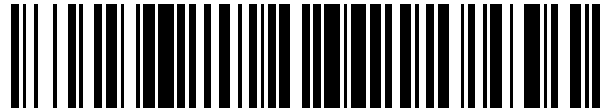


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 896**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2012** **E 12186161 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 2583630**

54 Título: **Aparato de grapado quirúrgico**

30 Prioridad:

17.10.2011 US 201113274497

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

20.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KOSTRZEWSKI, STANISLAW

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 642 896 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

Aparato de grapado quirúrgico

Antecedentes*Campo técnico*

- 5 Esta solicitud se refiere a un aparato de grapado quirúrgico y, más particularmente, a un aparato de grapado quirúrgico endoscópico de múltiples disparos para aplicar secuencialmente una serie de elementos de sujeción quirúrgicos al tejido corporal y cortar tejido unido.

Antecedentes de la técnica relacionada

- 10 Dispositivos quirúrgicos en los que el tejido es primero apretado o sujetado entre una estructura de mordazas opuestas y, a continuación, unido mediante elementos de sujeción quirúrgicos son bien conocidos en la técnica. En algunos instrumentos, se proporciona una cuchilla para cortar el tejido que ha sido unido por los elementos de sujeción. Los elementos de sujeción son típicamente en forma de grapas quirúrgicas, aunque también se pueden utilizar elementos de fijación poliméricos de dos partes.

- 15 Los instrumentos para este fin pueden incluir dos elementos alargados que se utilizan respectivamente para capturar o sujetar el tejido. Típicamente, uno de los elementos lleva un cartucho de grapas que aloja una serie de grapas dispuestas por lo menos en dos filas laterales mientras que el otro elemento tiene un yunque que define una superficie para formar las patas de la grapa cuando las grapas son impulsadas desde el cartucho de grapas. En general, 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 sobre los empujadores de grapas para expulsar secuencialmente las grapas desde el cartucho de grapas. Una cuchilla se puede desplazar entre las filas de grapas para cortar longitudinalmente y/o abrir el tejido grapado entre las filas de grapas.

- 20 En procedimientos endoscópicos o laparoscópicos, la cirugía se realiza a través de una pequeña incisión o a través de una cánula estrecha introducida a través de pequeñas heridas de entrada o aberturas en la piel. Con el fin de abordar las necesidades específicas de los procedimientos quirúrgicos endoscópicos y/o laparoscópicos se han desarrollado dispositivos de grapado quirúrgico endoscópico.

- 25 Los dispositivos actuales de grapado endoscópico están configurados para funcionar con unidades de recarga de un solo uso ("SULU" – Single Use Loading Units, en inglés) o cartuchos de grapa desechables que están configurados como componentes de un solo uso o de un solo disparo. De esta manera, durante una operación normal, puede ser necesario que un cirujano utilice varias SULU o cartuchos para llevar a cabo un único procedimiento quirúrgico endoscópico, por ejemplo, cuando se requieren una serie de disparos. Para cada disparo posterior, el cirujano debe retirar el dispositivo de grapado del sitio quirúrgico interno para sustituir el componente gastado o los componentes gastados por un nuevo componente o por nuevos componentes. Esta retirada repetida y recarga manual del dispositivo de grapado en el curso de un único procedimiento aumenta el tiempo, la complejidad y los costes globales asociados con el procedimiento quirúrgico endoscópico.

- 35 Por lo tanto, sería beneficioso proporcionar un dispositivo de grapado quirúrgico y una unidad de recarga correspondiente que esté configurada para múltiples disparos, evitando de este modo la necesidad de retirar el dispositivo del sitio quirúrgico interno para recargar manualmente el dispositivo para disparos posteriores.

Una grapadora quirúrgica según el preámbulo de la reivindicación 1 se da a conocer mediante el documento WO 2009/033057 A2.

40 Compendio

La grapadora quirúrgica según la invención se describe en la reivindicación 1.

- 45 De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona una grapadora quirúrgica. La grapadora quirúrgica incluye un conjunto de yunque que define las depresiones de formación de grapas y un conjunto de cartucho. El conjunto de yunque y/o el conjunto de cartucho son pivotables entre sí entre una posición abierta y una posición fijada. El conjunto de cartucho incluye una primera serie de grapas y una segunda serie de grapas. La primera serie de grapas están dispuestas inicialmente en alineación con las depresiones de formación de grapas del conjunto de yunque para la expulsión desde el conjunto de cartucho. La segunda serie de grapas está soportada de forma móvil en el conjunto de cartucho desde una primera posición desalineada con las depresiones de formación de grapas del conjunto de yunque hasta una segunda posición alineada con las depresiones de formación de grapas para su posterior expulsión desde el conjunto de cartucho.

En las realizaciones, la primera serie de grapas está alojada en el interior de una primera serie de eslabones transportadores antes de la expulsión de la primera serie de grapas del conjunto de cartucho y la segunda serie de grapas está alojada dentro de una segunda serie de eslabones transportadores antes de la expulsión de la segunda serie de grapas desde el conjunto de cartucho.

La primera y la segunda serie de eslabones transportadores pueden estar soportados sobre un transportador. En tal realización, el transportador puede girar para hacer girar la segunda serie de grapas de la primera posición a la segunda posición.

5 En las realizaciones, la primera serie de eslabones transportadores definen inicialmente una porción superior del transportador de contacto con el tejido, la segunda serie de eslabones transportadores definen inicialmente una porción proximal superior del transportador y una tercera serie de eslabones transportadores definen inicialmente una porción distal inferior del transportador. Además, una serie de empujadores puede estar inicialmente dispuestos en el interior de la tercera serie de eslabones transportadores. En dicha realización, los empujadores son móviles desde la tercera serie de eslabones transportadores hasta una posición en el interior de la primera serie de eslabones transportadores para expulsar la primera serie de grapas desde el conjunto de cartucho. Cuando la segunda serie de grapas son movidas a la segunda posición, la primera serie de eslabones transportadores pueden ser dispuestas para definir la porción distal inferior del transportador y la segunda serie de eslabones transportadores puede estar dispuestos para definir la porción superior del transportador de contacto con el tejido. De esta manera, cuando la segunda serie de grapas son movidas a la segunda posición, la serie de empujadores pueden ser dispuestos para ser móviles desde el interior de la primera serie de eslabones transportadores a la segunda serie de eslabones transportadores para expulsar la segunda serie de grapas desde el conjunto de cartucho.

20 En una realización, una o más barras de leva se pueden trasladar selectivamente a través del conjunto de cartucho. La barra o las barras de leva está configurada o están configuradas para expulsar las grapas dispuestas en alineación con las depresiones de formación de grapas del conjunto de yunque desde el conjunto de cartucho tras la traslación de la barra o las barras de leva a través del conjunto de cartucho.

25 En otra realización, una o más barras de recarga se pueden trasladar selectivamente a través del conjunto de cartucho. La barra o las barras de recarga está configurada o están configuradas para efectuar el movimiento de la segunda serie de grapas de la primera posición a la segunda posición tras la traslación de la barra o las barras de recarga a través del conjunto de cartucho.

30 Según la invención, también se proporciona un conjunto de disparo y recarga. El conjunto de disparo y recarga puede conmutar entre un modo de disparo, para expulsar las grapas dispuestas en alineación con las depresiones de formación de grapas del conjunto de yunque, y un modo de recarga, para girar la segunda serie de grapas de la primera posición a la segunda posición. Además, el conjunto de disparo y recarga puede conmutar alternativamente entre el modo de disparo y el modo de recarga en respuesta al avance y retracción completos del conjunto de disparo y recarga.

