

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 133**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/072** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2016** **E 16160644 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018** **EP 3069664**

54 Título: **Instrumento quirúrgico, unidad de carga para usar con el mismo**

30 Prioridad:

**17.03.2015 US 201514660250**

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

**11.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RACENET, DAVID;  
HODGKINSON, GERALD;  
YIGIT, NILGUN y  
ESTRELLA, RUSSELL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 663 133 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Instrumento quirúrgico, unidad de carga para usar con el mismo

### Antecedentes

Campo técnico

- 5 La presente descripción se refiere de manera general a instrumentos para unir tejido quirúrgicamente y, más específicamente, a instrumentos quirúrgicos y a unidades de carga para uso con los mismos.

Antecedentes de la técnica relacionada

- 10 Se conocen en la técnica diversos tipos de instrumentos quirúrgicos usados para unir quirúrgicamente tejido, y se usan comúnmente, por ejemplo, para el cierre de tejido u órganos en transección, resección, anastomosis, para la oclusión de órganos en procedimientos torácicos y abdominales, y para fusionar o sellar electroquirúrgicamente tejido.

- 15 Un ejemplo de tal instrumento quirúrgico es un instrumento de grapado quirúrgico, que puede incluir un conjunto de yunque, un conjunto de cartucho para soportar una serie de grapas quirúrgicas, un mecanismo de aproximación para aproximar los conjuntos de cartucho y yunque, y un mecanismo de disparo para expulsar las grapas quirúrgicas del conjunto del cartucho.

Durante el uso de un instrumento de grapado quirúrgico, es común para un cirujano aproximar los miembros de yunque y de cartucho para sujetar tejido y posteriormente disparar el instrumento para emplazar filas de grapas en el tejido. Adicionalmente, el cirujano puede usar el mismo instrumento o un instrumento separado para cortar el tejido adyacente o entre la fila o las filas de grapas.

- 20 El documento US2008/110958 describe un cartucho desechable con adhesivo para uso con un dispositivo de grapado, según el preámbulo de la reivindicación 1.

### Compendio

La presente descripción se refiere a un conjunto de cartucho para su uso con un instrumento quirúrgico, según el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

- 25 El conjunto de cartucho incluye un cartucho, un canal longitudinal, una primera fila de ranuras, y una segunda fila de ranuras. El cartucho tiene una parte proximal y una parte distal. El canal longitudinal se extiende entre la parte proximal y la parte distal. La primera fila de ranuras está dispuesta en un primer lado del canal longitudinal. Al menos una ranura en la primera fila de ranuras está vacía. La segunda fila de ranuras está dispuesta en un segundo lado del canal longitudinal. Al menos una ranura en la segunda fila de ranuras tiene una grapa dispuesta dentro de la misma.

- 30 En las realizaciones descritas, cada ranura en la segunda fila de ranuras incluye una grapa dispuesta dentro de la misma. Se describe además que al menos una ranura en la primera fila de ranuras incluye una grapa dispuesta dentro de la misma. También se describe que cada una de las ranuras en la primera fila de ranuras está vacía.

- 35 Las realizaciones descritas del conjunto de cartucho también incluyen tres filas de ranuras en el primer lado y/o en el segundo lado del canal longitudinal. En las realizaciones, cada fila de ranuras de las tres filas de ranuras en el segundo lado del canal longitudinal incluye al menos una ranura que tiene una grapa dispuesta dentro de la misma. Se describe que cada fila de ranuras de las tres filas de ranuras en el primer lado del canal longitudinal incluye al menos una ranura que está vacía.

- 40 El cartucho de la presente invención define un radio de curvatura de entre alrededor de 2,54 cm a alrededor de 5,08 cm (alrededor de 1 pulgada y alrededor de 2 pulgadas), y que el primer lado del canal longitudinal es más corto que el segundo lado del canal longitudinal.

- 45 La presente descripción también se refiere a un instrumento quirúrgico que comprende un conjunto de mango, una parte alargada que se extiende distalmente desde el conjunto de mango y que define un eje longitudinal, una unidad de carga, y una pluralidad de grapas. La unidad de carga está dispuesta adyacente a un extremo distal de la parte alargada, e incluye un conjunto de yunque y un conjunto de cartucho. El conjunto de cartucho incluye un cartucho que tiene una pluralidad de ranuras dispuestas en filas. Algunas ranuras de la pluralidad de ranuras incluyen una grapa de la pluralidad de grapas dispuestas al menos parcialmente dentro de las mismas, y algunas ranuras de la pluralidad de ranuras están desprovistas de grapas.

- 50 En las realizaciones descritas, el cartucho incluye un canal longitudinal que se extiende a través del mismo. La pluralidad de ranuras está dispuesta en tres filas en un primer lado del canal longitudinal y en tres filas en un segundo lado del canal longitudinal. Se describe que todas las ranuras que están desprovistas de grapas están dispuestas en el primer lado del canal longitudinal. También se describe que las tres filas de ranuras en el primer

5 lado del canal longitudinal incluyen una fila interna, una fila intermedia y una fila externa. La fila interna es la más cercana al canal longitudinal, y la fila externa es la más alejada del canal longitudinal. Se describe además que todas las ranuras que están desprovistas de grapas están dispuestas en la fila intermedia y en la fila externa en el primer lado del canal longitudinal. Adicionalmente, se describe que todas las ranuras que están desprovistas de grapas están dispuestas en la fila interna y en la fila externa en el primer lado del canal longitudinal.

En las realizaciones descritas, al menos una de la fila interna, la fila intermedia o la fila externa incluye ranuras que incluyen una grapa dispuesta dentro de la misma e incluye ranuras que están desprovistos de grapas.

El cartucho de la presente invención está curvado con respecto al eje longitudinal, y el primer lado del canal longitudinal es más corto que el segundo lado de la ranura longitudinal.

10 La presente descripción también se refiere a un método para realizar un procedimiento quirúrgico que comprende emplazar un primer conjunto de grapas de un primer lado de un canal longitudinal de un instrumento quirúrgico en al menos una fila a través del tejido, emplazar un segundo conjunto de grapas de un segundo lado del canal longitudinal del instrumento quirúrgico en al menos una fila a través del tejido, en el que el primer conjunto de grapas incluye más grapas que el segundo conjunto de grapas, y avanzar una cuchilla a través del canal longitudinal para  
15 cortar tejido.

En los aspectos descritos, emplazar el segundo conjunto de grapas incluye emplazar el segundo conjunto de grapas en una única fila curvada a través del tejido.

20 En ciertos aspectos, el segundo conjunto de grapas está separado una distancia mayor que el primer conjunto de grapas. El segundo conjunto de grapas puede incluir menos filas de grapas que el primer conjunto de grapas. Como tal, el tejido remanente que tiene el segundo conjunto de grapas tiene más tejido no obstaculizado por grapas y se puede eliminar mejor para pruebas y/o inspección.

En ciertos aspectos, se realiza detección y/o pruebas patológicas de un tejido remanente grapado por el segundo conjunto de grapas.

La detección y/o pruebas patológicas pueden incluir pruebas de células cancerosas.

## 25 **Breve descripción de las figuras**

Diversas realizaciones del instrumento quirúrgico descrito ahora se describen en la presente memoria con referencia a los dibujos, en los que:

la FIG. 1 es una vista en perspectiva de un instrumento de grapado quirúrgico que incluye una unidad de carga según la presente descripción;

30 la FIG. 1A es una vista en perspectiva de otro tipo de instrumento de grapado quirúrgico que incluye la unidad de carga de la FIG. 1 según una realización de la presente descripción;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva de un conjunto de mango del instrumento de grapado quirúrgico de la FIG. 1A;

la FIG. 3 es una vista en perspectiva de la unidad de carga de las FIG. 1 y 1A;

35 la FIG. 4 es una vista ampliada del área de detalle de las FIG. 1 y 1A;

la FIG. 5 es una vista superior de la unidad de carga de las FIG. 3 y 4;

la FIG. 6 es una vista lateral de la unidad de carga de las FIG. 3-5, ilustrada con un conjunto de cartucho en la posición abierta;

la FIG. 7 es una vista en perspectiva, en sección transversal parcial de la unidad de carga de las FIG. 3-6;

40 la FIG. 8 es una vista transversal en sección transversal de la unidad de carga de las FIG. 3-7;

la FIG. 9 es una vista longitudinal en sección transversal de una parte de la unidad de carga de las FIG. 3-8;

la FIG. 10 es una vista de conjunto en perspectiva de la unidad de carga de las FIG. 3-9;

la FIG. 11 es una vista en perspectiva de un conjunto de accionamiento y un miembro de sujeción dinámica de la unidad de carga de las FIG. 3-10.

45 la FIG. 12 es una vista ampliada del área de detalle de la FIG. 11;

la FIG. 13 es una vista de conjunto en perspectiva del conjunto de accionamiento y del miembro de sujeción dinámica de las FIG. 11 y 12;

las FIG. 14-17 son diversas vistas del miembro de sujeción dinámica según una realización de la presente descripción;

la FIG. 17A es una vista trasera de otra realización de un miembro de sujeción dinámica según otra realización de la presente descripción;

5 la FIG. 17B es una vista en perspectiva de otra realización de un miembro de sujeción dinámica según otra realización de la presente descripción;

las FIG. 18-20 son diversas vistas de un patín de actuación según una realización de la presente descripción;

las FIG. 21 y 22 son vistas en perspectiva de grapas y empujadores de grapas según las realizaciones de la presente descripción;

10 las FIG. 23-25 son vistas en perspectiva de diversos empujadores de grapas según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 26 es una vista en perspectiva de un tope de tejido para usar con la unidad de carga de las FIG. 3-10;

la FIG. 27 es una vista en sección transversal del tope de tejido de la FIG. 26 acoplado a la unidad de carga;

15 las FIG. 28-30 son vistas en perspectiva de la unidad de carga de las FIG. 3-10 interactuando con una capa de tejido en varias etapas de operación de la unidad de carga;

la FIG. 31 es una vista transversal en sección transversal del instrumento quirúrgico tomada a través de una parte del patín de actuación según una realización de la presente descripción;

la FIG. 32 es una vista transversal en sección transversal del instrumento quirúrgico de la FIG. 30 tomada a través de una parte del conjunto de accionamiento;

20 la FIG. 33 es una vista en perspectiva de un portador de una unidad de carga según una realización de la presente descripción;

la FIG. 34 es una vista en perspectiva de un conjunto de cartucho según las realizaciones de la presente descripción; y

25 las FIG. 35-37 son vistas de corte del conjunto de cartucho de la FIG. 34 que muestran esquemáticamente diversas posiciones de grapas dentro de las ranuras del conjunto de cartucho.

### Descripción detallada

30 Las realizaciones del instrumento quirúrgico descrito ahora, y de la unidad de carga para su uso con el mismo, se describen en detalle con referencia a los dibujos, en los que números de referencia iguales designan elementos correspondientes en cada una de las distintas vistas. Como es común en la técnica, el término "proximal" se refiere a aquella parte o componente más cercano al usuario u operador, por ejemplo, cirujano o médico, mientras que el término "distal" se refiere a aquella parte o componente más alejado del usuario.

35 Un primer tipo de instrumento de grapado quirúrgico de la presente descripción se indica como el número de referencia 10 en la FIG. 1. Otro tipo de instrumento de grapado quirúrgico de la presente descripción se indica como el número de referencia 10a en las FIG. 1A y 2. Adicionalmente, aunque no se muestra explícitamente, la presente solicitud también se refiere a instrumentos de grapado quirúrgico que tienen miembros de mordaza paralelos y a instrumentos electroquirúrgicos usados para unir tejido. Colectivamente, todos los instrumentos quirúrgicos (incluyendo los instrumentos de grapado quirúrgico 10 y 10a) se denominan en la presente memoria "instrumento quirúrgico" y se denominan como el número de referencia 10. De manera similar, distintas características que son comunes a ambos instrumentos de grapado quirúrgico se denominan colectivamente como el mismo número de referencia (por ejemplo, conjunto de mango 12, botón de giro 14, y parte endoscópica 18). Detalles adicionales de un instrumento de grapado quirúrgico endoscópico se describen en detalle en la Patente de EE.UU. de propiedad común N° 6.953.139 de Milliman et al.

45 Una unidad de carga 500 (por ejemplo, una unidad de carga desechable o una unidad de carga reutilizable) para su uso con el instrumento quirúrgico 10 se muestra en las FIG. 3-10 y 28-30. La unidad de carga 500 se puede unir a una parte endoscópica o alargada 18 del instrumento quirúrgico 10, por ejemplo, para permitir que el instrumento quirúrgico 10 tenga mayor versatilidad. La unidad de carga 500 puede estar configurada para un único uso, y/o puede estar configurada para ser usada más de una vez. Ejemplos de unidades de carga para su uso con un instrumento de grapado quirúrgico se describen en la Patente de Estados Unidos de propiedad común N° 5.752.644 de Bolanos et al.

50 La unidad de carga mostrada incluye una parte de cuerpo proximal que se puede unir a una parte alargada de un instrumento quirúrgico que tiene un conjunto de mango. No obstante, el conjunto de herramienta se puede

incorporar en un instrumento quirúrgico en el que un cartucho de grapas es desmontable y reemplazable y no incluye una parte desmontable de la parte alargada del instrumento. Además, el conjunto de herramienta se puede incorporar en una recarga que se puede unir a un mango o sistema quirúrgico alimentado, o a un sistema robótico.

5 La unidad de carga 500 incluye una parte de cuerpo proximal 502 y un conjunto de herramienta 504. La parte de cuerpo proximal 502 define un eje longitudinal "A-A", y se puede unir de manera liberable a un extremo distal de la parte de cuerpo alargada 18 del instrumento quirúrgico 10. El conjunto de herramienta 504 incluye un par de miembros de mordaza que incluyen un conjunto de yunque 506 y un conjunto de cartucho 508. Un miembro de mordaza es pivotante en relación con el otro. En las realizaciones ilustradas, el conjunto de cartucho 508 es pivotante en relación con el conjunto de yunque 506 y es móvil entre una posición abierta o no sujeta (por ejemplo, las FIG. 4 y 6) y una posición cerrada o aproximada (por ejemplo, la FIG. 8). El conjunto de cartucho 508 se empuja a la posición abierta a través de un miembro de desviación, por ejemplo, un par de resortes de compresión 533 dispuestos entre la cubierta de yunque 510 y el cartucho 518 (véase la FIG. 10).

15 Con referencia a las FIG. 1 y 10, por ejemplo, el conjunto de herramienta 504 incluye el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 508. Como se muestra, cada uno del conjunto de yunque 506 y del conjunto de cartucho 508 está curvado longitudinalmente. Es decir, el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 508 están curvados con respecto al eje longitudinal "A-A" definido por la parte de cuerpo proximal 502. Como se usa en la presente memoria con respecto a las partes curvadas del instrumento quirúrgico 10 de la presente descripción, el término "distal" que típicamente se refiere a aquella parte o componente del instrumento que está más alejado del usuario, se refiere a la parte de la parte curvada que está más lejos a lo largo de un eje que sigue la curva de la parte curvada. Es decir, mientras que una parte intermedia de una parte curvada puede estar más alejada del usuario durante su uso, la parte de la parte curvada que es la más alejada a lo largo de su eje se considera "distal".

25 En las realizaciones descritas, el radio de curvatura tanto del conjunto de yunque 506 como del conjunto de cartucho 508 está entre alrededor de 2,54 cm a alrededor de 5,08 cm (alrededor de 1,00 pulgadas y alrededor de 2,00 pulgadas), y, en particular, puede ser aproximadamente de 3,56 cm (1,40 pulgadas). Los miembros de mordaza curvados, en comparación con los miembros de mordaza rectos, puede ayudar a facilitar el acceso a las regiones inferiores de la pelvis, por ejemplo, durante una resección anterior inferior ("LAR"). Adicionalmente, la inclusión de miembros de mordaza curvados puede permitir una visualización aumentada de un sitio quirúrgico y también puede permitir más espacio para que un cirujano manipule el tejido objetivo o los miembros de mordaza en sí mismos.

30 Con referencia a la FIG. 10, el conjunto de yunque 506 incluye una cubierta de yunque curvada longitudinalmente 510 y una placa de yunque curvada longitudinalmente 512, que incluye una pluralidad de depresiones de formación de grapas 514 (FIG. 9). En las realizaciones descritas, el radio de curvatura tanto de la cubierta de yunque 510 como de la placa de yunque 512 está entre alrededor de 2,54 cm y alrededor de 5,08 cm, y en particular, puede ser aproximadamente de 3,56 cm (alrededor de 1,00 pulgadas y alrededor de 2,00 pulgadas, y en particular, puede ser aproximadamente de 1,40 pulgadas). La placa de yunque 512 está asegurada a un lado inferior de la cubierta de yunque para definir un canal 511 (FIG. 8) entre la placa 512 y la cubierta 510. Cuando el conjunto de herramienta 504 está en la posición aproximada (FIG. 8), las depresiones de formación de grapas 514 están colocadas en alineamiento yuxtapuesto con el conjunto de cartucho 508.

40 El conjunto de cartucho 508 incluye un canal o portador curvado longitudinalmente 516 que recibe y soporta un cartucho curvado longitudinalmente 518. El cartucho 518 se puede unir al canal o al portador mediante adhesivos, una conexión de ajuste a presión, u otra conexión. En las realizaciones descritas, el radio de curvatura tanto del portador 516 como del cartucho 518 está entre alrededor de 2,54 cm y alrededor de 5,08 cm, y en particular, puede ser aproximadamente de 3,56 cm (alrededor de 1,00 pulgadas y alrededor de 2,00 pulgadas, y en particular, puede ser aproximadamente de 1,40 pulgadas).

45 El cartucho 518 incluye un par de puntales de soporte 524 que descansan en las paredes laterales 517 del portador 516 para estabilizar el cartucho 518 en el portador 516. Los puntales de soporte 524 también ajustan la altura o ubicación del cartucho 518 con respecto a la placa de yunque 512. Una superficie externa del portador 516 incluye una superficie de leva en ángulo 516a.

50 El cartucho 518 define una pluralidad de ranuras de retención de grapas separadas lateralmente 528, que están configuradas como agujeros en la superficie de contacto con el tejido 540 (véase la FIG. 7). Cada ranura 528 está configurada para recibir una grapa 530 dentro de la misma. El cartucho 518 también define una pluralidad de ranuras de cuña de leva 529 (véase la FIG. 9) que acomodan los empujadores de grapas 532 y que están abiertas en la parte inferior (es decir, lejos de la superficie de contacto con el tejido 540) para permitir que un patín de actuación curvado longitudinalmente 536 pase a través de las mismas.

