

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 757**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

A61B 17/068 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010** **E 10251794 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017** **EP 2311385**

54 Título: **Instrumento quirúrgico**

30 Prioridad:

16.10.2009 US 580371

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

31.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CAPPOLA, KENNETH

74 Agente/Representante:

ELZABURU SLP, .

ES 2 627 757 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

Antecedentes

1. Campo técnico

5 Esta solicitud se refiere a un instrumento quirúrgico y, más particularmente, a un mecanismo de articulación para uso con un instrumento quirúrgico endoscópico.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

10 Son bien conocidos en la técnica dispositivos quirúrgicos en los que, en primer lugar, se agarra o se sujeta tejido entre una estructura de mordazas opuestas y luego se une mediante sujetadores quirúrgicos. En algunos instrumentos se proporciona una cuchilla para cortar el tejido que ha sido unido por los sujetadores. Los sujetadores tienen típicamente la forma de grapas quirúrgicas, pero también se pueden utilizar sujetadores polímeros de dos piezas.

15 Los instrumentos para este propósito pueden incluir dos miembros alargados que se utilizan respectivamente para capturar o sujetar tejido. Típicamente, uno de los miembros lleva un cartucho de grapas que aloja una pluralidad de grapas dispuestas en al menos dos filas laterales, mientras que el otro miembro tiene un yunque que define una superficie para formar las patas de grapa cuando las grapas son accionadas desde el cartucho de grapas. Generalmente, la operación de grapado se realiza mediante barras de leva que se desplazan longitudinalmente a través del cartucho de grapas, actuando las barras de leva actuando sobre los empujadores de grapas para expulsar secuencialmente las grapas desde el cartucho de grapas. Una cuchilla puede desplazarse entre las filas de grapas para cortar y/o abrir longitudinalmente el tejido grapado entre las filas de grapas. Tales instrumentos se revelan, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos número 3.079.606 y la patente de Estados Unidos número 3.490.675.

25 Una grapadora posterior revelada en la patente de Estados Unidos número 3.499.591 aplica una fila doble de grapas en cada lado de la incisión. Esto se consigue proporcionando una unidad de carga desechable en la que un miembro de leva se mueve a través de una trayectoria de guía alargada entre dos juegos de acanaladuras escalonadas que llevan grapas. Los miembros de accionamiento de grapas están situados dentro de las acanaladuras y están situados de tal manera que se ponen en contacto con el miembro de leva que se mueve longitudinalmente para efectuar la expulsión de las grapas desde el cartucho de grapas de la unidad de carga desechable. Se revelan otros ejemplos de tales grapadoras en las patentes de Estados Unidos números 4.429.695 y 5.065.929. Cada uno de los instrumentos descritos anteriormente se diseñó para su uso en intervenciones quirúrgicas convencionales en las que los cirujanos tienen acceso manual directo al sitio operativo. Sin embargo, en intervenciones endoscópicas o laparoscópicas, la cirugía se realiza a través de una pequeña incisión o a través de una cánula estrecha insertada a través de pequeñas heridas de entrada en la piel. Con el fin de abordar las necesidades específicas de las intervenciones quirúrgicas endoscópicas y/o laparoscópicas, se han desarrollado dispositivos endoscópicos de grapado quirúrgicos y éstos se revelan en, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números 5.040.715 (Green, y otros); 5.307.976 (Olson, y otros); 5.312.023 (Green, y otros); 5.318.221 (Green, y otros); 5.326.013 (Green, y otros); y 5.332.142 (Robinson, y otros).

30 U.S. Surgical, el cesionario de la presente solicitud, ha fabricado y comercializado instrumentos de grapado endoscópico, tales como el instrumento Multifire ENDO GIA* 30, durante varios años. Estos instrumentos han proporcionado beneficios clínicos significativos. Sin embargo, son posibles mejoras, por ejemplo, reduciendo el coste y la complejidad de la fabricación.

45 Los dispositivos de grapado lineales laparoscópicos actuales están configurados para funcionar con unidades de carga desechables y/o cartuchos de grapas de un solo tamaño. Por ejemplo, las grapadoras lineales individuales están actualmente disponibles para aplicar filas paralelas de grapas que miden 30 mm, 45 mm y 60 mm de longitud. De este modo, durante una operación normal, puede ser necesario que un cirujano utilice varios instrumentos de grapado diferentes para realizar una única intervención quirúrgica laparoscópica. Tales prácticas aumentan el tiempo, la complejidad y los costes generales asociados con las intervenciones quirúrgicas laparoscópicas. Además, los costes son mayores en el diseño y la fabricación de múltiples tamaños de grapadoras, en lugar de crear una única grapadora multiuso.

50 El documento EP2030577 revela un instrumento quirúrgico en el cual se basa el preámbulo de la reivindicación independiente.

Sumario

Según la invención se proporciona un instrumento quirúrgico como se describe en la reivindicación independiente. La presente revelación se refiere a un instrumento quirúrgico que comprende un conjunto de mango, un cuerpo, un conjunto de herramienta y un conjunto de articulación. El cuerpo se extiende distalmente desde el conjunto de

mango y define un primer eje longitudinal. El conjunto de herramienta está soportado de manera pivotable sobre un extremo distal del cuerpo y define un segundo eje longitudinal. El conjunto de herramienta es pivotable entre una posición no articulada en la que el primer eje longitudinal está alineado con el segundo eje longitudinal y al menos una posición articulada en la que el segundo eje longitudinal está en un ángulo con respecto al primer eje longitudinal. El mecanismo de articulación incluye un receptáculo colocado adyacente al conjunto de mango, y un árbol principal que tiene una porción de base. El árbol principal está soportado giratoriamente dentro del receptáculo. Un embrague inferior está colocado de manera fija dentro del receptáculo y tiene una porción estriada que incluye una pluralidad de estrías y que está situada alrededor del árbol principal. Un embrague superior está posicionado de forma deslizante alrededor del árbol principal y está fijado de forma giratoria al árbol principal de tal manera que la rotación del árbol principal afecta a la rotación del embrague superior. El embrague superior incluye al menos una proyección dispuesta para acoplarse con las estrías del embrague inferior para retener de forma liberable el árbol principal en una posición giratoriamente fija. La biela de articulación tiene un extremo proximal conectado operativamente a la porción de base del árbol principal y un extremo distal conectado operativamente al conjunto de herramienta. El árbol principal es giratorio para mover la biela de articulación con el fin de afectar al movimiento del conjunto de herramienta entre la posición no articulada y la al menos una posición articulada. Se define un ángulo entre un primer par de estrías adyacentes como un primer ángulo, un ángulo entre un segundo par de estrías adyacentes se define como un segundo ángulo y un ángulo entre un tercer par de estrías adyacentes se define como un tercer ángulo. El primer ángulo, el segundo ángulo y el tercer ángulo son diferentes entre ellos.

La presente revelación se refiere también a un mecanismo de articulación para afectar al movimiento de un conjunto de herramienta de un instrumento quirúrgico entre una posición no articulada y al menos una posición articulada. El mecanismo de articulación comprende un receptáculo, un árbol principal, un embrague inferior y un embrague superior. El árbol principal tiene una porción de base y está soportado giratoriamente dentro del receptáculo. El embrague inferior está colocado de forma fija dentro del receptáculo y tiene una porción estriada que incluye una pluralidad de estrías y que está situada alrededor del árbol principal. El embrague superior está posicionado de forma deslizante alrededor del árbol principal y está fijado de forma giratoria al árbol principal de manera que la rotación del árbol principal afecta a la rotación del embrague superior. El embrague superior incluye al menos una proyección dispuesta para acoplarse con las estrías del embrague inferior con el fin de retener de forma liberable el árbol principal en una posición giratoriamente fija. Un ángulo entre un primer par de estrías adyacentes se define como un primer ángulo, un ángulo entre un segundo par de estrías adyacentes se define como un segundo ángulo y un ángulo entre un tercer par de estrías adyacentes se define como un tercer ángulo. Cada uno del primer ángulo, el segundo ángulo y el tercer ángulo son diferentes entre ellos.

Breve descripción de los dibujos

Se describen en el presente documento diversas realizaciones con referencia a los dibujos:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización preferida del instrumento quirúrgico actualmente revelado;
- La figura 2 es una vista en planta del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 3 es una vista lateral del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 4 es una vista en perspectiva con partes separadas del conjunto de mango del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 5 es una vista en sección transversal de una porción del mecanismo de bloqueo de disparo mostrado en la figura 4;
- La figura 6 es una perspectiva de la placa de deslizamiento del mecanismo de embrague anti-inversión del instrumento quirúrgico;
- La figura 7 es una vista en perspectiva agrandada del mecanismo de embrague anti-inversión mostrado en la figura 1;
- La figura 8 es una vista en sección transversal lateral del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1 en la posición no actuada con la unidad de carga desechable retirada;
- La figura 9 es una vista en perspectiva con partes separadas del miembro de rotación, el mecanismo de articulación y el cuerpo alargado del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 10 es una vista agrandada del área indicada de detalle mostrada en la figura 8;
- La figura 10a es una vista en perspectiva del miembro de traslación del mecanismo de articulación y del extremo proximal del cuerpo alargado del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 10b es una vista en sección transversal agrandada del área de detalle indicada de la figura 8;
- La figura 10c es una vista en sección transversal a lo largo de la línea de sección 10c-10c de la figura 8;

- La figura 11 es una vista en perspectiva del miembro de leva del mecanismo de articulación del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 12 es una vista en planta del miembro de leva del mecanismo de articulación del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- 5 La figura 12a es una vista en perspectiva de una unidad de carga desechable no articulada utilizable con el instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 12b es una vista en perspectiva de la unidad de carga desechable articulada preferida del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 13 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 13-13 de la figura 10;
- 10 La figura 14 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 14-14 de la figura 10;
- La figura 15 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 15-15 de la figura 10;
- La figura 16 es una vista agrandada del área indicada de detalle mostrada en la figura 8;
- La figura 17 es una vista en perspectiva lateral de la placa de bloqueo del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- 15 La figura 18 es una vista en perspectiva superior de la placa de bloqueo del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 19 es una vista en perspectiva de una unidad de carga desechable utilizable con el instrumento quirúrgico de la figura 1;
- 20 La figura 20 es otra vista en perspectiva de una unidad de carga desechable utilizable con el instrumento quirúrgico de la figura 1;
- La figura 21 es una vista en perspectiva del conjunto de herramienta del instrumento quirúrgico de figura 1 con partes separadas;
- La figura 22 es una vista en perspectiva agrandada del extremo distal del conjunto de yunque que muestra una pluralidad de cavidades de deformación de grapas;
- 25 La figura 23 es una vista en perspectiva agrandada del extremo distal del cartucho de grapas del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 24 es una vista en sección transversal lateral tomada a lo largo de la línea de sección 24-24 de la figura 23;
- La figura 25 es una vista inferior en perspectiva del cartucho de grapas mostrado en la figura 21;
- 30 La figura 26 es una vista en perspectiva agrandada del trineo de actuación, los empujadores y los sujetadores mostrados en la figura 21;
- La figura 27 es una vista en perspectiva agrandada con partes separadas de la porción de alojamiento proximal y del conjunto de montaje de la unidad de carga desechable mostrada en la figura 19;
- La figura 28 es una vista en perspectiva agrandada del conjunto de montaje de la unidad de carga desechable mostrada en la figura 19 y montado en una porción de extremo distal de la porción de alojamiento proximal;
- 35 La figura 29 es una vista en perspectiva agrandada de la porción de alojamiento proximal y del conjunto de montaje de la unidad de carga desechable mostrada en la figura 19 con la mitad superior de alojamiento retirada;
- La figura 30 es una vista en perspectiva de la porción de alojamiento proximal y del conjunto de montaje de la unidad de carga desechable mostrada en la figura 19 con la mitad superior del alojamiento retirada;
- La figura 31 es una vista en perspectiva con partes separadas del conjunto de accionamiento axial;
- 40 La figura 32 es una vista en perspectiva agrandada del conjunto de accionamiento axial mostrado en la figura 31;
- La figura 33 es una vista en perspectiva agrandada del extremo proximal del conjunto de accionamiento axial mostrado en la figura 31 incluyendo el dispositivo de bloqueo;
- La figura 34 es una vista en perspectiva agrandada del extremo distal del conjunto de accionamiento axial mostrado en la figura 31;

- La figura 35 es una vista en perspectiva agrandada del extremo distal del cuerpo alargado del aparato de grapado mostrado en la figura 1;
- La figura 36 es una vista agrandada del dispositivo de bloqueo mostrado en la figura 33;
- 5 La figura 37 es una vista en perspectiva agrandada de una mitad inferior de alojamiento de la porción de alojamiento proximal de la unidad de carga desechable mostrada en la figura 27;
- La figura 38 es una vista en sección transversal lateral de la unidad de carga desechable mostrada en la figura 20;
- La figura 39 es una vista agrandada del área indicada de detalle mostrada en la figura 38;
- La figura 40 es una vista en perspectiva del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1 con la unidad de carga desechable de la figura 19 desprendida del cuerpo alargado;
- 10 La figura 41 es una vista en perspectiva agrandada de la unidad de carga desechable de la figura 19 durante la fijación al cuerpo alargado del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 42 es otra vista en perspectiva agrandada de la unidad de carga desechable de figura 19 durante la fijación al cuerpo alargado del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 43 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 43-43 de la figura 41;
- 15 La figura 43a es una vista en sección transversal lateral del botón de rotación, mecanismo de articulación y mecanismo de detección durante la inserción de una unidad de carga desechable dentro del cuerpo alargado del instrumento quirúrgico;
- La figura 44 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 44-44 de la figura 42;
- 20 La figura 45 es una vista en sección transversal lateral del extremo distal de la unidad de carga desechable de la figura 1 con el tejido colocado entre los conjuntos de yunque y pinza;
- La figura 46 es una vista en sección transversal lateral del conjunto de mango con el mango móvil en una posición actuada;
- La figura 47 es una vista agrandada del área indicada de detalle mostrada en la figura 46;
- 25 La figura 48 es una vista en sección transversal del extremo proximal de la unidad de carga desechable de la figura 19 y el extremo distal del cuerpo alargado del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1 con la varilla de control en una posición parcialmente avanzada;
- La figura 49 es una vista en sección transversal del conjunto de herramienta del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1 posicionado alrededor del tejido en la posición sujeta;
- 30 La figura 50 es una vista en sección transversal del conjunto de mango del aparato de grapado de la figura 1 durante la carrera de sujeción del aparato;
- La figura 51 es una vista en sección transversal lateral del extremo distal del conjunto de herramienta del aparato de grapado mostrado en la figura 1 durante el disparo del aparato;
- La figura 52 es una vista en sección transversal lateral del extremo distal del conjunto de herramienta del aparato de grapado mostrado en la figura 1 después de disparar el aparato;
- 35 La figura 53 es una vista en sección transversal lateral del conjunto de mango del aparato durante la retracción del árbol de actuación;
- La figura 54 es una vista en sección transversal lateral del conjunto de mango del aparato de grapado durante la actuación del botón de liberación de emergencia;
- La figura 55 es una vista en planta del mecanismo de articulación del instrumento quirúrgico;
- 40 La figura 56 es una vista en sección transversal lateral del mecanismo de articulación y del miembro de rotación del instrumento quirúrgico mostrado en la figura 1;
- La figura 57 es una vista en planta del extremo distal del cuerpo alargado, el conjunto de montaje y el extremo proximal del conjunto de herramienta durante la articulación del aparato de grapado;
- 45 La figura 58 es una vista en perspectiva del instrumento quirúrgico durante la articulación del conjunto de herramienta;

- La figura 59 es una vista en perspectiva del instrumento quirúrgico durante la articulación y rotación del conjunto de herramienta;
- La figura 60 es una vista en planta del extremo distal de la unidad de carga desechable inmediatamente antes de la articulación;
- 5 La figura 61 es una vista en planta del extremo distal del cuerpo alargado, el conjunto de montaje y el extremo proximal del conjunto de herramienta durante la articulación del aparato de grapado;
- La figura 62 es una vista en sección transversal parcial de una porción de la unidad de carga desechable durante la retracción del dispositivo de bloqueo; y
- 10 La figura 63 es una vista en sección transversal parcial de una porción de la unidad de carga desechable con el dispositivo de bloqueo en la posición bloqueada.
- La figura 64 es una vista en perspectiva de otra realización del mecanismo de articulación actualmente revelado;
- La figura 65 es una vista en perspectiva del mecanismo de articulación mostrado en la figura 64 con partes separadas;
- 15 La figura 66 es una vista en perspectiva del miembro giratorio del mecanismo de articulación mostrado en la figura 64 con el embrague inferior colocado en el receptáculo del miembro giratorio;
- La figura 67 es una vista inferior del miembro de leva, el árbol principal y el miembro de traslación del mecanismo de articulación mostrado en la figura 65;
- La figura 68 es una vista en perspectiva lateral inferior del embrague superior del mecanismo de articulación mostrado en la figura 65;
- 20 La figura 68A es una vista en perspectiva de una cara inferior de un embrague superior según una realización alternativa de la presente revelación;
- La figura 69 es una vista en perspectiva desde la parte superior del embrague superior mostrado en la figura 68;
- La figura 70 es una vista en perspectiva superior del embrague inferior del mecanismo de articulación mostrado en la figura 65;
- 25 La figura 70A es una vista en perspectiva superior de un embrague inferior según una realización alternativa de la presente revelación;
- La figura 71 es una vista en perspectiva superior del árbol principal del mecanismo de articulación mostrado en la figura 65;
- La figura 72 es una vista en perspectiva inferior del árbol principal mostrado en la figura 71;
- 30 La figura 73 es una vista en perspectiva superior de la cubierta del mecanismo de articulación mostrado en la figura 65;
- La figura 74 es una vista en perspectiva inferior de la cubierta mostrada en la figura 73;
- La figura 75 es una vista en sección transversal del mecanismo de articulación mostrado en la figura 64 con el mecanismo de articulación en una posición no articulada;
- 35 La figura 76 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas de sección 76-76 de la figura 75;
- La figura 77 es una vista en planta del mecanismo de articulación mostrado en la figura 64 con la palanca de articulación girada;
- La figura 78 es una vista en sección transversal del mecanismo de articulación mostrado en la figura 64 con la palanca de articulación girada como se muestra en la figura 77;
- 40 La figura 79 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas de sección 79-79 de la figura 78; y
- La figura 80 es una vista en sección transversal del mecanismo de articulación mostrado en la figura 64 con la palanca de articulación girada y la proyección del embrague superior acoplada de nuevo con las estrías del embrague inferior.

Descripción detallada de las realizaciones

Se describirán ahora con detalle realizaciones preferidas del instrumento quirúrgico endoscópico presentemente revelado con referencia a los dibujos, en los que los números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas.

- 5 En los dibujos y en la descripción que sigue, el término "proximal", como es tradicional, se referirá al extremo del aparato de grapado que está más próximo al operador, mientras que el término distal se referirá al extremo del aparato que está más alejado del operador.

Las figuras 1-3 ilustran una realización del instrumento quirúrgico actualmente revelado, que se muestra generalmente como 10. En resumen, un instrumento quirúrgico 10 incluye un conjunto de mango 12 y un cuerpo alargado 14. Una unidad de carga desechable o DLU 16 está fijada de forma liberable a un extremo distal del cuerpo alargado 14. La unidad de carga desechable 16 incluye un conjunto de herramienta 17 que tiene un conjunto de cartucho 18 que aloja una pluralidad de grapas quirúrgicas y un conjunto de yunque 20 fijado de forma móvil con respecto al conjunto de cartucho 18. La unidad de carga desechable 16 está configurada para aplicar filas lineales de grapas que miden desde aproximadamente 30 mm hasta unos 60 mm de longitud. También se contemplan unidades de carga desechables que tienen filas lineales de grapas de otras longitudes, por ejemplo, de 45 mm. El conjunto de mango 12 incluye un miembro de mango estacionario 22, un miembro de mango móvil 24 y una porción de tambor 26. Un miembro giratorio 28 está preferiblemente montado en el extremo delantero de la porción de tambor 26 para facilitar la rotación del cuerpo alargado 14 con respecto al conjunto de mango 12. Una palanca de articulación 30 está también preferiblemente montada en el extremo delantero de la porción de tambor 26 adyacente al botón giratorio 28 para facilitar la articulación del conjunto de herramienta 17. Un par de botones retractores 32 están colocados de forma móvil a lo largo de la porción de tambor 26 para devolver el instrumento quirúrgico 10 a una posición retraída, como se describirá a continuación en detalle.

Haciendo referencia a la figura 4, el conjunto de mango 12 incluye un alojamiento 36, que preferiblemente está formado a partir de medias secciones de alojamiento moldeadas 36a y 36b, que forman un miembro de mango estacionario 22 y una porción de tambor 26 del conjunto de mango 12 (véase la figura 1). El miembro de mango móvil 24 está soportado de forma pivotable entre las medias secciones 36a y 36b de alojamiento alrededor del pasador de pivote 38. Un miembro de sollicitación 40, que es preferiblemente un resorte de torsión, sollicita el mango móvil 24 lejos del mango estacionario 22. Un árbol de actuación 46 está soportado dentro de la porción de tambor 26 del alojamiento 36 e incluye una cremallera dentada 48. Una uña de accionamiento 42, que tiene un dedo de acoplamiento 43 de cremallera con unas alas que se extienden lateralmente 43a y 43b, está montada de manera pivotable en un extremo del mango móvil 24 alrededor de un pasador de pivote 44. Un miembro de sollicitación 50, que también es preferiblemente un resorte de torsión, está situado para empujar al dedo de acoplamiento 43 de la uña de accionamiento 42 para su acoplamiento con la cremallera dentada 48 del árbol de actuación 46. El mango móvil 24 es pivotable para mover el dedo de acoplamiento 43 de la uña de accionamiento 42 para que haga contacto con la cremallera dentada 48 del árbol de actuación 46 con el fin de hacer avanzar linealmente el árbol de actuación en la dirección distal. El extremo delantero del árbol de actuación 46 recibe de forma giratoria el extremo proximal 49 de una varilla de control 52 de tal manera que el avance lineal del árbol de actuación 46 provoca el avance lineal correspondiente de la varilla de control 52. Una uña de bloqueo 54 que tiene un miembro de acoplamiento 55 de cremallera está montado de manera pivotable dentro del alojamiento 36 alrededor de un pasador de pivote 57 y es sollicitado hacia la cremallera dentada 48 por el miembro de sollicitación 56, que también es preferiblemente un resorte de torsión. El miembro de acoplamiento 55 de la uña de bloqueo 54 es móvil para engranar con la cremallera dentada 48 con el fin de retener el árbol de actuación 46 en una posición longitudinalmente fija.

Un mecanismo de retracción 58, que incluye un par de botones retractores 32 (véase la figura 1), está conectado al extremo proximal del árbol de actuación 46 por una varilla de acoplamiento 60. La varilla de acoplamiento 60 incluye porciones de acoplamiento derecha e izquierda 62a y 62b para recibir los botones retractores 32 y una porción central 62c que está dimensionada y configurada para trasladarse dentro de un par de ranuras longitudinales 34a formadas en el árbol de actuación 46 adyacentes al extremo proximal del mismo. Una placa de liberación 64 está asociada operativamente con el árbol de actuación 46 y está montada para moverse con respecto a la misma en respuesta a la manipulación de los botones retractores 32. Un par de pasadores separados 66 se extienden hacia fuera desde una cara lateral del árbol de actuación 46 para acoplarse con un par de ranuras de leva anguladas 68 formadas en la placa de liberación 64. Tras el movimiento hacia atrás de los botones retractores 32, los pasadores 66 pueden liberar la placa 64 hacia abajo con respecto al árbol de actuación 46 y con respecto a la cremallera dentada 48 de tal manera que la porción inferior de la placa de liberación 64 se extienda por debajo de la cremallera estriada 48 para desacoplar el dedo de acoplamiento 43 de la uña de accionamiento 42 respecto de la cremallera dentada 48. Una ranura transversal 70 está formada en el extremo proximal de la placa de liberación 64 para alojar la porción central 62c de la varilla de acoplamiento 60, y unas ranuras alargadas 34 (véase la figura 1) están definidas en la sección de tambor 26 del conjunto de mango 12 para acomodar la traslación longitudinal de la varilla de acoplamiento 60 cuando los botones retractores 32 son empujados hacia atrás para retraer el árbol de actuación 46 y retraer así hacia atrás la varilla de control 52. El árbol de actuación 46 es sollicitado proximalmente por el resorte 72 que está asegurado en un extremo a la porción de varilla de acoplamiento 62 a través de un conector 74, y en el otro extremo a un poste 76 sobre el árbol de actuación 46.