35 Otra realización de una grapadora quirúrgica proporcionada según la presente descripción incluye un conjunto de yunque, un conjunto de cartucho, una barra de accionamiento, una o más barras de recarga y un conjunto de disparo y recarga. El conjunto de yunque y/o el conjunto de cartucho son pivotables entre sí entre una posición abierta y una posición fijada. El conjunto de cartucho incluye una primera serie de grapas y una segunda serie de grapas. La barra de accionamiento es trasladable a través del conjunto de cartucho para expulsar la primera serie de grapas desde el conjunto de cartucho. La barra o las barras de recarga pueden trasladarse a través del conjunto de cartucho para mover la segunda serie de grapas en el interior del conjunto de cartucho a una posición para su posterior expulsión desde el conjunto de cartucho. El conjunto de disparo y recarga incluye un acoplador y es conmutable entre un modo de disparo y un modo de recarga. Cuando el conjunto de disparo y recarga está en modo de disparo, el acoplador se acopla a la barra de accionamiento y cuando el conjunto de disparo y recarga está en el modo de recarga, el acoplador se acopla a la barra o las barras de recarga.

45 En las realizaciones, el acoplador está configurado de tal manera que la traslación del acoplador en el modo de disparo hacer avanzar la barra de accionamiento para expulsar la primera serie de grapas del conjunto de cartucho y/o de tal manera que la traslación del acoplador en el modo de recarga hace avanzar la barra o las barras de recarga para mover la segunda serie de grapas del interior del conjunto de cartucho a la posición para su posterior expulsión desde el conjunto de cartucho. La traslación del acoplador en el modo de disparo una vez que el acoplador ha sido trasladado en el modo de recarga para mover la segunda serie de grapas a la posición para su posterior expulsión puede ser accionable para expulsar la segunda serie de grapas desde el conjunto de cartucho.

50 En una realización, se proporciona un conjunto de empuñadura que incluye una empuñadura móvil. La empuñadura móvil es móvil desde una posición no comprimida hasta una posición comprimida para trasladar el acoplador. En el modo de disparo del conjunto de disparo y recarga, la empuñadura móvil es móvil desde la posición no comprimida a la posición comprimida para expulsar la primera serie de grapas desde el conjunto de cartucho. En el modo de recarga del primer conjunto de recarga, la empuñadura móvil es móvil desde la posición no comprimida hasta la posición comprimida para mover la segunda serie de grapas desde el interior del conjunto de cartucho a la posición para su posterior expulsión desde el conjunto de cartucho. Además, el movimiento de la empuñadura móvil de la posición no comprimida a la posición comprimida y de vuelta a la posición no comprimida puede ser accionable para hacer que el conjunto de disparo y recarga conmute entre el modo de disparo y el modo de recarga.

En una realización, el conjunto de disparo y recarga incluye además un anillo de bloqueo. El anillo de bloqueo está configurado para inhibir la traslación de la barra o las barras de recarga cuando el conjunto de disparo y recarga está en el modo de disparo, y para inhibir la traslación de la barra de accionamiento cuando el conjunto de disparo y recarga se encuentra en el modo de recarga.

5 Breve descripción de los dibujos

En la presente memoria se describen varias realizaciones de la presente descripción haciendo referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 es una vista frontal, en perspectiva, de una realización preferida del aparato de grapado quirúrgico descrito en la presente invención;

10 la figura 2 es una vista posterior, en perspectiva, del aparato de grapado quirúrgico con la SULU separada del cuerpo alargado;

la figura 3 es una vista frontal, en perspectiva, del extremo distal de la SULU mostrada en una posición abierta;

la figura 4 es una vista frontal, en perspectiva, del extremo distal de la SULU mostrada en una posición de sujeción;

la figura 5 es una vista ampliada del área de detalle indicada mostrada en la figura 3;

15 la figura 6 es una vista transversal, en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de corte 6 - 6 de la figura 4;

la figura 7 es una vista frontal, en perspectiva, de la SULU con partes separadas;

la figura 8 es una vista ampliada de la zona de detalle indicada de la figura 7;

la figura 9 es una vista en perspectiva del anillo de bloqueo del conjunto de disparo y recarga de la SULU;

20 la figura 10 es una vista frontal, en perspectiva, del conjunto de accionamiento de la SULU mostrada con las partes separadas;

la figura 11 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 7;

la figura 12 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 7;

la figura 13 es una vista posterior, en perspectiva, de eslabones transportadores adyacentes de la SULU;

la figura 14 es una vista posterior, en perspectiva, de uno de los empujadores de la SULU;

25 la figura 14A es una vista frontal, en perspectiva, del empujador de la figura 14;

la figura 15 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 15 - 15 de la figura 14;

la figura 16 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto transportador y del conjunto de accionamiento de la SULU;

la figura 17 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 12;

30 la figura 18 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 12;

la figura 18A es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 12;

la figura 19 es una vista en planta del conjunto transportador de la SULU;

la figura 20 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 20 - 20 de la figura 19;

la figura 21 es una vista en sección transversal tomada a través de la línea de corte 21 - 21 de la figura 19;

35 la figura 22 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 22 - 22 de la figura 2;

la figura 23 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 22;

la figura 24 es una vista longitudinal, en sección transversal, de la SULU mostrada durante el avance del conjunto de accionamiento;

la figura 25 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 24;

40 la figura 26 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de disparo y recarga de la SULU;

la figura 27 es una vista ampliada, en perspectiva, del extremo proximal del conjunto de disparo y recarga;

- la figura 28 es una vista en planta del conjunto de disparo y recarga;
- la figura 29 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 28;
- la figura 30 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 30 - 30 de la figura 27;
- la figura 31 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 31 - 31 de la figura 26;
- 5 la figura 32 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de disparo y recarga;
- la figura 33 es una vista en perspectiva del conjunto de empuñadura de la grapadora con una parte del alojamiento retirada para mostrar los componentes internos, y con la empuñadura móvil en la posición original;
- la figura 34 es una vista frontal, en perspectiva, del conjunto de eje de la grapadora;
- la figura 35 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de eje;
- 10 la figura 36 es una vista en perspectiva del conjunto de empuñadura de la grapadora, mostrado con las partes separadas;
- la figura 37 es una vista en perspectiva de la unión de liberación de la SULU del conjunto de eje;
- la figura 38 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 37;
- la figura 39 es una vista en perspectiva de la cremallera dentada del conjunto de empuñadura;
- 15 la figura 40 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 40 - 40 de la figura 39;
- la figura 41 es una vista frontal, en perspectiva, de la parte de cuerpo alargado de las grapas, mostrada con las partes separadas;
- la figura 42 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto de articulación del conjunto del eje;
- la figura 43 es una vista lateral de los embragues del conjunto de articulación;
- 20 la figura 44 es una vista inferior, en perspectiva, del embrague superior del conjunto de articulación;
- la figura 45 es una vista longitudinal, en sección transversal, de la grapadora, mostrada en la posición original y sin la SULU;
- la figura 46 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 45;
- la figura 47 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 45;
- 25 la figura 48 es una vista ampliada del área de detalle de la figura 45;
- la figura 49 es una vista frontal, en perspectiva, de la grapadora sin la SULU;
- la figura 50 es una vista longitudinal, en sección transversal, del extremo proximal del cuerpo alargado de la grapadora;
- 30 la figura 51 es una vista lateral del extremo proximal de la SULU y el cuerpo alargado de la grapadora, en la que la SULU y el cuerpo alargado están desacoplados entre sí;
- la figura 52 es una vista frontal, en perspectiva del extremo distal del cuerpo alargado, mostrado en la posición desacoplada;
- la figura 53 es una vista frontal, en perspectiva, del extremo distal del cuerpo alargado, mostrado en la posición acoplada;
- 35 la figura 54 es una vista longitudinal, en sección transversal, del extremo distal del cuerpo alargado, mostrado en la posición de acoplamiento;
- la figura 55 es una vista lateral del extremo proximal de la SULU, introducida en el cuerpo alargado;
- la figura 56 es una vista lateral del extremo proximal de la SULU, mostrado girando en acoplamiento en el interior del cuerpo alargado;
- 40 la figura 57 es una vista lateral del extremo proximal de la SULU, acoplado en el interior del cuerpo alargado;