55 El cartucho de grapas 518 incluye un canal de ranura curvada longitudinalmente central o canal 526, y tres filas curvadas longitudinalmente de ranuras de retención de grapas 528 colocadas a cada lado del canal longitudinal curvado 526 (véanse las FIG. 7 y 8). En las realizaciones descritas, el radio de curvatura tanto del canal 526 como del empujador 532 está entre alrededor de 2,54 cm y alrededor de 5,08 cm, y en particular, puede ser aproximadamente de 3,56 cm (alrededor de 1,00 pulgadas y alrededor de 2,00 pulgadas, y en particular, puede ser aproximadamente de 1,40 pulgadas). Más específicamente, el patín de actuación 536 pasa a través de las ranuras

de cuña de leva 529 y fuerza a los empujadores de grapas 532 hacia las respectivas grapas 530. Las grapas entonces se fuerzan fuera de sus respectivas ranuras de retención de grapas 528.

Con referencia a las FIG. 21 y 22, los empujadores 532 de las realizaciones ilustradas enganchan cada uno con dos o más grapas 530. Los empujadores 532 incluyen un único empujador triple situado distalmente 532a (FIG. 23), un  
 5 único empujador doble situado proximalmente 532b (FIG. 24), y una serie de empujadores triples 532c (un empujador triple 532c se muestra en la FIG. 25) que se extienden entre el empujador doble 532b y el empujador triple 532a en cada lado del canal 526. En las realizaciones descritas, partes de los empujadores 532a, 532b, 532c incluyen diversos radios de curvatura incluidos con los mismos y están en el intervalo de aproximadamente 2,54 cm a alrededor de 3,81 cm (1,00 pulgadas a alrededor de 1,50 pulgadas). También se describe que al menos un  
 10 empujador 532a, 532b, 532c incluye superficies no curvadas – solamente superficies linealmente en ángulo.

Durante la operación de la grapadora 10, la actuación de su mango móvil 22 a través de carreras sucesivas causa un avance distal de su barra de accionamiento 30 (una parte distal de la cual se ilustra en la FIG. 2), de manera que la barra de accionamiento 30 empuja un conjunto de accionamiento 560 a través del cartucho 518. (Detalles  
 15 adicionales de cómo la actuación del mango móvil 22 causa un avance distal de la barra de accionamiento 30 se explican en la Patente de EE.UU. N° 6.953.139 de Milliman et al. El movimiento del conjunto de accionamiento 560, y en particular, un miembro de sujeción dinámica 606 fijado al mismo, mueve un patín de actuación curvado longitudinalmente 536 (véanse las FIG. 18-20) a través del cartucho 518. A medida que el patín 536 se mueve a través del cartucho 518, las cuñas de leva curvadas longitudinalmente 534 del patín de actuación 536 se enganchan secuencialmente a los empujadores 532 para mover los empujadores 532 verticalmente dentro de las ranuras de  
 20 retención de grapas 528 y expulsa las grapas 530 a las depresiones de formación de grapas 514 de la placa de yunque 512. Posterior a la expulsión de las grapas 530 desde las ranuras de retención 528 (y al tejido), un borde de corte 606d del miembro de sujeción dinámica 606 corta el tejido grapado a medida que el borde de corte 606d se desplaza a través de la ranura curvada 526 del cartucho 518.

Con referencia a la FIG. 8 y según las realizaciones de la presente descripción, el cartucho 518 incluye una  
 25 superficie de contacto con el tejido 540 que incluye las superficies 540a, 540b y 540c. La superficie 540a es la ranura longitudinal adyacente 526 y define un primer hueco entre la superficie de contacto con el tejido 540 y la superficie inferior 544 de la placa de yunque 512. La superficie 540b está situada adyacente a la superficie 540a y define un segundo hueco entre la superficie de contacto con el tejido 540 y la superficie inferior 544. La superficie 540c está situada proximal a un perímetro externo del cartucho 518 y define un tercer hueco entre la superficie de  
 30 contacto con el tejido 540 y la superficie inferior 544. El primer hueco es menor que el segundo hueco, que es menor que el tercer hueco. Cuando el yunque 506 se aproxima hacia el cartucho 508, las capas de tejido situadas entre la superficie inferior 544 y la superficie de contacto con el tejido 540 están comprimidas. Dado que el primer hueco es el más pequeño, el tejido situado entre la superficie 540a y la superficie inferior 544 es el que más se comprime. De manera similar, el tejido situado entre la superficie 540c y la superficie inferior 544 es el que menos se comprime,  
 35 con el tejido situado entre la superficie 540b y la superficie inferior 544 que se comprime en un grado intermedio. La disposición de las superficies 540a, 540b, 540c en la superficie de contacto con el tejido 540 proporciona un gradiente de compresión del tejido que se extiende transversalmente a un eje longitudinal del cartucho 518.

Con referencia a las FIG. 8, 21 y 22 en conjunto con la disposición escalonada de la superficie de contacto con el  
 40 tejido 540, la realización ilustrada de las grapas 530 incluye longitudes de pata variables para cooperar con los huecos variables. Las grapas 530a tienen la longitud de pata más corta y están asociadas con la superficie 540a. De manera similar, las grapas 530b tienen una longitud de pata intermedia y están asociadas con la superficie 540b, mientras que las grapas 530c tienen la longitud de pata más larga y están asociadas con la superficie 540c. La longitud de pata de las grapas 530b está entre la longitud de pata de las grapas 530a y 530c. Dado que el tejido entre la superficie 540a y la superficie inferior 544 es la que más se ha comprimido, el grosor resultante del tejido es  
 45 mínimo, permitiendo por ello que una grapa que tiene una longitud de pata más corta (es decir, la grapa 530a) sea usada para unir las capas de tejido. Las capas de tejido entre la superficie 540b y la superficie inferior 544 se comprimen en un grado intermedio de compresión y el grosor resultante de las capas de tejido permite que una grapa que tiene una longitud de pata intermedia (es decir, la grapa 530b) sea usada cuando se unen las capas de  
 50 tejido. Las capas de tejido entre la superficie 540c y la superficie inferior 544 se comprimen la menor cantidad y son más gruesas que las otras capas que requieren grapas que tienen la longitud de pata más larga (es decir, las grapas 530c) para unir las capas de tejido.

En particular, la realización ilustrada del empujador 532 incluye las placas 531a, 531b, 531c, que cooperan con las  
 55 grapas 530a, 530b, 530c, respectivamente. La placa 531a tiene una altura que es mayor que la altura de la placa 531b. Adicionalmente, la altura de la placa 531b es mayor que la altura de la placa 531c. El empujador 532 incluye además miembros de leva 542 que están escalonados longitudinalmente. A medida que el patín 536 se traslada distalmente a través del cartucho 518, las cuñas de leva 534 se enganchan con los miembros de leva 542 del empujador 532, empujando por ello al empujador 532 en una dirección transversal al eje longitudinal del cartucho 518 y empujando las grapas 530 hacia las depresiones de formación de grapas 514 de la placa de yunque 512. En particular, las cuñas de leva 534 están escalonadas longitudinalmente de manera que cuando se enganchan a los  
 60 miembros de leva escalonados 542, se aplican uniformemente las fuerzas resultantes aplicadas para mover el empujador 532 hacia la superficie de contacto con el tejido 540.

Con referencia continuada a las FIG. 21 y 22, las grapas 530a, 530b, 530c se montan sobre el empujador 532 (con propósitos ilustrativos, se muestra el empujador 532c de la FIG. 25). Adicionalmente, los miembros de leva 542 de cada empujador 532 incluyen superficies de leva 542a y 542b. Cada superficie de leva 542a, 542b está configurada para estar en contacto con las cuñas de leva 534. En particular, y con referencia a las FIG. 21-25, las cuñas de leva 534a están configuradas para engancharse con las superficies de leva 542a; las cuñas de leva 534b están configuradas para engancharse con las superficies de leva 542b; la sección central 534c del patín 536 está configurada para desplazarse a través de la ranura 526.

Con referencia a la FIG. 20, la realización ilustrada del patín de actuación 536 incluye una proyección curvada longitudinalmente 535 que depende de una superficie inferior de la misma. La proyección 535 está configurada para desplazarse dentro de una ranura 515 (FIG. 10) del canal o portador 516. En las realizaciones descritas, el radio de curvatura tanto de las cuñas de leva 534 como de la proyección 535 está entre alrededor de 2,54 cm y alrededor de 5,08 cm, y en particular, puede ser aproximadamente de 3,56 cm (1,00 pulgadas y alrededor de 2,00 pulgadas, y en particular, puede ser aproximadamente de 1,40 pulgadas).

Con referencia a la FIG. 10, la parte de cuerpo proximal 502 incluye un cuerpo interior 503 formado a partir de mitades de secciones moldeadas 503a y 503b, un conjunto de accionamiento 560 y un conjunto de bloqueo de accionamiento 564. La parte de cuerpo proximal 502 se acopla al conjunto de herramienta 504 mediante un conjunto de montaje 570. El conjunto de montaje 570 tiene un par de extensiones 576 que se extienden en un extremo proximal del portador 516. Cada extensión 576 tiene un taladro transversal 578 que está alineado con un agujero 580 en el cartucho 518 de manera que el conjunto de montaje 570 se asegura de manera pivotante al cartucho 518 mediante el pasador 582. El conjunto de montaje 570 se asegura de forma fija a la mitad de sección 503a mediante un par de salientes verticales 584. Los salientes verticales 584 se extienden hacia arriba desde el conjunto de montaje 570 y se ajustan por fricción en los rebajes correspondientes (no mostrados) en la mitad de sección 503a.

Con referencia continuada a la FIG. 10, la realización ilustrada de la cubierta de yunque 510 incluye un dedo 588 que se extiende de manera proximal que tiene un par de recortes 590 formados dentro del mismo. Los recortes 590 están colocados en cada lado lateral del dedo 588 para ayudar a asegurar la cubierta de yunque 510 a la mitad de sección 503a. Más particularmente, la mitad de sección 503a incluye un canal 505 dentro de la misma, y el canal 505 incluye un par de salientes 505a. El dedo 588 de la cubierta de yunque 510 se engancha mecánicamente al canal 505 de la mitad de sección 503a, de manera que los recortes 590 estén alineados con los salientes 505a. Un manguito externo 602 cubre el dedo y el canal. La configuración del dedo 588 y del canal 505 facilita una conexión segura entre la cubierta de yunque 510 y la mitad de sección 503a. Además, esta conexión da como resultado un conjunto de yunque 506 no móvil (por ejemplo, no pivotable) con respecto a la parte de cuerpo proximal 502.

Con referencia a las FIG. 11-13, el conjunto de accionamiento 560 incluye una viga de accionamiento flexible 604 que está construida a partir de tres láminas metálicas apiladas 604 a-c y una parte de acoplamiento proximal 608. Al menos una parte de la viga de accionamiento 604 es suficientemente flexible para ser avanzada a través de la curvatura del conjunto de herramienta 504. La viga de accionamiento 604 tiene un extremo distal que está asegurado a un miembro de sujeción dinámica 606 a través de una soldadura a tope 606f (FIG. 12). Las soldaduras por puntos 606h, que están configuradas para mantener juntas las láminas 604 a-c, también se muestran en la FIG. 12.

La sección de acoplamiento 608 está sujeta a una parte proximal de la lámina intermedia 604b (por ejemplo, a través de una soldadura a tope) e incluye una parte escalonada que define un rellano 610. Un extremo proximal de la sección de acoplamiento 608 incluye dedos 612 diametralmente opuestos que se extienden hacia dentro. Los dedos 612 se enganchan a un miembro de accionamiento hueco 614 para asegurar de manera fija el miembro de accionamiento 614 al extremo proximal de la viga 604. El miembro de accionamiento 614 define un ojo de buey proximal 616 que recibe el extremo distal de una varilla de control de la barra de accionamiento 30 (véase la FIG. 2) cuando la unidad de carga 500 se une al instrumento de grapado quirúrgico 10.

Con referencia a las FIG. 14-17, el miembro de sujeción dinámica 606 incluye un puntal vertical 606a, una viga superior 606b y una viga inferior 606c. Una cuchilla o borde de corte 606d está formado en una cara distal del puntal vertical 606a. Como se ilustra, la anchura del puntal vertical 606a es igual a la anchura de la viga de accionamiento 604 del conjunto de accionamiento 560 (véase la FIG. 12). Con referencia particular a la FIG. 16, el puntal vertical 606a y la cuchilla 606d están curvados longitudinalmente desde un primer lado lateral 606e del miembro de sujeción hacia un segundo lado lateral 606f del miembro de sujeción 606. Tanto la viga superior 606b como la viga inferior 606c están dispuestas linealmente con respecto al eje longitudinal "A-A".

Como se ilustra en las FIG. 14-17A, la presente descripción incluye realizaciones del miembro de sujeción dinámica 606 que son asimétricas. Por ejemplo, en la realización ilustrada en las FIG. 15 y 17, la viga inferior 606c es más gruesa que la viga superior 606b. En esta realización, el miembro de sujeción dinámica 606 es asimétrico alrededor del eje horizontal "H-H" ilustrado en la FIG. 17. Se prevé que la viga inferior 606c incluya un grosor "T<sub>L</sub>", que está entre alrededor de 0,127 cm (0,050 pulgadas) y alrededor de 0,254 cm (0,100 pulgadas), y en particular, puede ser aproximadamente de 0,173 cm (0,068 pulgadas). Se prevé que la viga superior 606b incluya un grosor "T<sub>U</sub>", que está entre alrededor de 0,064 cm y alrededor de 0,127 cm, y en particular, es aproximadamente de 0,094 cm (alrededor de 0,025 pulgadas y alrededor de 0,050 pulgadas, y en particular, es aproximadamente de 0,037 pulgadas).

Un ejemplo adicional de un miembro de sujeción dinámica 606 asimétrico también se ilustra en la FIG. 17. En esta realización, la forma transversal en sección transversal de la viga superior 606b incluye una superficie plana superior 606b1 y una superficie plana inferior 606b2. La forma en sección transversal de la viga inferior 606c incluye una superficie plana superior 606c1 y una superficie inferior arqueada 606c2. En esta realización, el miembro de sujeción dinámica 606 es asimétrico alrededor del eje horizontal "H-H".

La realización mostrada en las FIG. 16 y 17 ilustra la parte proximal del puntal vertical 606a que está descentrado con respecto al resto del miembro de sujeción 606. Más particularmente, se prevé que el centro del puntal vertical 606a esté entre alrededor de 0,178 cm (0,070 pulgadas) y alrededor de 0,229 cm (0,090 pulgadas) (por ejemplo, aproximadamente 0,203 cm (0,080 pulgadas)) desde el primer lado lateral 606e del miembro de sujeción 606, y está entre alrededor de 2,29 cm (0,90 pulgadas) y alrededor de 0,279 cm (0,110 pulgadas) (por ejemplo, aproximadamente de 2,54 cm (0,100 pulgadas)) del segundo lado lateral 606f del miembro de sujeción 606. En esta realización, el miembro de sujeción dinámica 606 es asimétrico con respecto al eje vertical "V-V" ilustrado en la FIG. 17.

Con referencia a la FIG. 17A, se muestra el miembro de sujeción dinámica 606'. La viga inferior 606c' es más ancha que la viga superior 606b' del miembro de sujeción dinámica 606'. Más particularmente, se prevé que una anchura "wl" de la viga inferior 606c' esté entre alrededor de 0,457 cm (0,180 pulgadas) y alrededor de 0,508 cm (0,200 pulgadas), y que un anchura "wu" de la viga superior 606b' esté entre alrededor de 0,406 cm (0,160 pulgadas) y alrededor de 0,457 cm (0,180 pulgadas)). En esta realización, el miembro de sujeción dinámica 606' es asimétrico con respecto al eje horizontal "H-H". Además, aunque no se muestra explícitamente, se prevé que la viga superior 606b' sea más ancha que la viga inferior 606c' de un miembro de sujeción dinámica 606 de la presente descripción. Adicionalmente, el miembro de sujeción dinámica 606' se muestra como que es longitudinalmente lineal (curvado longitudinalmente cara a cara), según las realizaciones de la presente descripción.

Las realizaciones asimétricas del miembro de sujeción dinámica 606 de la presente descripción ayudan a asegurar la orientación adecuada del miembro de sujeción dinámica 606 durante el ensamblaje del instrumento de grapado quirúrgico 10 o la unidad de carga 500. Es decir, la asimetría del miembro de sujeción dinámica 606 impide que el miembro de sujeción dinámica 606 sea colocado inadecuadamente con respecto al conjunto de herramienta 504, dado que el miembro de sujeción dinámica 606 solamente puede ajustarse físicamente en una orientación particular. En particular, la asimetría asegura que la cuchilla 606d se enfrente distalmente y se coloque para desplazarse a través del espacio entre el conjunto de cartucho 508 y el conjunto de yunque 506, por ejemplo.

Con referencia a la FIG. 17B, la presente descripción incluye otra realización de un miembro de sujeción dinámica 606'' que también está configurado para ayudar a asegurar la orientación adecuada del miembro de sujeción dinámica 606'' durante el ensamblaje del instrumento de grapado quirúrgico 10 o de la unidad de carga 500. El miembro de sujeción dinámica 606'' incluye un saliente 607 que se extiende desde una superficie proximal 606i del mismo. En la realización ilustrada, un conjunto de accionamiento 560''' tiene una altura menor que la realización del conjunto de accionamiento 560' ilustrado en las FIG. 10-13. El saliente 607 se muestra que está dispuesto en una parte inferior del miembro de sujeción dinámica 606'' (es decir, en el lado opuesto como el borde de corte 606d'') y a un lado del conjunto de accionamiento 560'', pero se prevé que el saliente 607 esté dispuesto en el otro lado del conjunto de accionamiento 560''.

Como se ha tratado anteriormente, la inclusión del saliente 607 ayuda a asegurar la orientación adecuada del miembro de sujeción dinámica 606''. Más particularmente, se prevé que las extensiones 576 del conjunto de montaje 570 evitarían físicamente que un conjunto adicional del miembro de sujeción dinámica 606'' sea sujetado incorrectamente al conjunto de accionamiento 560'' (por ejemplo, cuando el miembro de sujeción dinámica 606'' está boca abajo con respecto al conjunto de accionamiento 560'').

Se prevé además que el miembro de sujeción dinámica 606, 606' pueda incluir cualquier combinación de las características asimétricas tratadas en la presente memoria y también pueda incluir el saliente 607 del miembro de sujeción dinámica 606''.

