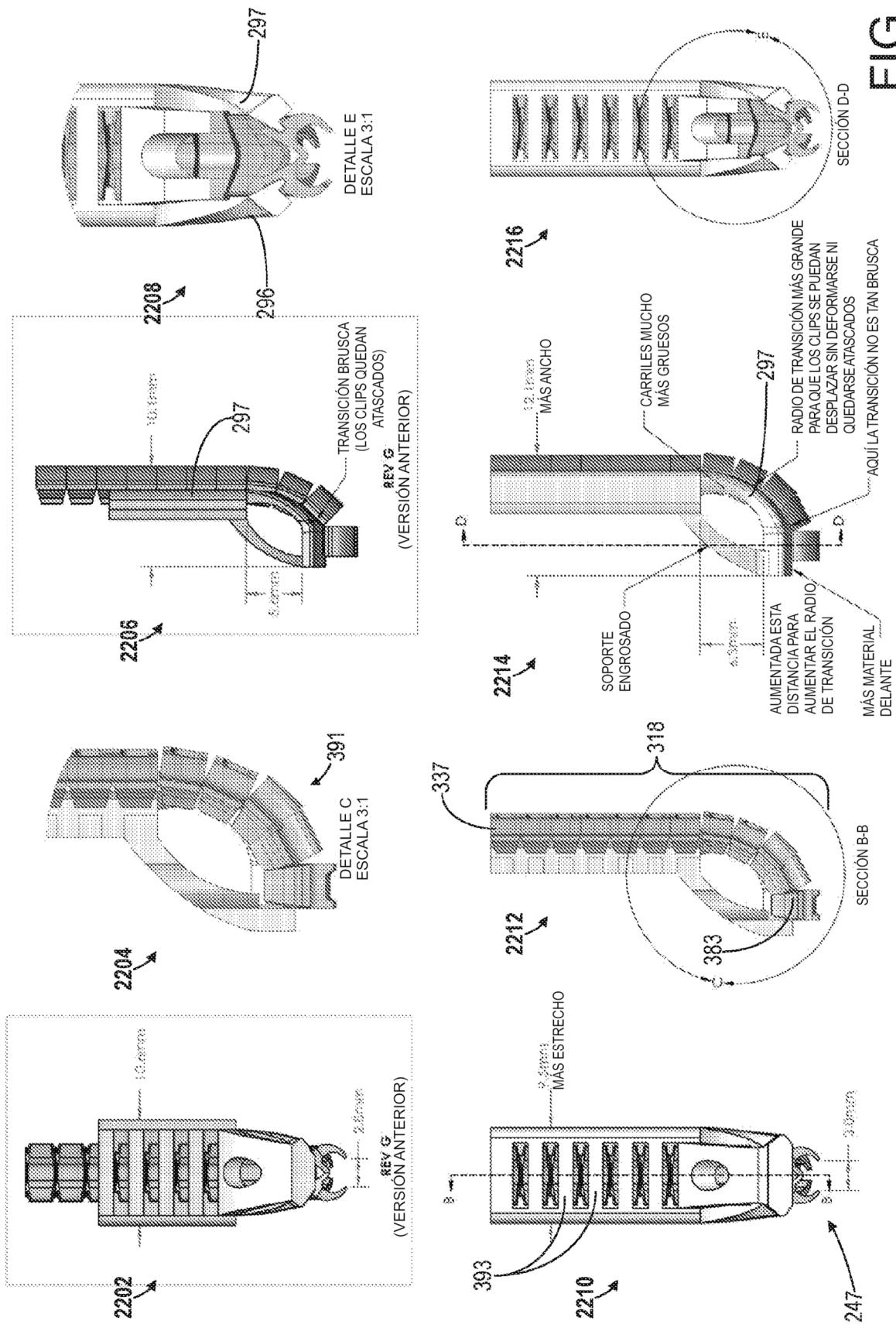


FIG. 22