- la figura 58 es una vista lateral del conjunto de accionamiento del conjunto de empuñadura, mostrado con las partes separadas;
- la figura 59 es una vista transversal, en sección transversal, de una porción del conjunto de empuñadura que ilustra el conjunto de accionamiento en el modo de sujeción;
- 5 la figura 60 es una vista longitudinal, en sección transversal del conjunto de empuñadura, con la empuñadura móvil en la posición comprimida, en el modo de sujeción;
- la figura 61 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 60;
- la figura 62 es una vista longitudinal, en sección transversal, que ilustra la empuñadura móvil girando hacia la posición original en el modo de sujeción;
- 10 la figura 63 es una vista frontal, en perspectiva, del conjunto de disparo y recarga, mostrado en la posición parcialmente disparada;
- la figura 64 es una vista transversal, en sección transversal, del anillo de bloqueo del conjunto de disparo y recarga, mostrado en una primera posición;
- 15 la figura 65 es una vista longitudinal, en sección transversal, de la SULU, mostrada en una posición parcialmente disparada;
- la figura 66 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 65;
- la figura 67 es una vista en perspectiva del conjunto de empuñadura, que ilustra el conjunto de accionamiento conmutando al modo de disparo;
- 20 la figura 68 es una vista longitudinal, en sección transversal, del conjunto de accionamiento, que muestra la empuñadura móvil en la posición comprimida y el conjunto de accionamiento conmutando al modo de disparo;
- la figura 69 es una vista transversal, en sección transversal, de una porción del conjunto de empuñadura, que ilustra el conjunto de accionamiento conmutando desde el modo de sujeción hasta el modo de disparo;
- la figura 70 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 70 - 70 de la figura 68;
- 25 la figura 71 es una vista longitudinal, en sección transversal, del conjunto de accionamiento en el modo de disparo, en el que la empuñadura móvil está en la posición comprimida;
- la figura 72 es una vista longitudinal, en sección transversal, del conjunto de accionamiento en el modo de disparo, en el que la empuñadura móvil ha sido liberada de la posición comprimida;
- la figura 73 es una vista longitudinal, en sección transversal, del conjunto de accionamiento en el modo de disparo, volviendo la empuñadura móvil a la posición original;
- 30 la figura 74 es una vista longitudinal, en sección transversal, del conjunto de accionamiento en el modo de disparo, con la empuñadura móvil en la posición comprimida y la cremallera dentada trasladada distalmente;
- la figura 75 es una vista longitudinal, en sección transversal, de la SULU, después de disparar un primer conjunto de grapas;
- la figura 76 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 75;
- 35 la figura 77 es una vista en planta del conjunto de disparo y recarga de la SULU, mostrado en el modo de disparo;
- la figura 78 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 77;
- la figura 79 es una vista ampliada de una parte del conjunto de disparo y recarga de la SULU conmutando del modo de disparo al modo de recarga;
- 40 la figura 80 es una vista transversal, en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de corte 80 - 80 de la figura 79;
- la figura 81 es una vista longitudinal, en sección transversal, del conjunto de empuñadura, que muestra la cremallera dentada retrayéndose proximalmente;
- la figura 82 es una vista en planta del conjunto de disparo y recarga, conmutando del modo de disparo al modo de recarga;
- 45 la figura 83 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la figura 82;

la figura 84 es una vista ampliada de una parte del conjunto de disparo y recarga, mostrada en el modo de recarga;

la figura 85 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de corte 85 - 85 de la figura 84;

la figura 86 es una vista transversal, en sección transversal, del anillo de bloqueo del conjunto de disparo y recarga, mostrado en una segunda posición;

5 la figura 87 es una vista superior, en perspectiva, de una porción del conjunto transportador y de una parte del conjunto de disparo y recarga durante la recarga de la SULU;

la figura 88 es una vista longitudinal, en sección transversal, de una porción del conjunto transportador y una parte del conjunto de disparo y recarga durante la recarga de la SULU;

la figura 89 es una ilustración esquemática que muestra el conjunto de transportador girando para recargar la SULU;

10 la figura 90 es una vista transversal, en sección transversal del conjunto de disparo y recarga, mostrado parcialmente girado desde el modo de recarga hacia el modo de disparo; y

la figura 91 es una vista transversal, en sección transversal del conjunto de disparo y recarga, mostrado en el modo de disparo.

Descripción detallada

15 Las realizaciones de la presente descripción se describen en detalle haciendo referencia a las figuras de los dibujos en las que números de referencia similares identifican elementos similares o idénticos. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término distal se refiere a la parte del aparato que se está describiendo que está más lejos de un usuario, mientras que el término proximal se refiere a la parte del aparato que se está describiendo que está más cerca de un usuario.

20 Volviendo ahora a las figuras 1 a 2, la grapadora quirúrgica endoscópica prevista según la presente invención se muestra en general identificada por el número de referencia 10. La grapadora 10 incluye en general un conjunto de empuñadura 12, un mando de rotación 14, una palanca de articulación 16 y una parte de cuerpo alargada 18 que está configurada para acoplarse a una SULU 500. Cada uno de estos componentes se describirá en detalle a continuación. Aunque en la presente memoria se describe y se muestra una realización de una grapadora 10, se prevé que la SULU 500 pueda ser configurada para su uso en cualquier otro aparato adecuado de grapado quirúrgico.

30 Volviendo a las figuras 2 a 32, se describe la SULU 500. Haciendo referencia inicial a las figuras 2 a 4, la SULU 500 incluye en general una parte de cuerpo proximal 502 y un conjunto de herramienta 504. La parte de cuerpo proximal 502 está unida de manera desmontable a un extremo distal de la parte de cuerpo alargada 18 de la grapadora 10, tal como se describirá a continuación, y un conjunto de herramienta 504 se extiende desde un extremo distal de la parte de cuerpo proximal 502. El conjunto de herramienta 504 incluye un conjunto de yunque 506 y un conjunto de cartucho 514. El conjunto de yunque 506 es pivotante con respecto al conjunto de cartucho 514 desde una posición abierta o una posición no fijada (véase la figura 3) a una posición cerrada o de sujeción (véase la figura 4), tal como se explicará con más detalle a continuación.