Con referencia adicional al miembro de sujeción dinámica 606 de las FIG. 14-17A, se prevé que cada una de las vigas superiores 606b y 606c incluya un material plástico o capa que se moldea por inyección sobre una superficie que se enfrenta hacia fuera de cada viga 606b y 606c. La capa de plástico proporciona un acoplamiento por fricción reducido entre el miembro de sujeción dinámica 606 y los conjuntos de cartucho y de yunque 508 y 506, respectivamente, durante la actuación del conjunto de herramienta 504.

Con referencia de nuevo a la FIG. 8, el canal 511 está configurado y dimensionado en consecuencia para acomodar una realización correspondiente de la viga superior 606b del miembro de sujeción 606; la ranura 526 está configurada y dimensionada en consecuencia para acomodar una realización correspondiente del puntal vertical 606a del miembro de sujeción 606. Como se puede apreciar, cuando se usa con la realización del miembro de sujeción dinámica 606 de la FIG. 17A, el canal 511 es demasiado estrecho para acomodar la viga inferior 606c del miembro de sujeción dinámica 606.



Con referencia a la FIG. 10, cuando el conjunto de accionamiento 560 avanza distalmente dentro del conjunto de herramienta 504, la viga superior 606b se mueve dentro del canal 511 definido entre la placa de yunque 512 y la cubierta de yunque 510, y la viga inferior 606c se mueve sobre una superficie exterior del portador 516. Cuando la viga inferior 606c se engancha y se mueve sobre la superficie de leva 516a, el conjunto de cartucho 508 pivota desde la posición abierta a la posición cerrada. A medida que el miembro de sujeción dinámica 606 continúa moviéndose distalmente a lo largo y a través del conjunto de herramienta 504, el hueco máximo entre la placa de yunque 512 y el cartucho 518 se define mediante el acoplamiento de la capa 606e en la viga superior 606b (FIG. 12) y un canal 511 que define la superficie inferior, y el acoplamiento de una capa 606g en la viga inferior 606c con la superficie externa del portador 516. En las realizaciones descritas, la altura del canal 511 es mayor que la altura de la viga superior 606b, proporcionando espacio libre entre la superficie superior del miembro de sujeción dinámica 606 y la placa de yunque 512 de modo que la viga superior 606b del miembro de sujeción dinámica 600 no se enganche simultáneamente con las superficies superior e inferior del canal de yunque 511.

Con referencia continuada a la FIG. 10, la unidad de carga 500 incluye un mecanismo de bloqueo 564 que incluye un miembro de bloqueo 620 y un actuador de miembro de bloqueo 622. El miembro de bloqueo 620 está soportado rotativamente dentro de una ranura longitudinal o axial 625 formada en una parte proximal de una mitad superior de la carcasa 503a del cuerpo interior 503 de la unidad de carga 500. El miembro de bloqueo 620 es móvil desde una primera posición, en la cual el miembro de bloqueo 620 mantiene el conjunto de accionamiento 560 en una posición de disparo previo, a una segunda posición en la que el conjunto de accionamiento 560 es libre de moverse axialmente.

El miembro de bloqueo 620 incluye un cuerpo semicilíndrico 624 que está colocado de manera deslizable dentro de la ranura transversal 625 formada en la mitad superior de la carcasa 503a de la parte de cuerpo 503. El cuerpo 624 incluye un miembro de leva que se extiende radialmente hacia dentro 628 y un dedo que se extiende radialmente hacia dentro 630. Dedo 630 está dimensionado para ser recibido dentro de una muesca 632 formada en el conjunto de accionamiento 560. El acoplamiento del dedo 630 en la muesca 632 del conjunto de accionamiento 560 impide que el conjunto de accionamiento 560 se mueva linealmente dentro de la parte de cuerpo 503 para evitar la actuación de la unidad de carga 500 antes de la unión de la unidad de carga 500 al instrumento quirúrgico 10.

El actuador del miembro de bloqueo 622 se coloca de forma deslizable dentro de la ranura axial 625 formada en la mitad de sección de la carcasa superior 503a de la parte de cuerpo 503 de la unidad de carga 500. El actuador 622 incluye un miembro de apoyo proximal 636, una guía de resorte distal 627, y una ranura de leva central 640. La ranura axial 641 en la mitad de sección de la carcasa 503a se cruza con la ranura transversal 625 de manera que el miembro de leva 628 del miembro de bloqueo 620 se coloca de manera deslizable dentro de la ranura de leva 640 del actuador del miembro de bloqueo 622. Un miembro de desviación o resorte 642 se coloca alrededor de la guía de resorte 627 entre una superficie distal del actuador 622 y una pared 641a que define el extremo distal de la ranura axial 641. El resorte 642 empuja al actuador 622 a una primera posición dentro de la ranura axial 641. En la primera posición, el miembro de apoyo 636 está colocado en la punta de inserción 650 de la parte de cuerpo proximal 502 (FIG. 3) y la ranura de leva 640 está colocada para situar el miembro de leva 628 de manera que el dedo 630 del miembro de bloqueo 620 se coloque dentro de la muesca 632 del conjunto de accionamiento 560.

Antes de la unión de la unidad de carga 500 sobre el instrumento quirúrgico 10, el resorte 642 empuja el actuador 622 a la primera posición para mantener el miembro de bloqueo 620 en su primera posición como se ha tratado anteriormente. Cuando la punta de inserción 650 de la unidad de carga 500 se inserta linealmente en el extremo abierto de la parte de cuerpo 18 (FIG. 2) del instrumento quirúrgico 10, las protuberancias 652 de la punta de inserción 650 (FIG. 3) se mueven linealmente a través de ranuras (no mostradas) formadas en el extremo abierto de la parte de cuerpo 18. A medida que las protuberancias 652 pasan a través de las ranuras, el extremo proximal del miembro de apoyo 636, que está desplazado angularmente de las protuberancias 652, se apoya en una pared que define las ranuras para recibir las protuberancias. A medida que la unidad de carga 500 se mueve más lejos en la parte de cuerpo, el actuador del miembro de bloqueo 622 se mueve desde su primera posición a su segunda posición. A medida que el actuador 622 se mueve a su segunda posición, el miembro de bloqueo 620 se acciona por la leva desde su primera posición enganchada a la muesca 632 del conjunto de accionamiento 560 a su segunda posición para mover el dedo 630 desde la muesca 632. El mecanismo de bloqueo que incluye el miembro de bloqueo 620 y el actuador del miembro de bloqueo 622 impide el avance del conjunto de accionamiento 560 de la unidad de carga 500 antes de cargar la unidad de carga 500 sobre un instrumento quirúrgico 10.

En las realizaciones ilustradas en las FIG. 3 y 10, el actuador del miembro de bloqueo 622 incluye una parte de bloqueo de articulación 637 dispuesta sobre el mismo. En particular, la parte de bloqueo de articulación 637 se extiende en un ángulo aproximadamente recto del miembro de apoyo 636. La parte de bloqueo de articulación 637 está configurada para impedir físicamente la traslación longitudinal de un miembro de articulación (no mostrado) de una parte de mango de un instrumento quirúrgico que tiene capacidades de articulación. Es decir, incluso cuando la unidad de carga 500 está enganchada con un instrumento quirúrgico 10 que de otro modo es capaz de articulación (es decir, un movimiento pivotante de los miembros de mordaza con respecto a la parte alargada 18), la parte de bloqueo de articulación 637 de la unidad de carga 500 evita que un miembro de articulación entre en la unidad de carga 500.

Con referencia a la FIG. 10, la mitad de sección superior 503a de la parte de cuerpo proximal 502 define una ranura longitudinal 660 que recibe un resorte de lámina 662. El resorte de lámina 662 está confinado dentro de la ranura 660 mediante el manguito externo 602. El resorte de lámina 662 tiene un extremo proximal en ángulo 664 que está colocado para apoyarse en el rellano 610 (FIG. 11) de la sección de acoplamiento 608 de la viga de accionamiento 604 cuando la viga de accionamiento 604 está en su posición retraída. Cuando la viga de accionamiento 604 avanza distalmente avanzando la barra de accionamiento 30, como se ha descrito anteriormente, el resorte de lámina 662 se flexiona hacia arriba por el rellano 610 de la viga de accionamiento 604 para permitir el movimiento distal de la viga de accionamiento 604.

Con referencia a las FIG. 4, 7 y 26-30, la unidad de carga 500 también incluye un tope de tejido 700. El tope de tejido 700 incluye un cuerpo 710, un par de patas 720 que se extienden proximalmente desde el cuerpo 710, una parte de parada 730, un par de salientes 740 opuestos lateralmente que se extienden transversalmente desde el cuerpo 710 (véase la FIG. 26), y un canal de cuchilla 750 dispuesto entre un par de patas 720. El tope de tejido 700 está conectado de manera pivotante a una parte distal del conjunto de cartucho 508 a través del acoplamiento entre salientes 740 y un par correspondiente de aperturas (no mostrado) dispuesto dentro del conjunto de cartucho 508. El conjunto de cartucho 508 incluye una abertura 519 (FIG. 7 y 10) adaptada para recibir ambas patas 720 del tope de tejido 700. Un rebaje 521 está colocado distalmente de la abertura 519 y está adaptado para recibir una parte del tope de tejido 700 dentro del mismo. El rebaje 521 y la abertura 519 se muestran en la FIG. 10.

El tope de tejido 700 es móvil entre una primera posición (FIG. 4), que corresponde a cuando los miembros de mordaza están en una posición abierta en la que una superficie superior 701 de la misma está dispuesta entre el conjunto de cartucho 508 y el conjunto de yunque 506 (la FIG. 4 ilustra los miembros de mordaza en una posición parcialmente aproximada; la FIG. 6 ilustra los miembros de mordaza en una posición completamente abierta), y una segunda posición (FIG. 30), que corresponde a cuando los miembros de mordaza están en la posición aproximada y en la que la superficie superior 701 del tope de tejido 700 está sustancialmente al ras con la superficie de contacto con el tejido 514 del cartucho 518. (En la FIG. 30, la superficie superior 701 está oculta en la medida que la superficie superior 701 está dentro del conjunto de cartucho 508). Un miembro de desviación 760 (FIG. 10), una parte del cual está dispuesta alrededor del saliente 740, empuja al tope de tejido 700 hacia su primera posición. El tope de tejido 700 también incluye un dedo 770 (FIG. 26) que se extiende distalmente desde cada pata 720. Con referencia específica a la FIG. 27, cuando los miembros de mordaza están en la posición abierta, los dedos 770 del tope de tejido 700 se enganchan con un labio 523 dispuesto en el conjunto de cartucho 508 para limitar la cantidad de movimiento impartida por el miembro de desviación 760 en la dirección general de la flecha "B" en la FIG. 27.

Cuando el tope de tejido 700 está en su primera posición, el tejido "T" es insertable proximalmente (en la dirección general de la flecha "A" en la FIG. 28) desde el tope de tejido 700 más allá distalmente, a una ubicación que está entre el conjunto de yunque 206 y el conjunto de cartucho 508 y proximal del tope de tejido 700 (véanse las FIG. 28 y 29). En esta posición, la parte de parada 730, que está dispuesta en un ángulo oblicuo (por ejemplo, entre alrededor de 45° y alrededor de 90°) con respecto al contacto con el tejido 540 del conjunto de cartucho 508, impide que el tejido escape distalmente del conjunto de herramienta 504. Cuando los miembros de mordaza se aproximan (por ejemplo, cuando el conjunto de cartucho 508 se pivota hacia el conjunto de yunque 506), el tope de tejido 700 (o tejido "T") contacta con el conjunto de yunque 506, causando de esta manera que el tope de tejido 700 pivote desde su primera posición hacia su segunda posición. Las patas 720 de tope de tejido 700 están configuradas para estar dentro de la abertura 519 (es decir, igual a o por debajo de la superficie de contacto con el tejido 540) del conjunto de cartucho 508 cuando el tope de tejido 700 está en su segunda posición, de manera que las patas 720 no interfieran con la ubicación del tejido con respecto al conjunto de cartucho 508 y con respecto al conjunto de yunque 506 (es decir, de modo que las grapas se puedan desplegar en el tejido reposando sobre el tope de tejido). Cuando el conjunto de cartucho 508 se aleja del conjunto de yunque 506, el tope de tejido 700, bajo la influencia del miembro de desviación 760, vuelve a su primera posición.

Con respecto adicional al canal de cuchilla 750, el canal de cuchilla 750 está configurado para permitir que el puntal vertical 606a (que incluye el borde de corte 606d) del miembro de sujeción dinámica 606 se desplace distalmente pasada una parte del tope de tejido 700 (es decir, al menos a una ubicación adyacente a la ranura longitudinal más distal 528). Adicionalmente, se prevé que al menos una parte del canal de cuchilla 750 (por ejemplo, la parte que se contacta por el borde de cuchilla 606d) esté sobremoldeada con plástico u otro material adecuado.

Aunque no se ilustra explícitamente, también se prevé que el tope de tejido 700 sea utilizable con un instrumento quirúrgico que tiene mordazas paralelas y/o un instrumento electroquirúrgico. Un ejemplo de un instrumento quirúrgico que tiene mordazas paralelas se describe en la Patente de EE.UU. de propiedad común N° 7.237.708 de Guy et al. Un ejemplo de un instrumento electroquirúrgico se describe en la Solicitud de Patente de propiedad común N° 10/369.894, presentada el 20 de febrero de 2003, titulada VESSEL SEALER AND DIVIDER AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME.

La presente descripción también se refiere a métodos de uso del instrumento quirúrgico 10 o de la unidad de carga 500 descritos para realizar una resección anterior inferior. Tal método incluye proporcionar el instrumento quirúrgico 10 o la unidad de carga 500, colocar los miembros de mordaza adyacentes al tejido, aproximar un miembro de mordaza (por ejemplo, el conjunto de cartucho 508) con respecto al otro miembro de mordaza (por ejemplo, el conjunto de yunque 506), avanzar el conjunto de accionamiento 560 de manera que el miembro de sujeción

dinámica 606 y al menos una parte del conjunto de accionamiento 560 se muevan a lo largo de una trayectoria curvilínea para hacer que las grapas 530 sean expulsadas al tejido "T" y cortar el tejido "T". En ciertos aspectos, los miembros de mordaza se aproximan, y el interior del tejido intestinal entonces se lava o se limpia de otro modo. El tejido entonces se corta y se grapa. De esta forma, el tejido intestinal interior se limpia hasta la ubicación de los miembros de la mordaza.

La presente descripción también se refiere a métodos de ensamblaje del instrumento quirúrgico 10 o la unidad de carga 500. Tal método incluye colocar el miembro de sujeción dinámica 606, 606' asimétrico en acoplamiento mecánico con una parte del conjunto de herramienta 504, y en el que el paso de colocación automáticamente da como resultado la colocación adecuada del miembro de sujeción dinámica 606 asimétrico. Otro método incluye unir el miembro de sujeción dinámica 606" al conjunto de accionamiento 560" de una forma que permitiría la colocación a prueba de fallos del miembro de sujeción dinámica 606" con respecto al conjunto de herramienta 504.

Otras características de la presente descripción se muestran en las vistas en sección transversal de las FIG. 31 - 32. El instrumento quirúrgico 10 incluye el patín de actuación 536 (FIG. 31) y el conjunto de accionamiento 560 (FIG. 32).

Con referencia particular a la FIG. 31, se muestra una vista transversal en sección transversal del instrumento quirúrgico 10 (por ejemplo, la unidad de carga) tomada a lo largo de una parte del patín de actuación 536. Los miembros de mordaza del instrumento quirúrgico 10 se muestran e incluyen un conjunto de yunque 506 y un conjunto de cartucho 508, que incluye un canal o portador 516. Aquí, el patín de actuación 536 incluye una proyección 535 que depende de una superficie inferior del mismo. (La FIG. 20 también ilustra el patín de actuación 536 que tiene una proyección 535 dependiente de una superficie inferior del mismo). La proyección 535 está configurada para desplazarse dentro de una ranura 515 de un portador 516. A medida que el patín de actuación 536 se traslada distalmente, la proyección 535 ayuda a asegurar que el patín de actuación 536 siga la curvatura de los miembros de mordaza.

Con referencia particular a la FIG. 32, se muestra una vista transversal en sección transversal del instrumento quirúrgico 10 tomada a lo largo de una parte del conjunto de accionamiento 560. Aquí, el conjunto de accionamiento 560 incluye una parte inferior 562 que está configurada para desplazarse dentro de la ranura 515 del portador 516. Adicionalmente, una parte superior 563 del conjunto de accionamiento 560 está configurada para desplazarse con una ranura 513 (véase también la FIG. 31, por ejemplo) en la placa de yunque 512. Por ejemplo, la viga de accionamiento 604 se extiende a la ranura 515 y también se puede extender a la ranura 513. Tras la traslación distal del conjunto de accionamiento 560, la interacción entre la parte inferior 562 y la parte superior 563 del conjunto de accionamiento 560 con las ranuras 515 y 513, respectivamente, ayuda a asegurar que el conjunto de accionamiento 560 sigue la curvatura de los miembros de mordaza. También se prevé y dentro del alcance de la presente descripción que el conjunto de accionamiento 560 solamente se enganche con una única ranura 513 o 515. Como se ha señalado anteriormente, estas estructuras se pueden incorporar en un instrumento quirúrgico que no tiene una unidad de carga que incorpore las mordazas del instrumento en un conjunto reemplazable y en el que el cartucho de grapas es extraíble y/o recargable.

Con referencia a la FIG. 33, se muestra una realización alternativa del canal curvado o portador 816. El portador 816 está configurado para recibir y soportar el cartucho curvado longitudinalmente 518 (véase la FIG. 10), como se ha tratado anteriormente. Por ejemplo, el cartucho 518 se puede unir al portador 816 mediante adhesivos, una conexión de ajuste a presión, u otro tipo de conexión. En las realizaciones descritas, el radio de curvatura del portador 816 está entre alrededor de 2,54 cm (1,00 pulgadas) y alrededor de 5,08 cm (2,00 pulgadas), y en particular, puede ser aproximadamente de 3,556 cm (1,40 pulgadas). Alternativamente, se prevén portadores que tengan otras dimensiones, por ejemplo, el radio de curvatura puede ser mayor que 5,08 cm (2 pulgadas) o menor que 2,54 cm (1 pulgada). El cartucho 518 incluye un par de puntales de soporte 524 que descansan en las paredes laterales 817 del portador 816 para estabilizar el cartucho 518 sobre el portador 816. Una parte proximal del portador 816 incluye una superficie de leva inclinada 816a que se coloca para el acoplamiento con la viga inferior 606c (FIG. 14) del miembro de sujeción 606 para facilitar el giro del conjunto de cartucho 508 (incluyendo el portador 816) desde la posición abierta a la posición cerrada. El portador 816 también incluye una ranura 815 que está configurada para permitir que la proyección 535 del patín de actuación 536 se desplace a través de la misma.