Haciendo referencia también a la figura 5, el conjunto de mango 12 incluye un conjunto de bloqueo de disparo 80 que incluye un émbolo 82 y un miembro de bloqueo pivotable 83. El émbolo 82 está solicitado hacia una posición central por los resortes de sollicitación 84 e incluye superficies de acción de leva anulares cónicas 85. Cada extremo del émbolo 82 se extiende a través del alojamiento 36 (véase la figura 1) adyacente a un extremo superior del mango estacionario 22. El miembro de bloqueo pivotable 83 está unido de forma pivotable en su extremo distal entre las secciones medias 36a y 36b de alojamiento alrededor de un pasador de pivote 86 e incluye una superficie de bloqueo 88 y una extensión proximal 90 que tiene una ranura 89 formada en su interior. El miembro de bloqueo 83 está solicitado por el resorte 92 en sentido contrario al de las agujas del reloj (según se ve en la figura 4) para mover la superficie de bloqueo 88 a una posición con el fin de que se apoye en el extremo distal del árbol de actuación 46 para evitar el avance del árbol 46 y el disparo subsiguiente del aparato de grapado 10. La superficie de acción de leva anular cónica 85 está colocada para extenderse dentro de la ranura estrechada 89 en una extensión proximal 90. El movimiento lateral del émbolo 82 en cualquier dirección contra la sollicitación de cualquiera de los resorte 84 mueve la superficie de acción de leva cónica 85 para engranar con las paredes laterales de la ranura estrechada 89 para hacer pivotar el miembro de bloqueo 83 en el sentido de las agujas del reloj alrededor de un pasador de pivote 86, como se ve en la figura 4, para mover la superficie de bloqueo 88 a una posición que permita el avance del árbol de actuación 46 y, por lo tanto, el disparo del aparato de grapado 10. La superficie de bloqueo 88 está retenida en esta posición por unos rebajos 87 que reciben la punta estrechada de la superficie 85 de acción de leva para bloquear el miembro de bloqueo 83 en una posición en el sentido contrario al de las agujas del reloj. La operación del conjunto de bloqueo de disparo 80 se ilustrará adicionalmente más adelante.

Haciendo referencia a las figuras 4, 6 y 7, el mecanismo de mango 12 incluye también un mecanismo de embrague anti-inversión que incluye una primera rueda dentada 94 montada de forma giratoria sobre un primer árbol 96 y una segunda rueda dentada 98 montada sobre un segundo árbol 100 y una placa deslizante 102 (figuras 6 y 7) montada deslizablemente dentro del alojamiento 36. La placa de deslizamiento 102 incluye una ranura alargada 104 dimensionada y configurada para ser colocada de forma deslizable alrededor de un pasador de pivote 57 de la uña de bloqueo, una placa 106 de rueda dentada configurada para engranarse con los dientes de la segunda rueda dentada 98 y una superficie 108 de leva. En la posición retraída, la superficie 108 de leva de la placa deslizante 102 se acopla con la uña de bloqueo 54 para impedir que la uña de bloqueo 54 se acople con la cremallera dentada 48. El árbol de actuación 46 incluye un conjunto distal de dientes 110a de rueda dentada espaciado de un conjunto proximal de dientes 110b de rueda dentada para acoplar la primera rueda dentada 94 del árbol de actuación 46 durante el movimiento del árbol de actuación 46. Cuando el árbol de actuación 46 es hecho avanzar haciendo pivotar el mango móvil 24 alrededor del pasador de pivote 38, los dientes 110a de rueda dentada distales del árbol de actuación 46 se engranan y giran con la primera rueda dentada 94 y el primer árbol 96. El primer árbol 96 está conectado con un segundo árbol 100 mediante un conjunto de embrague de resorte de tal manera que la rotación del primer árbol 96 provocará la rotación correspondiente del segundo árbol 100. La rotación del segundo árbol 100 provoca la rotación correspondiente de la segunda rueda dentada 98 que se acopla con la placa 106 de rueda dentada en la placa deslizante 102 para provocar el avance lineal de la placa deslizante 102. El avance lineal de la placa deslizante 102 se limita a la longitud de la ranura alargada 104. Cuando la placa deslizante ha avanzado la longitud de la ranura 104, la superficie 108 de leva libera la uña de bloqueo 54 de tal manera que ésta se mueve para engranar con la cremallera dentada 48. El avance continuado del árbol de actuación 46 mueve finalmente los dientes 110b de rueda dentada para engranar con la placa 106 de rueda dentada. Sin embargo, puesto que la placa deslizante 102 está fijada longitudinalmente en posición, el embrague de resorte es forzado a liberarse, de modo que se permite el avance distal continuado del árbol de actuación 46.

Cuando el árbol de actuación 46 es devuelto a la posición retraída (tirando proximalmente de los botones retractores 34, como se ha discutido anteriormente) los dientes 110b de rueda dentada se acoplan con la primera rueda dentada 94 para hacer girar a la segunda rueda dentada 98 en la dirección inversa para retraer el miembro de deslizamiento 102 proximalmente dentro del alojamiento 36. El movimiento proximal del miembro de deslizamiento 102 hace avanzar la superficie de leva 108 hacia la uña de bloqueo 54 antes de acoplarse entre la uña de bloqueo 54 y la cremallera dentada 48 para empujar a la uña de bloqueo 54 a una posición que permita la retracción del árbol de actuación 46.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 4, el conjunto de mango 12 incluye un botón de retorno de emergencia 112 montado de forma pivotable dentro del alojamiento 36 alrededor de un miembro de pivote 114 soportado entre las secciones medias 36a y 36b de alojamiento. El botón de retorno 112 incluye un miembro 116 colocado externamente en el extremo proximal de la porción de tambor 26. El miembro 116 es móvil alrededor del miembro de pivote 114 para engranar con el extremo proximal de la uña de bloqueo 54 para empujar al miembro de acoplamiento 55 de cremallera fuera de acoplamiento con la cremallera dentada 48 con el fin de permitir la retracción del árbol de actuación 46 durante la carrera de disparo del aparato de grapado 10. Como se ha explicado anteriormente, durante la parte de sujeción del avance del árbol de actuación 46, la placa deslizante 102 se desacopla de la uña 54 de la cremallera 48 y, por lo tanto, no es necesaria la actuación del botón de retorno 112 para retraer el árbol de actuación 46.

La figura 8 ilustra la interconexión del cuerpo alargado 14 y el conjunto de mango 12. Haciendo referencia a las figuras 8-10, el alojamiento 36 incluye un canal anular 117 configurado para recibir un nervio anular 118 formado en el extremo proximal del miembro de rotación 28, que está formado preferiblemente a partir de unas medias secciones moldeadas 28a y 28b. El canal anular 117 y el nervio 118 permiten la rotación relativa entre el miembro de

rotación 28 y el alojamiento 36. El cuerpo alargado 14 incluye un alojamiento interior 122 y una envuelta exterior 124. El alojamiento interior 122 está dimensionado para ser recibido dentro de la envuelta exterior 124 e incluye un taladro interno 126 (figura 8) que se extiende a su través y está dimensionado para recibir deslizablemente una primera biela de articulación 123 y la varilla de control 52. El extremo proximal del alojamiento 122 y la envuelta 124 incluyen cada uno un par de aberturas diametralmente opuestas 130 y 128, respectivamente, que están dimensionadas para recibir proyecciones radiales 132 formadas en el extremo distal del miembro de rotación 28. Las proyecciones 132 y las aberturas 128 y 130 fijan firmemente el miembro de rotación 28 y el cuerpo alargado 14 uno con otro, tanto longitudinal como giratoriamente. La rotación del botón de rotación 28 con respecto al conjunto de mango 12 da como resultado una rotación correspondiente del cuerpo alargado 14 con respecto al conjunto de mango 12.

Un mecanismo de articulación 120 está soportado sobre el miembro giratorio 28 e incluye una palanca de articulación 30, un miembro 136 de leva, un miembro de traslación 138 y una primera biela de articulación 123 (figura 9). La palanca de articulación 30 está montada pivotable alrededor del miembro de pivote 140 que se extiende hacia fuera desde el miembro de rotación 28 y preferiblemente está formado integralmente con el mismo. Una proyección 142 se extiende hacia abajo desde la palanca de articulación 30 para acoplamiento con el miembro 136 de leva.

Haciendo referencia temporalmente a las figuras 11 y 12, el miembro 136 de leva incluye un alojamiento 144 que tiene una ranura alargada 146 que se extiende a través de un lado de la misma y una superficie de acción de leva escalonada 148 formada en el otro lado de la misma. Cada escalón de la superficie 148 de acción de leva se corresponde a con un grado de articulación del aparato de grapado 10. Aunque se ilustran cinco escalones, se pueden proporcionar menos o más escalones. La ranura alargada 146 está configurada para recibir la proyección 142 formada en la palanca de articulación 30. El alojamiento 144 incluye una porción escalonada distal 150 y una porción escalonada proximal 152. La porción escalonada proximal 152 incluye un rebajo 154.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 8-10 y también a las figuras 13-15, el miembro de traslación 138 incluye una pluralidad de rebordes 156 que están configurados para ser recibidos deslizablemente dentro de las acanaladuras 158 formadas a lo largo de las paredes interiores del miembro de rotación 28. El acoplamiento entre los rebordes 156 y las acanaladuras 158 impiden el giro relativo del miembro de rotación 28 y el miembro de traslación 138, mientras se permite el movimiento lineal relativo. El extremo distal del miembro de traslación 138 incluye un brazo 160 que incluye una abertura 162 configurada para recibir un dedo 164 que se extiende desde el extremo proximal de la biela de articulación 123 (véase la figura 10a). Un pasador 166 que tiene un alojamiento 168 construido de un material no abrasivo, por ejemplo teflón, está asegurado al miembro de traslación 138 y está dimensionado para ser recibido dentro de la superficie de acción de leva escalonada 148.

En una condición ensamblada, las porciones escalonadas proximal y distal 150 y 152 del miembro 136 de leva están situadas debajo de unas pestañas 170 y 172 formadas sobre el miembro de rotación 28 para restringir el miembro 136 de leva a un movimiento transversal con respecto al eje longitudinal del aparato de grapado 10. Cuando la palanca de articulación 30 es hecha pivotar alrededor del miembro de pivote 140, el miembro 136 de leva se mueve transversalmente sobre el miembro de rotación 28 para mover transversalmente la superficie de acción de leva escalonada 148 con respecto al pasador 166, forzando al pasador 166 a moverse proximal o distalmente a lo largo de la superficie de leva escalonada 148. Puesto que el pasador 166 está unido fijamente al miembro de traslación 138, el miembro de traslación 138 es movido proximal o distalmente para efectuar el correspondiente movimiento proximal o distal de la primera biela de actuación 123.

Las figuras 64-80 ilustran otra realización del mecanismo de articulación actualmente revelado, mostrado generalmente como 420. Haciendo referencia a las figuras 64 y 65, el mecanismo de articulación 420 incluye una palanca de articulación 422, una cubierta 424 de mecanismo, un miembro de solitación 426, un embrague superior 428, un embrague inferior 430, un árbol principal 432, un miembro de traslación 434 y un miembro 480 de leva. Todo el mecanismo de articulación está soportado en un receptáculo 436 formado en la media sección superior 438a del miembro giratorio 438, pero también puede estar soportado en el conjunto de mango. El receptáculo 436 define un orificio pasante sustancialmente cilíndrico que tiene un resalto 436a dimensionado para recibir y soportar el embrague inferior 430. El resalto 436a incluye una o más patillas 440.

Haciendo referencia también a las figuras 66 y 70, un embrague inferior 430 incluye una porción de reborde exterior 442 y una porción estriada circular interior 444. La porción de reborde exterior 442 incluye una o más cortes 446 que están dimensionadas para recibir unas patillas 440 en el resalto 436a del receptáculo 436. El embrague inferior 430 está posicionado dentro del receptáculo 436a encima el resalto 436a de manera que las patillas 440 sean recibidas dentro de los cortes 446 y se impide que el embrague inferior 430 gire dentro del receptáculo 436 (figura 66). La porción estriada circular 444 incluye una serie de estrías poco profundas 448 y tres estrías profundas espaciadas 450 (figura 70). Estas estrías 448 y 450 incluyen paredes anguladas y funcionan para retener la palanca de articulación 422 en una pluralidad de posiciones articuladas diferentes como se discutirá con más detalle a continuación. El embrague inferior 430 también define un orificio pasante central 430a que está dimensionado para recibir el árbol principal 432.

5 Haciendo referencia a las figuras 65, 68 y 69, un embrague superior 428 incluye una porción de cubo 452 y una porción de base 454. La porción de cubo 452 define un orificio pasante central 428a y un canal 456 que está dimensionado para recibir un pasador 458. El pasador 458 se inserta a través de una abertura 460 en la palanca de articulación 422 y dentro del canal 456 para fijar de forma giratoria la palanca de articulación 422 al embrague superior 428. La porción de cubo 422 también incluye una ranura alargada 462 que está dimensionada para recibir un pasador 464. El pasador 464 se inserta a través de la ranura 462 y en un orificio 466 formado en el árbol principal 432 para fijar de forma giratoria el embrague superior 428 al árbol principal 432. El pasador 464 es deslizable longitudinalmente en la ranura 462 para permitir que el embrague superior 428 se mueva axialmente con relación al árbol principal 432.

10 La porción de base 454 de embrague superior incluye una cara superior 469 y una cara inferior 468 (figura 68) que está colocada en alineación yuxtapuesta con la porción estriada 444 del embrague inferior 430. La cara inferior 468 incluye una pluralidad de proyecciones separadas 470 configuradas para ser recibidas dentro de estrías profundas y poco profundas 450 y 448 del embrague inferior 430. En una realización, las proyecciones 470 tienen una sección transversal de forma triangular en la que las paredes que definen el triángulo son más pronunciadas cerca del ápice del triángulo. Tal configuración permite que el vértice de las proyecciones 470 se reciba en las estrías poco profundas 448 y que sustancialmente toda la proyección 470 se reciba en las estrías profundas 450, efectuando así un acoplamiento más seguro. La forma de las proyecciones 470 tiene dos porciones y dos superficies de acoplamiento diferentes para definir dos posiciones verticales diferentes para el mecanismo.

20 Haciendo referencia a las figuras 65, 71 y 72, el árbol principal 432 incluye una porción de cuerpo sustancialmente cilíndrica 474 y una porción de base en forma de disco 476. La porción de base 476 define un corte 478 (figura 72) e incluye un miembro o saliente 480 de leva. La porción de base 476 define una superficie de soporte anular 482 (figura 71). La porción de cuerpo 474 está dimensionada para extenderse a través del orificio pasante central 430a del embrague inferior 430 y el orificio pasante central 428a del embrague superior 428, tal porción de base 476 está situada debajo del embrague superior 428 y el embrague inferior 430 dentro del receptáculo 436 del miembro giratorio 438. La porción de base 476 también incluye una porción escalonada 484 que define un resalto 486. El resalto 486 esta soportado en un estante anular 488 (figura 65) formado en el receptáculo 436 de tal modo que el árbol principal 432 esté soportado de forma giratoria dentro del receptáculo 436 del miembro giratorio 438.

30 Haciendo referencia a las figuras 65, 73 y 74, la cubierta 424 de mecanismo define una abertura 490 dimensionada para permitir el paso de la porción de cubo 452 del embrague superior 428 de tal manera que la porción de cubo 452 puede fijarse de forma giratoria a la palanca de articulación 422. Una porción cilíndrica interior 492 (figura 74) de la cubierta 424 incluye unos cortes 494. Cuando la cubierta 424 se coloca sobre el receptáculo 436 de la sección media superior 438a del miembro giratorio 438, los cortes 494 de la porción cilíndrica 492 de la cubierta 424 reciben las patillas 440 y la porción cilíndrica 492 comprime el embrague inferior 430 contra el resalto 436a (figura 65). La cubierta 424 puede fijarse a un miembro giratorio usando cualquier técnica de sujeción conocida incluyendo soldadura, adhesivos o cualquier estructura de unión mecánica conocida, por ejemplo, tornillos, remaches, etc.

35 Haciendo referencia a la figura 65, el miembro de traslación 434 incluye un cuerpo angulado 496 que define una ranura 498 de leva, un corte 500 y un brazo 502 que tiene una estructura de acoplamiento 504 configurada para acoplarse con un extremo proximal de una biela de articulación 123 (figura 10A). Aunque la estructura de acoplamiento 504 se ilustra como una proyección en forma de dedo, se prevén otras estructuras de acoplamiento para facilitar la conexión del miembro de traslación 434 a la biela de articulación 123 (figura 10A).

40 Con referencia también a la figura 67, la ranura 498 de leva del miembro de traslación 434 está dimensionada para recibir de forma deslizante el miembro 480 de leva del árbol principal 432. Como se ha discutido anteriormente, la palanca de articulación 422 está fijada rotativamente al embrague superior 428 y el embrague superior 428 está fijado de forma giratoria a la porción de cuerpo 474 del árbol principal 432. Por lo tanto, cuando se hace girar la palanca de articulación 422, el embrague superior 428, el árbol principal 432 y el miembro 480 de leva giran con relación al miembro de traslación 434. Aunque no se muestra, el miembro 434 de traslación está limitado a un movimiento lineal dentro del miembro giratorio 438. En consecuencia, cuando el miembro 480 de leva es accionado en rotación, el miembro de traslación 434 es obligado a moverse linealmente dentro de un miembro giratorio 438. Dado que el miembro de traslación 438 está sujeto a la biela de articulación 123 (figura 10A), el miembro lineal del miembro de traslación 438 efectúa un movimiento lineal de la biela de articulación 123 para articular el conjunto de herramienta 17.

55 Con referencia ahora a las figuras 65 y 75, el miembro de solitación 426 está situado entre la cara superior 469 de la porción de base 454 del embrague superior 428 y una superficie interior 510 de la cubierta 424. El miembro de solitación empuja la cara inferior 468 (figura 68) del embrague superior 428 para engranar con la porción estriada 444 (figura 70) del embrague inferior 430 de tal manera que las proyecciones separadas 470 en el embrague superior 428 son recibidas dentro de las estrías poco profundas 448 o de las estrías profundas 450 del embrague inferior 430. El acoplamiento entre las proyecciones 470 y las estrías 448 y 450 fijan de manera liberable el mecanismo de articulación 420 en una posición fija para asegurar de forma liberable un conjunto de herramienta 17 (figura 1) en un ángulo de articulación fijo. Véase la figura 76.

- Haciendo referencia a las figuras 77-80, cuando se hace girar la palanca de articulación 422 (como se ha discutido anteriormente), el embrague superior 428 y el árbol principal 432 son accionados en rotación. Cuando la porción de base 454 del embrague superior 428 gira con respecto a la porción estriada 444 del embrague inferior 428, las proyecciones triangulares 470 son accionadas contra las estrías anguladas 448 y 450. Cuando esto ocurre, el embrague superior 428 es empujado hacia arriba contra la sollicitación del miembro de sollicitación 426 (figura 78) para desacoplar las proyecciones 470 de las estrías 448 o 450 (figura 79), con el fin de permitir la rotación del embrague superior 428 y, por lo tanto, del árbol principal 432. Después, el miembro de sollicitación 426 impele hacia abajo el embrague superior para empujar de nuevo a la proyección 470 para engranar con la siguiente estría (figura 80). Se observa que las proyecciones 470 están situadas para ser recibidas dentro de las estrías profundas 450 cuando el conjunto de herramienta 17 (figura 1) está en su posición no articulada alineada con la porción de cuerpo 14 (figura 1). Esto proporciona una resistencia incrementada al movimiento del conjunto de herramienta 17 desde su posición no articulada. Deseablemente, las estrías profundas 450 se corresponden con la posición no articulada del conjunto de herramienta 17. Sin embargo, se pueden incorporar estrías profundas en el mecanismo para proporcionar otras posiciones con una resistencia incrementada al movimiento.
- Haciendo referencia a las figuras 68A y 70A, se ilustra otra realización de un embrague superior 428' y un embrague inferior 430', respectivamente. En esta realización, el embrague superior 428' incluye una cara inferior 468' que está situada en alineación yuxtapuesta con una porción estriada 444' del embrague inferior 430'. La cara inferior 468' incluye dos proyecciones separadas 470' configuradas para ser recibidas dentro de las estrías 450a-450f del embrague inferior 430'.
- Como se muestra, las estrías 450a-450f están dispuestas simétricamente en cuadrantes (es decir, alrededor de dos ejes) alrededor del embrague inferior 430'. Un primer eje de simetría se extiende entre un par opuesto de estrías 450a-450a; un segundo eje de simetría, que está desplazado 90° desde el primer eje de simetría, se extiende entre un par opuesto de estrías 450f-450f. Como consecuencia, hay dos de cada una de las estrías 450a y 450f, y hay cuatro de cada una de las estrías 450b-450e. La orientación de las proyecciones 470' y las estrías 450a-450f ayudan a proporcionar a la palanca de articulación 422 un rango de rotación de 90°.
- Con atención particular a la figura 70A, es sustancialmente igual la separación y el ángulo correspondiente entre algunas estrías adyacentes, y no es igual la separación entre otras estrías adyacentes. En particular, el espacio y el ángulo correspondiente entre las estrías adyacentes 450b, 450c y 450d son sustancialmente iguales, y el espacio y el ángulo correspondiente entre las estrías adyacentes 450d, 450e y 450f son sustancialmente iguales. El espacio y el ángulo entre las estrías adyacentes 450a y 450b es mayor que el espacio y el ángulo entre las estrías adyacentes 450d y 450e, que es mayor que la separación y los ángulos entre las estrías adyacentes 450b y 450c. Más particularmente, por ejemplo, un ángulo α_1 entre los valles de las estrías adyacentes 450a y 450b puede estar comprendido entre aproximadamente 25° y aproximadamente 35°, y puede ser igual a aproximadamente 30°; un ángulo α_2 entre valles de las estrías adyacentes 450b y 450c, y 450c y 450d puede estar entre aproximadamente 5° y aproximadamente 15°, y puede ser igual a aproximadamente 10°, y un ángulo α_3 entre valles de las estrías adyacentes 450d y 450e, y 450e y 450f puede estar entre aproximadamente 15° y aproximadamente 25°, y puede ser igual a aproximadamente 20°. En la realización ilustrada, el embrague inferior 430' incluye exactamente veinte estrías.
- Como se puede apreciar, el conjunto de herramienta 17 tiene una mayor resistencia al movimiento en articulación cuando el conjunto de herramienta 17 se aproxima a 90 grados de movimiento articulado. La viga de accionamiento 266 se dobla cuando el conjunto de herramienta 17 es articulado, y cuanto mayor grado de articulación, más mayor fuerza se requiere para doblar la viga de accionamiento 266 con el fin de articular aún más el conjunto de herramienta 17. El mecanismo es más eficiente inicialmente. Para las estrías espaciadas más próximas mostradas, el conjunto de herramienta 17 se mueve con la misma distancia en articulación que la de las estrías con una mayor separación.
- Con referencia continuada a la figura 70A, el embrague inferior 430' incluye una pluralidad de patillas 446' que están dimensionadas para recibir ranuras o acanaladuras correspondientes (no mostradas) sobre el resalto del receptáculo 436. Como puede apreciarse, la interacción entre las patillas 446' y las ranuras correspondientes ayudan a impedir el movimiento de rotación del embrague inferior 430' con respecto al receptáculo 436. Se prevé que al menos una lengüeta tenga un tamaño diferente a la de al menos otra lengüeta para ayudar a asegurar una colocación angular apropiada del embrague inferior 430' dentro del receptáculo 436. Adicional o alternativamente, se prevé que las patillas 446' adyacentes y las ranuras correspondientes estén espaciadas en un ángulo distinto de 90° entre ellas, lo que también ayuda a asegurar una colocación angular apropiada del embrague inferior 430' dentro del receptáculo 436. Además, las patillas 446' ayudan a garantizar la colocación apropiada del embrague inferior 430' dentro del receptáculo 436 y también ayudan a asegurar que el embrague inferior 430' no esté posicionado al revés dentro del receptáculo 436.
- Haciendo referencia a las figuras 8-10 y 16, un mecanismo de detección de unidad de carga desechable se extiende dentro del aparato de grapado 10 desde el cuerpo alargado 14 dentro del conjunto de mango 12. El mecanismo de detección incluye un tubo sensor 176 que está soportado deslizablemente dentro del agujero 26 del cuerpo alargado 14. El extremo distal del tubo sensor 176 está situado hacia el extremo distal del cuerpo alargado 14 y el extremo proximal del tubo sensor 176 está asegurado dentro del extremo distal de un cilindro sensor 176 por medio de un par

de tetones 180. El extremo distal de una biela 182 de sensor está asegurado al extremo proximal del cilindro sensor 178. La biela 182 de sensor (véanse las figuras 8a y 8c) tiene un extremo bulboso 184 que se acopla con una superficie 83a de acción de leva en el miembro de bloqueo pivotable 83. Cuando se inserta una unidad de carga desechable (no mostrada) en el extremo distal del cuerpo alargado 14, la unidad de carga desechable se acopla con el extremo distal 177 del tubo sensor 176 para accionar proximalmente el tubo sensor 176 y, de este modo, acciona proximalmente el cilindro sensor 178 y la biela 182 de sensor. El movimiento de la biela 182 de sensor provoca proximalmente que el extremo bulboso 184 de la biela 182 de sensor se mueva distalmente respecto a la superficie 83a de acción de leva para permitir que el miembro de bloqueo 83 pivote bajo la sollicitación del resorte 92 desde una posición que permita disparar el aparato de grapado 10 hasta una posición de bloqueo, en el que el miembro de bloqueo 83 está posicionado para acoplarse con el árbol de actuación 46 y evitar el disparo del aparato de grapado 10. La biela 182 de sensor y el miembro de bloqueo 83 funcionan para evitar el disparo del instrumento quirúrgico 10 después de que se haya asegurado una unidad de carga desechable al cuerpo alargado 14, sin hacer funcionar en primer lugar el conjunto de bloqueo de disparo 80. Se observa que el movimiento de la biela 182 permite proximalmente que el miembro de bloqueo 83 se mueva a su posición mostrada en la figura 5.