35 Haciendo referencia a las figuras 3 a 7, el conjunto de yunque 506 incluye una cubierta de yunque 507 que soporta una placa de yunque 508. La placa de yunque 508 puede incluir una serie de depresiones de formación de grapas 513 configuradas de tal manera que, cuando el conjunto de herramienta 504 está en la posición de sujeción (véase la figura 1), las depresiones 513 están dispuestas en alineación yuxtapuesta con las ranuras de grapas 568 (véase la figura 13) formadas en el interior del conjunto de cartucho 514. Por consiguiente, cuando cada grapa "S" (véanse la figuras 20 a 21) es expulsada desde una de las ranuras de grapas 568 (véase la figura 13) del conjunto de cartucho 514, se hace avanzar cada grapa "S" (véanse las figuras 20 a 21) a través del tejido sujeto entre el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 514 y hacia dentro de una de las depresiones 513 de formación de grapas, de tal manera que las grapas "S" (véanse la figuras 20 a 21) se forman alrededor del tejido. La placa de yunque 508 está fijada a un lado inferior de la cubierta 507 del yunque para definir un canal 509 entre la placa 508 y la cubierta 507 (véase la figura 6). El canal 509, tal como se describirá a continuación, define una configuración en general en forma de "T" que está adaptada para recibir y guiar la barra superior 593a del elemento de sujeción dinámico 593 a su través. La cubierta 507 del yunque incluye una porción proximal 510 que tiene un par de pestañas separadas 511, 512 que están acopladas de manera giratoria al conjunto de cartucho 514 a cada lado del conjunto de cartucho 514, permitiendo de este modo que el conjunto de yunque 506 pivote con respecto al conjunto de cartucho 514 entre la posición abierta (véase la figura 3) y la posición de fijación (véase la figura 4). Alternativamente, el conjunto de cartucho 514 puede estar montado de manera pivotante con respecto al conjunto de yunque 506.

55 Haciendo referencia a las figuras 6 a 7 y 12 a 21, el conjunto de cartucho 514 incluye un elemento de bastidor 516 que soporta de manera giratoria un conjunto de transportador 530, un conjunto de accionamiento 590 y un conjunto de disparo y recarga 600. El elemento de bastidor 516 define una configuración en general con forma de U que tiene una base 517 y un par de paredes laterales 518 separadas que definen entre ellas un canal alargado 519. El canal

alargado 519 está configurado para recibir el conjunto transportador 530 en su interior. Más específicamente, el elemento de bastidor 516 incluye un par de aberturas proximales 522 opuestas definidas a través de las paredes laterales 518 en los extremos proximales 521 del mismo que están configuradas para soportar giratoriamente el extremo proximal del conjunto transportador 530, y un par de aberturas distales 524 definidas a través de las paredes laterales 518 en los extremos distales 523 del mismo que están configuradas para soportar de manera giratoria el extremo distal del conjunto transportador 530.

El conjunto transportador 530 incluye en general un elemento de soporte central 531 y unos primeros transportadores 540, 550, respectivamente, dispuestos a cada lado del elemento de soporte central 531. El elemento de soporte central 531 define un canal alargado 532 (véase la figura 6) que está configurado para recibir y guiar el elemento de sujeción dinámico 593 para cortar el tejido sujeto entre el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 514. El elemento de soporte central 531 incluye además una porción inferior 535 con una pestaña hacia fuera que, tal como se muestra más adelante en la figura 6, se extiende a través de una ranura definida en el interior de la base 517 del elemento de bastidor 516 para fijar el elemento de soporte central 531 y el elemento de bastidor 516 entre sí. Cada uno de los transportadores 540, 550 incluye un par de cintas transportadoras 541, 551, respectivamente, que definen configuraciones en bucle (véase la figura 12). Más específicamente, el par de cintas transportadoras 541, 551 de cada transportador 540, 550, respectivamente, están dispuestas alrededor de un piñón proximal 542, 552, respectivamente, en su extremo proximal y un piñón distal 544, 554, respectivamente, en el extremo distal del mismo. Los piñones proximales 542, 552 están soportados giratoriamente en el interior de las aberturas proximales 522 opuestas definidas a través de las paredes laterales 518 del elemento de bastidor 516. Los piñones distales 544, 554, por otra parte, están soportados giratoriamente en el interior de las aberturas distales 524 opuestas definidas a través de las paredes laterales 518 del elemento de bastidor 516 y en el interior de la abertura 534 definida a través del disco distal 533 del elemento de soporte central 531. Los primeros y segundos transportadores 540, 550, respectivamente, del conjunto transportador 530 son sustancialmente similares entre sí y, por lo tanto, solo se describirá a continuación el primer transportador 540 para evitar una redundancia innecesaria.

Continuando con referencia a las figuras 6 a 7 y 12 a 21, las cintas transportadoras 541 del transportador 540 colaboran entre sí para soportar una serie de eslabones transportadores 566 sobre el mismo a lo largo de una porción sustancial de las cintas transportadoras 541. Los eslabones transportadores 566, tal como se muestra mejor en la figura 13, están formados complementarios entre sí de tal manera que los eslabones transportadores 566 adyacentes se acoplan entre sí para formar una superficie superior 570 de contacto con el tejido del transportador 540 en su porción superior y una porción inferior 572 del transportador 540 (véanse las figuras 18, 18A y 19). De forma similar, los eslabones transportadores 566 se acoplan entre sí para formar una superficie superior 556 de contacto con el tejido del segundo transportador 550 en su porción superior. Las superficies superiores 570, 556 de contacto con el tejido de los primeros y segundos transportadores 540, 550, respectivamente, están dispuestas a cada lado del canal 574 (véase la figura 3) y, juntas, forman la superficie superior de contacto con el tejido del conjunto de cartucho 514. Los eslabones transportadores 566 colaboran también para formar tres filas lineales de ranuras de grapas 568 (aunque se contemplan más o menos de tres filas de ranuras de grapas) que se extienden longitudinalmente a lo largo de las superficies superiores 570, 556 de contacto con el tejido de los transportadores 540, 550, respectivamente. Una grapa "S" está alojada en el interior de cada ranura de grapas 568. Además, cada ranura de grapa 568 está configurada para recibir una parte de un empujador 580 para disparar o expulsar las grapas "S" desde el conjunto de cartucho 514. Más específicamente, los empujadores 580, tal como se muestra en la figura 14, 14A, 16 y 19 a 21, definen cada uno tres bloques 582 que encajan cada uno en el respaldo de una grapa "S" (una de cada una de las filas lineales), de tal manera que, al ser accionadas, las cuñas de leva 596 de las barras de leva 595 empujan los empujadores 580 hacia arriba en las ranuras de grapas 568, las cuales, a su vez, empujan las grapas "S" hacia arriba para expulsar las grapas "S" desde el conjunto de cartucho 514. Las grapas "S", los empujadores 580 y las barras de leva 595 se describirán con detalle a continuación.