El portador 816 incluye una pared lateral primera o externa 818 y una pared lateral segunda o interna 819. Una pluralidad de muescas 820 y una pluralidad de relieves 821 están definidas en las paredes laterales externas e internas 818 y 819. En la realización ilustrada, cada primera pared lateral 818 y segunda pared lateral 819 incluye dos muescas 820. Se prevé que cada primera pared lateral 818 y segunda pared lateral 819 incluya más o menos muescas 820. Como se ha ilustrado, las muescas 820 son rectangulares con extremos redondeados y se extienden completamente a través de las respectivas paredes laterales 818, 819. También se prevé que las muescas 820 se puedan dimensionar, formar y/o colocar de manera diferente, y que al menos una de o todas las muescas 820 se puedan extender parcialmente a través de su pared lateral 818, 819 respectiva. Las muescas 820 están configuradas para acomodar salientes o características de encaje formadas en el cartucho 518 para facilitar un acoplamiento de ajuste a presión entre el cartucho 518 y el portador 816.

- En la realización ilustrada del portador 816, la primera pared lateral 818 incluye cinco relieves 821, y la segunda pared lateral 819 incluye tres relieves 821. Como se puede apreciar, cada una de la primera pared lateral 818 y segunda pared lateral 819 puede incluir más o menos relieves 821. En la realización ilustrada, los relieves 821 son secciones generalmente rectangulares retiradas de las paredes laterales 818, 819, y se extienden por toda la altura de las paredes laterales 818, 819. Alternativamente, los relieves 821 pueden asumir una variedad de configuraciones y no necesitan ser rectangulares. Las inclusiones de los relieves 821 facilitan la extrusión, el arrastre y/o la flexión del portador 816 durante la fabricación. Por ejemplo, durante un proceso de flexión, los relieves 821 permiten que el portador 816 compense la diferencia en el radio de curvatura entre las paredes laterales externas 818 y las paredes laterales internas 819.
- La presente descripción también se refiere a un método de fabricación del portador 816. El método incluye combinaciones de cortar, doblar, extrusionar y arrastrar una lámina de metal en la forma del portador 816. Como se puede apreciar, la inclusión de relieves 821 facilita el proceso de fabricación permitiendo que la lámina de metal sea doblada en la forma deseada. Se prevé que el proceso o método de fabricación del portador 816 implique menos operaciones de mecanizado que la fabricación de un portador diferente, por ejemplo, debido a las muescas 820 y/o los relieves 821. Por ejemplo, se prevé que fabricar el portador 816, que incluye las muescas 820 para acomodar una relación de ajuste a presión con el cartucho 518, es más eficiente que fabricar un portador con un surco interno para acomodar una relación de ajuste a presión con el cartucho 518. Es decir, las muescas 820 se pueden crear mediante la misma operación de mecanizado (por ejemplo, corte) que ya se está usando para cortar la forma deseada de la lámina de metal, por ejemplo, en oposición a tener tanto que cortar como emplazar un surco en el material, que de otro modo se puede requerir. Adicionalmente, el diseño del portador 816 no requiere un aumento del calibre de la lámina de metal a ser usada; un calibre estándar es utilizable para proporcionar la resistencia necesaria del portador 816. Como se puede apreciar, estas ventajas de fabricación ayudan a minimizar el desperdicio, el tiempo y el coste de fabricar un portador para su uso en el instrumento de grapado quirúrgico 10 y/o la unidad de carga 500.
- Se prevé además que el método de fabricación del portador 816 consiste solamente en cortar una lámina de metal en una primera forma, y doblar la lámina de metal en una forma final. No son necesarios otros pasos tales como hacer muescas en un surco en el portador 816 debido a que las muescas 820, que permiten el acoplamiento entre el portador 816 y el cartucho 518, se crean mediante la operación de corte. Los surcos se requirieron previamente para permitir el acoplamiento entre un portador y un cartucho, y se requirió que se separaran con muescas. En este método, el corte incluye cortar al menos una muesca 820 (por ejemplo, dos muescas 820) a través de un primer lado curvado de la primera forma, y cortar al menos una muesca 820 (por ejemplo, dos muescas 820) a través de un segundo lado curvado de la primera forma. El corte puede incluir además cortar al menos un relieve 821 (por ejemplo, tres relieves 821) a través del primer lado curvado de la primera forma, y cortar al menos un relieve 821 (por ejemplo, tres relieves 821) a través del segundo lado curvado de la primera forma. Alternativamente, se puede proporcionar cualquier número de muescas 820 y relieves 821 para facilitar el doblado del portador 816. Se describe que doblar la lámina de metal en una forma final incluye doblar el primer lado curvado para formar la primera pared lateral 818, y doblar el segundo lado curvado para crear la segunda pared lateral 819.
- Con referencia ahora a las FIG. 34-37, el conjunto de cartucho 508 se muestra según las realizaciones de la presente descripción. Con referencia particular a la FIG. 34, se ilustra un conjunto de cartucho 508 que incluye un cartucho 518 que tiene una pluralidad de ranuras 528 (por ejemplo, ranuras de retención de grapas) que se extienden a través de las aberturas correspondientes en una superficie de contacto con el tejido 540 del cartucho 518. Adicionalmente, el cartucho 518 incluye un canal longitudinal 526 que está configurado para permitir que el miembro de sujeción dinámica 606 (FIG. 11) y una parte del conjunto de accionamiento 560 (FIG. 32) avancen a través del mismo.
- Más específicamente, cada uno de una parte interna 518a (por ejemplo, el lado de muestra, el lado más corto) y una parte externa 518b (por ejemplo, el lado más largo) del cartucho 518 incluye tres filas de ranuras 528. Es decir, la parte interna 518a del cartucho 518 incluye una fila interna 528ai de ranuras 528, una fila intermedia 528am de ranuras 528 y una fila externa 528ao de ranuras 528, y una parte externa 518b del cartucho 518 incluye una fila interna 528bi de ranuras 528, una fila intermedia 528bm de ranuras 528, y una fila externa 528bo de ranuras 528. Como se muestra, las filas internas 528ai y 528bi de las ranuras 528 están más próximas al canal longitudinal 526, y las filas externas 528ao y 528bo de las ranuras 528 están más alejadas del canal longitudinal 526.
- Las FIG. 35-37 ilustran esquemáticamente diferentes posiciones de grapas 530 dentro de las ranuras 528. Por claridad, las diversas ranuras 528 que carecen de una grapa 530 dentro de las mismas se omiten en las FIG. 35-37; solamente las ranuras 528 que incluyen una grapa 530 dentro de las mismas se muestran en las FIG. 35-37.
- Con referencia particular a la FIG. 35, cada ranura 528 de filas 528bi, 528bm, y 528bo de la parte externa 518b del cartucho 518 se muestra con una grapa 530 dentro de la misma, y las ranuras 528 de la fila interna 528ai se muestran con una grapa 530 en las mismas; las ranuras 528 de la fila intermedia 528am y la fila externa 528ao carecen de grapas 530.

Con referencia particular a la FIG. 36, cada ranura 528 de las filas 528bi, 528bm y 528bo se muestra con una grapa 530 dentro de la misma, y las ranuras 528 de la fila intermedia 528am se muestran con una grapa 530 dentro de las mismas; las ranuras 528 de la fila interna 528ai y la fila externa 528ao carecen de grapas 530.

5 Con referencia particular a la FIG. 37, cada ranura 528 de las filas 528bi, 528bm y 528bo se muestra con una grapa 530 dentro de la misma, las ranuras 528 de la fila interna 528ai se muestran con una grapa 530 dentro de las mismas, y las ranuras 528 alternas de la fila intermedia 528am se muestran con una grapa 530 dentro de las mismas; las ranuras 528 de la fila externa 528ao carecen de grapas 530 y las ranuras 528 alternas de la fila intermedia 528am carecen de grapas 530.

10 Es decir, en las realizaciones ilustradas en las FIG. 35-37, cada una de las ranuras 528 en la parte externa 518b del cartucho 518 incluye una grapa 530 dentro de la misma, algunas ranuras 528 en la parte interna 508a del cartucho 518 incluyen una grapa 530 dentro de las mismas, y algunas ranuras 528 en la parte interna 508a del cartucho 518 carecen de una grapa 530 dentro de las mismas. Además de las realizaciones ilustradas, se prevén otras realizaciones en las que una parte (por ejemplo, una parte interna 508a) del cartucho 518 incluye menos de tres filas completas de ranuras 528 que incluyen grapas 530. Por ejemplo, se prevé que las ranuras 528 de cada fila 528bi, 15 528bm y 528bo incluyen una grapa 530 dentro de las mismas, y las ranuras 528 de la fila externa 528ao incluyen una grapa 530 dentro de las mismas, mientras que las ranuras 528 de la fila interna 528ai y la fila intermedia 528am carecen de grapas 530.

20 Se prevé que las configuraciones de grapas descritas faciliten la detección patológica de los márgenes limpios después de la resección del tejido enfermo. Es decir, tales configuraciones ayudan a los médicos a ver y/o muestrear el tejido directamente adyacente a la línea de corte (es decir, a lo largo del canal longitudinal 526) sin interferencia de tres filas de grapas 530, por ejemplo. Por el contrario, en procedimientos en los que tres filas de grapas 530 completas se expulsan en ambos lados de la línea de corte o del canal longitudinal 526, puede ser difícil para un médico o patólogo inspeccionar y/o analizar el tejido adyacente a la línea de corte para determinar si ese 25 tejido incluye cualquier tejido enfermo, que pretendía ser eliminado durante el procedimiento quirúrgico. Se contempla que la detección y/o pruebas patológicas del tejido pueden incluir la detección y/o pruebas de células cancerosas. Adicionalmente, aunque las realizaciones ilustradas en las FIG. 34-37 ilustran un conjunto de cartucho curvado 508, se prevé que el conjunto de cartucho 508 sea lineal (es decir, alineado con el eje longitudinal "A-A" en la FIG. 4).

30 La presente descripción también incluye realizaciones del conjunto de cartucho 508 que tiene menos de tres filas completas de ranuras 528 en al menos un lado del canal longitudinal 526. Aquí, se prevé que cada ranura 528 incluye una grapa 530 dentro de la misma. Por ejemplo, se prevé que un conjunto de cartucho 508 de la presente descripción incluye tres filas completas de ranuras 528 en un primer lado del canal longitudinal 526, e incluye dos filas de ranuras 528 en un segundo lado del canal longitudinal 526. Además, la presente descripción contempla cualquier combinación de filas de ranuras 528 completas y filas de ranuras 528 parciales, con cualquiera de o todas 35 las ranuras 528 que incluyen una grapa 530 dentro de las mismas.

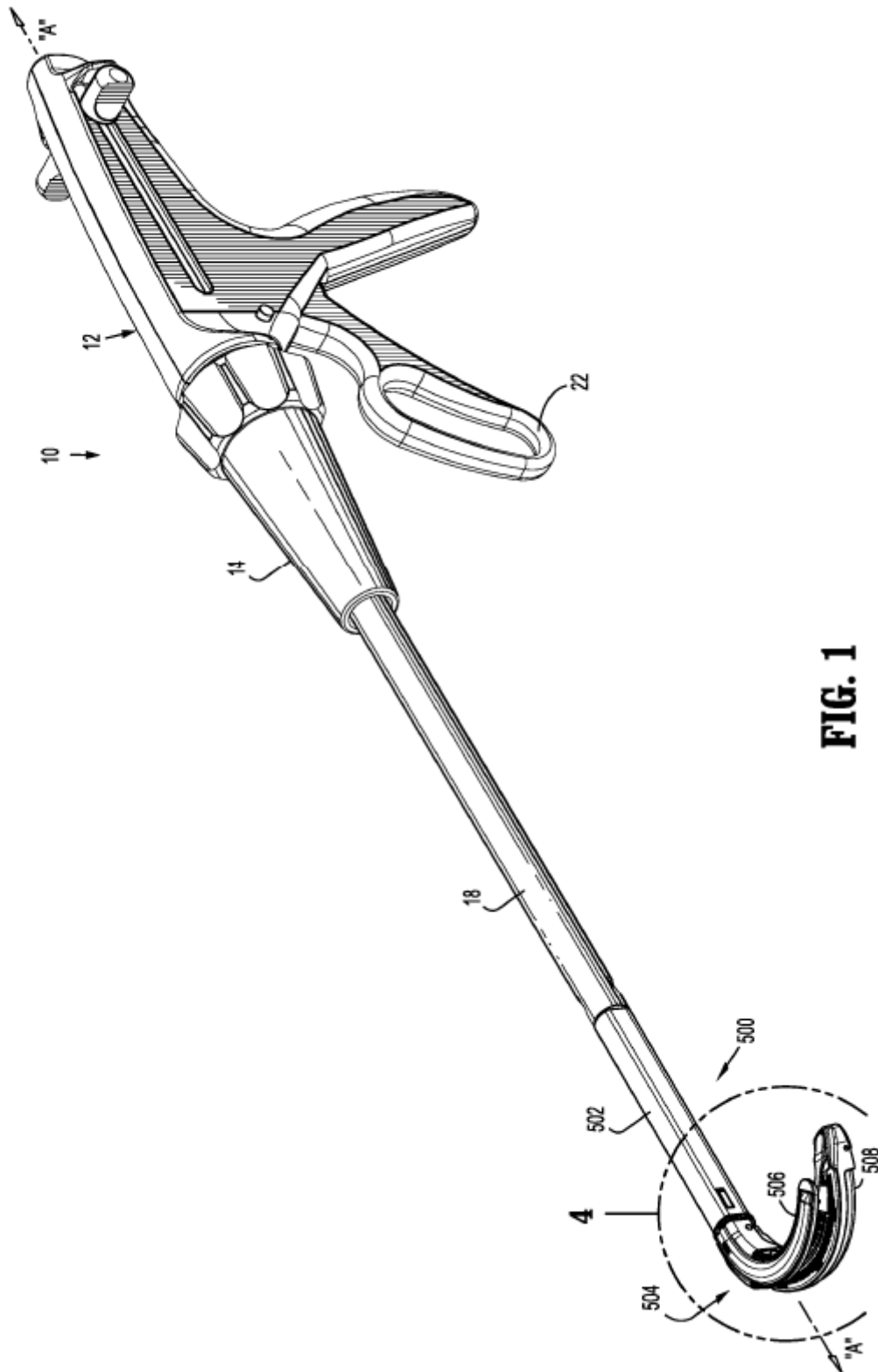
40 Por consiguiente, la presente descripción incluye un conjunto de cartucho 508 y/o un cartucho 518 que tiene ranuras 528 que incluyen una pluralidad de grapas 530 dentro de las mismas, y en el que varias ranuras 528 (por ejemplo, en el lado interno 508a del cartucho 518) están desprovistas de grapas 530. Adicionalmente, la presente descripción incluye una unidad de carga 500 (FIG. 3) que incluye el conjunto de cartucho 508 y el cartucho 518 que incluye diversas configuraciones de ranuras 528 y grapas 530, como se ha descrito anteriormente, y un instrumento quirúrgico 10 que incluye el conjunto de cartucho 508 y el cartucho 518 incluyendo diversas configuraciones de ranuras 528 y grapas 530, como se ha descrito anteriormente.

45 Además, la presente descripción incluye métodos de uso del instrumento quirúrgico 10, la unidad de carga 500 (FIG. 3), el conjunto de cartucho 508 y/o el cartucho 518 que incluyen la expulsión de diversas configuraciones de grapas 530, como se ha descrito anteriormente. Adicionalmente, la presente descripción se refiere a métodos de realización de un procedimiento quirúrgico que incluyen la expulsión de diversas configuraciones de grapas 530, como se ha descrito anteriormente.