Con referencia de nuevo a las figuras 9-12, el miembro 136 de leva incluye un rebajo 154. Un anillo de bloqueo 184, que tiene una porción de tetón 186 configurada para ser recibida dentro del rebajo 154, está posicionado alrededor del cilindro sensor 178 entre una porción de patilla de control 188 y una porción de pestaña proximal 190. Un resorte 192 situado entre una porción de lengüeta 190 y el anillo de bloqueo 184 empuja el anillo de bloqueo distalmente alrededor del cilindro sensor 178. Cuando una unidad de carga desechable articulada 16b que tiene una punta de inserción extendida 193 se inserta dentro del extremo distal del cuerpo alargado 14 del aparato de grapado 10, la punta de inserción 193 hace que la porción de lengüeta 188 se mueva proximalmente para engranar con el anillo de bloqueo 184 para empujar el anillo de bloqueo 184 y el tetón 186 proximalmente con respecto al rebajo 154 en el miembro 136 de leva (véase la figura 12b). Con el tetón 186 posicionado proximalmente con respecto al rebajo 154, el miembro 136 de leva es libre de moverse transversalmente para efectuar la articulación del aparato de grapado 10. Una unidad de carga desechable no articulada no tiene una punta de inserción extendida (véase la figura 12a). Como consecuencia, cuando se inserta una unidad de carga desechable no articulada en el cuerpo alargado 14, el cilindro sensor 178 no se retrae proximalmente una distancia suficiente para mover el tetón 186 desde el rebajo 154. Así, se impide que el miembro 136 de leva se mueva transversalmente por el tetón 186 del anillo de bloqueo 184 que está situado en el rebajo 154 y la palanca de articulación 30 se bloquea en su posición central.

Haciendo referencia a las figuras 16-18, el extremo distal del cuerpo alargado 14 incluye un mecanismo de bloqueo 190 de varilla de control que se activa durante la inserción de una unidad de carga desechable dentro del cuerpo alargado 14. El mecanismo 190 de bloqueo de varilla de control incluye una placa de bloqueo 192 que es sollicitada distalmente por un resorte 194 e incluye un dedo proximal 189 que tiene una superficie de leva angulada 195. Un miembro de acoplamiento semicircular 196 es sollicitado transversalmente hacia la varilla de control 52 por un resorte 197. La varilla de control 52 incluye un rebajo anular 199 configurado para recibir el miembro de acoplamiento 196. La placa de bloqueo 192 es móvil desde una posición distal separada del miembro de acoplamiento 196 hasta una posición proximal situada detrás del miembro de acoplamiento 196. En la posición proximal, se evita que el miembro de acoplamiento 196 sea sollicitado desde el rebajo 199 por acoplamiento con la placa de bloqueo 192. Durante la inserción de una unidad de carga desechable 16 (véase la figura 1) dentro del extremo distal del cuerpo alargado 14, según se describirá a continuación con mayor detalle, una superficie 195 de leva la placa de bloqueo 192 está acoplada por un tetón 254 (figura 30) en la unidad de carga desechable 16 cuando la unidad de carga desechable es hecha girar para acoplarse con el cuerpo alargado 14 con el fin de empujar la placa 192 a la posición proximal. El miembro de acoplamiento 196, que está situado dentro del rebajo 199, es retenido en su interior por la placa de bloqueo 192 mientras que el tetón 254 se acopla con la superficie 195 de leva para evitar el movimiento longitudinal de la varilla de control 52 durante el montaje. Cuando la unidad de carga desechable 16 está posicionada apropiadamente con respecto al cuerpo alargado 14, el tetón 254 en el extremo proximal de la unidad de carga desechable 16 sale de la superficie 195 de leva permitiendo que el resorte 194 devuelva la placa de bloqueo 192 a su posición distal con el fin de permitir el posterior movimiento longitudinal de la varilla de control 52. Se observa que cuando el tetón de la unidad de carga desechable sale de la superficie 195 de leva, se produce un chasquido audible que indica que la unidad de carga desechable 16 está adecuadamente fijada al cuerpo alargado 14.

Con referencia a las figuras 19 y 20, la unidad de carga desechable 16 incluye una porción de alojamiento proximal 200 adaptada para acoplarse de forma liberable con el extremo distal de la porción 14 de cuerpo (figura 1). Un conjunto de montaje 202 está fijado de forma pivotable al extremo distal de la porción 200 de alojamiento y está configurado para recibir el extremo proximal del conjunto de herramienta 17 de manera que el movimiento pivotable del conjunto de montaje 202 alrededor de un eje perpendicular al eje longitudinal de la porción 200 de alojamiento efectúa la articulación del conjunto de herramienta 17.

Haciendo referencia a las figuras 21-26, el conjunto de herramienta 17 incluye preferiblemente el conjunto de yunque 20 y el conjunto de cartucho 18. El conjunto de yunque 20 incluye la porción de yunque 204 que tiene una pluralidad de concavidades 206 de deformación de grapas (figura 22) y una placa 208 de cubierta asegurada a una superficie superior de la porción de yunque 204 para definir una cavidad 210 (figura 24) entre ellas. La placa 208 de cubierta está dispuesta para evitar el pellizco del tejido durante la sujeción y disparo del aparato de grapado 10. La cavidad 210 está dimensionada para recibir un extremo distal de un conjunto de accionamiento axial 212 (véase la figura 27).

- Una ranura longitudinal 214 se extiende a través de la porción de yunque 204 para facilitar el paso de la pestaña de retención 284 del conjunto de accionamiento axial 212 hacia el interior de la cavidad 210 de yunque. Una superficie 209 de acción de leva formada en la porción de yunque 204 está posicionada para acoplarse axialmente con el conjunto de accionamiento 212 con el fin de facilitar la sujeción del tejido 198. Un par de miembros de pivote 211 formados sobre la porción de yunque 204 se sitúan dentro de las ranuras 213 formadas en un soporte 216 para guiar la porción de yunque entre las posiciones abierta y sujeta. Un par de miembros de estabilización 215 se acoplan con un resalto respectivo 217 formado sobre el soporte 216 para evitar que la porción de yunque 204 se deslice axialmente con relación al cartucho 220 de grapas cuando se deforma la superficie 209 de acción de leva.
- El conjunto de cartucho 18 incluye un soporte 216 que define un canal de soporte alargado 218. El canal de soporte alargado 218 está dimensionado y configurado para recibir un cartucho 220 de grapas. Las patillas correspondientes 222 y las ranuras 224 formadas a lo largo del cartucho 220 de grapas y un canal de soporte alargado 218 funcionan para retener el cartucho 220 de grapas dentro del canal de soporte 218. Un par de puntales de soporte 223 formados en el cartucho 220 de grapas se colocan para que descansan sobre las paredes laterales del soporte 216 con el fin de estabilizar adicionalmente el cartucho 220 de grapas dentro del canal de soporte 218.
- El cartucho 220 de grapas incluye unas ranuras de retención 225 para recibir una pluralidad de sujetadores 226 y unos empujadores 228. Una pluralidad de ranuras longitudinales separadas 230 se extiende a través del cartucho 220 de grapas para alojar las cuñas 232 de leva verticales del trineo de actuación 234. Una ranura longitudinal central 282 se extiende a lo largo de la longitud del cartucho 220 de grapas para facilitar el paso de una hoja 280 de cuchilla. Durante el funcionamiento de la grapadora quirúrgica 10, el trineo de actuación 234 se traslada a través de unas ranuras longitudinales 230 del cartucho 220 de grapas para hacer avanzar las cuñas 232 de leva en contacto secuencial con los empujadores 228, con el fin de hacer que los empujadores 228 se trasladen verticalmente dentro de las ranuras 224 y empujar los sujetadores 226 desde las ranuras 224 hacia el interior de las cavidades 206 de deformación de grapas del conjunto de yunque 20.
- Haciendo referencia a las figuras 27 y 28, el conjunto de montaje 202 incluye unas porciones de montaje superior e inferior 236 y 238. Cada porción de montaje incluye un taladro roscado 240 en cada lado del mismo dimensionado para recibir unos pernos roscados 242 (véase la figura 21) con el fin de asegurar el extremo proximal del soporte (216) a los mismos. Un par de miembros de pivote 244 situados centralmente (véase la figura 21) se extiende entre las porciones de montaje superior e inferior a través de un par de miembros de acoplamiento 246 que se acoplan con el extremo distal de la porción 200 de alojamiento. Cada uno de los miembros de acoplamiento 246 incluye una porción proximal de enclavamiento 248 configurada para ser recibida en las acanaladuras 250 formadas en el extremo proximal de la porción 200 de alojamiento con el fin de retener el conjunto de montaje 202 y la porción 200 de alojamiento en una posición longitudinalmente fija con relación a la misma.
- La porción 200 de alojamiento de la unidad de carga desechable 16 incluye una mitad de alojamiento superior 250 y una mitad de alojamiento inferior 252 contenida dentro de una envuelta externa 251. El extremo proximal de la mitad 250 de alojamiento incluye unos tetones de acoplamiento 254 para acoplarse de forma liberable con el cuerpo alargado 14 y una punta de inserción 193. Los tetones 254 forman un acoplamiento del tipo de bayoneta con el extremo distal del cuerpo 14 que se discutirá con más detalle a continuación. Las mitades 250 y 252 de alojamiento definen un canal 253 para recibir deslizablemente el conjunto de accionamiento axial 212. Una segunda biela de articulación 256 está dimensionada para posicionarse de forma deslizable dentro de una ranura 258 formada entre las mitades 250 y 252 de alojamiento. Un par de placas de expulsión 254 están situadas adyacentes al extremo distal de la porción 200 de alojamiento adyacente al extremo distal del conjunto de accionamiento axial 212 para evitar el abultamiento hacia afuera del conjunto de accionamiento 212 durante la articulación del conjunto de herramienta 17.
- Haciendo referencia a las figuras 29-30, la segunda biela de articulación 256 incluye al menos una placa metálica alargada. Preferiblemente, se apilan dos o más placas metálicas para formar la biela 256. El extremo proximal de la biela de articulación 256 incluye una porción de gancho 258 configurada para acoplarse con la primera biela de articulación 123 (véase la figura 9) y el extremo distal incluye un bucle 260 dimensionado para acoplarse con una proyección 262 formada en el conjunto de montaje 202. La proyección 262 está desplazada lateralmente respecto del pasador de pivote 244 de tal manera que el movimiento lineal de la segunda biela de articulación 256 hace que el conjunto de montaje 202 pivote alrededor de los pasadores de pivote 244 para articular el conjunto de herramienta 17.
- Haciendo referencia también a las figuras 31-34, el conjunto de accionamiento axial 212 incluye una viga de accionamiento alargada 266 que incluye un cabezal de trabajo distal 268 y una sección de acoplamiento proximal 270. La viga de accionamiento 266 puede construirse a partir de una única lámina de material o, preferiblemente, de múltiples láminas apiladas. La sección de acoplamiento 270 incluye un par de dedos de acoplamiento 270a y 270b que están dimensionados y configurados para acoplarse de durante el montaje con un par de ranuras de retención correspondientes 272a y 272b formadas en el miembro de accionamiento 272. El miembro de accionamiento 272 incluye una portilla proximal 274 configurada para recibir el extremo distal 276 de la varilla de control 52 (véase la figura 35) cuando el extremo proximal de la unidad de carga desechable 16 está acoplado con el cuerpo alargado 14 del instrumento quirúrgico 10.

El extremo distal de la viga de accionamiento 266 está definido por un puntal de soporte vertical 278 que soporta una hoja 280 de cuchilla y una superficie de apoyo 283 que se acopla con la porción central del trineo de actuación 234 durante una intervención de grapado. La superficie 285 en la base de la superficie 283 está configurada para recibir un miembro de soporte 287 colocado de forma deslizante a lo largo del fondo del cartucho 220 de grapas. La hoja 280 de cuchilla está posicionada para trasladarse ligeramente detrás del trineo de actuación 234 a través de una ranura longitudinal central 282 en el cartucho 220 de grapas (figura 30) para formar una incisión entre hileras de tejido corporal grapado. Una pestaña de retención 284 sobresale distalmente del puntal vertical 278 y soporta un rodillo de leva cilíndrico 286 en su extremo distal. El rodillo 286 de leva está dimensionado y configurado para acoplarse con la superficie 209 de leva en el cuerpo 204 de yunque con el fin de sujetar la porción de yunque 204 contra el tejido corporal.

Con referencia también a las figuras 36-39, un dispositivo de bloqueo 288 está fijado de forma pivotable al miembro de accionamiento 270 alrededor de un pasador de pivote 290. El dispositivo de bloqueo 288 incluye un par de deslizaderas alargadas 292 y 294 que definen un canal 296. Una banda 298 une una porción de las superficies superiores de las deslizaderas 292 y 294, y está configurada y dimensionada para encajar dentro de la ranura alargada 298 formada en la viga de accionamiento 266 en una posición distal del miembro de accionamiento 270. Unas levas horizontales 300 y 302 se extienden desde las deslizaderas 292 y 294 respectivamente, y se alojan a lo largo de una superficie interior de la mitad de alojamiento inferior 252. Como se muestra mejor en la figura 42, un resorte de torsión 304 está situado adyacente al miembro de accionamiento 270 y se acopla con las levas horizontales 300 y 302 del dispositivo de bloqueo 288 para solicitar normalmente el dispositivo de bloqueo 288 hacia abajo a la mitad de alojamiento inferior 252 sobre el resalte 310. El dispositivo de bloqueo 288 se traslada a través de la porción 200 de alojamiento con el conjunto de accionamiento axial 212. A continuación, se describirá el funcionamiento del dispositivo de bloqueo 288.

Secuencia de funcionamiento

Con referencia a las figuras 40-44, para usar el instrumento de grapado 10, se asegura primero una unidad de carga desechable 16 en el extremo distal del cuerpo alargado 14. Como se ha explicado anteriormente, el instrumento de grapado 10 puede utilizarse con unidades de carga desechables articuladas y no articuladas que tienen filas lineales de grapas de entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 60 mm. Para asegurar la unidad de carga desechable 16 al cuerpo alargado 14, el extremo distal 276 de la varilla de control 52 se inserta dentro de la punta de inserción 193 de la unidad de carga desechable 16 y la punta de inserción 193 se desliza longitudinalmente dentro del extremo distal del cuerpo alargado 14 en la dirección indicada por la flecha "A" en la figura 41 de tal manera que la porción de gancho 258 de la segunda biela de articulación 256 se deslice dentro de un canal 310 en el cuerpo alargado 14. Cada uno de los tetones 254 se alinearán con un canal respectivo (no mostrado) en el cuerpo alargado 14. Cuando la porción de gancho 258 se acopla con la pared proximal 312 del canal 310, la unidad de carga desechable 16 se hace girar en la dirección indicada por la flecha "B" en las figuras 41-44 para mover la porción de gancho 258 de la segunda biela de articulación 256 para engranar con el dedo 164 de la primera biela de articulación 123. Los tetones 254 también forman un acoplamiento de tipo bayoneta dentro del canal anular 314 en el cuerpo 14. Durante el giro de la unidad de carga 16, los tetones 254 se acoplan con la superficie 195 de leva (figura 41) de la placa de bloqueo 192 para mover inicialmente la placa 192 en la dirección indicada por la flecha "C" en las figuras 41 y 43 con el fin de bloquear el miembro de acoplamiento 196 en el rebajo 199 de la varilla de control 52 para impedir el movimiento longitudinal de la varilla de control 52 durante la fijación de la unidad de carga desechable 16. Durante el grado final de rotación, los tetones 254 se desacoplan de la superficie 195 de leva para permitir que la placa de bloqueo 192 se mueva en la dirección indicada por la flecha "D" en las figuras 42 y 44 desde detrás del miembro de acoplamiento 196 para permitir de nuevo el movimiento longitudinal de la varilla de control 52.

Haciendo referencia a las figuras 43 y 43a, cuando la punta de inserción 193 se acopla con el extremo distal del tubo sensor 176, se acciona el mecanismo de detección de la unidad de carga desechable. La punta de inserción 193 se acopla con y mueve el tubo sensor 176 proximalmente en la dirección indicada por la flecha "E" en la figura 43. Como se ha explicado anteriormente, el movimiento proximal del tubo sensor 176 efectúa el movimiento proximal del cilindro sensor 178 y la biela 182 de sensor en la dirección indicada por la flecha "E" en la figura 43a para hacer pivotar el miembro de bloqueo 83 en el sentido contrario al de las agujas del reloj, como se indica mediante la flecha "Y" en la figura 43a, desde una posición de no bloqueo hasta un movimiento de bloqueo de posición del árbol de actuación 46.

Haciendo referencia a las figuras 46-49, con una unidad de carga desechable unida al instrumento de grapado 10, el conjunto de herramienta 17 puede posicionarse alrededor del tejido 320 (figura 45). Para sujetar el tejido entre el conjunto de yunque 20 y el conjunto de cartucho 18, el mango estacionario 24 se mueve en la dirección indicada por la flecha "E" en la figura 46 contra la sollicitación del resorte de torsión 40 para mover la uña de accionamiento 42 para engranar con el resalte 322 en el árbol de actuación 46. El acoplamiento entre el resalte 322 y la uña de accionamiento 42 hace avanzar el árbol de accionamiento 46 y así hace avanzar distalmente la varilla de control 52. La varilla de control 52 está conectada en su extremo distal al conjunto de accionamiento axial 212 (figura 48), que incluye la viga de accionamiento 266, de tal manera que el movimiento distal de la varilla de control 52 efectúa el movimiento distal de la viga de accionamiento 266 en la dirección indicada por la flecha "F" en las figuras 48 y 49, moviendo el rodillo 286 de leva para engranar con la superficie 209 de leva en la porción de yunque 204 para empujar la porción de yunque 204 en la dirección indicada por la flecha "G" en la figura 49. Se observa que una

carrera completa del mango móvil 24 hace avanzar el árbol de accionamiento 46 aproximadamente 15 mm, lo cual es suficiente para sujetar el tejido durante la primera carrera, pero no para disparar grapas.

Como se ha expuesto anteriormente con respecto al mecanismo de embrague anti-inversión, durante la primera carrera (de sujeción) del mango móvil 24, la placa deslizante 102 (figura 46) impide que la uña de bloqueo 54 se acople con la cremallera dentada 48. Para mantener el árbol de actuación 46 en su posición longitudinal después de que se libera el mango 24, se dispone un miembro de acoplamiento 324 (figura 47) sobre el miembro de bloqueo 83 para acoplar el resalto 326 en el árbol de actuación 46 y retener el árbol 46 en su posición longitudinal (véase la figura 47). Al liberar el mango móvil 24, la uña de accionamiento 42 se mueve sobre la cremallera 48 cuando el resorte de torsión 40 devuelve el mango 24 a una posición separada del mango estacionario 22. En esta posición, la uña de accionamiento 42 es empujada para engranar con la cremallera dentada 48 para retener el árbol de actuación 46 en su posición fija longitudinal.

Con el fin de disparar grapas, el mango móvil 24 es accionado de nuevo, es decir, desplazado mediante otra carrera. Como se ha expuesto anteriormente, el aparato de grapado 10 es capaz de recibir unidades de carga desechables que tienen filas lineales de grapas de entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 60 mm. Puesto que cada carrera del mango móvil 24 hace avanzar preferiblemente 15 mm el árbol de actuación 46, y se requiere una carrera para sujetar el tejido, el mango móvil debe accionarse $(n + 1)$ carreras para disparar grapas, donde n es la longitud de las filas lineales de grapas en la unidad de carga desechable unida al instrumento de grapado 10 dividido por 15 mm.

Haciendo referencia a la figura 50, antes de poder disparar grapas, se debe accionar el conjunto de bloqueo de disparo 80 (figura 4) para mover la superficie de bloqueo 88 desde su posición de bloqueo (figura 47) hasta una posición de no bloqueo. Esto se lleva a cabo presionando hacia abajo el émbolo 82 para mover la superficie 85 de acción de leva para engranar con unas paredes laterales de la ranura 89 del miembro de bloqueo 83 con el fin de hacer pivotar el miembro de bloqueo 83 en la dirección indicada por la flecha "G" en la figura 50 (véase también la figura 5). A continuación, el mango móvil 24 puede accionarse un número apropiado de carreras para hacer avanzar distalmente el árbol de accionamiento 46, y así la varilla de control 52 y la viga de accionamiento 266, en la dirección indicada por la flecha "H" en las figuras 51 y 52 con el fin de hacer avanzar el trineo de actuación 234 a través del cartucho 220 de grapas para efectuar la expulsión de las grapas. Se observa que después de la carrera primera o de sujeción del mango móvil 54 (durante la segunda carrera), la placa deslizante 102 pasa sobre la uña de bloqueo 54 permitiendo que el resorte de torsión 56 mueva la uña de bloqueo 54 en la dirección indicada por la flecha "I" en la figura 50 para engranar con la cremallera dentada 48 para retener el árbol de actuación 46 en su posición longitudinal.