Un conjunto de eslabones transportadores 566, tal como se muestra mejor en las figuras 13, 18, 18A y 19, y tal como se ha mencionado anteriormente, se acoplan entre sí para formar la superficie superior 570 de contacto con el tejido del transportador 540 (y, de manera similar, la superficie superior 556 de contacto con el tejido del transportador 550), mientras que el resto de los eslabones transportadores 566 están dispuestos en otras posiciones a lo largo de las cintas transportadoras 541, por ejemplo, proximalmente a la superficie superior 570 de contacto con el tejido, en la porción inferior 572, alrededor del piñón proximal 542, alrededor del piñón distal 544, etc. Los eslabones transportadores 566 son giratorios a lo largo del elemento de bastidor 516 y alrededor de los piñones proximal y distal 542, 544, respectivamente. Más específicamente, los eslabones transportadores 566 se hacen girar a lo largo del bucle formado por las cintas transportadoras 541 del transportador 540 desde una posición en la porción superior del transportador 540, en donde los eslabones transportadores 566 definen la superficie superior 570 de contacto con el tejido en sentido antihorario alrededor del piñón distal 544, proximalmente a lo largo de la porción inferior 572, en sentido antihorario alrededor del piñón proximal 542, distalmente para formar la superficie superior 570 de contacto con el tejido, etc. Tal como se describirá con mayor detalle a continuación, dicha configuración permite que un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 (los eslabones transportadores 566 dispuestos proximalmente a la superficie superior 570 de contacto con el tejido) sean desplazados a la posición en alineación yuxtapuesta con las depresiones de formación de grapas 513 (véase la figura 6) de la placa de yunque 508 (véase la figura 6) para definir la superficie superior 570 de contacto con el tejido del transportador 540 una vez que se han disparado las grapas "S" del conjunto previo de eslabones transportadores 566. Con los nuevos

5 eslabones transportadores 566 en su posición, la grapadora 10 se puede disparar para expulsar un segundo conjunto de grapas "S" desde el conjunto de cartucho 514. En otras palabras, una serie de conjuntos de grapas "S" se pueden disparar desde la SULU 500 sin requerir una nueva SULU para cada operación de disparo. El accionamiento de la SULU 500 en el disparo de múltiples juegos de grapas "S" se describirá con mayor detalle a continuación.

10 Haciendo referencia adicional a las figuras 14, 14A, 15, 19, 20, 21 y 25, cada empujador 580, tal como se ha mencionado anteriormente, define tres bloques 582 (aunque se presentan bloques mayores o menores) que encajan cada uno en el respaldo de una de las grapas "S" (una de cada una de las filas lineales) durante el disparo para facilitar la expulsión de las grapas "S" del conjunto de cartucho 514. Los empujadores 580 están dispuestos entre los eslabones transportadores 566 que forman la superficie superior 570 de contacto con el tejido del transportador 540 y los eslabones transportadores 566 dispuestos en la porción inferior 572 del transportador 540 directamente debajo de la superficie superior 570 de contacto con el tejido, y están configurados como empujadores bidireccionales 580. Inicialmente, tal como se muestra en la figura 25, los empujadores 580 están dispuestos en el interior de las ranuras 568 definidas en el interior de los eslabones transportadores 566 de la porción inferior 572 del transportador 540 de tal manera que, al ser accionadas, las cuñas de leva 596 de las barras de leva 595 contactan con las superficies inclinadas 584 de los empujadores 580 para empujar a los empujadores 580 hacia arriba desde las ranuras 568 de los eslabones transportadores 566 de la porción inferior 572 en las ranuras 568 definidas en el interior de los eslabones transportadores 566 que forman superficies superiores 570 de contacto con el tejido del transportador 540 para expulsar las grapas "S" de las mismas. Los empujadores 580, tal como se muestran en la figura 15, definen ranuras 586 en su primer extremo 585 que están configuradas para recibir los retrocesos de las grapas "S" para guiar la expulsión de las grapas "S" de los eslabones transportadores 566.

25 Haciendo referencia también a la figura 89, una vez que el conjunto inicial de grapas "S" ha sido expulsado, tal como se describirá más adelante, el transportador 540 se hace girar de tal manera que las eslabones transportadores 566 que alojaban las grapas disparadas previamente, que ahora alojan los empujadores 580 dispuestos en el interior de las ranuras 568 del mismo, se hacen girar alrededor del piñón distal 544 hasta la porción inferior 572 del transportador 540, mientras que un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 (que incluyen grapas no "S" no disparadas en el mismo) son trasladadas distalmente a lo largo del transportador 540 para formar la superficie superior 570 de contacto con el tejido o una parte de la superficie 570 del transportador 540. En esta posición, en la que los empujadores 580 están dispuestos en el interior de los eslabones transportadores 566 de la porción inferior 572 del transportador 540, los empujadores 580 están orientados boca abajo (debido a la rotación de los eslabones transportadores 566 alrededor del piñón distal 544). Según ello, los empujadores 580 definen asimismo ranuras 588 en un segundo extremo 587 de los mismos que están configuradas para recibir los retrocesos de las grapas "S" en los mismos para guiar la expulsión de las grapas "S", e incluyen asimismo superficies inclinadas 589 que están configuradas para situarse a lo largo de las cuñas de leva 596 de las barras de leva 595 cuando están en esta orientación boca abajo. Es decir, los empujadores 580 son accionables para expulsar las grapas "S" de los eslabones transportadores 566 independientemente de la orientación de los empujadores 580.

40 Haciendo referencia ahora a las figuras 6, 7, 10, 11, 12 y 16, el conjunto de accionamiento 590 incluye una barra de accionamiento 591 que tiene un extremo proximal 592 bifurcado y un extremo distal 594 que se acopla al elemento de sujeción dinámico 593. El conjunto de accionamiento 590 incluye además un par de barras de leva 595 acopladas a la barra de accionamiento 591 a cada lado de la misma. Las barras de leva 595 incluyen cada una una superficie de extremo distal inclinada que define una cuña de leva 596 configurada para contactar de manera deslizante con las superficies inclinadas de forma complementaria 584, 589 de los empujadores 580 (dependiendo de la orientación de los empujadores 580) (véanse las figuras 14 a 15) tras la traslación distal de la barra de accionamiento 591 para empujar a los empujadores 580 hacia arriba para expulsar las grapas "S" de las ranuras 568 de los eslabones transportadores 566. Una aleta 597 (véase la figura 10) es recibida a través de las ranuras 598 definidas en el interior de cada una de las barras de leva 595 y a través de la ranura 599 definida en el interior de la barra de accionamiento 591 para fijar las barras de leva 595 y la barra de accionamiento 591 separadas una con respecto a la otra.

50 El elemento de sujeción dinámico 593, tal como se ha mencionado anteriormente, y tal como se muestra mejor en las figuras 6 a 7 y 10 a 11, está dispuesto en el extremo distal 594 de la barra de accionamiento 591. El elemento de sujeción dinámico 593 incluye una barra superior 593a y una barra inferior 593b interconectadas por un elemento vertical 593c. El elemento vertical 593c define una cuchilla de corte 593d para facilitar el avance del elemento de sujeción dinámico 593 a través del tejido. Tras el accionamiento inicial del conjunto de accionamiento 590, tal como se describirá con mayor detalle más adelante, la barra superior 593a del elemento de sujeción dinámico 593 se hace avanzar en la porción transversal superior del canal en forma de T 509 definido entre la placa 508 y la cubierta 507 del conjunto de yunque 506, la barra distal 593b se traslada a lo largo del exterior del elemento de bastidor 516 y el elemento de soporte central 531, y el elemento vertical 593c se traslada a la porción vertical del canal en forma de T 509 del conjunto de yunque 506 y al canal alargado 532 del elemento de soporte central 531 (la porción vertical del canal en forma de T 509, y el canal alargado 532 del elemento de soporte central 531 colaboran entre sí para definir el canal 574 (véase la figura 3)) para hacer girar el conjunto de yunque 506 con respecto al conjunto de cartucho 514 hasta la posición de sujeción (véase la figura 4). Sin embargo, este accionamiento inicial, es decir, la carrera de sujeción, solo hace avanzar el elemento de sujeción dinámico 593 una distancia suficiente para hacer girar el conjunto de yunque 506 con respecto al conjunto de cartucho 514 hasta la posición de sujeción (véase la figura 4)

sin trasladar las barras de leva 595 hasta el contacto con los empujadores 580. De este modo, en el accionamiento inicial, las barras de leva 595 permanecen proximalmente a los empujadores 580, de tal manera que no se efectúa el disparo de las grapas "S" ni el corte del tejido.