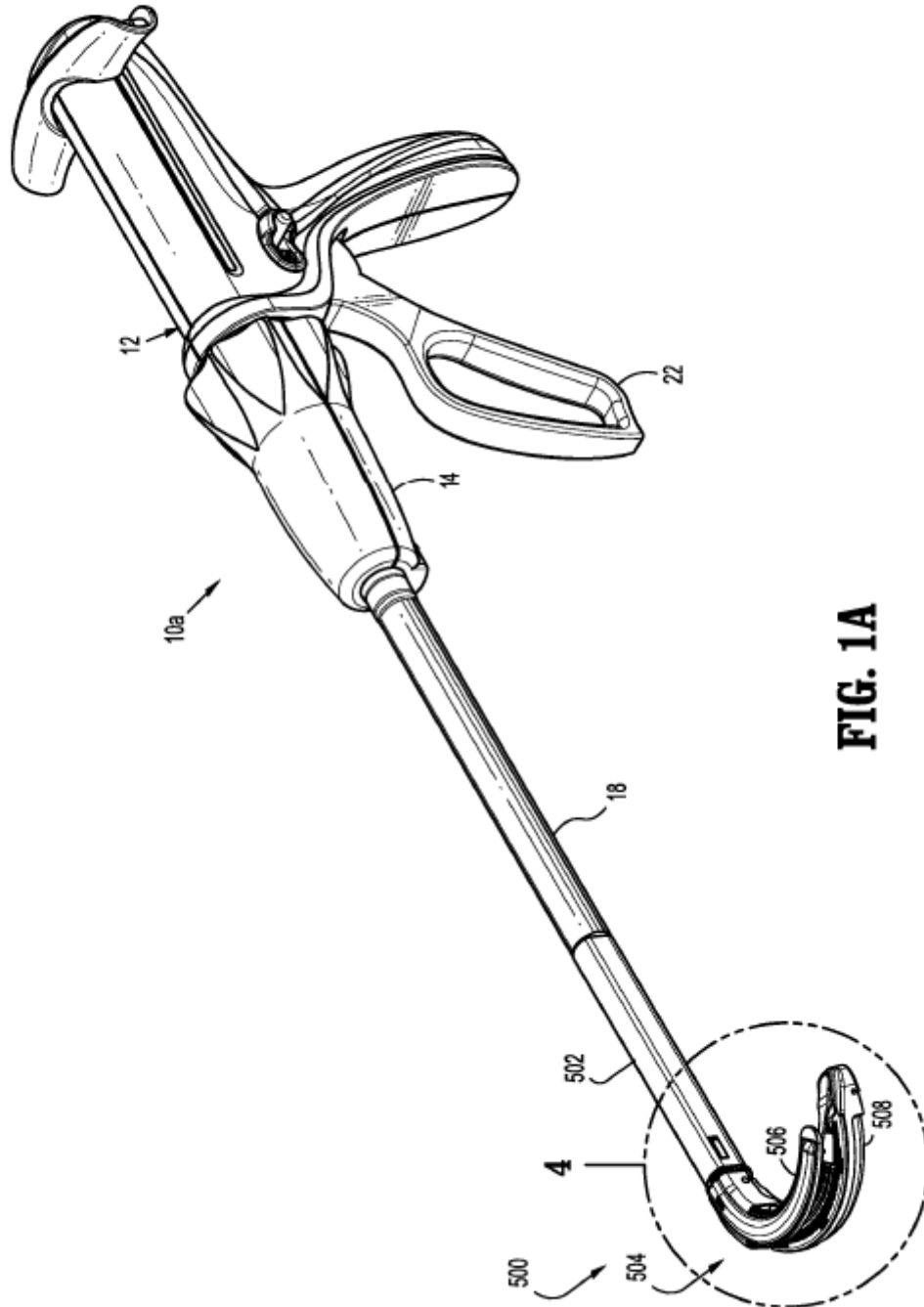
50 Aunque la descripción anterior contiene muchos detalles específicos, estos detalles específicos no se deberían interpretar como limitaciones del alcance de la presente descripción, sino meramente como ilustraciones de diversas realizaciones de la misma. Por ejemplo, el cartucho de grapas puede tener una superficie plana de contacto con el tejido, en lugar de una superficie escalonada. En cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria, todas las grapas pueden tener el mismo tamaño, o el instrumento quirúrgico puede desplegar dos cierres de partes. Las realizaciones descritas en la presente memoria pueden tener grapas de diferentes tamaños dispuestas en una 55 variedad de configuraciones. En cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria, el yunque puede tener una superficie escalonada, o puede incluir diferentes superficies, y el cartucho de grapas puede ser escalonado o plano. Por lo tanto, la descripción anterior no se debería interpretar como limitativa, sino meramente como ejemplificaciones de diversas realizaciones. Los expertos en la técnica imaginarán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a ésta.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de cartucho (508) para su uso con un instrumento quirúrgico que comprende:
  - un cartucho (518) que tiene una parte proximal y una parte distal;
  - un canal longitudinal (526) que se extiende entre la parte proximal y la parte distal, el cartucho que se caracteriza por que está curvado longitudinalmente y
  - en el que un primer lado (518a) adyacente al canal longitudinal es más corto que un segundo lado (518b) en el lado opuesto del canal longitudinal;
  - el primer lado corto (518a) está dotado con al menos una primera fila de ranuras (528ai, 528ao, 528am), en el que al menos una ranura en la primera fila de ranuras está desprovista de grapas; y
  - el segundo lado largo (518b) está dotado con al menos una segunda fila de ranuras (528bo, 528bm, 528bi), en el que cada ranura en la segunda fila de ranuras tiene una grapa (530) dispuesta dentro de la misma.
2. El conjunto de cartucho según la reivindicación 1, en el que al menos una ranura en la primera fila de ranuras incluye una grapa (530) dispuesta dentro de la misma.
3. El conjunto de cartucho de cualquier reivindicación precedente, en el que el primer lado corto (518a) del canal longitudinal incluye tres filas de ranuras (528ai, 528ao, 528am); y/o
  - en el que el segundo lado largo (518b) del canal longitudinal incluye tres filas de ranuras (528bo, 528bm, 528bi); preferiblemente
  - en el que cada fila de ranuras de las tres filas de ranuras en el segundo lado largo del canal longitudinal incluye al menos una ranura que tiene una grapa dispuesta dentro de la misma.
4. El conjunto de cartucho de la reivindicación 3, en el que cada fila de ranuras de las tres filas de ranuras en el primer lado corto del canal longitudinal incluye al menos una ranura vacía.
5. El conjunto de cartucho de cualquier reivindicación precedente, en el que el cartucho define un radio de curvatura de entre alrededor de 2,54 cm y alrededor de 5,08 cm (1 pulgada y alrededor de 2 pulgadas).
6. El conjunto de cartucho de cualquier reivindicación precedente, en el que cada una de las ranuras en la primera fila de ranuras está desprovista de grapas.
7. Un instrumento quirúrgico, que comprende:
  - un conjunto de mango;
  - una parte alargada que se extiende distalmente del conjunto de mango y que define un eje longitudinal;
  - una unidad de carga dispuesta adyacente a un extremo distal de la parte alargada, la unidad de carga que incluye un conjunto de yunque y un conjunto de cartucho según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
8. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 7 cuando depende de la reivindicación 3, en el que todas las ranuras que están desprovistas de grapas están dispuestas en el primer lado corto (518a) del canal longitudinal.
9. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 8, en el que las tres filas de ranuras en el primer lado corto del canal longitudinal incluyen una fila interna (528ai), una fila intermedia (528am), y una fila externa (528ao), en el que la fila interna es la que está más cerca del canal longitudinal (526), y en el que la fila externa (528ao) es la que está más alejada del canal longitudinal.
10. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 9, en el que todas las ranuras que están desprovistas de grapas están dispuestas en la fila intermedia (528am) y la fila externa (528ao) en el primer lado corto del canal longitudinal.
11. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 9, en el que todas las ranuras que están desprovistas de grapas están dispuestas en la fila interna (528ai) y la fila externa (528ao) en el primer lado corto del canal longitudinal.
12. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 9, en el que al menos una de la fila interna (528ai), la fila intermedia (528am) o la fila externa (528ao) en el primer lado corto del canal longitudinal incluye ranuras que incluyen una grapa (530) dispuesta dentro de las mismas e incluye ranuras que están desprovistas de grapas.