Haciendo referencia a la figura 53, para retraer el árbol de actuación 46, y así la varilla de control 52 y el miembro de accionamiento 266 después de disparar las grapas, se tira proximalmente de los botones retractores 32 (véase la figura 1) provocando que los pasadores 66 muevan la placa de liberación (64) en la dirección indicada por la flecha "J" en la figura 53 sobre los dientes 48 para desacoplar la uña de accionamiento 42 del acoplamiento con los dientes 48. Como se ha discutido anteriormente, con respecto al mecanismo de embrague anti-inversión, la uña de bloqueo 54 es empujada por la placa deslizante 102 fuera de acoplamiento con la cremallera dentada 48 (no mostrada) para permitir que el árbol de actuación 46 sea movido proximalmente, en la dirección indicada por la flecha "L", después de que la uña de accionamiento 42 se desacopla de los dientes 48.

Haciendo referencia a la figura 54, con el fin de retraer el árbol de actuación 46 antes de disparar el aparato de grapado, es decir, cuando la uña de bloqueo está acoplada actualmente con la cremallera dentada 48, el botón de retorno de emergencia 112 es empujado en la dirección indicada por la flecha "Z" en la figura 54 para desacoplar la uña de bloqueo 54 de la cremallera dentada 48. Asimismo, se debe tirar simultáneamente hacia atrás de los botones retractores 32 (figura 1), como se ha explicado anteriormente, para liberar la uña de accionamiento 42 de la cremallera 48.

Con referencia a las figuras 55-61, cuando una unidad de carga desechable de articulación está asegurada al cuerpo alargado 14 y la palanca de articulación 30 se hace pivotar en la dirección indicada por la flecha "M" en la figura 55, el miembro 136 de leva es movido transversalmente por la proyección 142 (figura 10) en la dirección indicada por la flecha "N" entre las patillas 170 y 172 del botón de rotación 28. Dado que se impide por los rebordes 156 (figura 13) que el miembro de traslación 138 gire, el pasador 166, que está asegurado de forma fija al miembro de traslación 138, es forzado a moverse a lo largo de la superficie de acción de leva escalonada 148. El movimiento del pasador 166 provoca el movimiento correspondiente del miembro de traslación 138 en la dirección indicada por la flecha "P" en las figuras 55 y 56 para hacer avanzar la primera biela de articulación 123 en la dirección distal. El extremo distal de la primera biela de articulación 123 se acopla con el extremo proximal de la segunda biela de articulación 256 (figura 42) que está conectada a la proyección 262 del conjunto de montaje 202 para hacer avanzar la segunda biela 256 en la dirección indicada por la flecha "Q" en la figura 57. La proyección 262 está desplazada lateralmente respecto de los miembros de pivote 244, de tal manera que el avance distal de la segunda biela de articulación 256 hace que el conjunto de montaje 202 y, por tanto, el conjunto de herramienta 17 pivoten en la dirección indicada por la flecha "R" en las figuras 57 y 58. Obsérvese en la figura 59 que el miembro de rotación 28 puede girar para hacer rotar el cuerpo alargado 14 alrededor de su eje longitudinal mientras se articula el conjunto de herramienta 17.

Una realización de la articulación del conjunto de herramienta 17 se ilustra en las figuras 60-61. En esta realización, la articulación del conjunto de herramienta 17 se produce en la dirección opuesta a la anteriormente descrita. Cuando se retrae la segunda biela de articulación 256 al girar la palanca de articulación 30 en el sentido contrario al de las agujas del reloj (no mostrado) como se ve en la figura 55, el pasador 66 es obligado a moverse proximalmente a lo largo de la superficie de acción de leva escalonada 148, moviendo proximalmente el miembro de traslación 138 y la primera biela de articulación 123. El movimiento proximal de la primera biela de articulación 123, hace que la segunda biela de articulación 256 se mueva proximalmente como se indica mediante la flecha "S" en la figura 58, para hacer girar el conjunto de herramienta 17 en el sentido de las agujas del reloj, como se indica mediante la flecha "T" en la figura 61. Como se puede apreciar, el instrumento quirúrgico 10 puede configurarse de manera que el movimiento proximal de la primera biela de articulación 123 haga que el conjunto de herramienta 17 gire en el sentido contrario al de las agujas del reloj.

Haciendo referencia a la figura 12, el movimiento del pasador 166 (figura 9) entre las porciones escalonadas adyacentes 340 hace que el conjunto de herramienta 17 se articule 22,5 grados. La superficie 148 de acción de leva incluye cinco porciones 340 de escalón. La tercera porción de escalón corresponde a la posición de montaje de herramienta no articulada, mientras que las porciones de escalón primera y quinta corresponden a la articulación del conjunto de herramienta 17 a cuarenta y cinco grados. Cada porción de escalón es plana para retener la palanca de articulación 30 en una posición fija cuando el pasador 166 se acopla con la misma.

Haciendo referencia ahora a las figuras 37, 39, 62 y 63, se describirá en detalle la secuencia de la operación de bloqueo. En la figura 39, el dispositivo de bloqueo 288 se muestra en su posición previa a disparo con las levas horizontales 300 y 302 descansando encima de las proyecciones 330 formadas en las paredes laterales de la mitad inferior 252 de alojamiento (figura 37). En esta posición, el dispositivo de bloqueo 288 se mantiene fuera de alineación con la proyección 332 formada en la superficie inferior de la mitad inferior 252 de alojamiento, y la banda 298 está en yuxtaposición longitudinal con el estante 334 definido en la viga de accionamiento 266. Esta configuración permite que el yunque 20 (figura 38) se abra y reposicione sobre el tejido a grapar hasta que el cirujano esté satisfecho con la posición sin activar el dispositivo de bloqueo 288 para desactivar la unidad de carga desechable 16.

Como se muestra en la figura 62, tras el movimiento distal de la viga de accionamiento 266, el dispositivo de bloqueo 288 se aleja de las proyecciones 330 (no mostradas) y es solicitado en acoplamiento con la mitad inferior 252 del alojamiento base por el resorte 304 distal a la proyección 332. El dispositivo de bloqueo 288 permanece en esta configuración durante todo el disparo del aparato.

Tras la retracción de la viga de accionamiento 266 en la dirección indicada por la flecha "U" en la figura 62, el dispositivo de bloqueo 288 pasa por debajo de las proyecciones 330 y recorre la proyección 332 hasta que la porción más distal del dispositivo de bloqueo 288 está próxima a la proyección 332. El resorte 304 solicita el dispositivo de bloqueo 288 en alineación yuxtapuesta con la proyección 332, desactivando efectivamente la unidad de carga desechable. Si se hace un intento de volver a accionar el aparato, la varilla de control 52 se apoyará contra una superficie extrema proximal del dispositivo de bloqueo 288 cuya superficie está inclinada diagonalmente para impartir un momento alrededor del pasador de pivote 342 de tal manera que el extremo distal del dispositivo de bloqueo 288 sea empujado rotativamente hacia contacto con la proyección 332. La fuerza distal continuada en la dirección indicada por la flecha "W" en la figura 63, sólo servirá para aumentar el momento aplicado al dispositivo de bloqueo, por lo que el dispositivo de bloqueo se apoyará contra la proyección 332 e inhibirá el movimiento distal de la varilla de control 52.

Con referencia de nuevo a las figuras 41-44, la unidad de carga desechable desactivada o bloqueada se puede retirar del extremo distal del cuerpo alargado 14 haciendo girar la unidad de carga desechable 16 en la dirección opuesta a la dirección indicada por la flecha "B" en las figuras 41, 42 y 44, para desacoplar la porción de gancho 258 de la segunda biela de articulación 256 del dedo 164 de la primera biela de articulación 123 y para desacoplar los tetones 254 del interior del canal 314 del cuerpo alargado 14. Después de la rotación, la unidad de carga desechable 16 puede deslizarse en la dirección opuesta a la indicada por la flecha "A" en la figura 41 para separar el cuerpo 14 de la unidad de carga desechable 16. Subsiguientemente, se pueden asegurar unidades de carga desechables articuladas y/o no articuladas adicionales al extremo distal del cuerpo alargado, como se ha descrito anteriormente, para realizar intervenciones quirúrgicas adicionales de grapado y/o corte. Como se ha expuesto anteriormente, cada unidad de carga desechable puede incluir filas lineales de grapas que varían desde aproximadamente 30 mm hasta aproximadamente 60 mm.

Se entenderá que se pueden hacer diversas modificaciones a las realizaciones reveladas en el presente documento. Por ejemplo, el aparato de grapado no necesita aplicar grapas, sino que puede aplicar sujetadores de dos piezas como se conoce en la técnica. Además, la longitud de la fila lineal de grapas o sujetadores puede modificarse para satisfacer los requisitos de una intervención quirúrgica particular. Así, se puede variar por consiguiente la longitud de una sola carrera del árbol de actuación y/o la longitud de la fila lineal de grapas y/o sujetadores dentro de una unidad de carga desechable. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitativa, sino meramente como ejemplos de realizaciones preferidas. Los expertos en la técnica concebirán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento quirúrgico (10) que comprende:
 un conjunto de mango (12);
 un cuerpo (14) que se extiende distalmente desde el conjunto de mango, definiendo el cuerpo un primer eje longitudinal;
 un conjunto de herramienta (17) soportado de manera pivotable sobre un extremo distal del cuerpo, definiendo el conjunto de herramienta un segundo eje longitudinal, siendo pivotable el conjunto de herramienta entre una posición no articulada en la que el primer eje longitudinal está alineado con el segundo eje longitudinal y al menos una posición articulada en la que el segundo eje longitudinal está en ángulo con respecto al primer eje longitudinal; y
 un mecanismo de articulación (30) que incluye un receptáculo (436) situado adyacente al conjunto de mango, un árbol principal (432) que tiene una porción de base (476), estando el árbol principal soportado de forma giratoria dentro del receptáculo, un embrague inferior (430) posicionado fijamente dentro del receptáculo, teniendo el embrague inferior una porción estriada (444) e incluye una porción de estrías (450) y que está situada alrededor del árbol principal, un embrague superior posicionado de forma deslizante alrededor del árbol principal, estando el embrague superior fijado de forma giratoria al árbol principal de tal manera que la rotación del árbol principal afecta a la rotación del embrague superior, incluyendo el embrague superior al menos una proyección colocada para acoplarse con las estrías del embrague inferior para retener de forma liberable el árbol principal en una posición fija de forma giratoria, y una biela de articulación (123) que tiene un extremo proximal conectado operativamente a la porción de base del árbol principal y un extremo distal conectado operativamente al conjunto de herramienta, en donde el árbol principal es giratorio para mover la biela de articulación con el fin de afectar al movimiento del conjunto de herramienta entre la posición no articulada y la al menos una posición articulada;
 en donde un ángulo radial entre un primer par de estrías adyacentes (450a, 450b) se define como un primer ángulo (α_1), un ángulo radial entre un segundo par de estrías adyacentes (450b, 450c) se define como un segundo ángulo (α_2), y **caracterizado** por que un ángulo radial entre un tercer par de estrías adyacentes (450d, 450e) se define como un tercer ángulo (α_3), y en donde el primer ángulo, el segundo ángulo y el tercer ángulo son diferentes entre ellos, teniendo un centro común, y en donde el conjunto de herramienta está articulado en la misma distancia para las estrías menos espaciadas que para las estrías con mayor separación.
2. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el primer ángulo es de entre aproximadamente 25° y aproximadamente 35°.
3. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el primer ángulo es de aproximadamente 30°.
4. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que el segundo ángulo es de entre aproximadamente 5° y aproximadamente 15°.
5. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que el segundo ángulo es de aproximadamente 10°.
6. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que el tercer ángulo es de entre aproximadamente 15° y aproximadamente 25°.
7. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que el tercer ángulo es de aproximadamente 20°.
8. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el primer ángulo está dispuesto entre una primera estría y una segunda estría adyacente y es de entre aproximadamente 25° y aproximadamente 35°, y en el que el segundo ángulo está dispuesto entre la segunda estría y una tercera estría adyacente y es de entre aproximadamente 5° y aproximadamente 15°.
9. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 8, en el que el segundo ángulo está dispuesto también entre la tercera estría y una cuarta estría adyacente.
10. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 9, en el que el tercer ángulo está dispuesto entre la cuarta estría y una quinta estría adyacente y es de entre aproximadamente 15° y aproximadamente 25°.
11. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 10, en el que el tercer ángulo está dispuesto también entre la quinta estría y una sexta estría adyacente.
12. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que el embrague inferior incluye un total de exactamente veinte estrías.

13. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que las estrías están simétricamente dispuestas alrededor de dos ejes del embrague inferior.
14. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que el embrague superior incluye exactamente dos proyecciones.
- 5 15. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que la biela de articulación incluye un miembro de traslación (434) y en el que el árbol principal incluye un miembro (480) de leva, estando el miembro de leva configurado para acoplarse mecánicamente con una ranura de leva del miembro de traslación de manera que la rotación del árbol principal da como resultado un movimiento lineal de la biela de articulación.

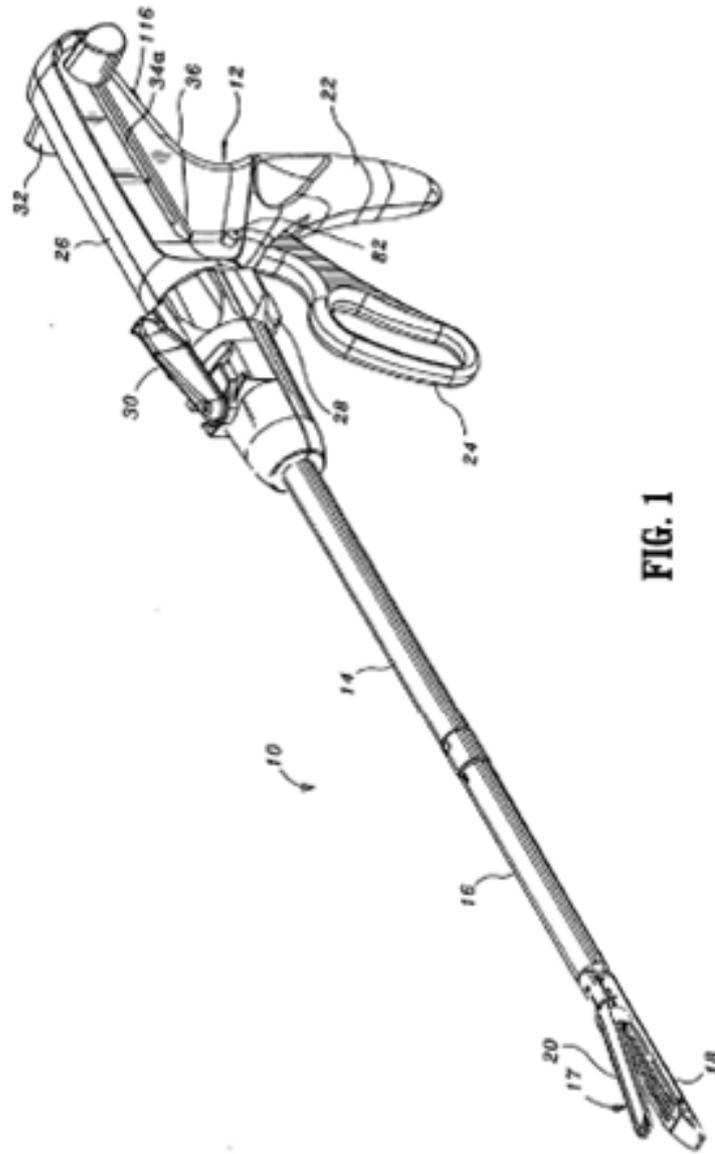


FIG. 1

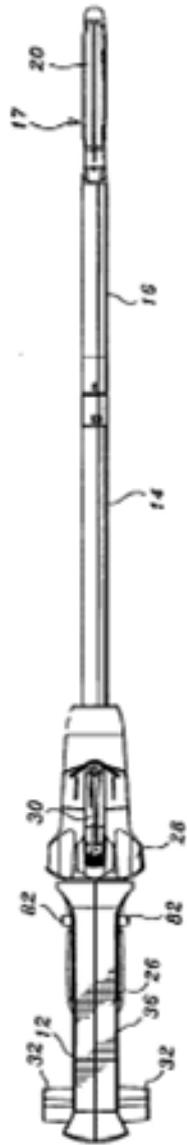


FIG. 2

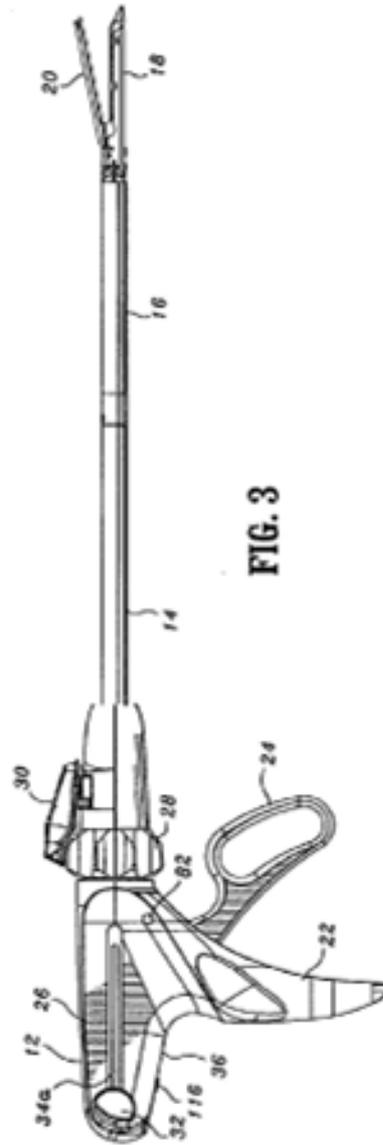


FIG. 3

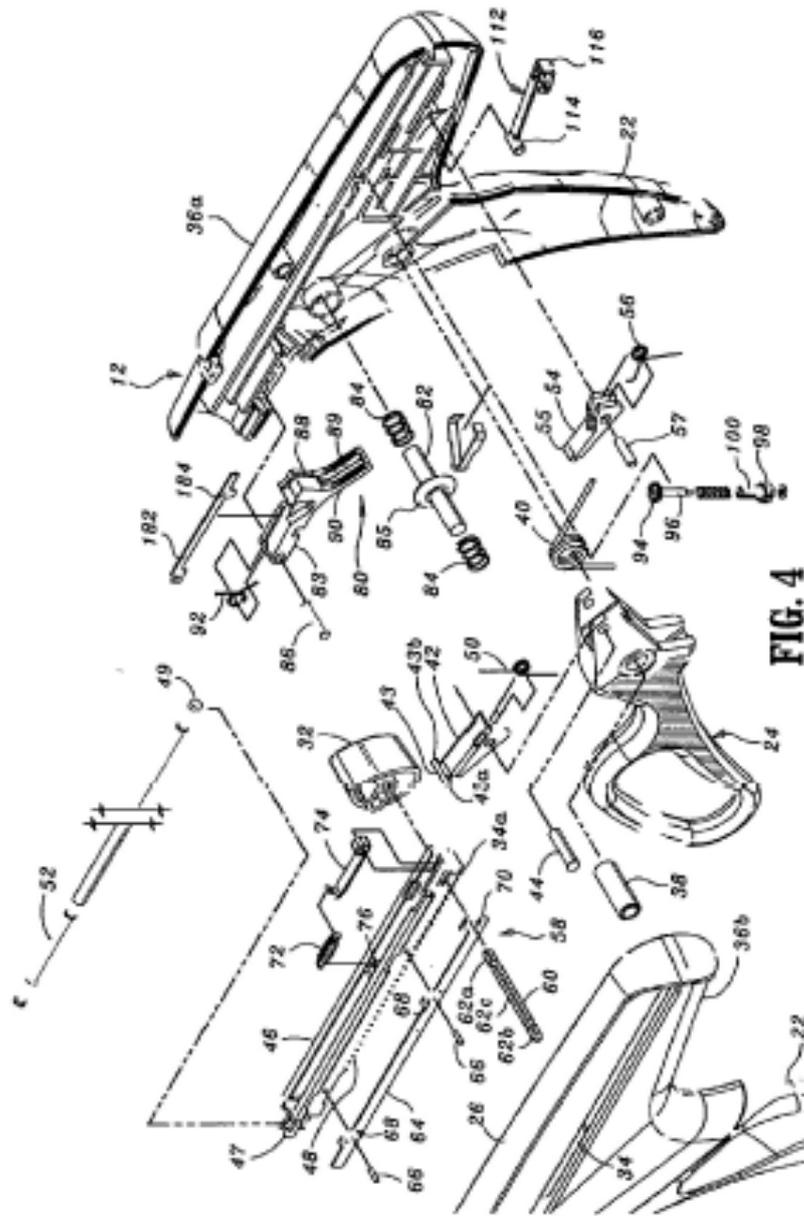
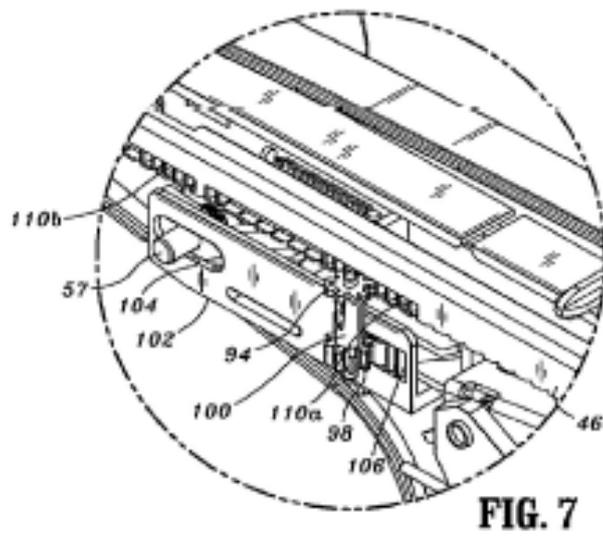
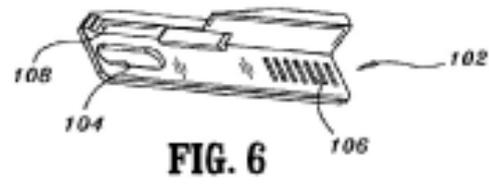
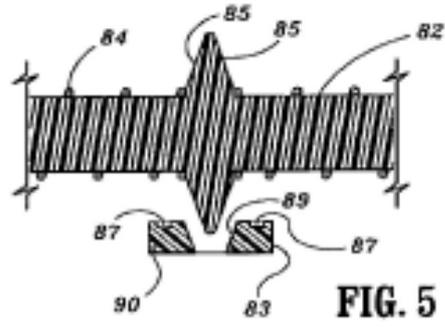