5 Tras posteriores accionamientos del conjunto de empuñadura 12, es decir, la carrera de disparo, (con el conjunto de empuñadura 12 dispuesto en el modo de disparo), tal como se describirá con mayor detalle a continuación, el elemento de sujeción dinámico 593 se hace avanzar incrementalmente más a través de la SULU 500, de tal manera que las barras de leva 595 son empujadas hasta el contacto con los empujadores 580 para disparar las grapas "S" de tal manera que el elemento de sujeción dinámico 593 se hace avanzar a través del tejido para cortar el tejido entre los transportadores 540, 550 del conjunto de cartucho 514.

10 Haciendo referencia a las figuras 7 a 10 y 25 a 32, el conjunto de disparo y recarga 600 incluye en general un par de barras de recarga lateralmente opuestas 660, 670, un accionador no giratorio 610, un acoplador giratorio 620, una leva proximal 630, una leva distal 640, y un anillo de bloqueo 650. El conjunto de disparo y recarga 600, tal como resultará evidente a la vista de lo siguiente, está configurado para conmutar alternativamente entre un modo de disparo, en el que la barra de accionamiento 591 se puede hacer avanzar selectivamente para expulsar las grapas "S" desde el conjunto de cartucho 514 y para cortar el tejido sujeto entre el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 514, y un modo de recarga, en el que las barras de recarga 660, 670 se hacen avanzar distalmente para empujar los eslabones transportadores 566 para girar alrededor de los transportadores 540, 550 de tal manera que un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 esté posicionado para formar las superficies superiores 570, 556 de contacto con el tejido de los transportadores 540, 550, respectivamente, del conjunto de cartucho 514, mientras que los eslabones transportadores 566 que alojaban las grapas disparadas son girados alrededor de los piñones distales 544, 554 hasta la porción inferior del conjunto de cartucho 514. Debido a esta configuración, tal como se puede apreciar y tal como se describirá con mayor detalle a continuación, a cada operación de disparo completada le sigue una operación de recarga que recarga la SULU 500 para un disparo posterior.

25 El extremo proximal 592 de la barra de accionamiento 591, tal como se ha mencionado anteriormente, define una configuración bifurcada. Más específicamente, el extremo proximal 592 de la barra de accionamiento 591 incluye un brazo superior 681 y un brazo inferior 682 que están separados entre sí y se extienden proximalmente desde la barra de accionamiento 591 para formar el extremo proximal 592 de la barra de accionamiento 591. Los brazos superior e inferior 681, 682, respectivamente, definen cada uno un rebaje opuesto 683, 684 en el extremo libre 685, 686, respectivamente, de los mismos. Los rebajes opuestos 683, 684 reciben los salientes de bloque 622 del acoplador giratorio 620 cuando el conjunto de disparo y recarga 600 está dispuesto en el modo de disparo, de tal manera que el avance del acoplador giratorio 620 efectúa un avance similar de la barra de accionamiento 591. En el modo de recarga, los rebajes 683, 684 están desplazados con respecto a los salientes de bloque 622 del acoplador giratorio 620 de tal manera que el acoplador giratorio 620 ya no está acoplado a los brazos superior e inferior 681, 682 de la barra de accionamiento 591 y, por lo tanto, la traslación del acoplador giratorio 620 no afecta a la traslación correspondiente de la barra de accionamiento 591. Además, los brazos superior e inferior 681, 682 están soportados de manera deslizante en el interior de las ranuras 612, 613, respectivamente opuestas verticalmente, definidas en el interior del accionador no giratorio 610 del conjunto de disparo y recarga 600 (véanse las figuras 26 a 27), para guiar la traslación de la barra de accionamiento 591 cuando el conjunto de disparo y recarga 600 está funcionando en el modo de disparo.

40 Haciendo referencia continua a las figuras 7 a 10 y 25 a 32, las barras de recarga lateralmente opuestas 660, 670, similares a los brazos 681, 682 de la barra de accionamiento 591, incluyen cada una un extremo proximal 662, 672 que define un rebaje 664, 674, respectivamente. Las barras de recarga lateralmente opuestas 660, 670 están desplazadas 90 grados con respecto a los brazos superior e inferior 681, 682 de la barra de accionamiento 591 y están soportadas de manera deslizante en el interior de las ranuras lateralmente opuestas 614, 615, respectivamente, definidas en el interior del accionador no giratorio 610 para guiar la traslación de las barras de recarga 660, 670 cuando el conjunto de disparo y recarga 600 funciona en el modo de recarga. Además, los rebajes opuestos 664, 674 de las barras de recarga 660, 670, respectivamente, están configurados para recibir los salientes de bloque 622 del acoplador giratorio 620 cuando el conjunto de disparo y recarga 600 funciona en el modo de recarga, de tal manera que el avance del acoplador giratorio 620 realiza un avance similar de las barras de recarga 660, 670. En el modo de disparo, los rebajes 664, 674, están desplazados con relación a los salientes de bloque 622 del acoplador giratorio 620, de tal manera que el acoplador giratorio 620 ya no está acoplado a las barras de recarga 660, 670 y, por lo tanto, la traslación del acoplador giratorio 620 no afecta a la traslación correspondiente de las barras de recarga 660, 670.

55 El acoplador giratorio 620 está dispuesto de manera giratoria alrededor de una extensión proximal 616 del accionador no giratorio 610 y, tal como se mencionó anteriormente, está acoplado a los brazos 681, 682 de la barra de accionamiento 591 en el modo de disparo y para recargar las barras 660, 670 en el modo de recarga. Más específicamente, la parte de cuerpo 624 del acoplador giratorio 620 incluye una serie de salientes de bloque 622 separados dispuestos alrededor de la periferia exterior de la misma. Los salientes de bloque 622 están separados uno de otro para definir huecos 626 entre ellos. Tal como se describirá más adelante, el acoplador giratorio 620 puede girar alrededor de la extensión proximal 616 del accionador no giratorio 610 y con respecto a la barra de accionamiento 591 y las barras de recarga 660, 670 para hacer conmutar al conjunto de disparo y recarga 600 entre el modo de disparo y el modo de recarga. Más específicamente, en el modo de disparo, el acoplador giratorio 620

está orientado de tal manera que los rebajes opuestos 683, 684 de los brazos 681, 682, respectivamente, de la barra de accionamiento 591 reciben a los salientes de bloque 622, mientras que las barras de recarga 660, 670 están dispuestas en el interior de los huecos 626. En el modo de recarga, por otra parte, el acoplador giratorio 620 se hace girar de manera que los rebajes 664, 674 opuestos de las barras de recarga 660, 670, respectivamente, reciben los salientes de bloque 622, mientras que los brazos 681, 682 de la barra de accionamiento 591 están dispuestos en el interior de los huecos 626.