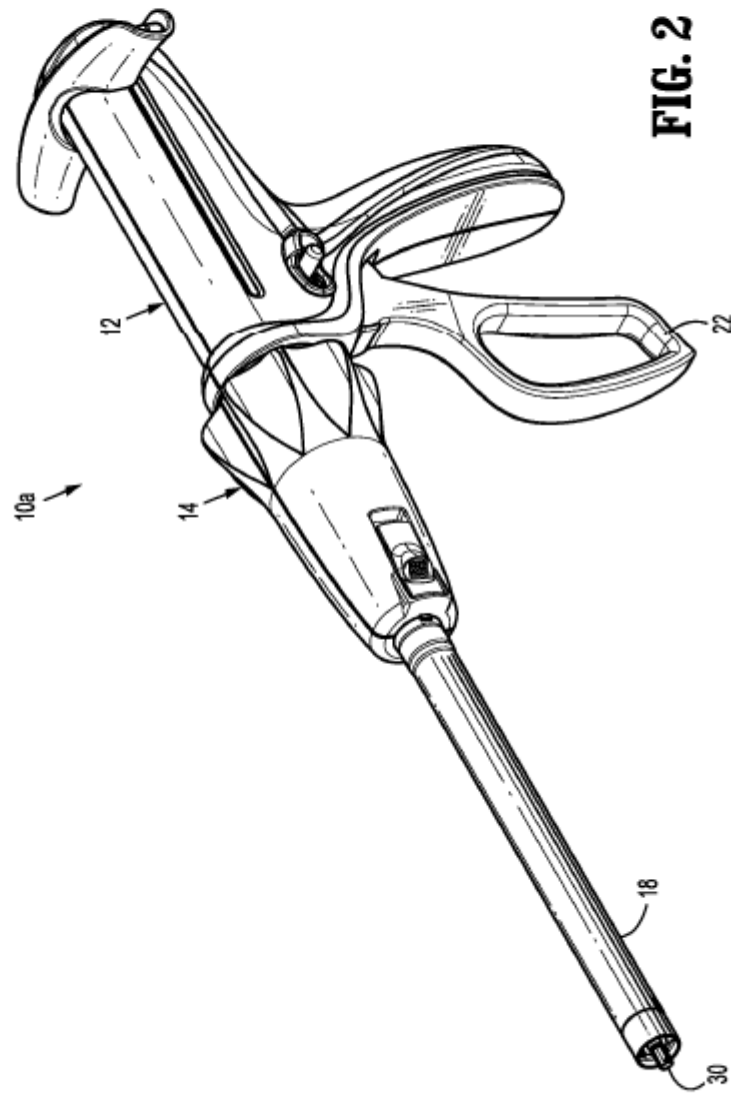


**FIG. 1**

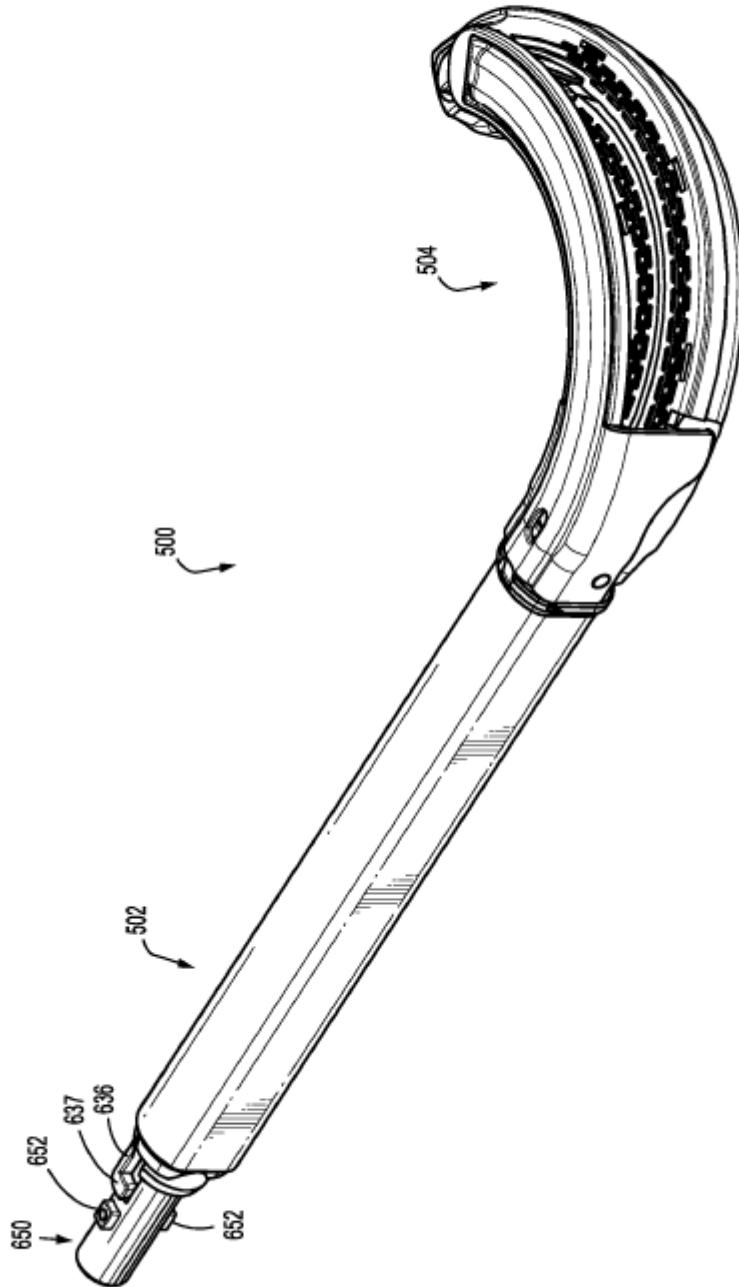


**FIG. 1A**

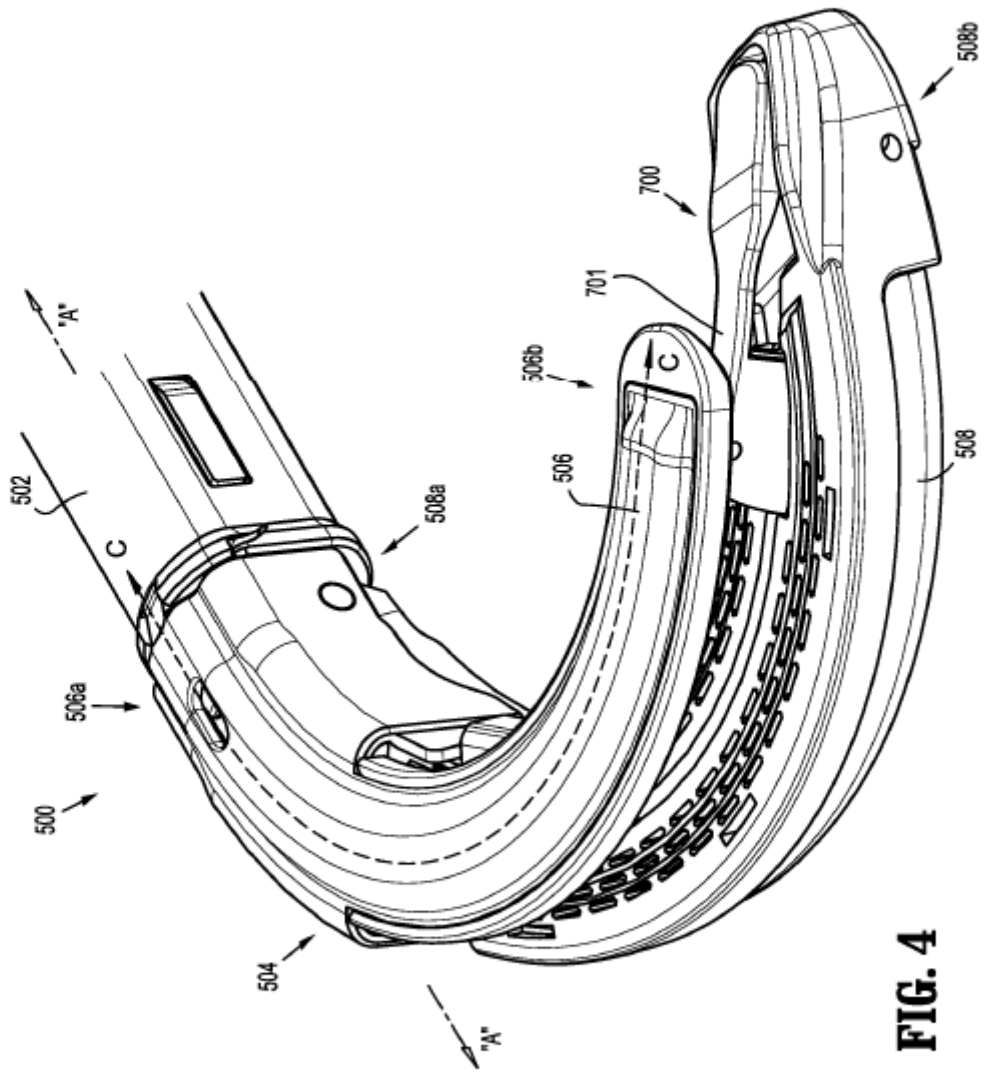




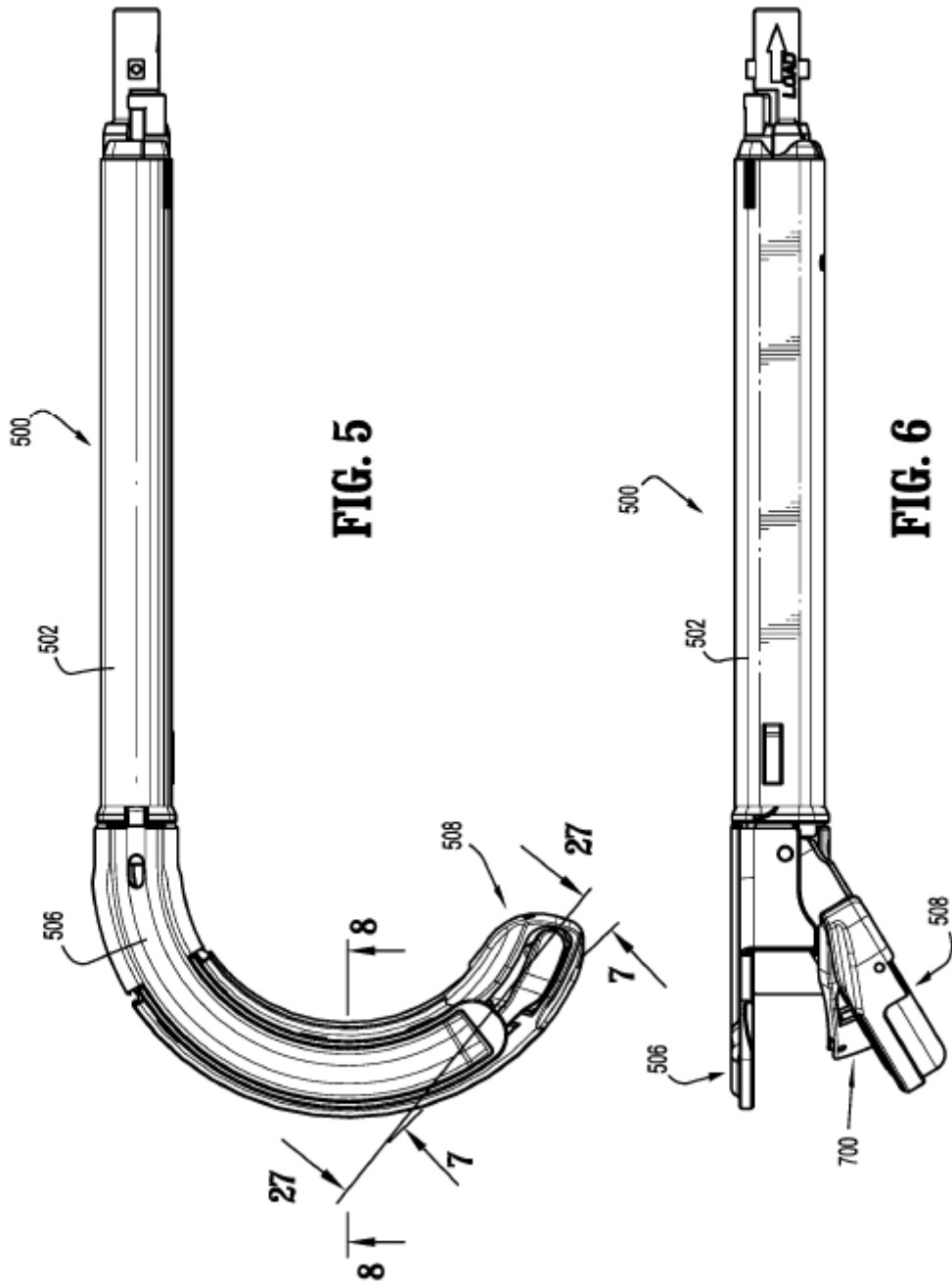
**FIG. 2**

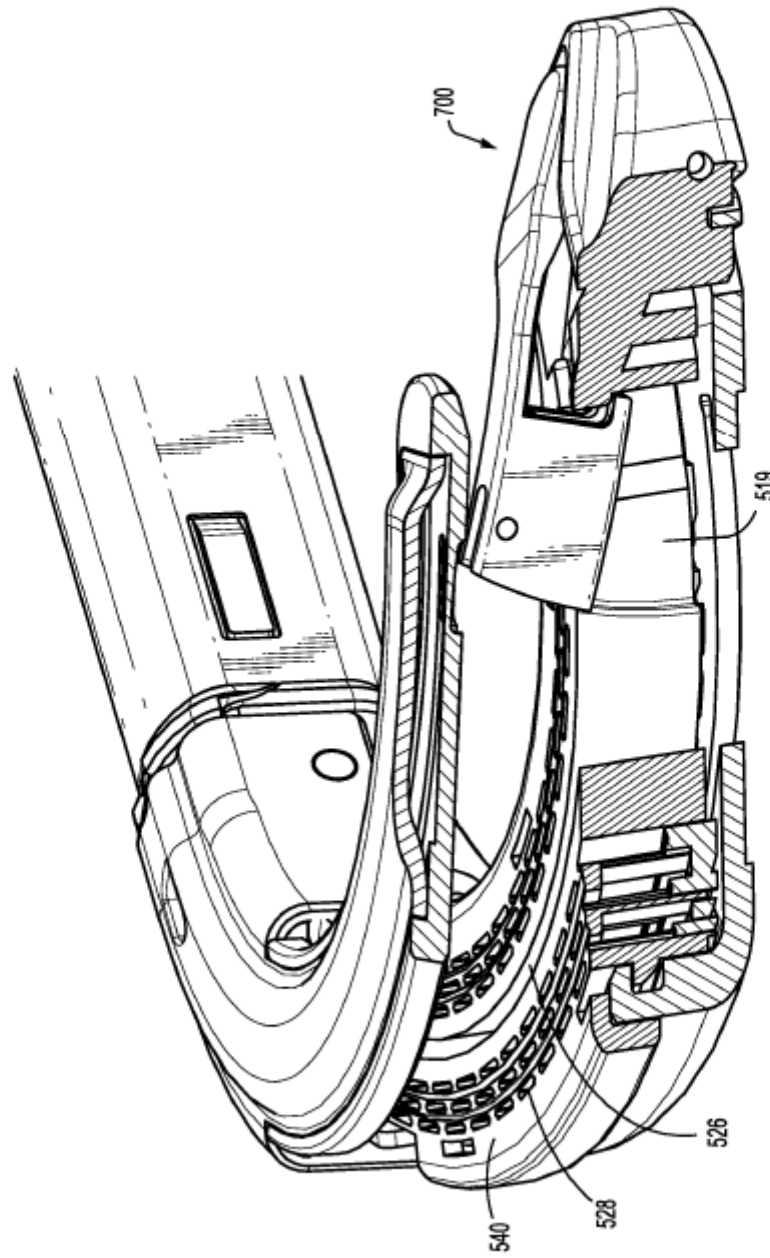


**FIG. 3**

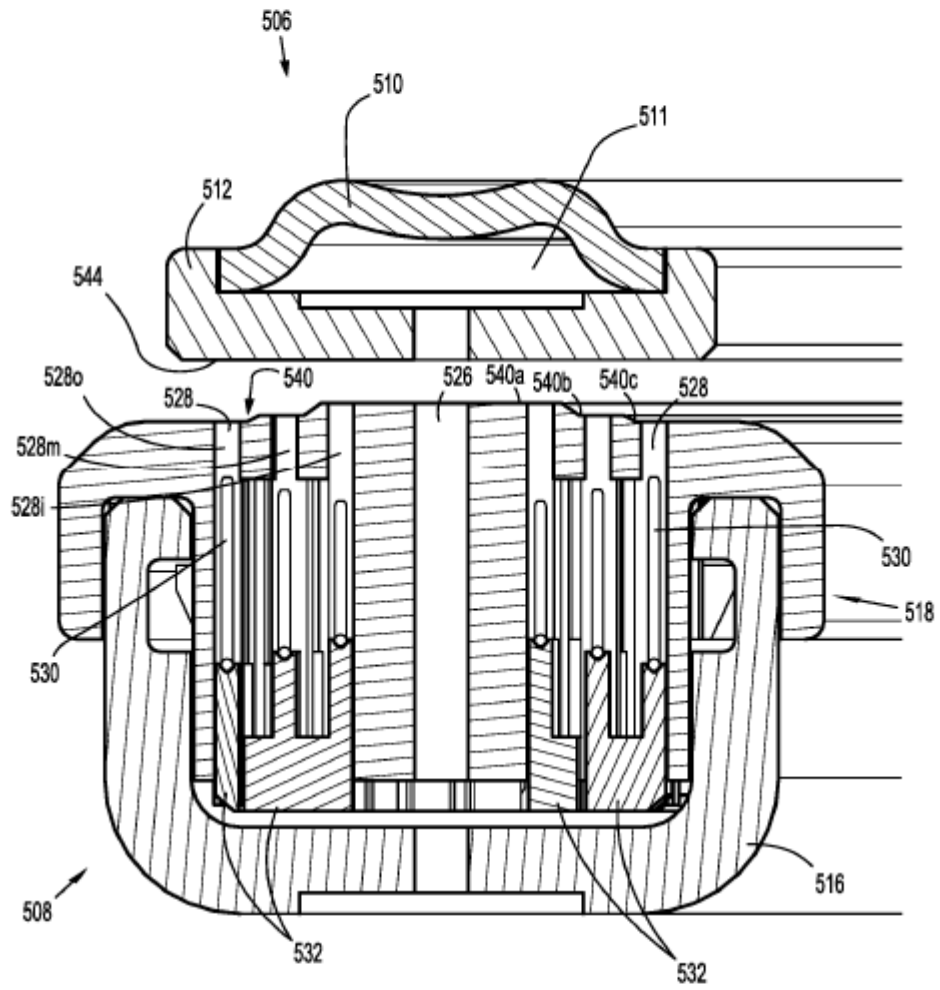


**FIG. 4**

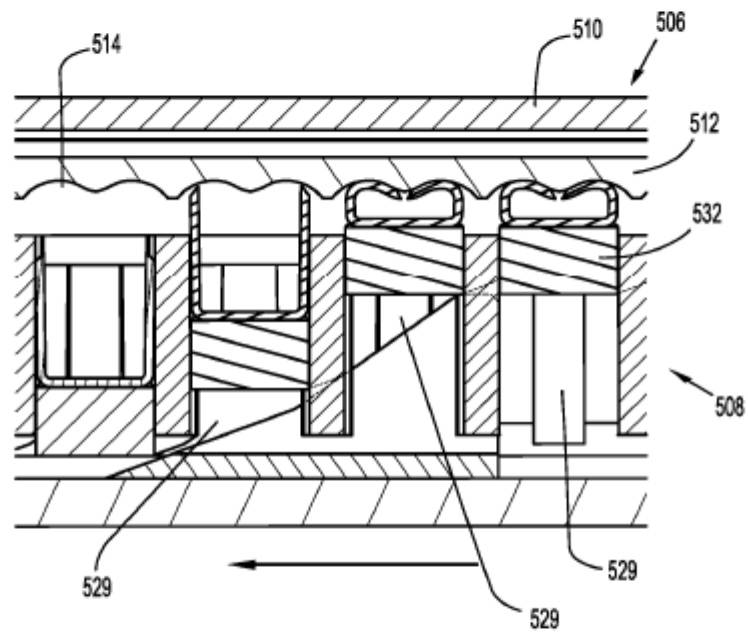




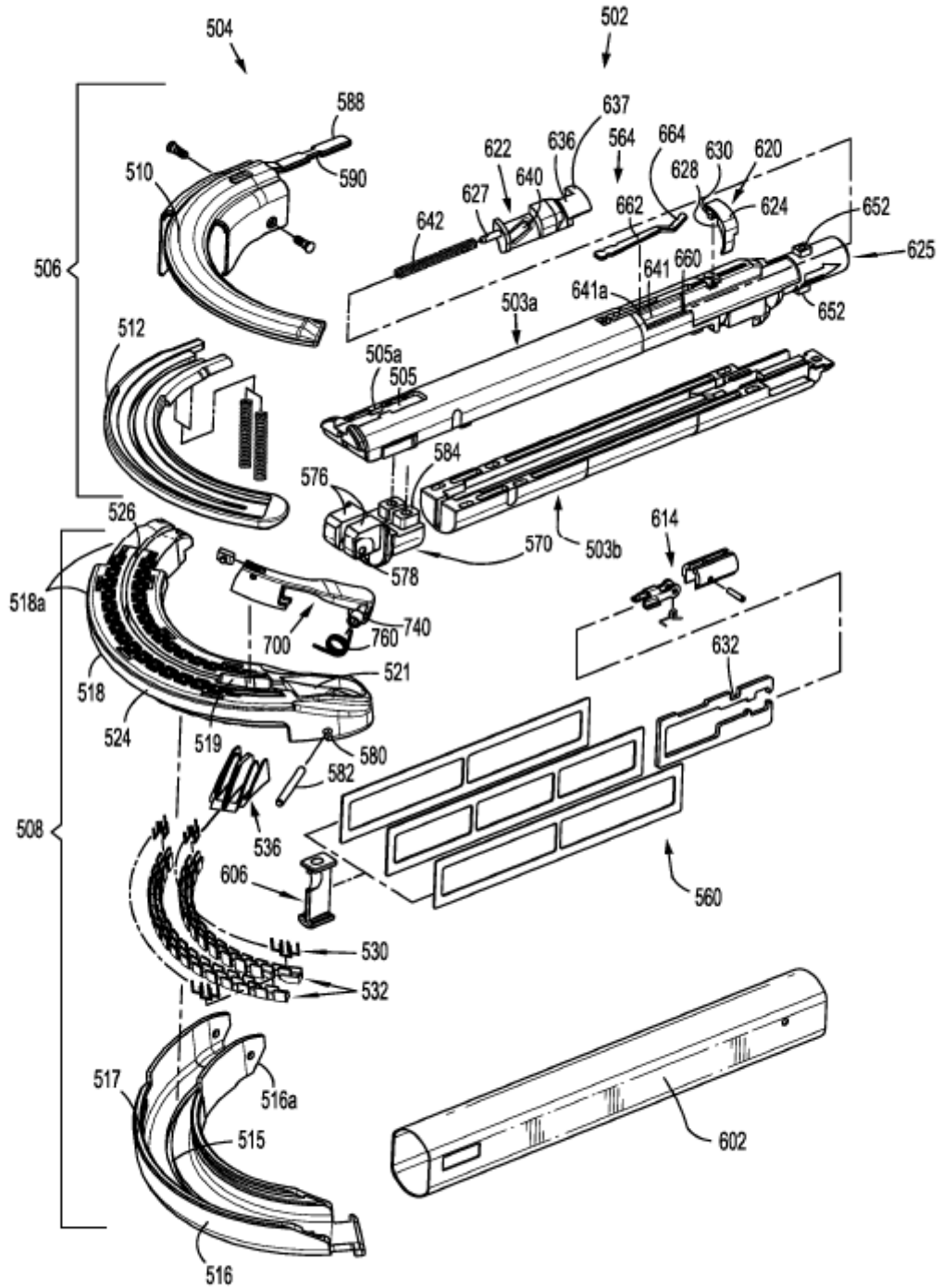
**FIG. 7**



**FIG. 8**

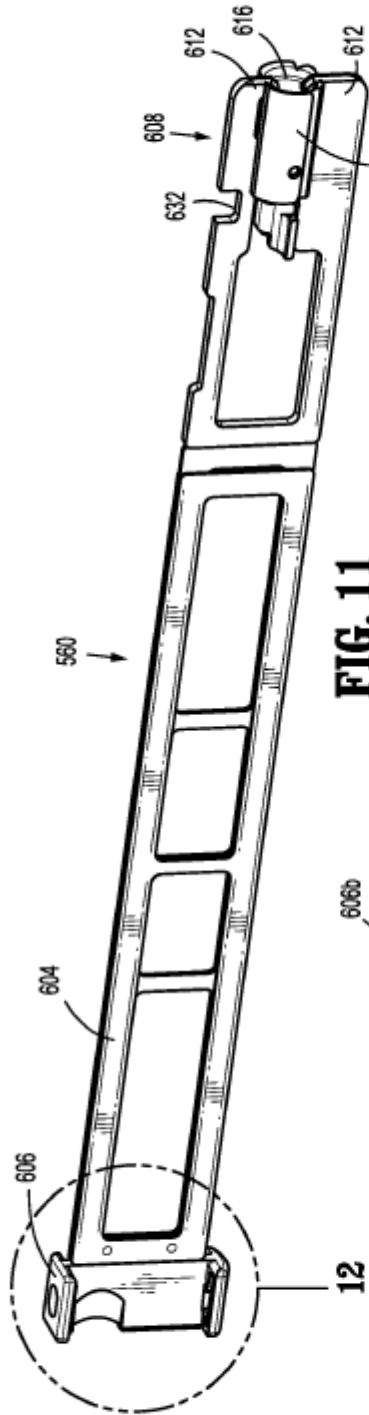


**FIG. 9**

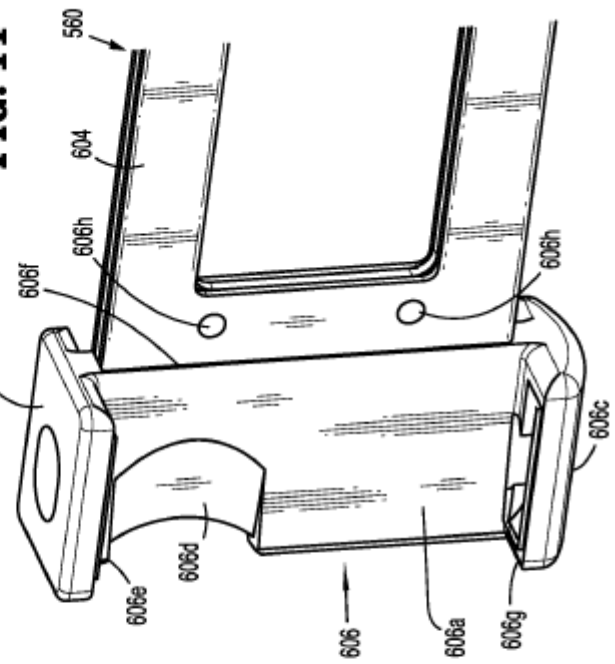


**FIG. 10**

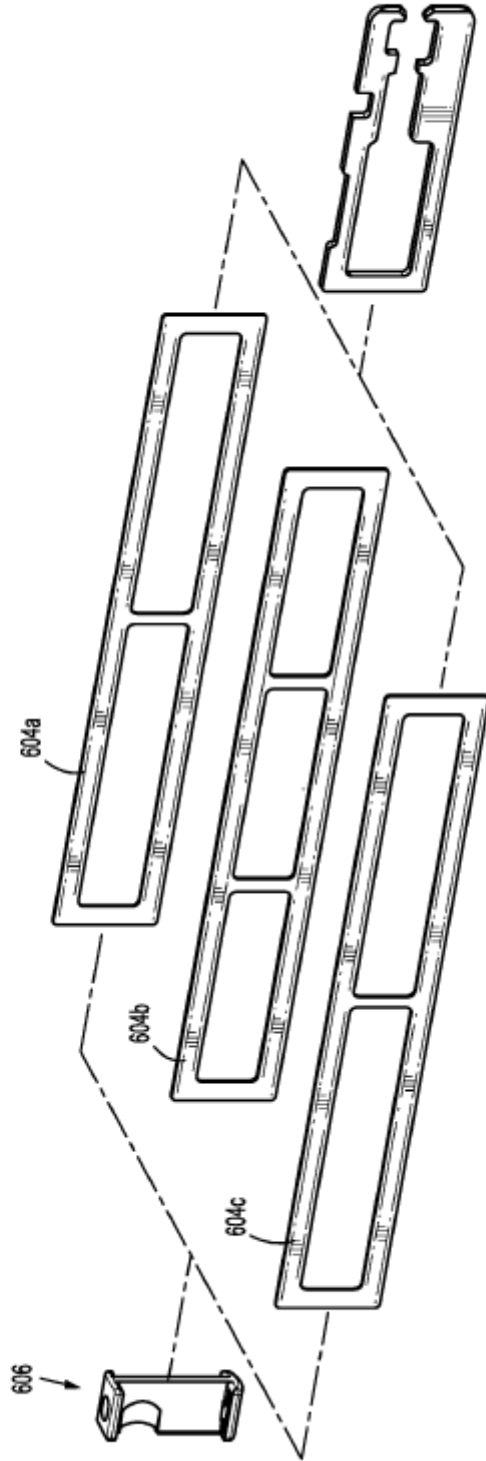