FIG. 4



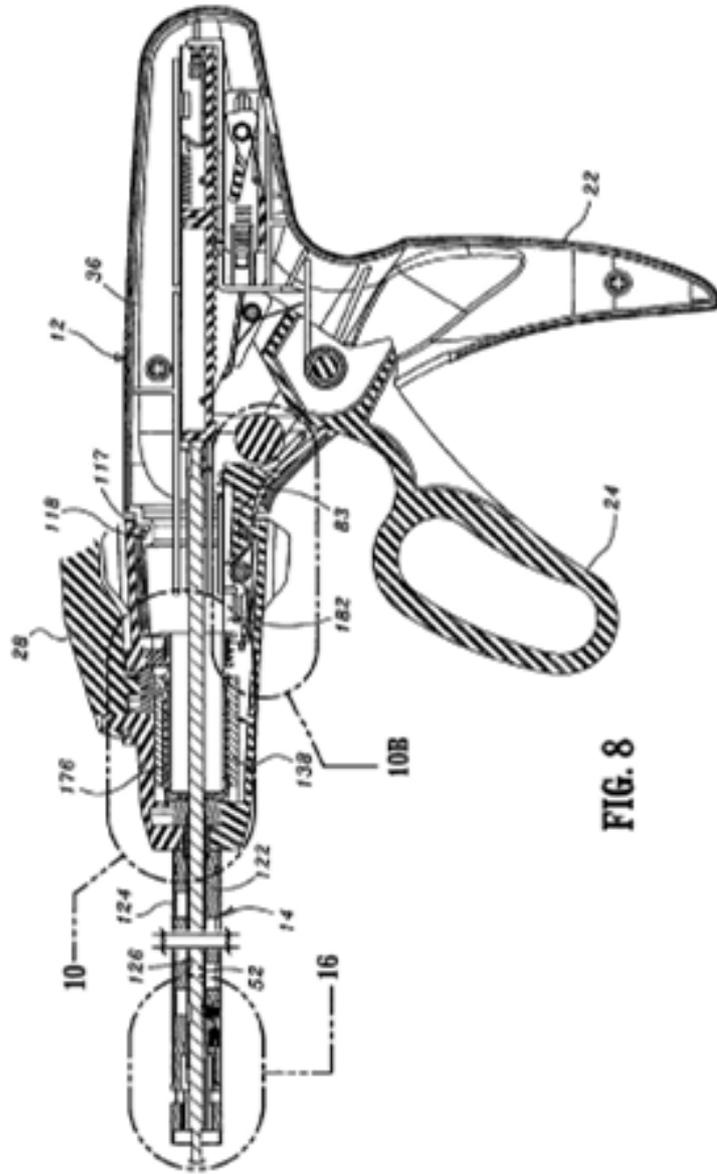


FIG. 8

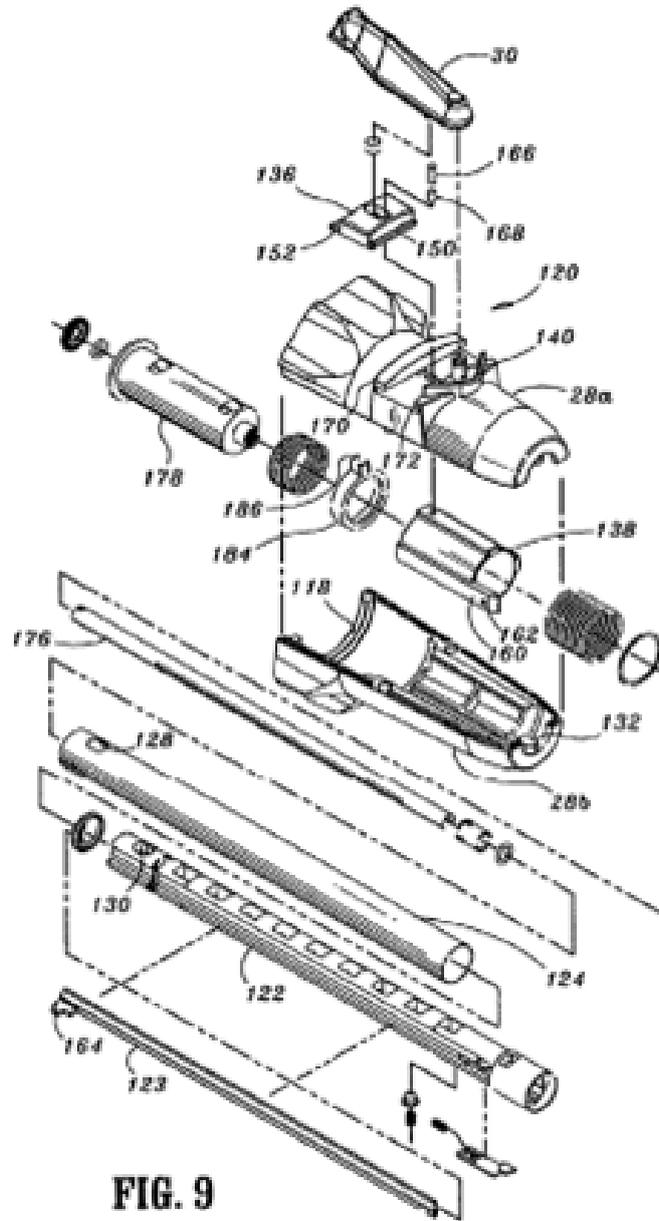


FIG. 9

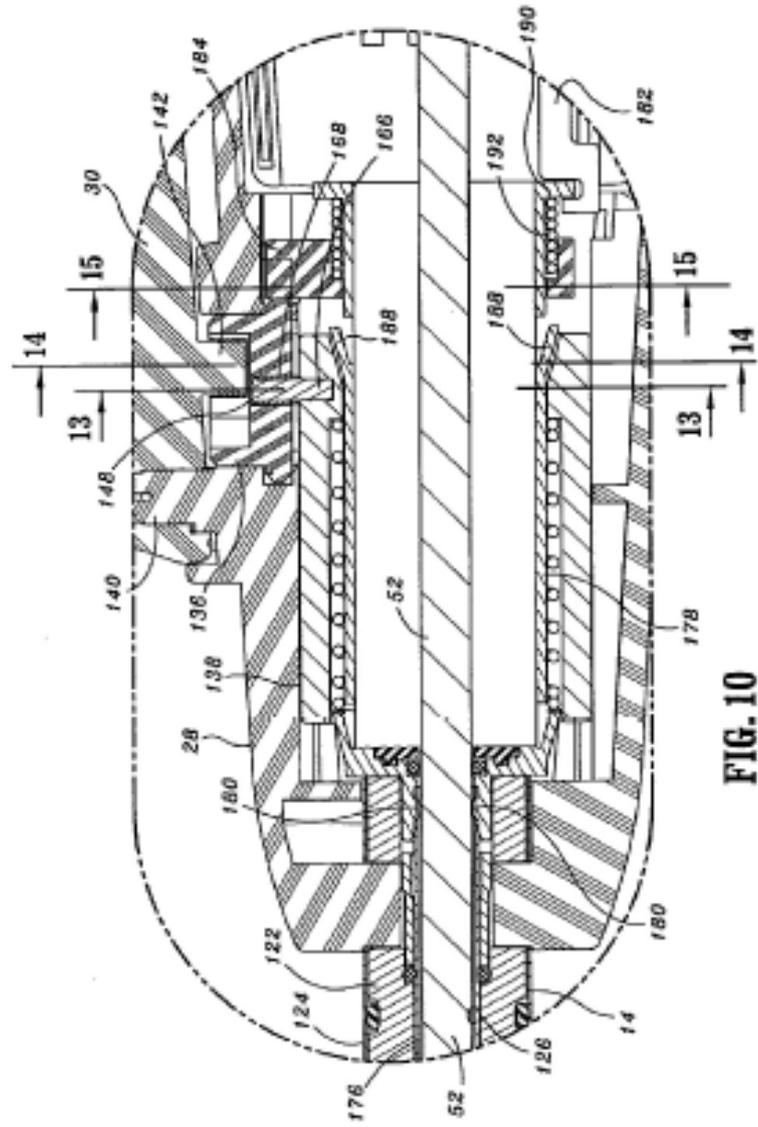


FIG. 10

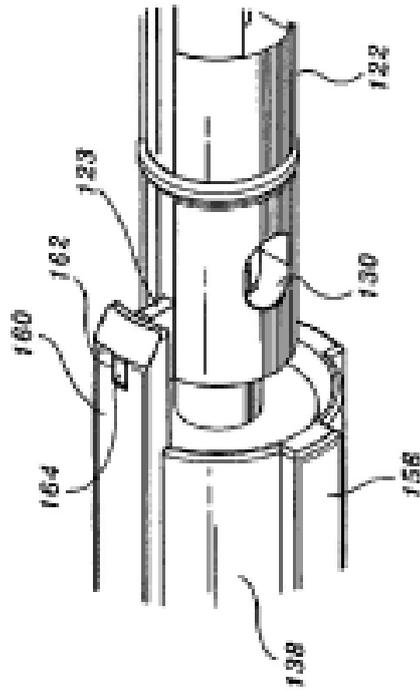


FIG. 10A

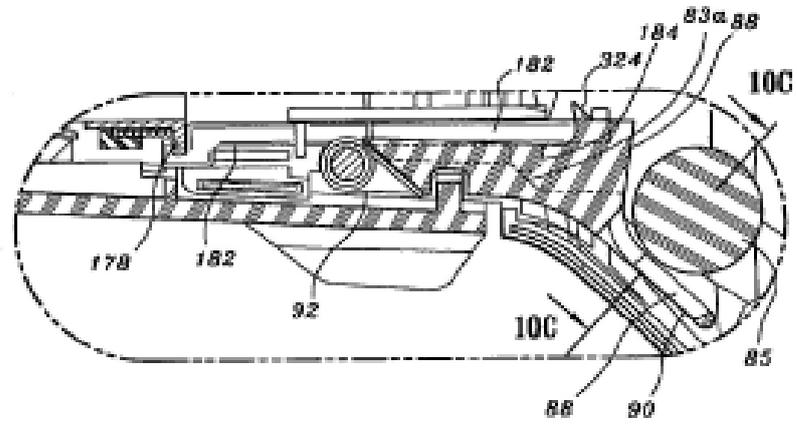


FIG. 10B

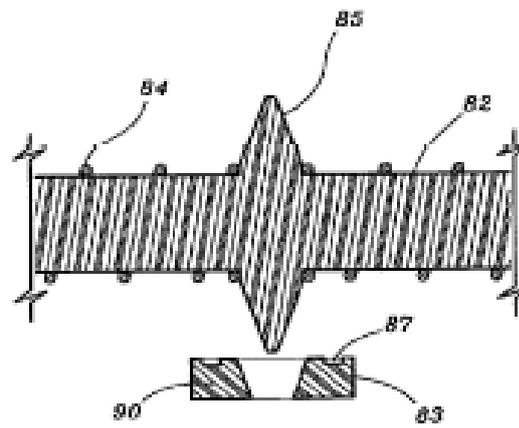


FIG. 10C

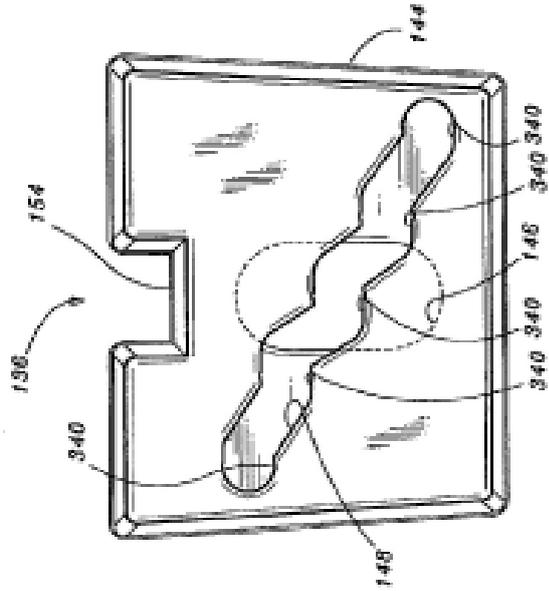


FIG. 12

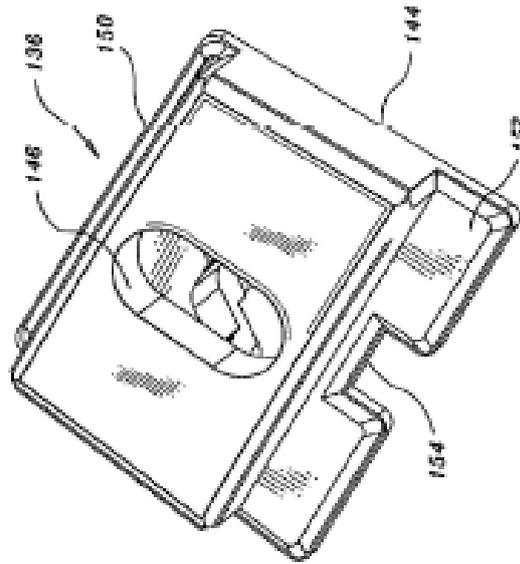


FIG. 11

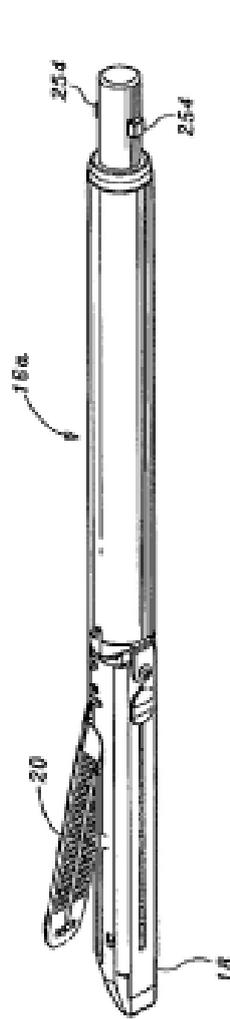


FIG. 12A

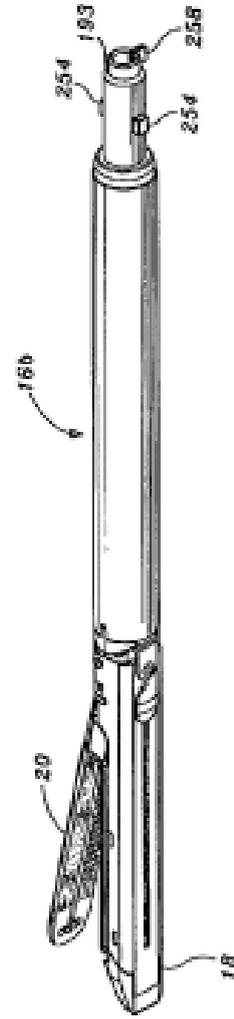
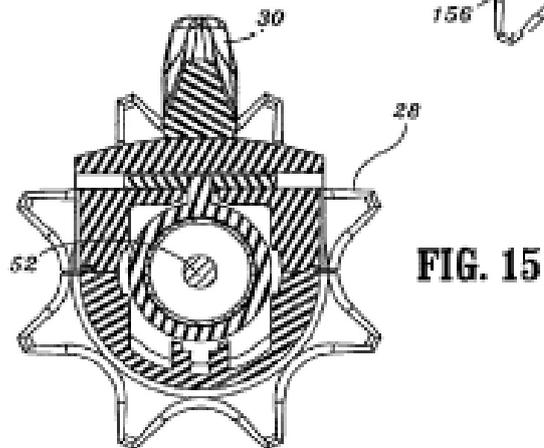
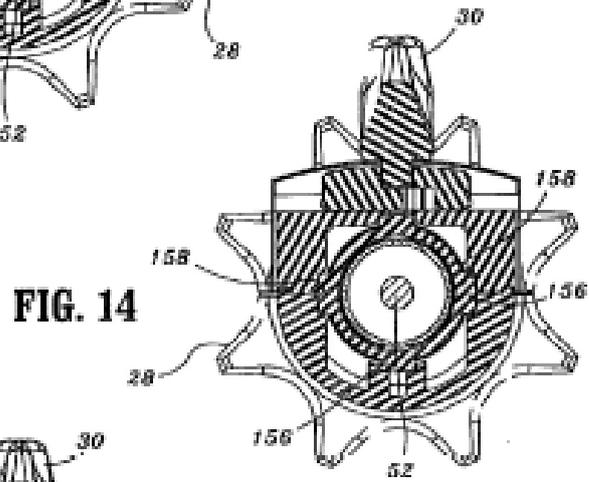
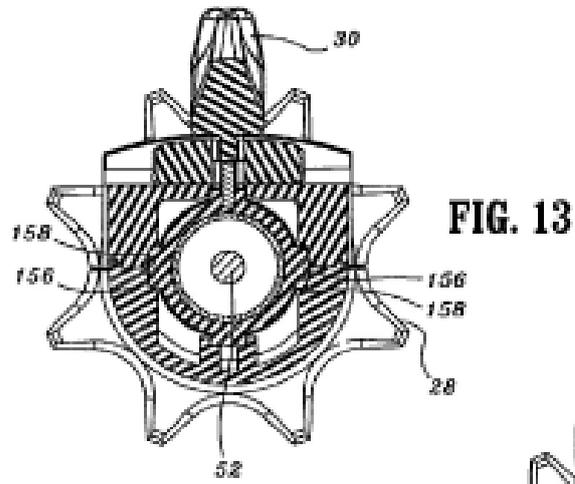


FIG. 12B



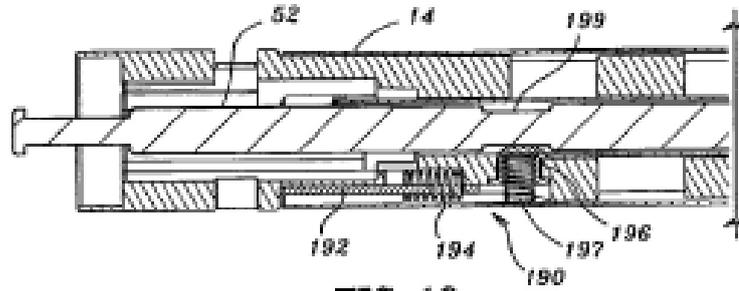


FIG. 16

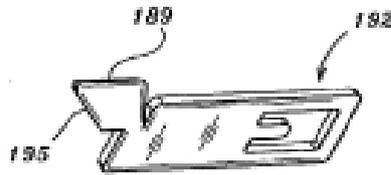


FIG. 17

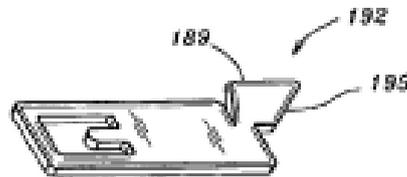
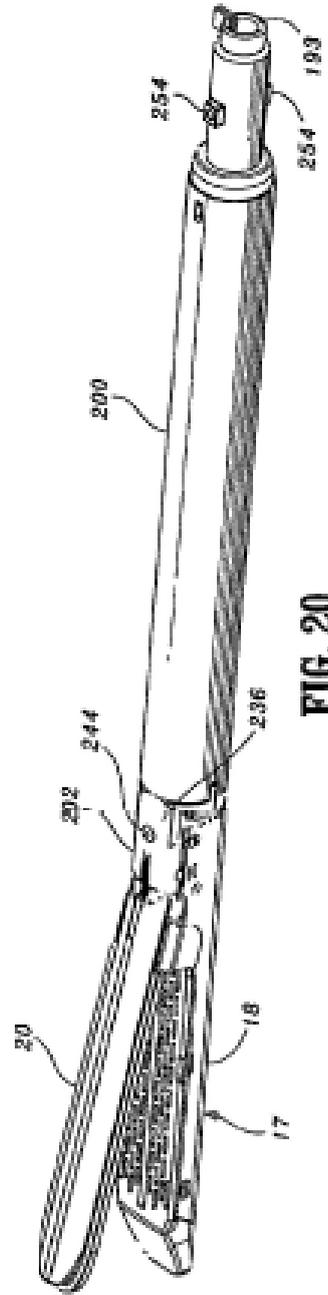
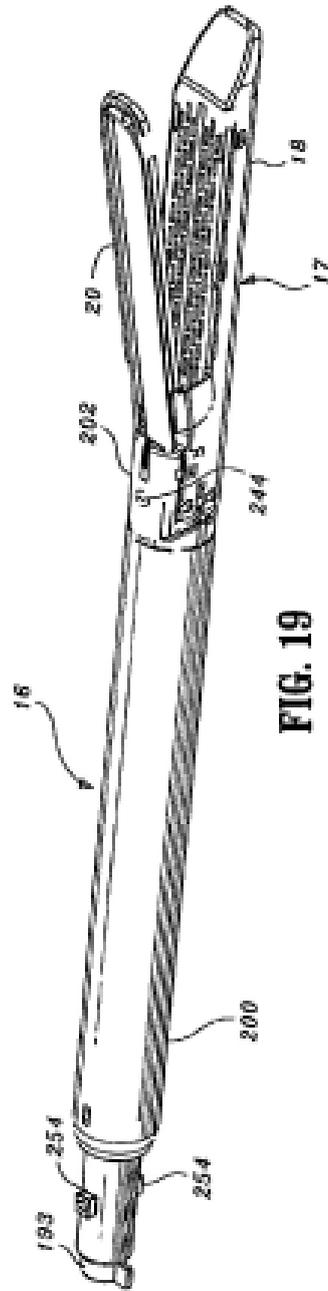