El acoplador giratorio 620 incluye además una porción proximal dentada 627 y una porción distal dentada 629. La porción proximal dentada 627 incluye una serie de dientes, definiendo en general cada uno una configuración en forma de triángulo recto. En otras palabras, cada diente define una superficie longitudinal y una superficie inclinada. Los dientes están orientados de manera similar unos con respecto a otros para definir una configuración dentada continua alrededor de la circunferencia de la porción proximal dentada 627. La porción distal dentada 629 incluye asimismo una serie de dientes que en general definen una configuración en forma de triángulo recto y están orientados de manera similar unos respecto a otros. Alternativamente, se consideran diferentes configuraciones de diente.

Haciendo referencia todavía a las figuras 7 a 10 y 25 a 32, las levas proximal y distal 630, 640, respectivamente, están dispuestas de manera estacionaria en los extremos proximal y distal, respectivamente, del conjunto de disparo y recarga 600. La leva proximal 630 incluye una porción distal dentada 632 que incluye una serie de dientes que están formados complementariamente a los dientes de la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620. Los dientes de la leva proximal 630 están inicialmente alineados con los dientes de la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620. La leva proximal 630 está desviada distalmente por el elemento de empuje 634. La leva distal 640, por otra parte, incluye una porción proximal dentada 642 que incluye una serie de dientes que están configurados complementariamente a los dientes de la porción distal dentada 629 del acoplador giratorio 620. Inicialmente, los dientes de la leva distal 640 están desplazados con respecto a los dientes de la porción distal dentada 629 del acoplador giratorio 620.

La leva proximal 630 y la leva distal 640 colaboran para hacer girar al acoplador giratorio 620 al avanzar y retraer completamente el conjunto de disparo y recarga 600 de tal manera que el conjunto de disparo y recarga 600 conmuta entre el modo de disparo y el modo de recarga después de cada avance y retracción completos del conjunto de disparo y recarga 600. Más específicamente, después de un avance completo del conjunto de disparo y recarga 600, el acoplador giratorio 620 es impulsado distalmente de tal manera que la porción distal dentada 629 del acoplador giratorio 620 al final contacta con la porción proximal dentada 642 de la leva distal 640. Debido a la configuración alineada de los dientes de la leva distal 640 y los dientes de la porción distal dentada 629 del acoplador giratorio 620, cuando la porción distal dentada 629 del acoplador giratorio 620 es empujada hasta el contacto con la porción proximal dentada 642 de la leva distal 640, el acoplador giratorio 620 se hace girar con relación a la porción distal 640 de tal modo que los dientes respectivos estén desplazados de forma complementaria uno con respecto al otro, permitiendo de este modo que el acoplador giratorio 620 y la leva distal 640 se acoplen entre sí. De manera similar, tras la retracción total del conjunto de disparo y recarga 600, el acoplador giratorio 620 es empujado proximalmente de tal manera que la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620 al final contacta con la porción distal dentada 632 de la leva proximal 630. Antes de entrar en contacto con la leva proximal 630, pero tras contactar y ser girados por la leva distal 640, los dientes de la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620 están alineados con los dientes de la leva proximal 630 debido a la rotación del acoplador giratorio 620 desde su posición original, tal como se ha descrito anteriormente. De este modo, debido a la configuración ahora alineada de los dientes de la leva proximal 630 y los dientes de la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620, cuando la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620 es empujada hasta el contacto con la porción distal dentada 632 de la leva proximal 630, el acoplador giratorio 620 se hace girar con respecto a la leva proximal 630 de tal modo que los dientes respectivos están desplazados de forma complementaria uno con respecto al otro, permitiendo de este modo que el acoplador giratorio 620 y la leva proximal 630 se acoplen entre sí.

Continuando con referencia a las figuras 7 a 10, 25 a 32, 78 a 79 y 83 a 84, la rotación del acoplador giratorio 620 al entrar en contacto con la leva proximal 630 durante la retracción del conjunto de disparo y recarga 600 es similar en dirección a la rotación del acoplador giratorio 620 al entrar en contacto con la leva distal 640. De hecho, cada rotación corresponde a una rotación parcial del acoplador giratorio 620 entre el modo de disparo y el modo de recarga. Por lo tanto, en uso, con el conjunto de disparo y recarga 600 inicialmente en el modo de disparo, el avance completo del conjunto de disparo y de recarga 600 se produce cuando la barra de accionamiento 591 se mueve distalmente para expulsar las grapas "S" de la SULU 500 y para hacer avanzar al elemento de sujeción dinámico 593 para cortar el tejido grapado. Cuando se alcanza el final de la carrera de disparo, el acoplador giratorio 620 entra en contacto con la leva distal 640 y se hace girar parcialmente desde el modo de disparo hasta el modo de recarga, pero no está suficientemente girado para desacoplar la barra de accionamiento 591 del acoplador giratorio 620. En consecuencia, con la barra 591 y el acoplador giratorio 620 todavía acoplados, el conjunto de disparo y recarga 600 puede ser retraído para retraer de este modo la barra de accionamiento 591. Tras la retracción completa, el acoplador giratorio 620 entra en contacto con la leva proximal 630 y se hace girar desde la orientación parcialmente girada hasta el modo de recarga, en el que los brazos 681, 682 de la barra de accionamiento 591 se desacoplan del acoplador giratorio 620 y en el que las barras de recarga 660, 670 se acoplan al acoplador giratorio 620.

Tras el posterior avance y retracción del conjunto de disparo y recarga 600, se hacen avanzar las barras de recarga 660, 670 para empujar a un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 a su posición para formar las superficies superiores 570, 556 de contacto con el tejido de los transportadores 540, 550, respectivamente, del conjunto de cartucho 514 para un disparo posterior. El contacto del acoplador giratorio 620 con la leva distal 640 al final de la carrera de recarga gira el acoplador giratorio 620 parcialmente hacia atrás hacia el modo de disparo y, tras retraerse, el contacto del acoplador giratorio 620 con la leva proximal 630 hace girar el acoplador giratorio 620 de nuevo para acoplarse con la barra de accionamiento 591 de tal manera que el conjunto de disparo y recarga 600 es devuelto al modo de disparo para un posterior disparo.

Haciendo referencia ahora a las figuras 9 y 26 a 31, el anillo de bloqueo 650 proporciona una característica de bloqueo que inhibe el avance de las barras de recarga 660, 670 cuando el conjunto de disparo y recarga 600 está en el modo de disparo e inhibe el avance de la barra de accionamiento 591 cuando el conjunto de disparo y recarga 600 está en el modo de recarga. El anillo de bloqueo 650, tal como se muestra en la figura 8, incluye una abertura central 651 y dos pares de porciones de retención opuestas 652, 655. La barra de accionamiento 591 incluye un par de rebajes 687, 688 intermedios opuestos que están conectados representados para ser recibidos en el interior de las porciones de retención 652 del anillo de bloqueo 650. Las barras de recarga 660, 670 incluyen, cada una, un rebaje distal 666, 676, respectivamente, que están configurados para ser recibidos en el interior de las porciones de retención 655.