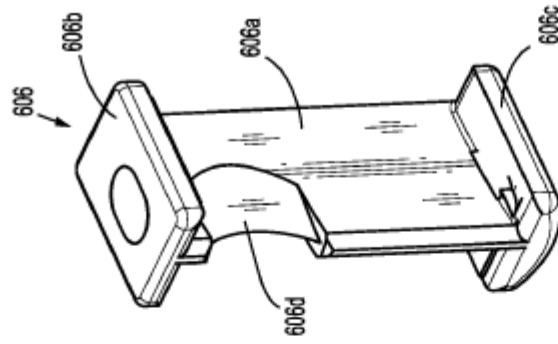
**FIG. 11**



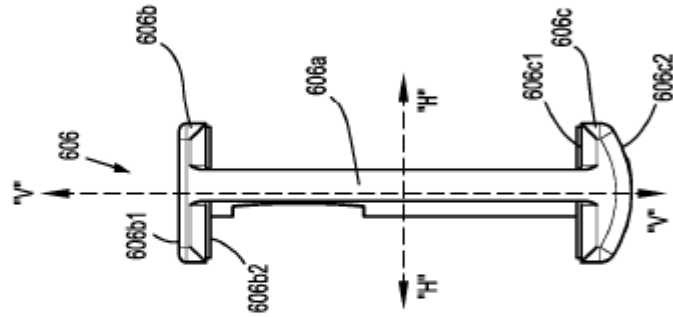
**FIG. 12**



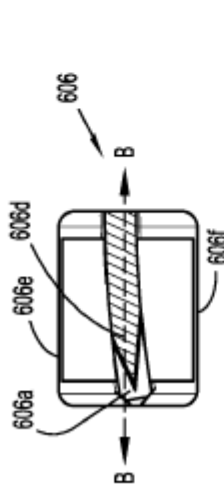
**FIG. 13**



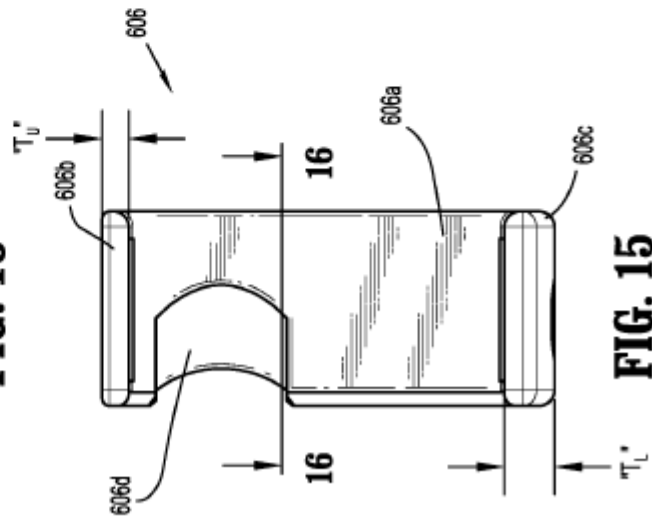
**FIG. 14**



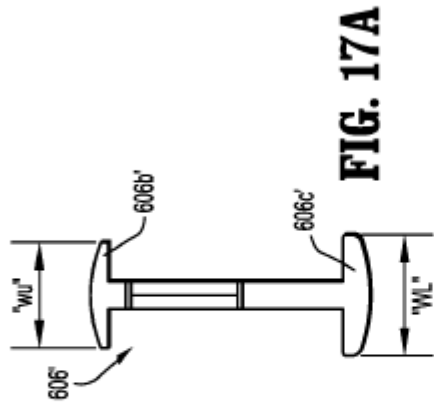
**FIG. 17**



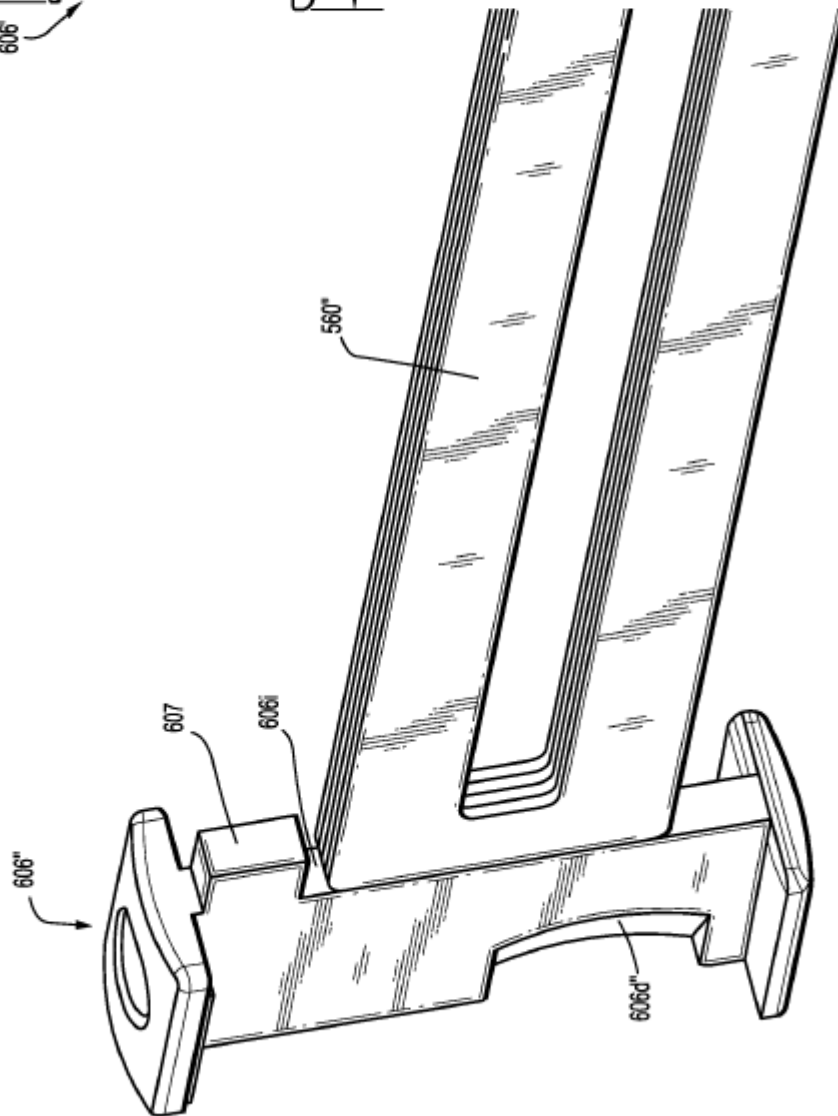
**FIG. 16**



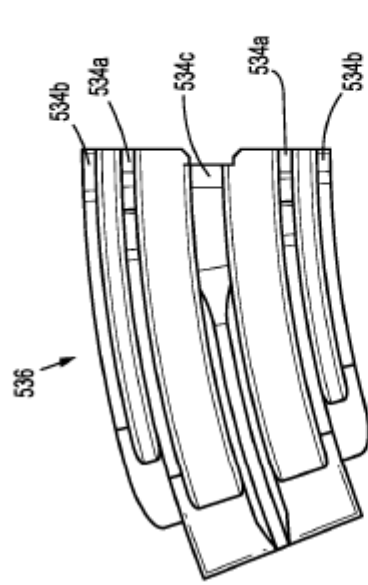
**FIG. 15**



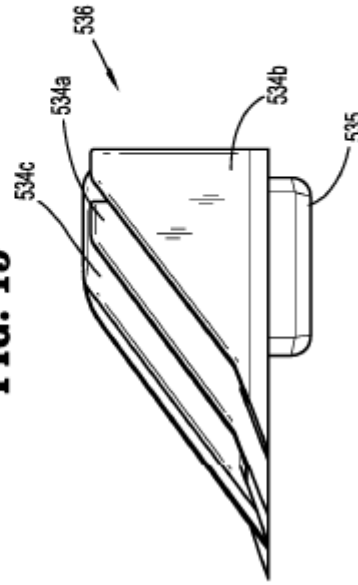
**FIG. 17A**



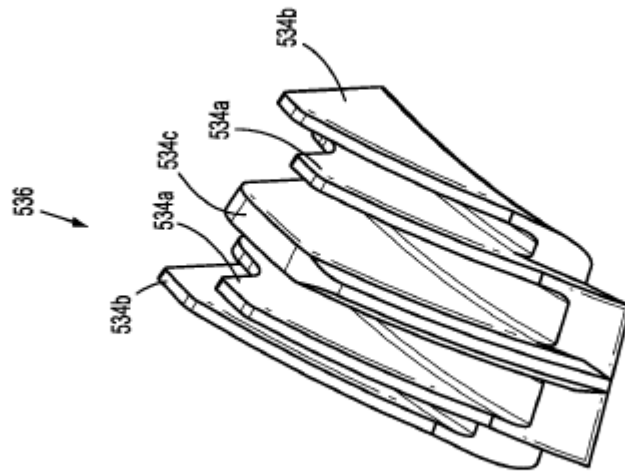
**FIG. 17B**



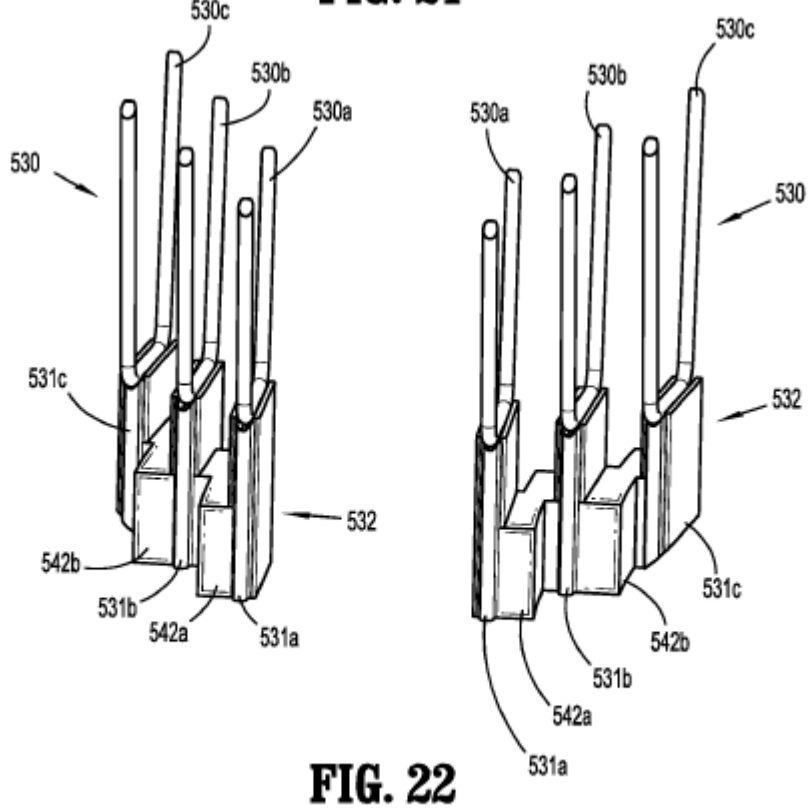
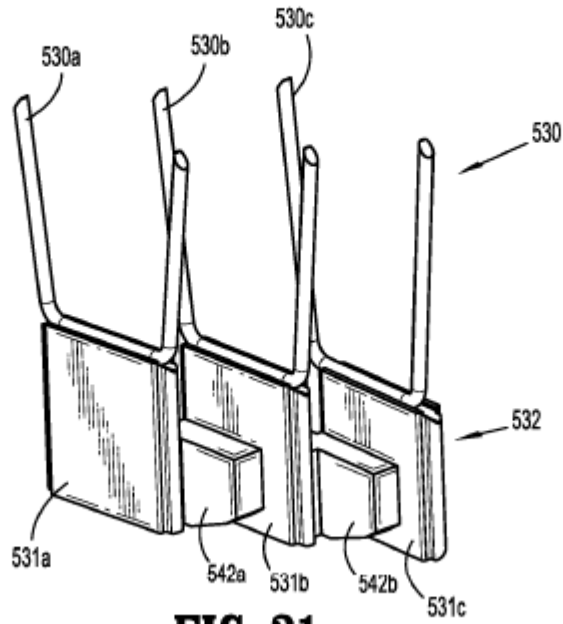
**FIG. 19**