FIG. 18



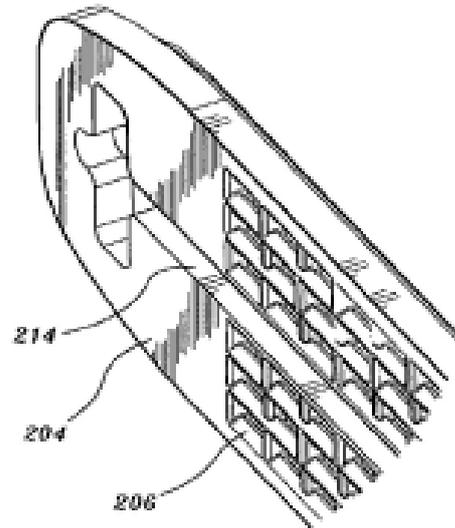


FIG. 22

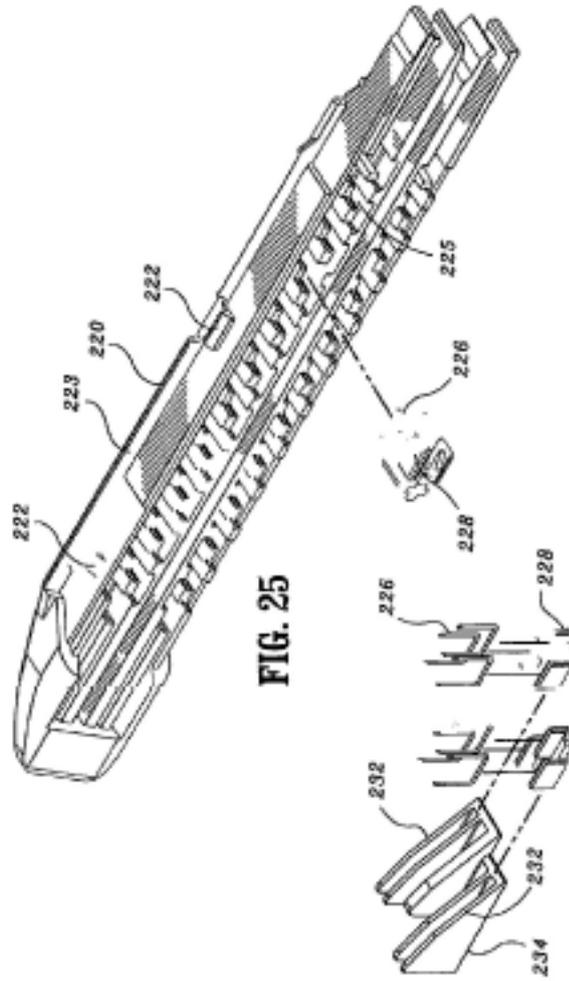
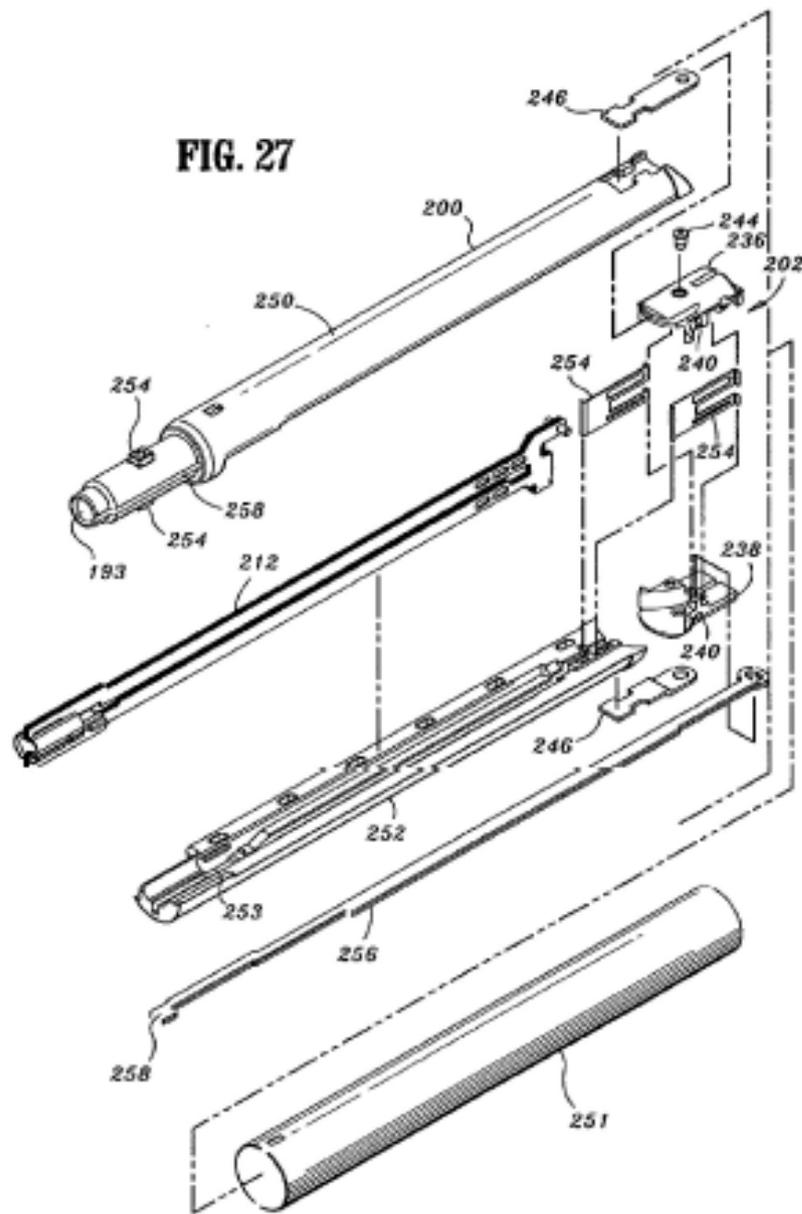
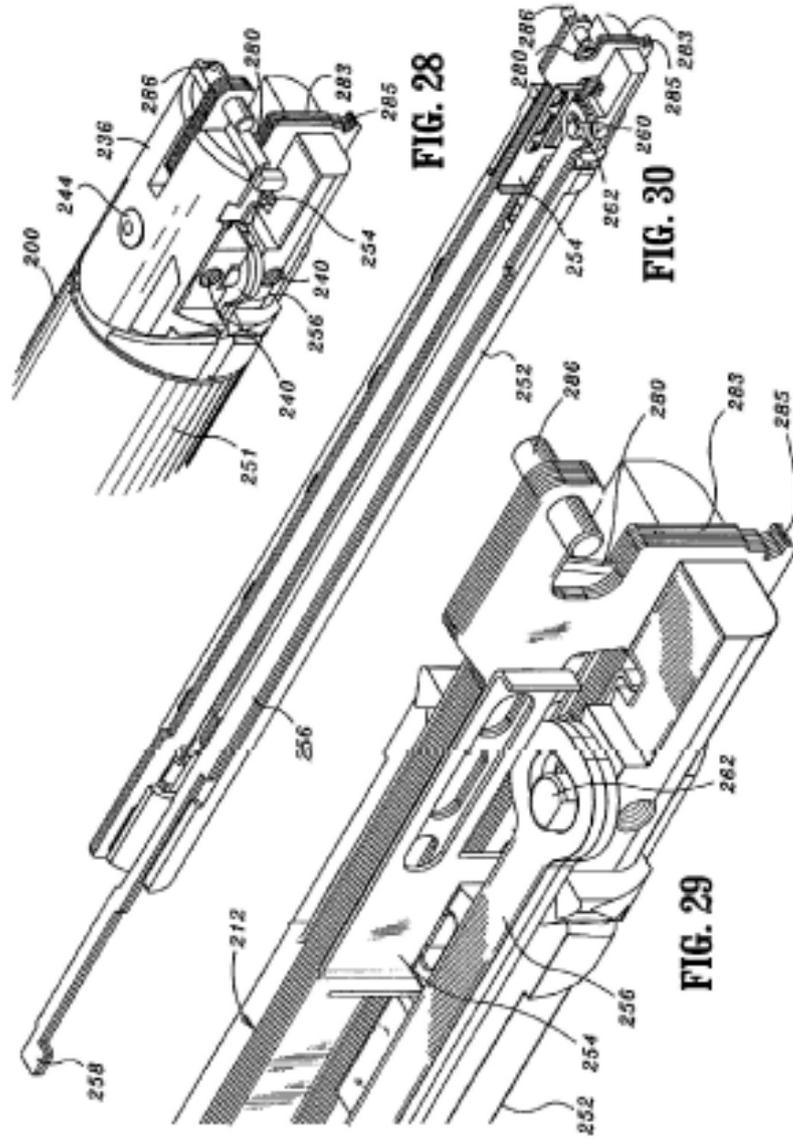


FIG. 25

FIG. 26





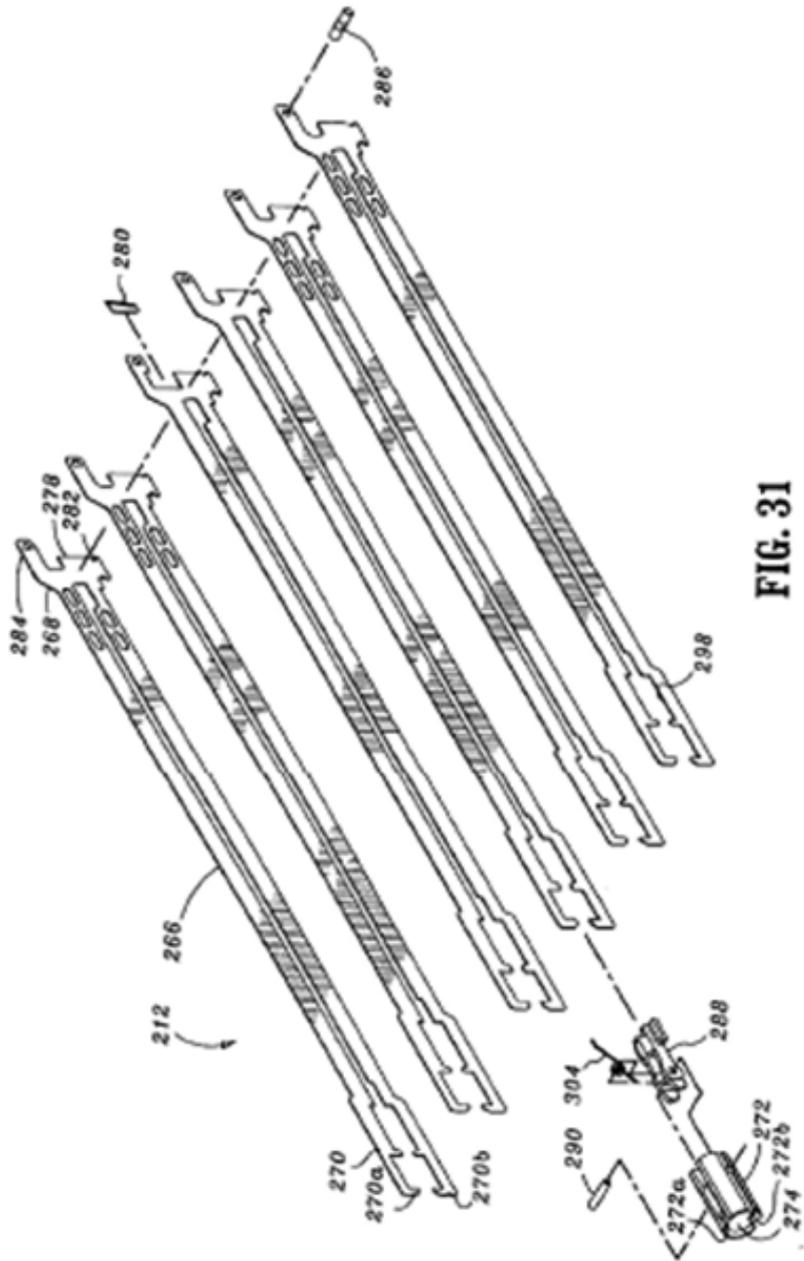
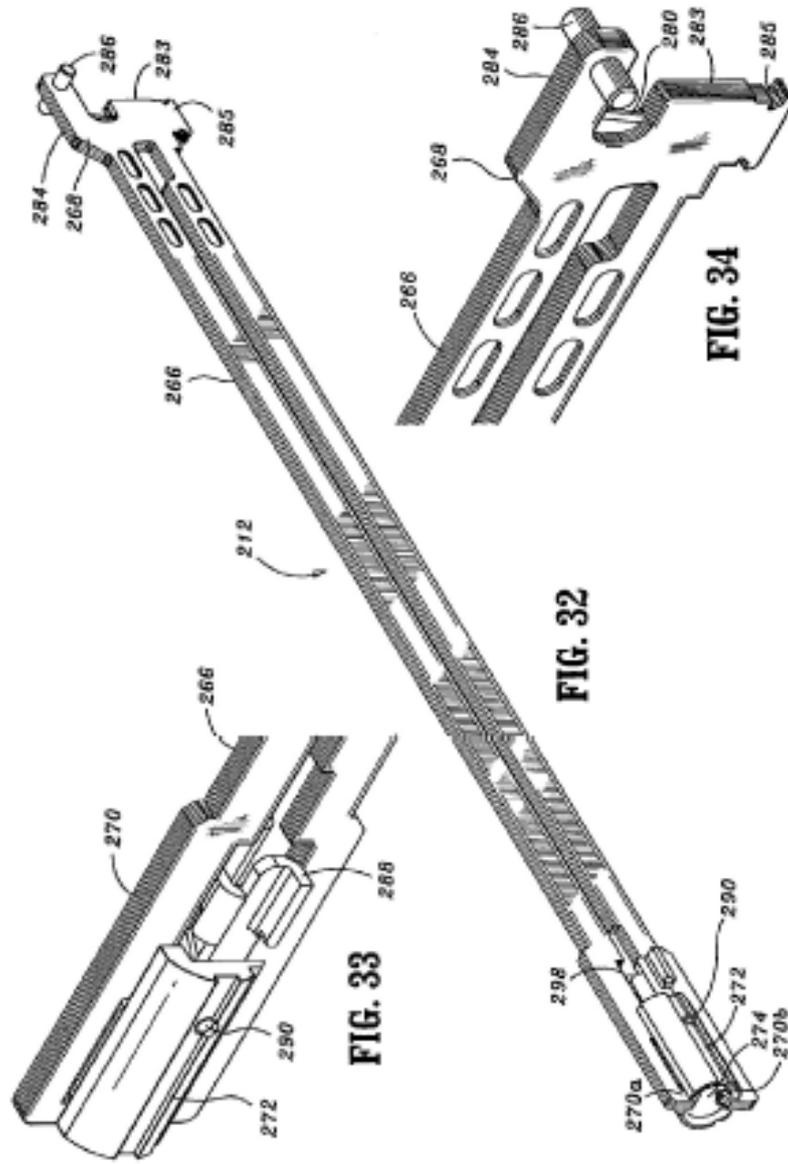


FIG. 31



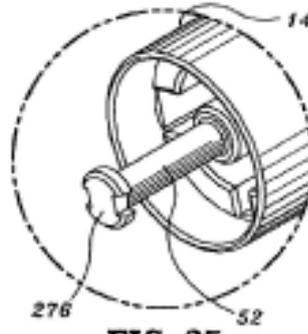


FIG. 35

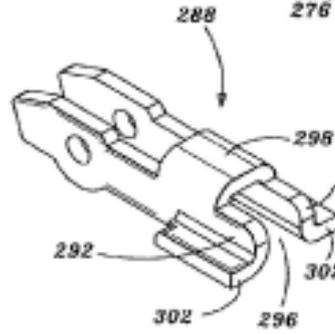


FIG. 36

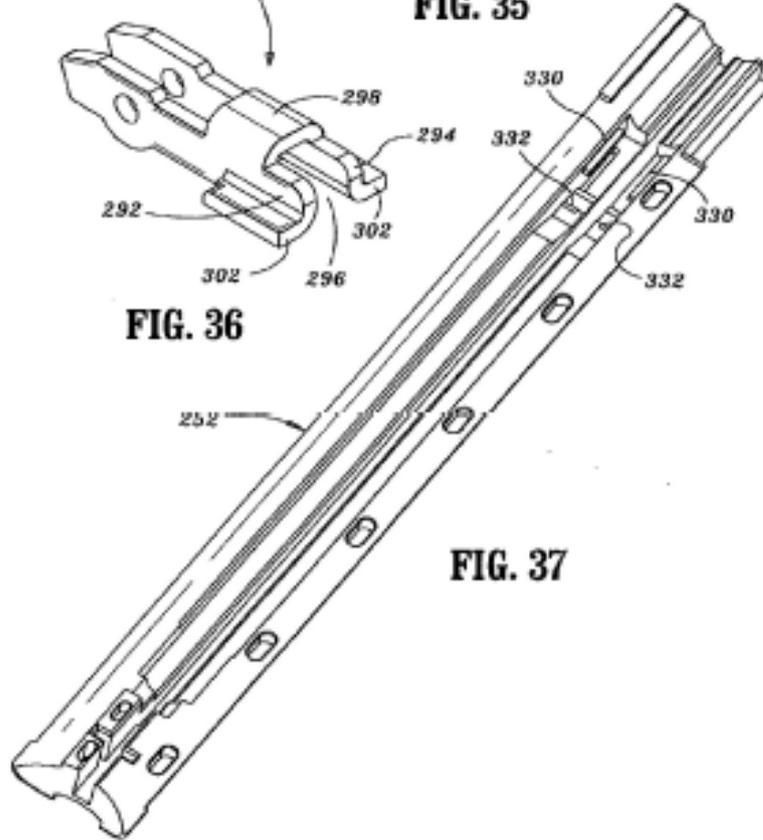
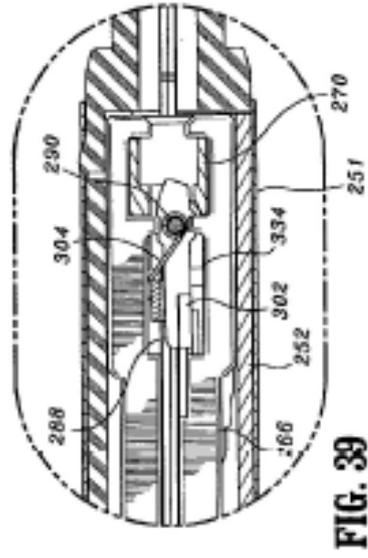
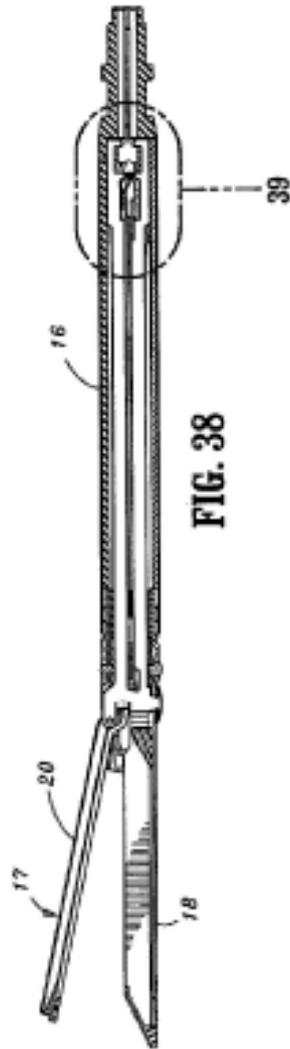


FIG. 37



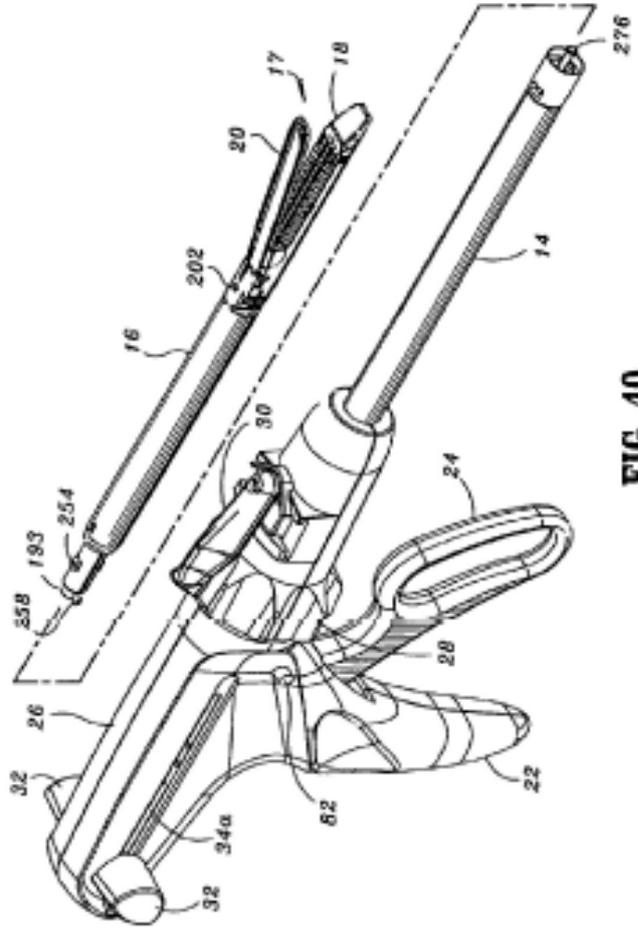
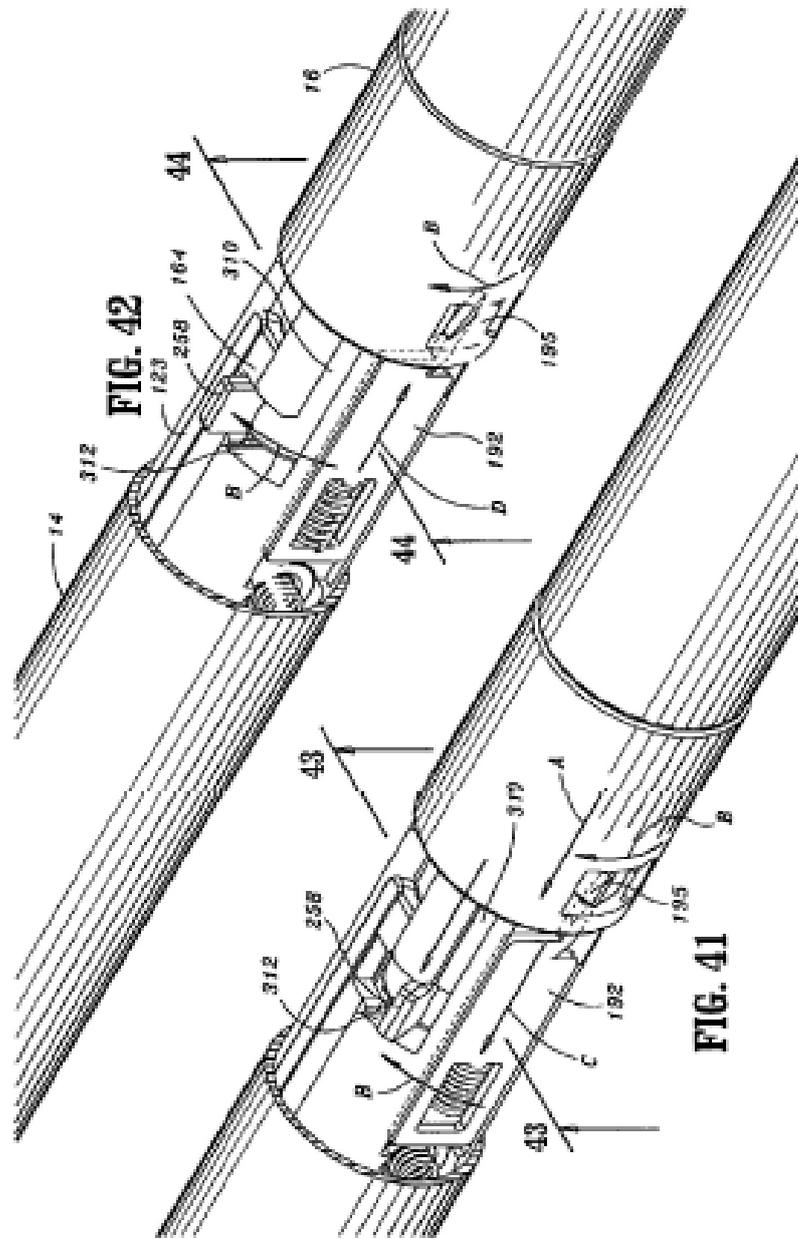