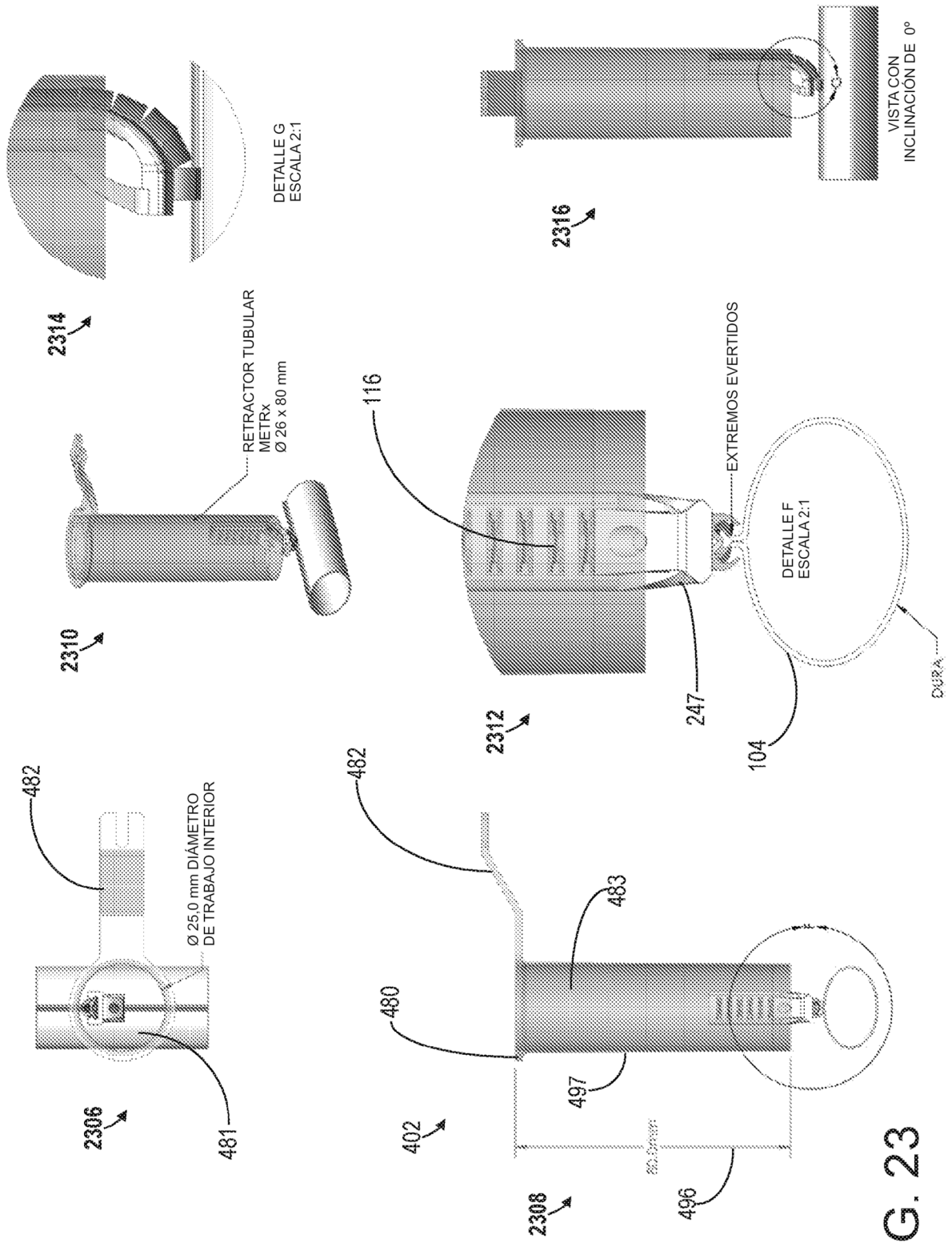


FIG. 23