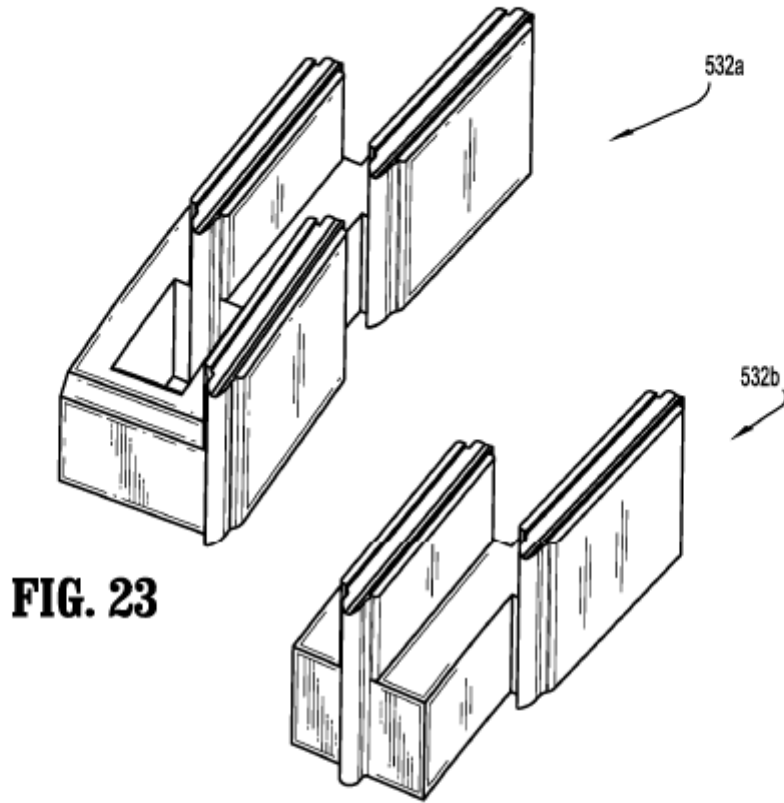


**FIG. 20**



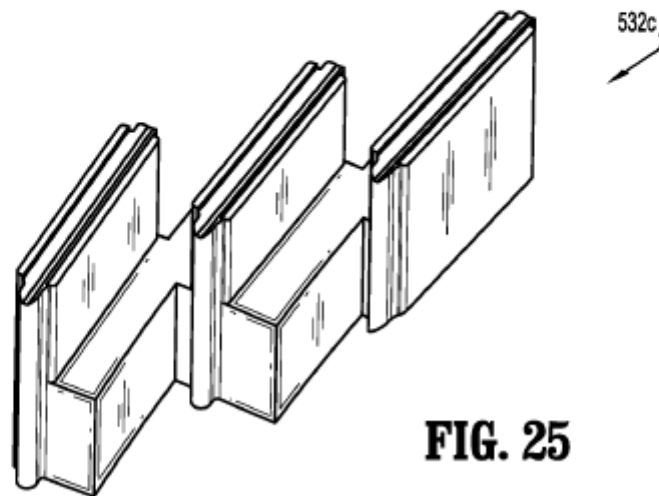
**FIG. 18**



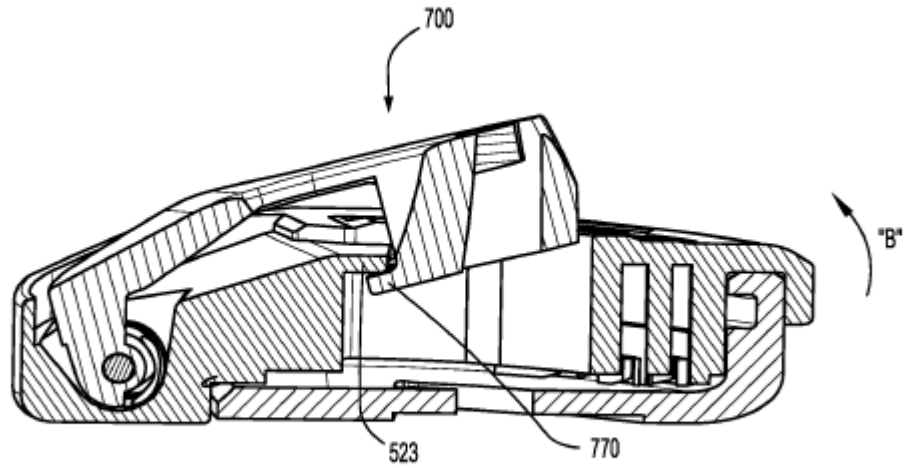


**FIG. 23**

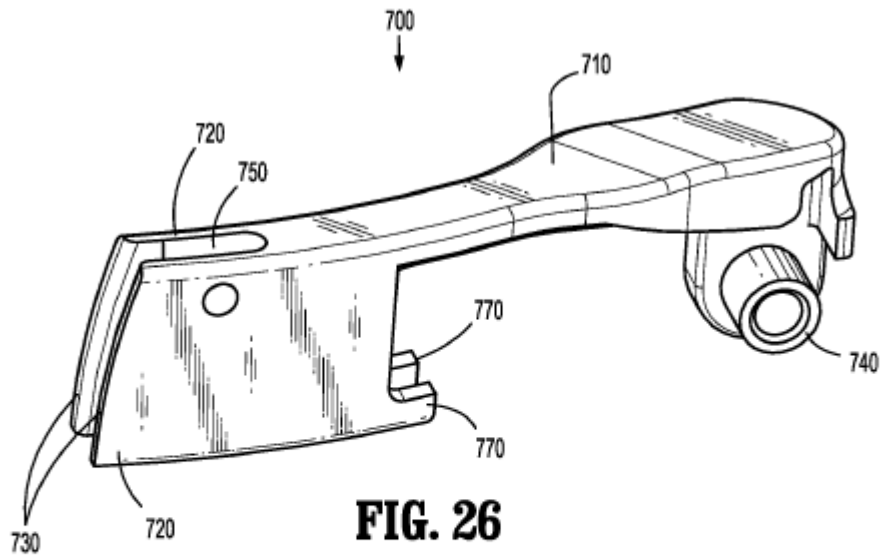
**FIG. 24**



**FIG. 25**

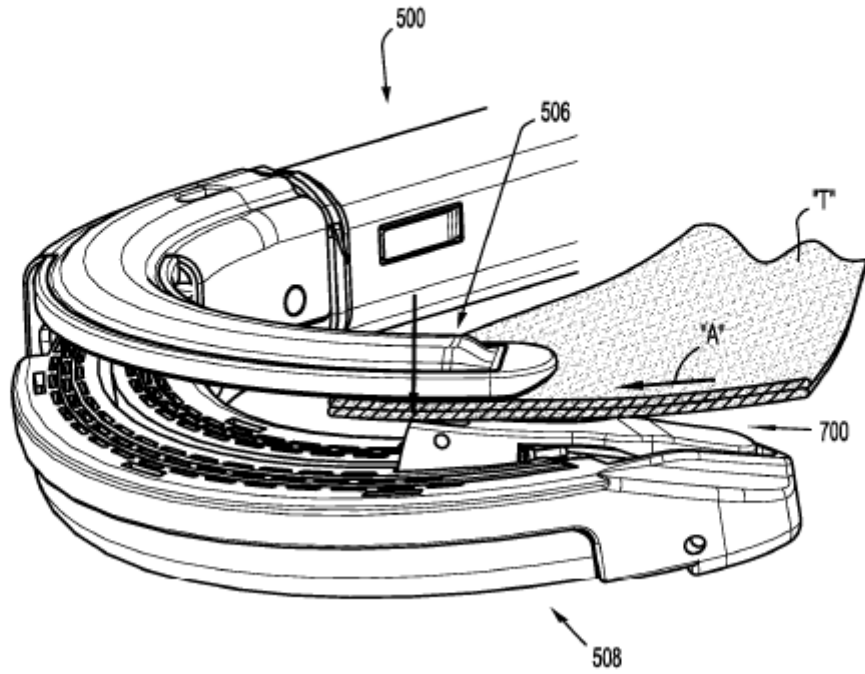


**FIG. 27**

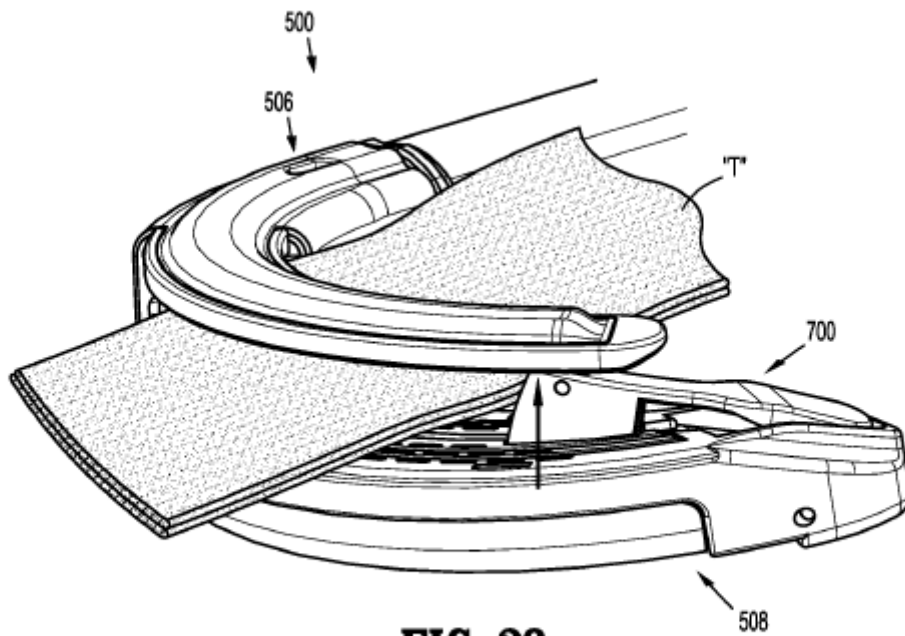


**FIG. 26**

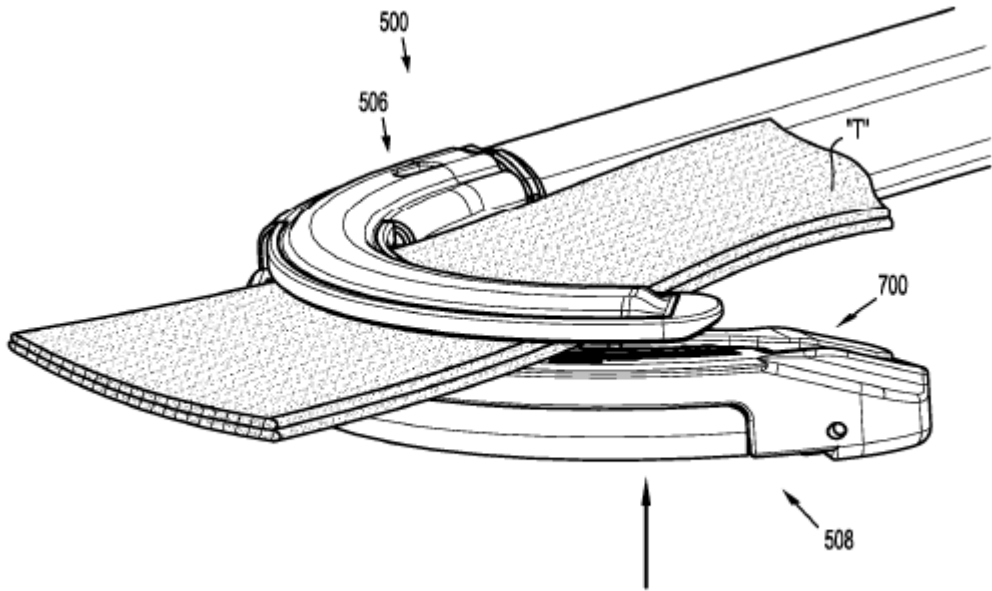




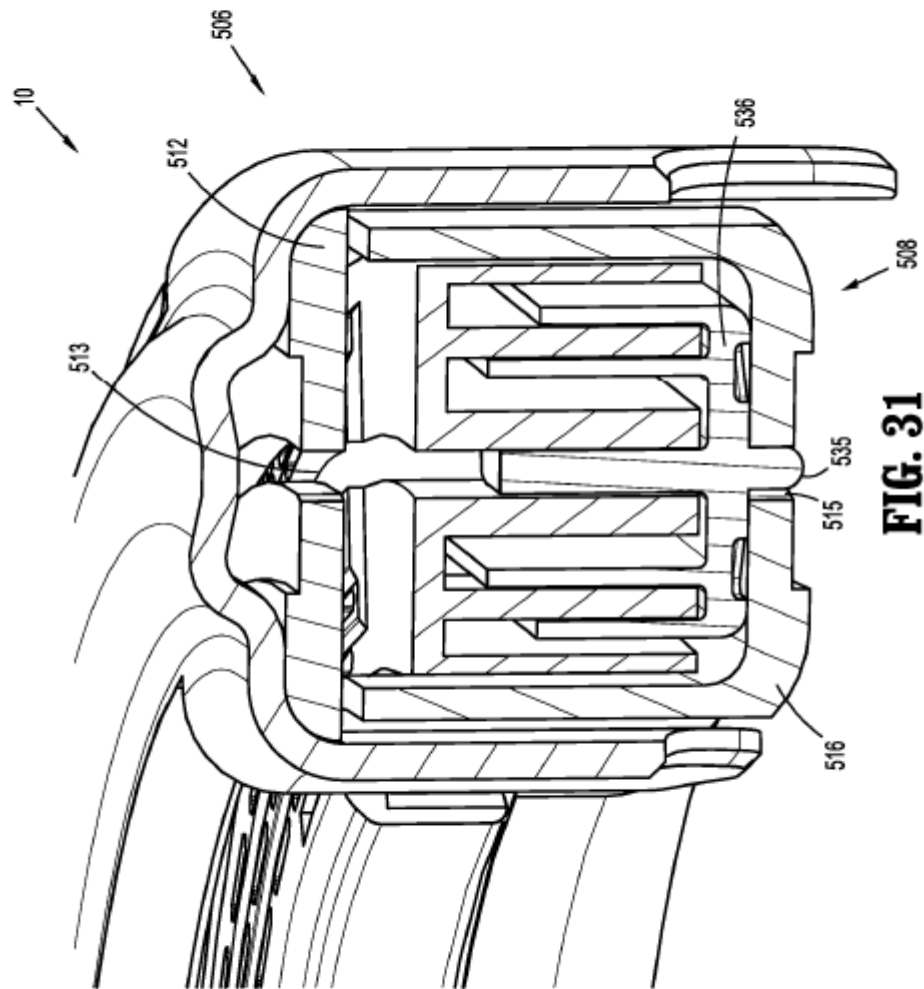
**FIG. 28**

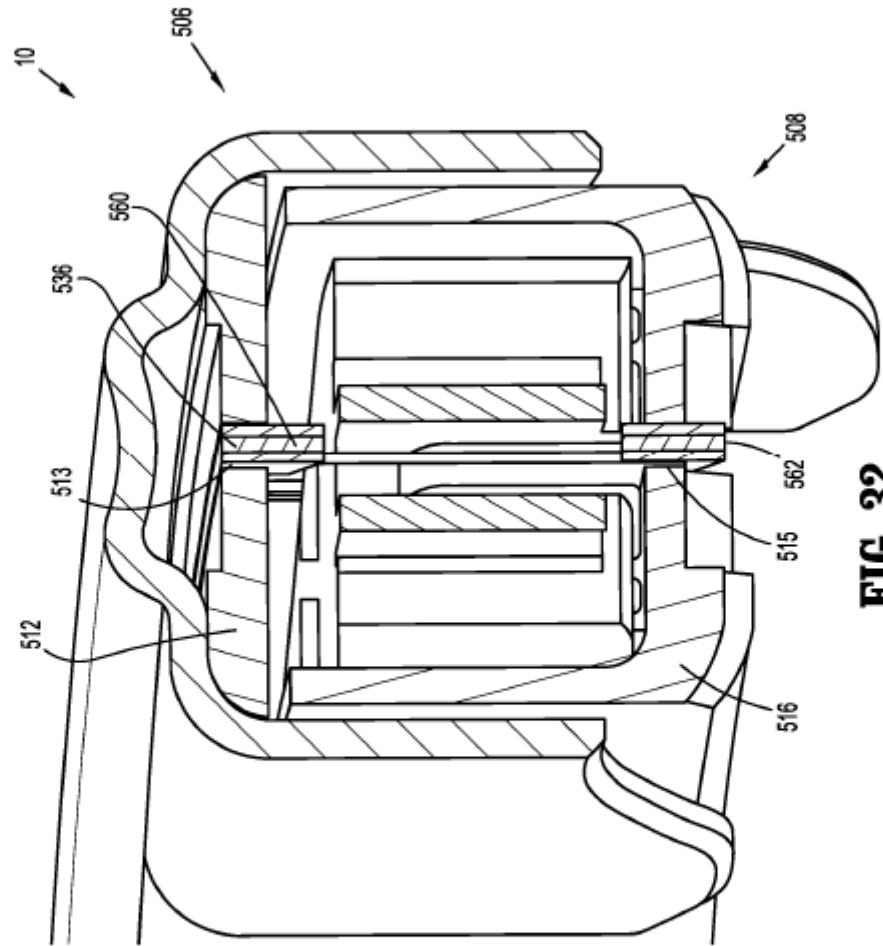


**FIG. 29**

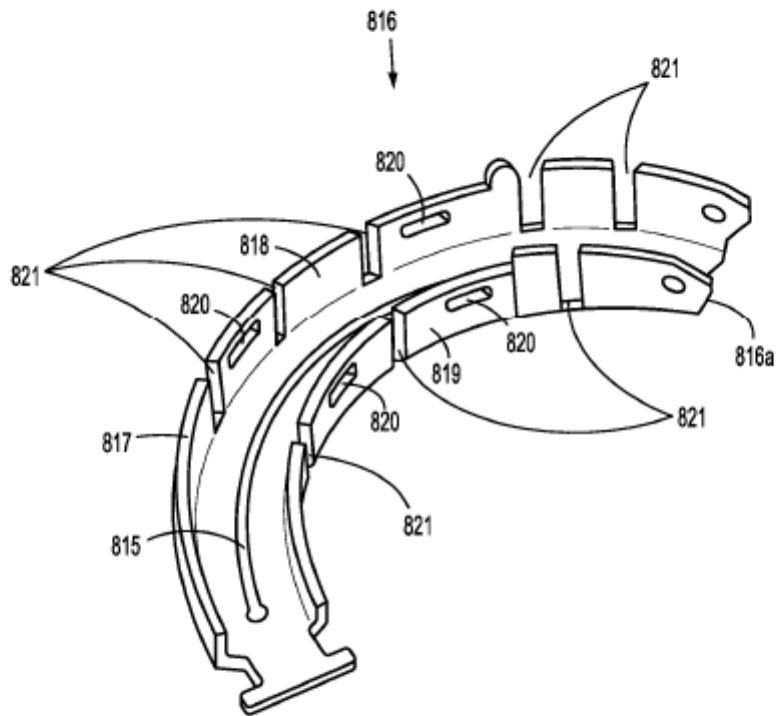


**FIG. 30**

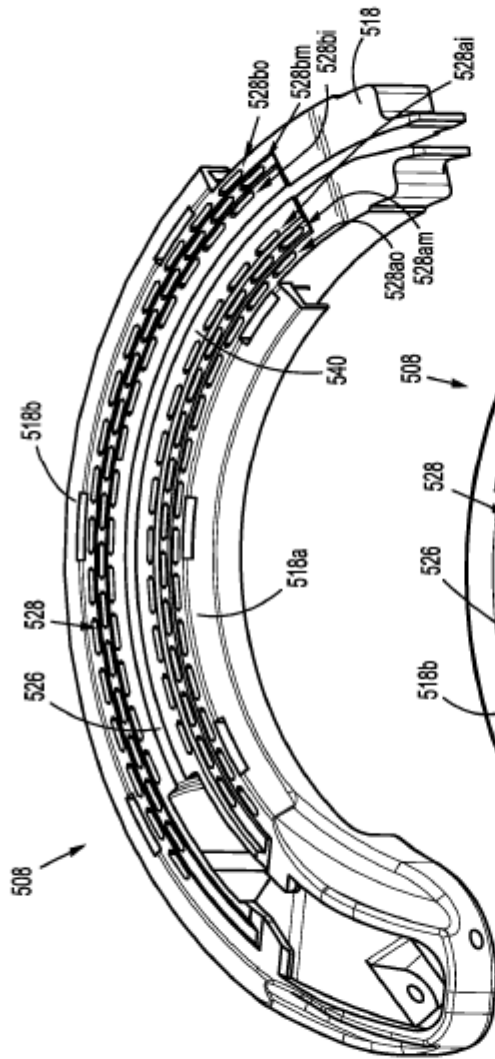




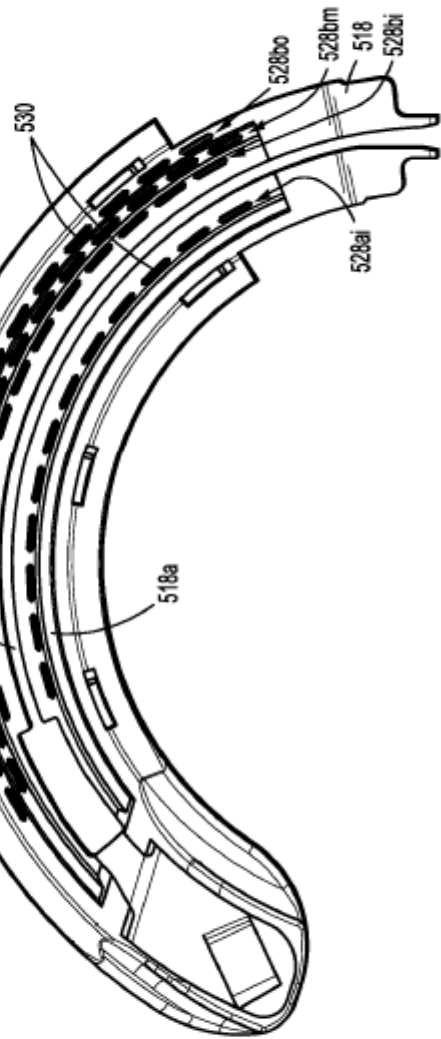
**FIG. 32**



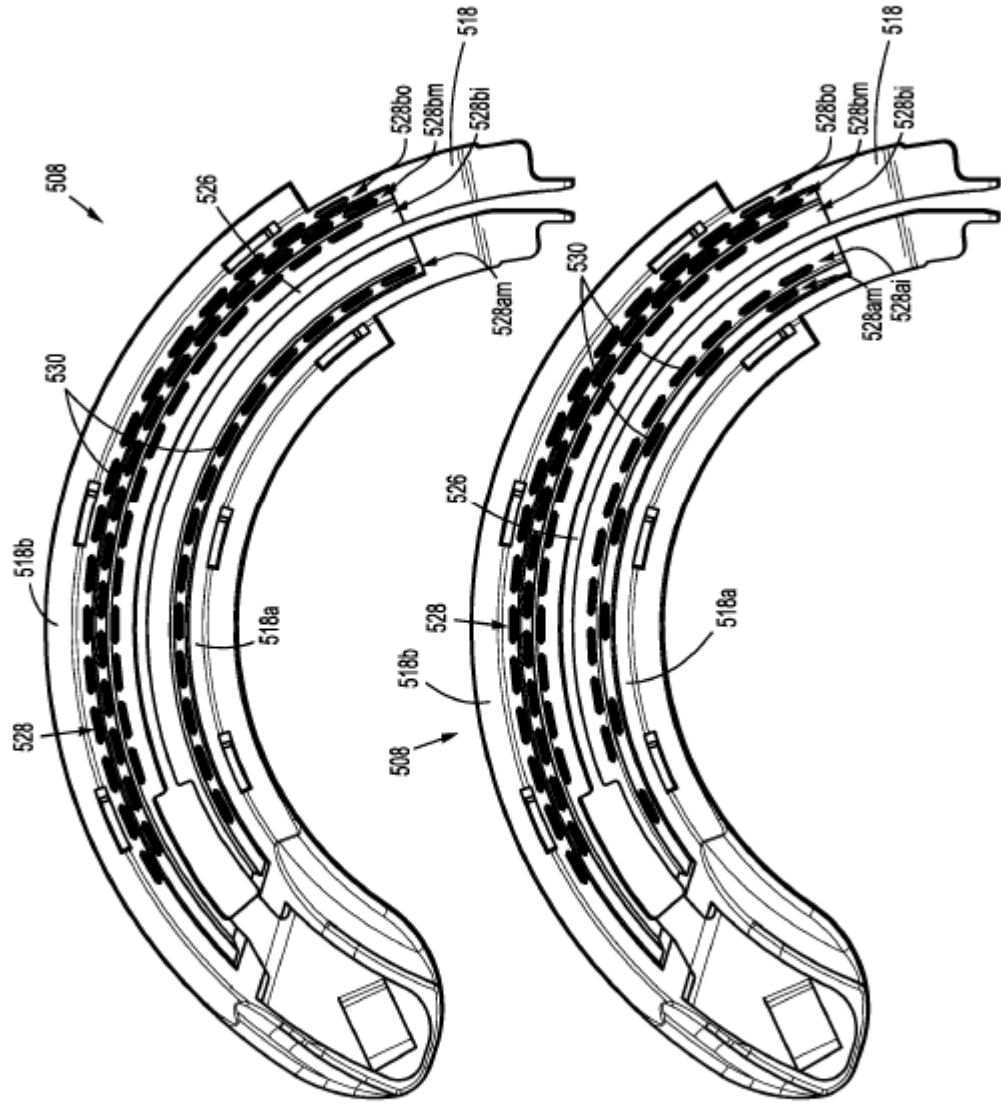
**FIG. 33**



**FIG. 34**



**FIG. 35**



**FIG. 36**

**FIG. 37**