FIG. 40



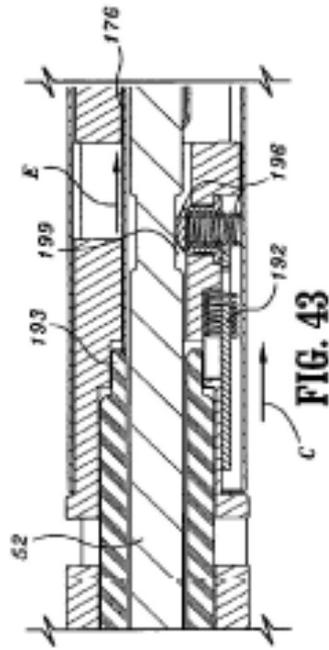


FIG. 43

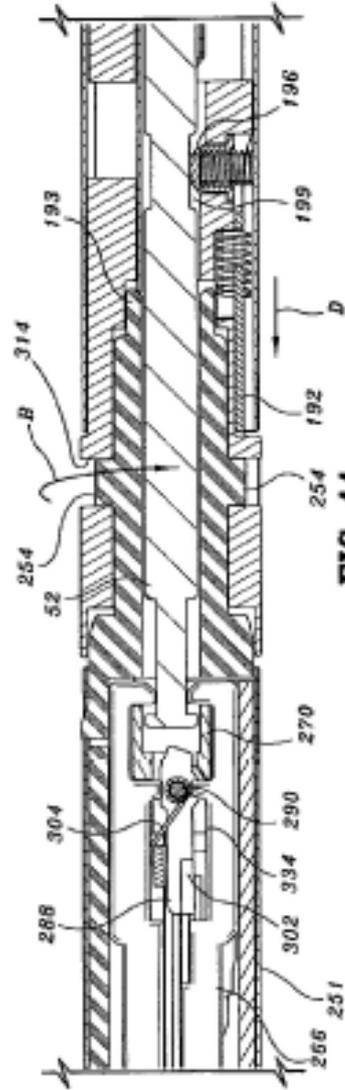
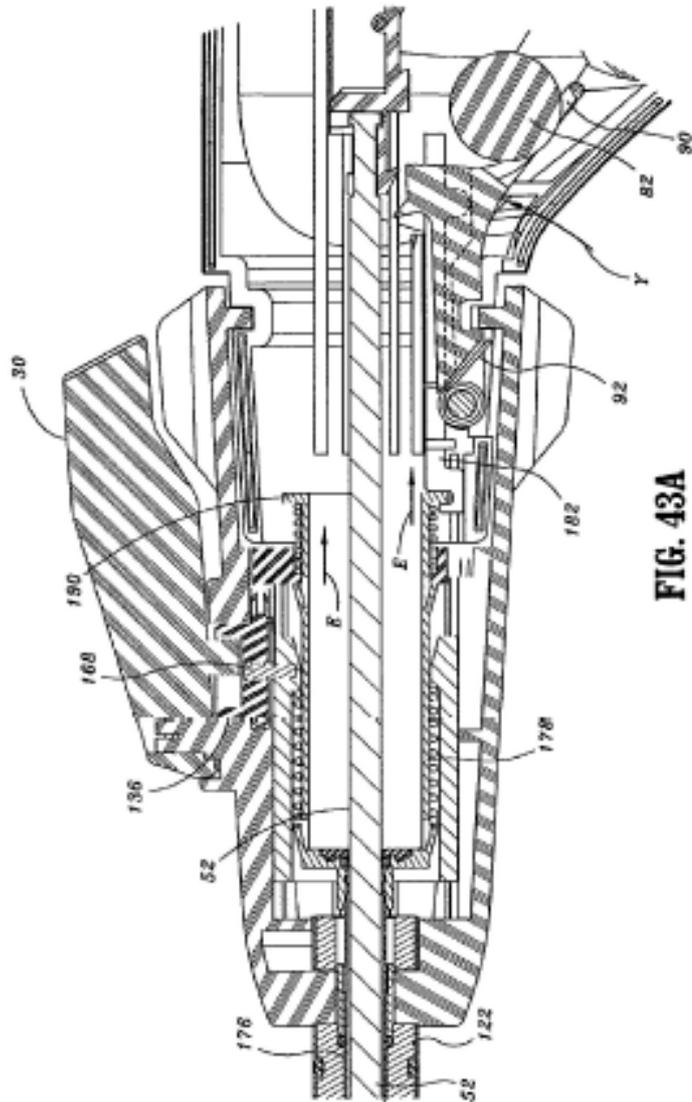


FIG. 44



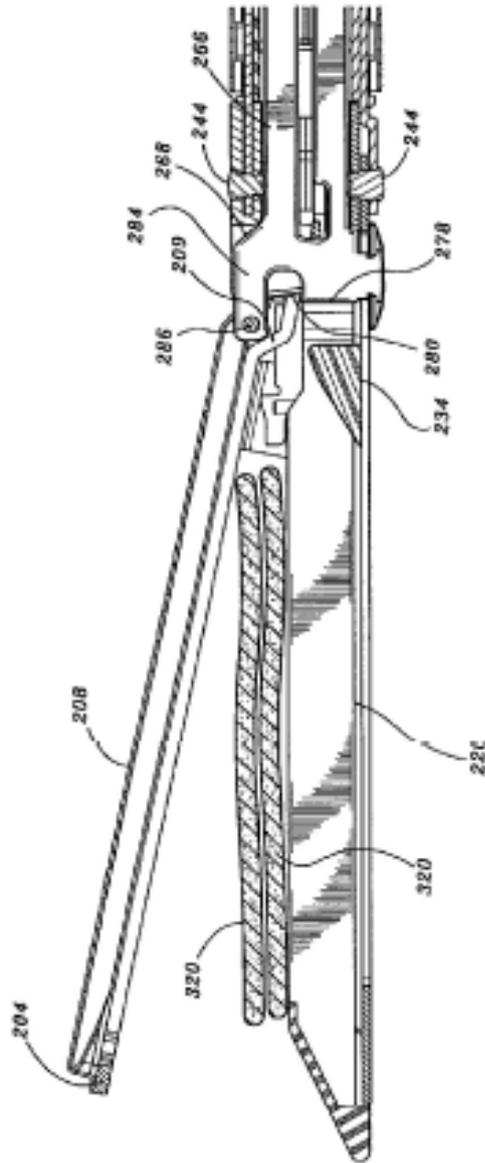
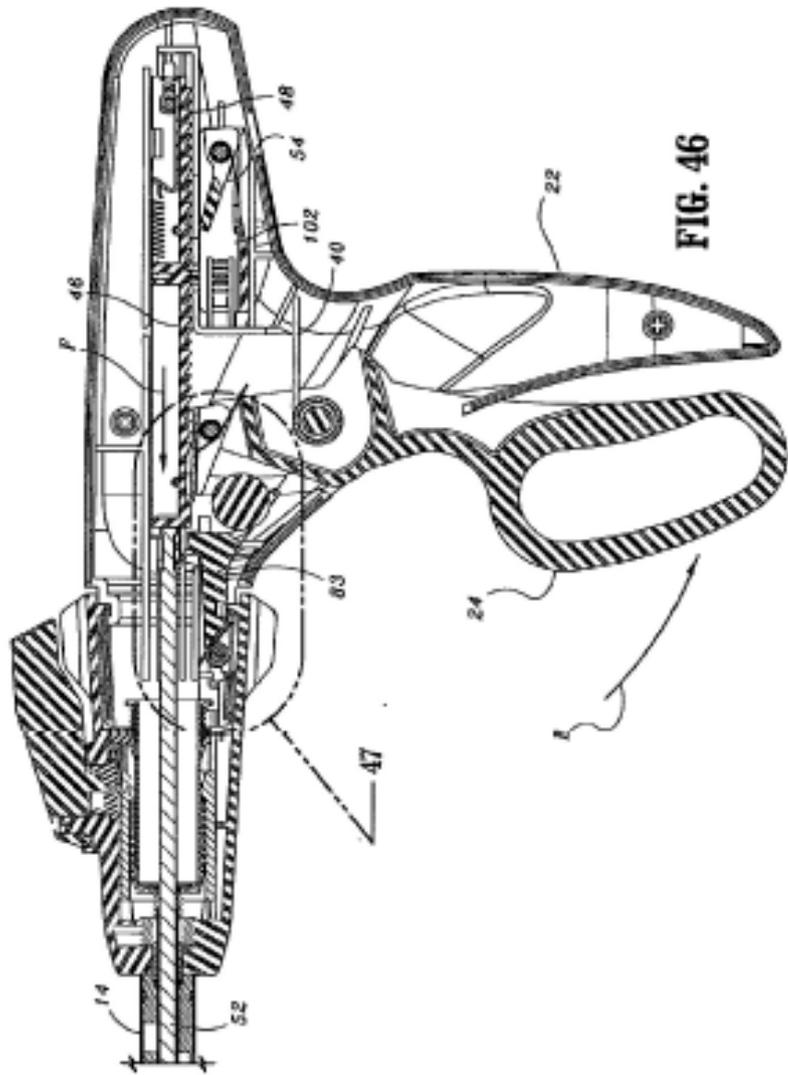


FIG. 45



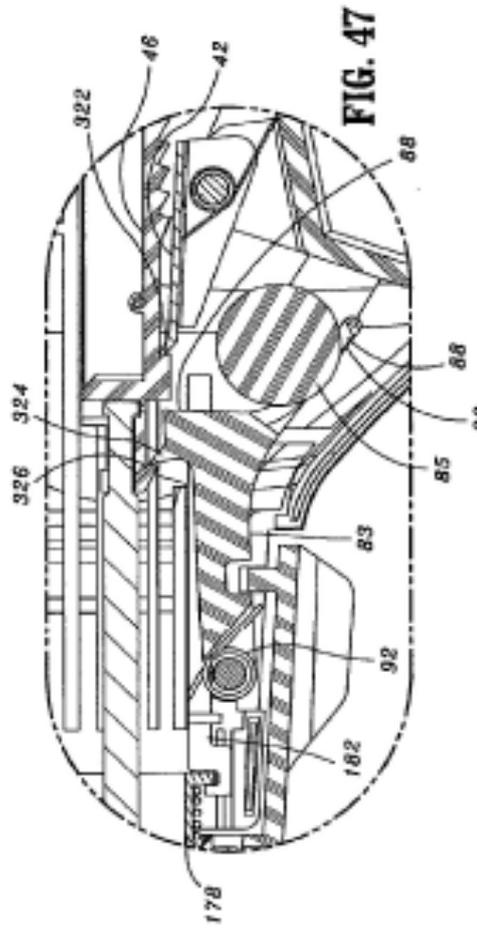


FIG. 47

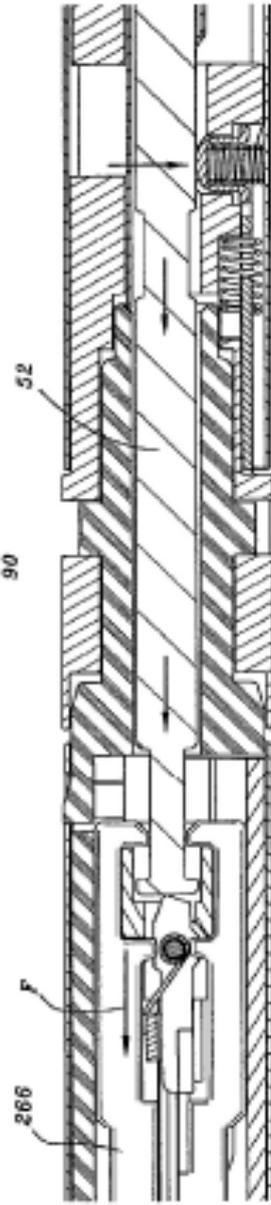


FIG. 48

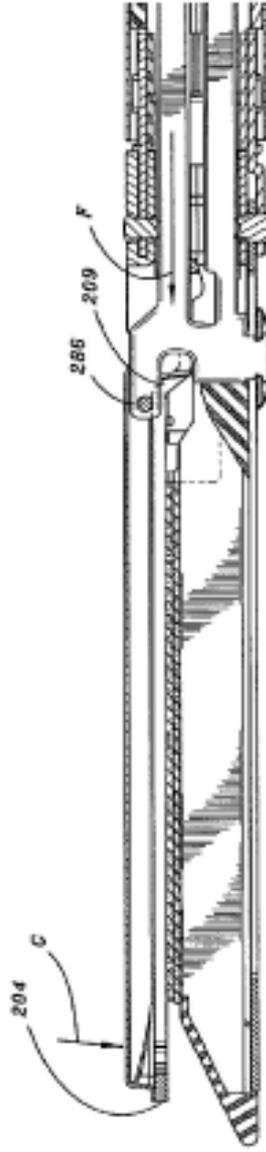


FIG. 49

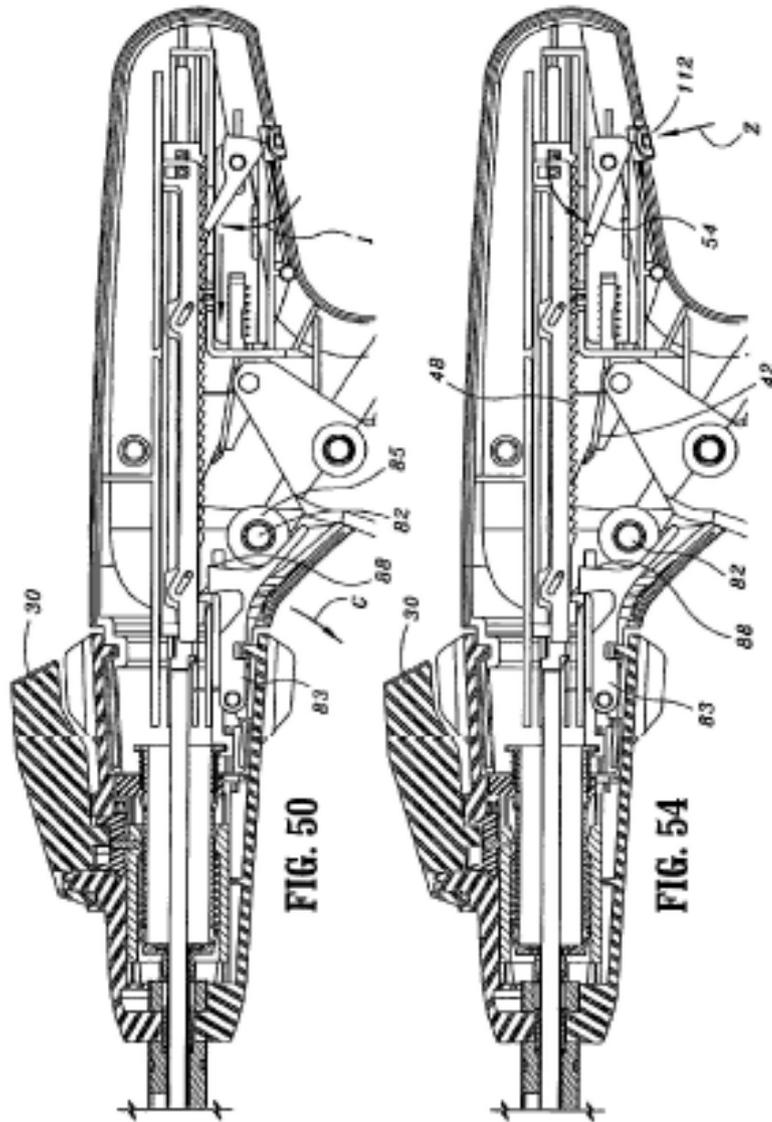


FIG. 50

FIG. 54

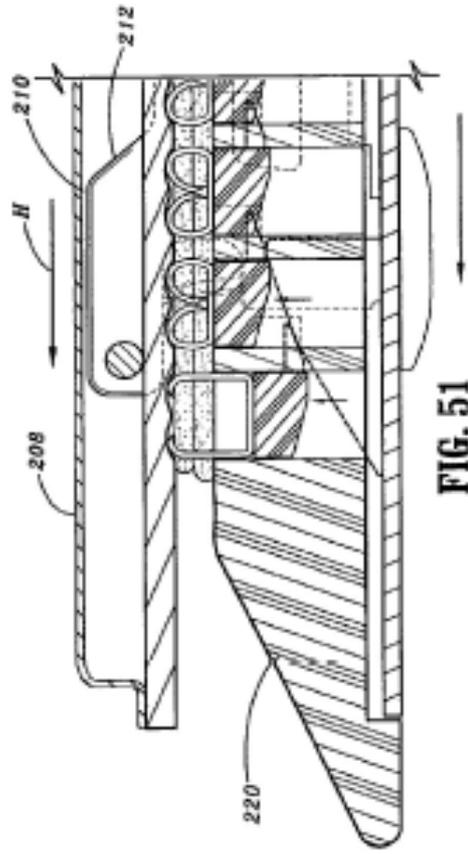


FIG. 51

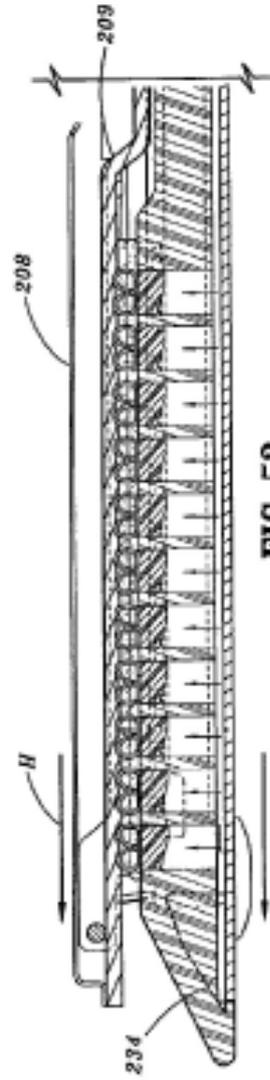


FIG. 52

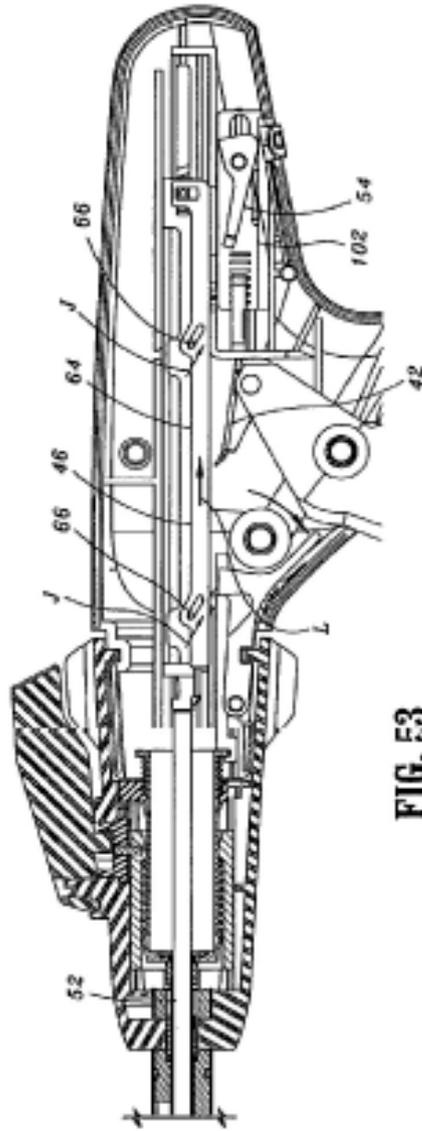
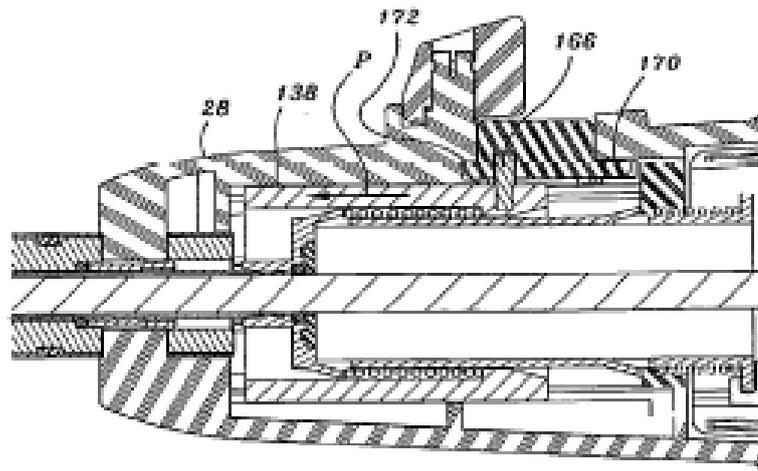
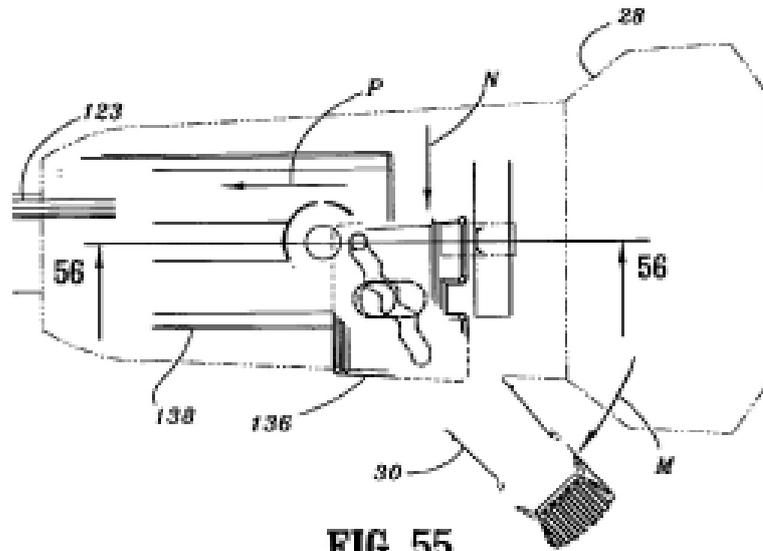


FIG. 53



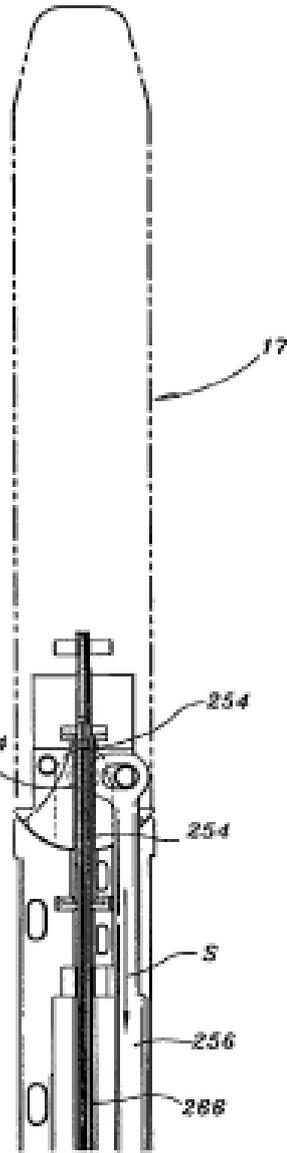


FIG. 57

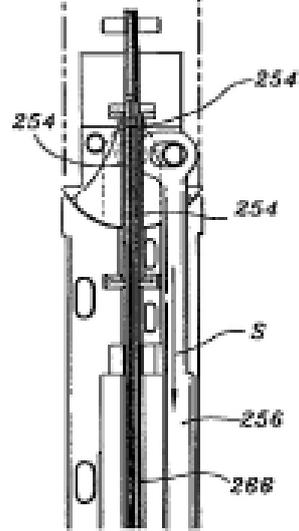


FIG. 60

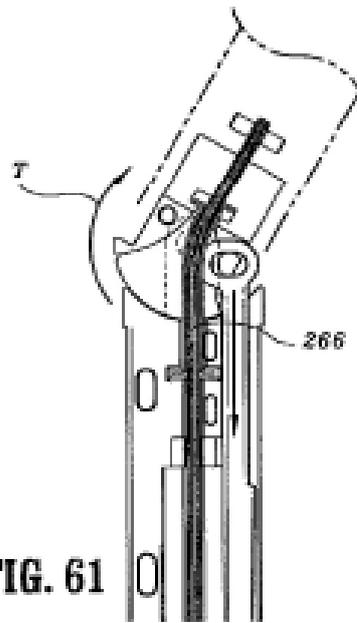
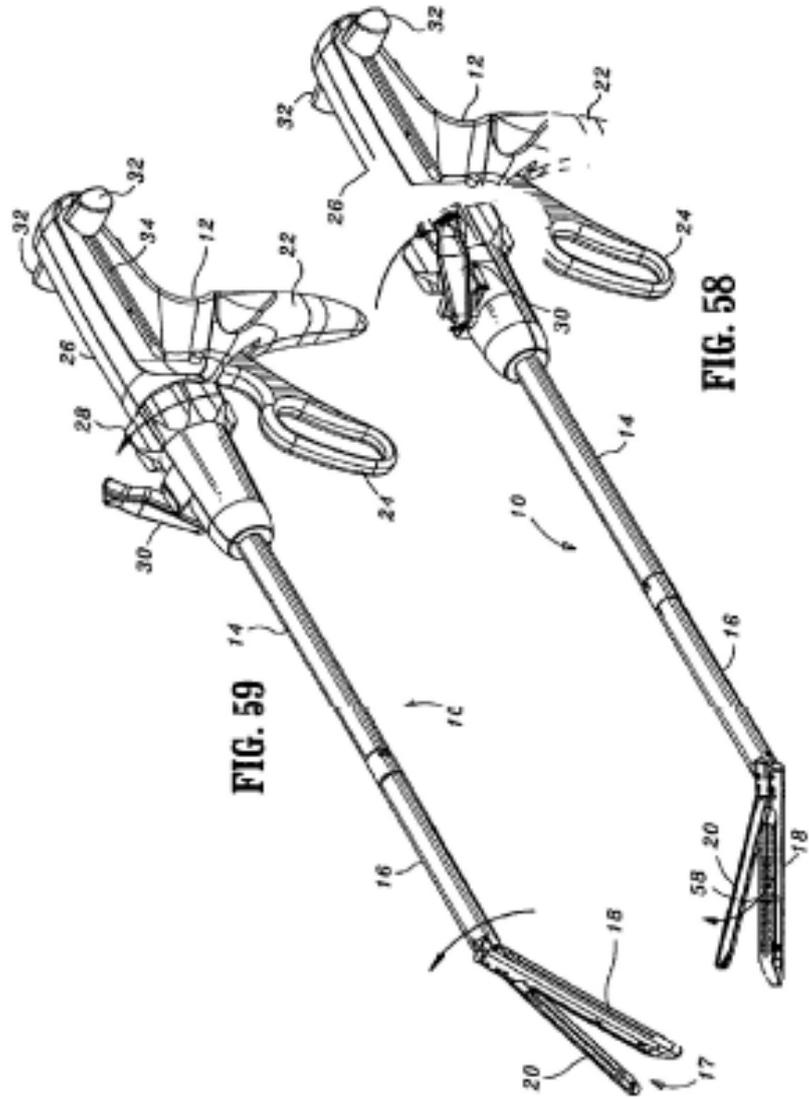


FIG. 61



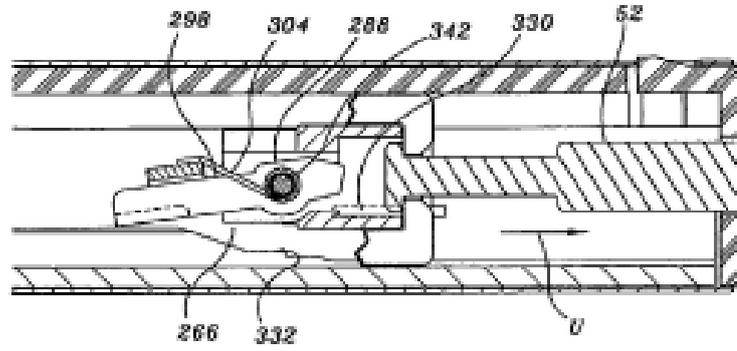


FIG. 62

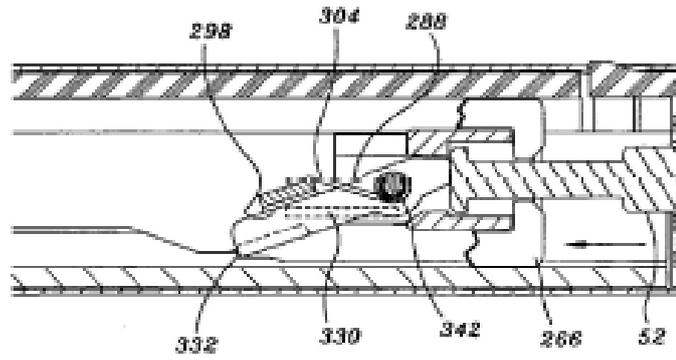


FIG. 63

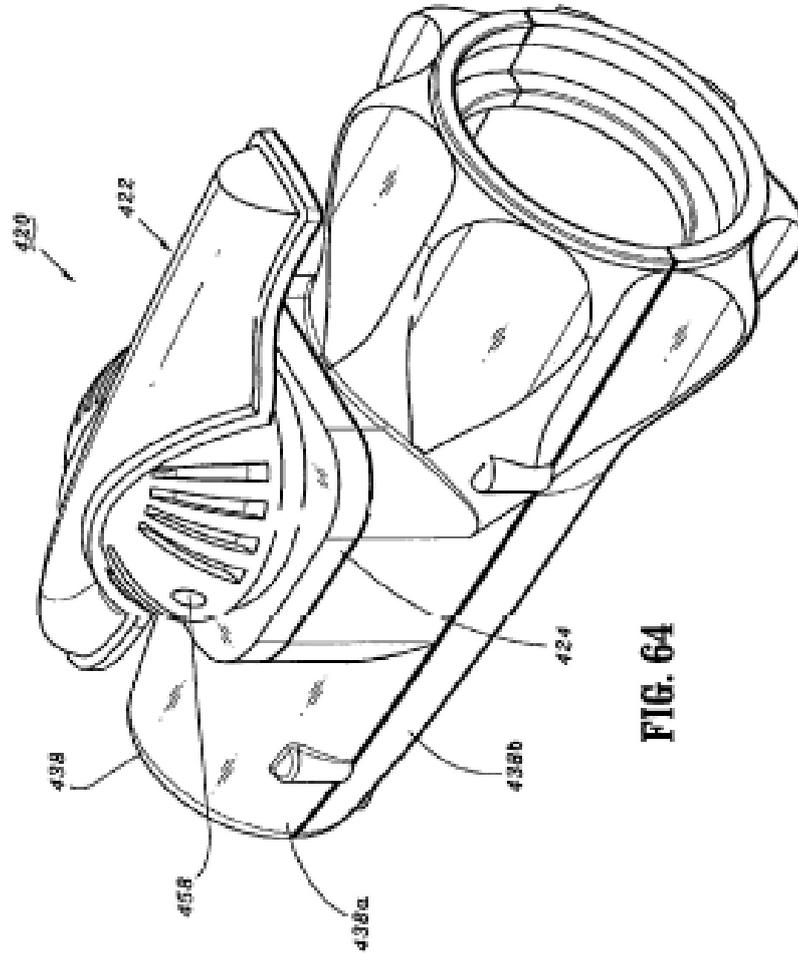


FIG. 64

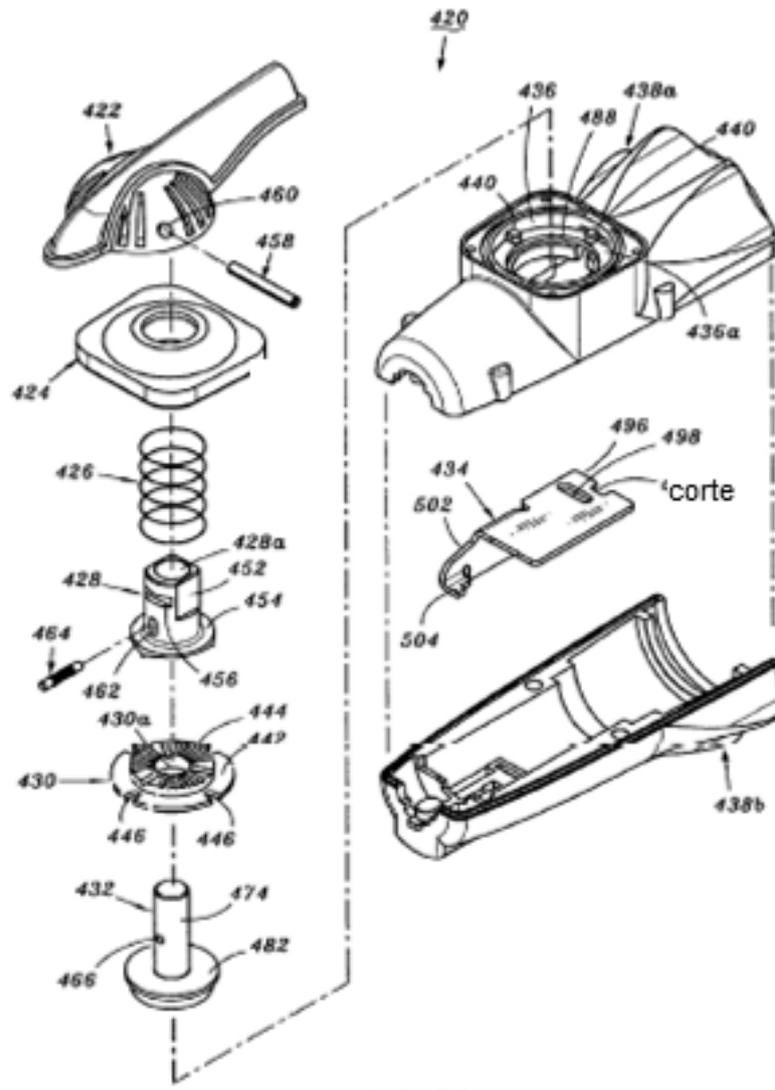


FIG. 65

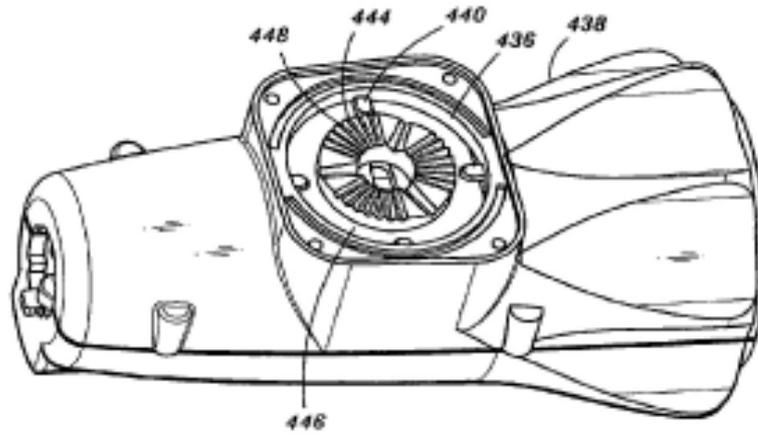


FIG. 66

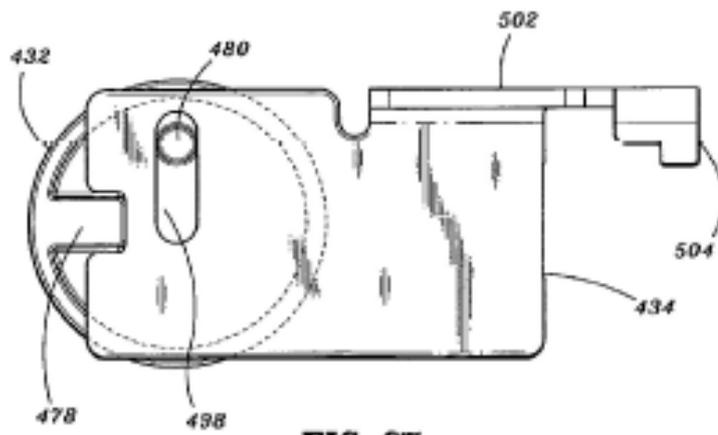


FIG. 67

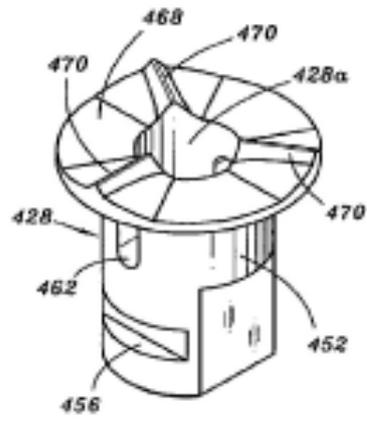


FIG. 68

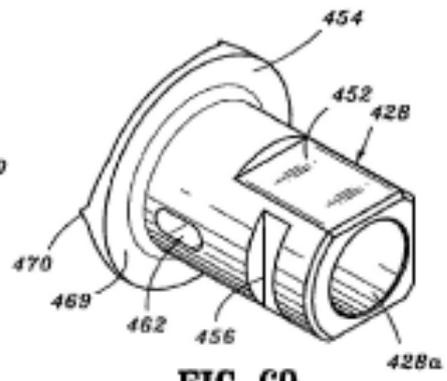


FIG. 69

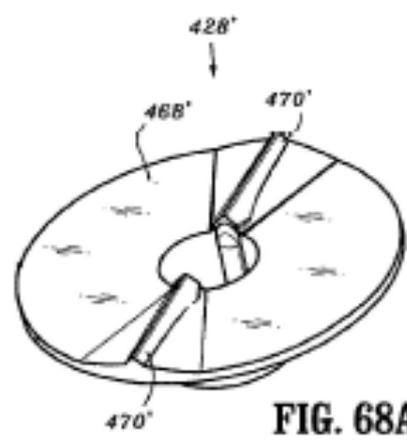


FIG. 68A

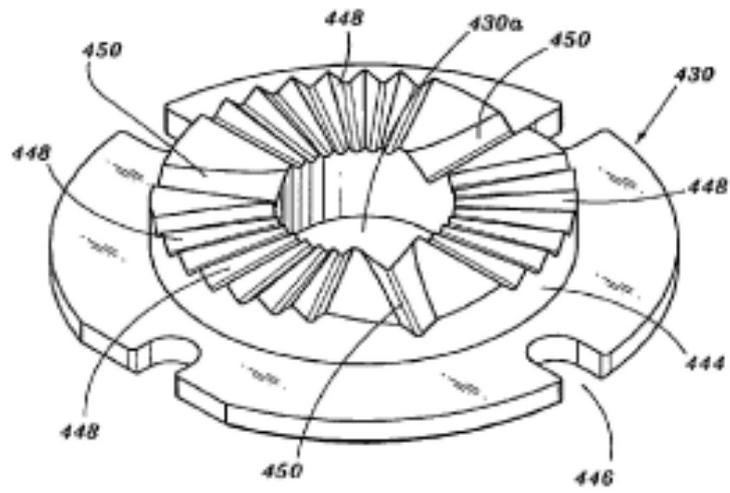


FIG. 70

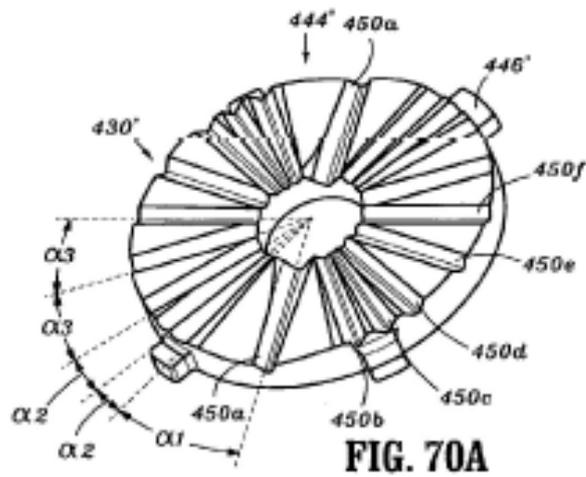


FIG. 70A

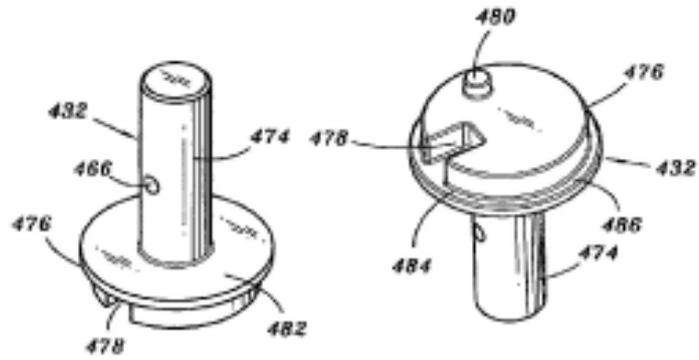


FIG. 71

FIG. 72

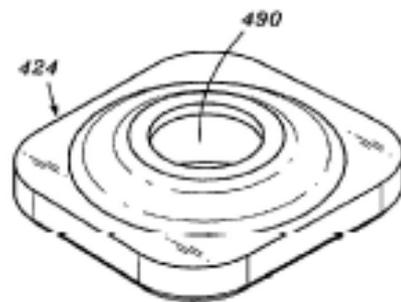


FIG. 73

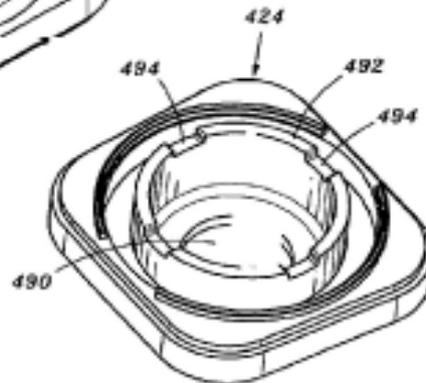
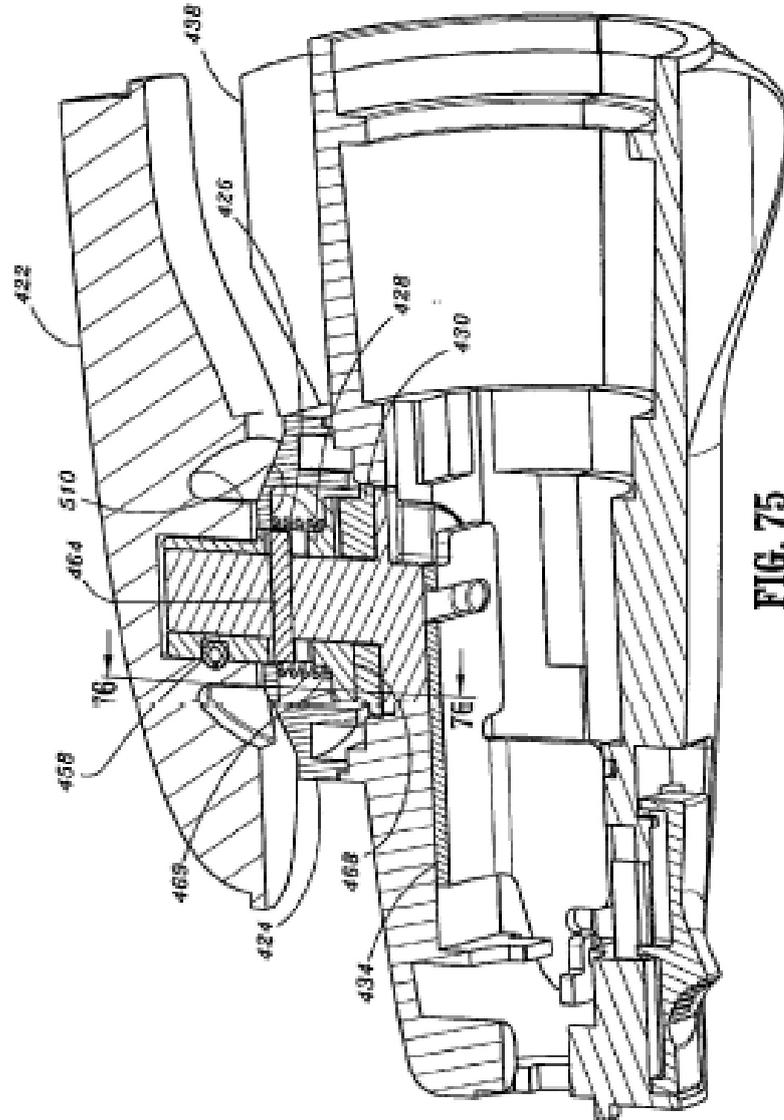


FIG. 74



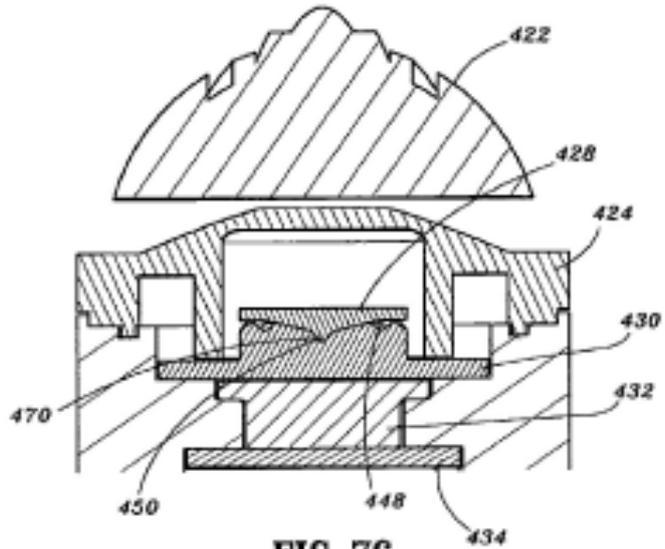


FIG. 76

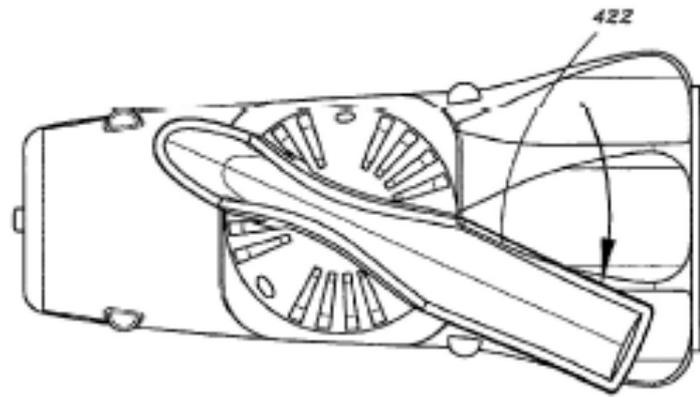


FIG. 77

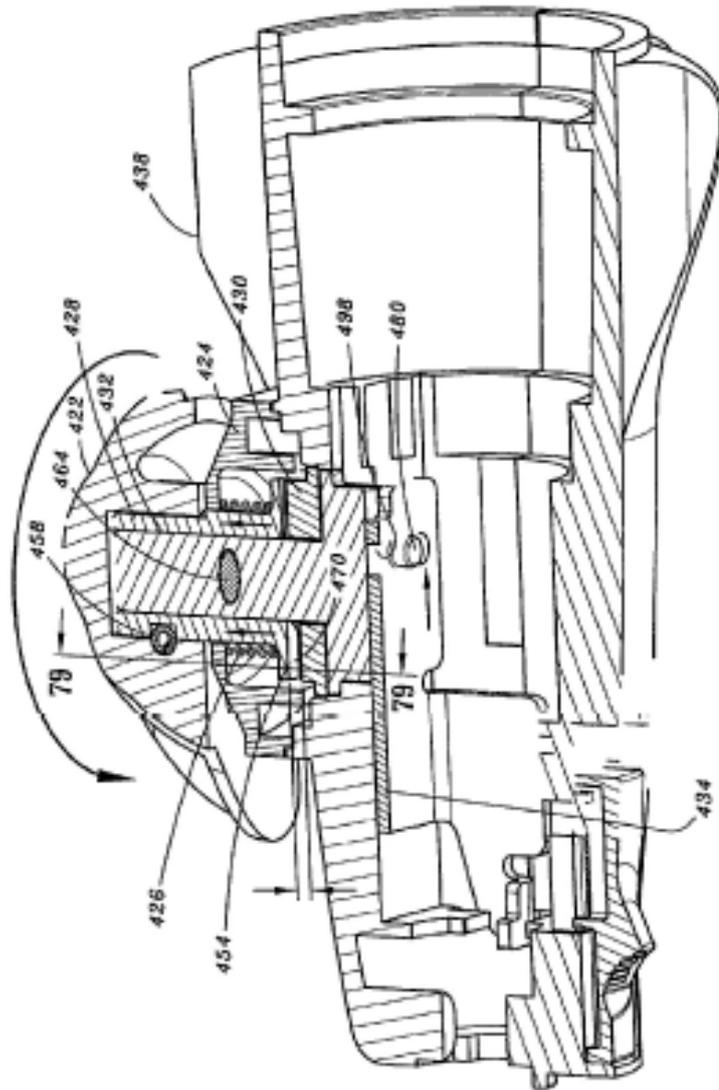


FIG. 78