Cada parte de retención 652, 655 incluye además una ranura 653, 656 adyacente a las porciones respectivas 652, 655 y una superficie inclinada 654, 657, respectivamente, que conduce a las ranuras 653, 656, respectivamente. Las ranuras 653 del primer par de porciones de retención 652 y las ranuras 656 del segundo par de porciones de retención 655 no están separadas equidistantemente alrededor del anillo de bloqueo 650, sino que están más bien desplazadas entre sí. Debido a esta configuración, tal como se describirá más adelante, cuando la barra de accionamiento 591 está alineada con las ranuras 653, las barras de recarga 660, 670 están desplazadas respecto a las ranuras 656 y, de manera similar, cuando las barras de recarga 660, 670 están alineadas con las ranuras 656, la barra de accionamiento 591 está desplazada con relación a las ranuras 653, proporcionando de este modo la característica de bloqueo del anillo de bloqueo 650.

El anillo de bloqueo 650 puede girar entre una primera posición, en la que la barra de accionamiento 591 está alineada con las ranuras 653 de las porciones de retención 652 y las barras de recarga 660, 670 están desplazadas con respecto a las ranuras 656 de las porciones de retención 655, y una segunda posición, en la que las barras de recarga 660, 670 están alineadas con las ranuras 656 de las porciones de retención 655 y la barra de accionamiento 591 está desplazada con respecto a las ranuras 653 de las porciones de retención 652. En la primera posición, que corresponde al modo de disparo, se permite que la barra de accionamiento 591 se desplace a través del anillo de bloqueo 650 debido a la alineación de la barra de accionamiento 591 con las ranuras 653, mientras que los rebajes distales 666, 676 de las barras de recarga 660, 670, respectivamente, están dispuestos alrededor de las porciones de retención 655, inhibiendo la traslación de las barras de recarga 660, 670. En la segunda posición, que corresponde al modo de recarga, se permite que las barras de recarga 660, 670 se trasladen a través del anillo de bloqueo 650 debido a la alineación de las barras de recarga 660, 670 con las ranuras 656, mientras que los rebajes intermedios 687, 688 de la barra de transmisión 591 están dispuestos alrededor de las porciones de retención 652, inhibiendo la traslación de la barra de accionamiento 591.

Las superficies inclinadas 654, 657 de las porciones de retención 652, 655, respectivamente, facilitan el paso del anillo de bloqueo 650 entre las posiciones primera y segunda. Más específicamente, cuando la barra de accionamiento 591 se hace avanzar distalmente durante el modo de disparo, la barra de accionamiento 591 es empujada hasta el contacto con las superficies inclinadas 654 de las porciones de retención 652 para hacer girar el anillo de bloqueo 650, asegurando de este modo que la barra de accionamiento 591 está alineada con las ranuras 653 y que los rebajes distales 666, 676 de las barras de recarga 660, 670, respectivamente, están dispuestos alrededor de las porciones de retención 655. En el modo de recarga, durante el avance distal de las barras de recarga 660, 670, las barras de recarga 660, 670 se empujan hasta el contacto con las superficies inclinadas 657 de las porciones de retención 655 para hacer girar el anillo de bloqueo 650 en la dirección opuesta, asegurando de este modo que las barras de recarga 660, 670 están alineadas con las ranuras 656 y que los rebajes intermedios 687, 688 de la barra de accionamiento 591 están dispuestos alrededor de las porciones de retención 652. El elemento de empuje 658 y el émbolo de centrado 659 devuelven al anillo de bloqueo 650 a una posición centrada en ausencia de la barra de accionamiento 591, o las barras de recarga 660, 670 que empujan al anillo de bloqueo 650 para girar a las posiciones primera y segunda respectivamente.

Haciendo referencia a las figuras 33 a 36, junto con la figura 1, la grapadora 10, tal como se ha mencionado anteriormente, incluye en general un conjunto de empuñadura 12, un mando de rotación 14, una palanca de articulación 16 y una parte de cuerpo alargada 18 que está configurada para acoplar la SULU 500.

El conjunto de empuñadura 12 puede funcionar selectivamente, tal como se describirá a continuación, para sujetar tejido entre el conjunto de yunque 506 y el conjunto de grapas 514, para disparar un conjunto de grapas "S" (figuras 20 a 21) desde la SULU 500, y para recargar la SULU 500 para un disparo posterior. Más específicamente, el conjunto de empuñadura 12 es conmutable entre un modo de sujeción y un modo de disparo para sujetar tejido entre el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 514 y para disparar incrementalmente una serie de grapas

“S” a través del tejido y dividir el tejido sujeto entre el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 514, respectivamente. El conjunto de empuñadura 12 en general incluye una parte de empuñadura 20 estacionaria, una parte de empuñadura móvil 22, una parte de cuerpo cilíndrico 24 y unos mandos de retracción 26. Un pulsador de accionamiento 28 se extiende transversalmente a través de y se proyecta hacia fuera desde lados opuestos del conjunto de empuñadura 12. El conjunto de empuñadura 12 está formado por una pareja de secciones de alojamiento 12a y 12b que colaboran para formar la parte de empuñadura estacionaria 20 y la parte de cuerpo cilíndrico 24. Las secciones de alojamiento 12a y 12b definen asimismo una cavidad 30 para recibir los componentes internos del conjunto de empuñadura 12, que se describirá con mayor detalle a continuación.

Haciendo referencia continua a las figuras 33 a 36, la empuñadura móvil 22 del conjunto de empuñadura 12 está soportada de manera pivotante entre las secciones de alojamiento 12a y 12b alrededor de un elemento de pivote 32 (véase la figura 33). Un elemento de empuje 34 tiene un primer extremo sujetado alrededor de un poste 36a en la semi-sección 12a de alojamiento y un segundo extremo que se acopla a un poste 36b soportado sobre la empuñadura móvil 22 para desviar la empuñadura móvil 22 alejándose de la empuñadura estacionaria 20 hasta una posición no comprimida correspondiente a la posición abierta o desacoplada del conjunto de herramienta 504 de la SULU 500 (véase la figura 1).

Un eje de accionamiento 38 está soportado en el interior de la parte de cilindro 24 del conjunto de empuñadura 12 e incluye una cremallera dentada 40. Un trinquete de accionamiento 42 que tiene un dedo de acoplamiento de cremallera 44 con alas que se extienden lateralmente 44a y 44b está montado de manera pivotable en un extremo de la empuñadura móvil 22 alrededor del poste 36b. Un elemento de empuje 48 está dispuesto para empujar el dedo de acoplamiento 44 del trinquete de accionamiento 42 hacia la cremallera dentada 40 del eje de accionamiento 38. La empuñadura móvil 22 es pivotable para mover el dedo de acoplamiento 44 del trinquete de accionamiento 42 hasta el contacto con la cremallera dentada 40 del eje de accionamiento 38 para hacer avanzar el eje de accionamiento 38 linealmente en la dirección distal. El extremo delantero del eje de accionamiento 38 incluye un entrante 39 (véase la figura 39) para recibir de manera giratoria el extremo proximal 50 de una varilla de control 52 (véase la figura 41), de tal manera que el avance lineal del eje de accionamiento 38 provoca el avance lineal correspondiente de la varilla de control 52, que, a su vez, traslada correspondientemente el acoplador giratorio 620 del conjunto de disparo y recarga 600 para hacer avanzar la barra de accionamiento 591 o las barras de recarga 660, 670, dependiendo de si el conjunto de disparo y recarga 600 está en modo de disparo o de recarga (véanse las figuras 26, 28).

Un trinquete vertical 54 está soportado de manera móvil en el interior del conjunto de empuñadura 12 y es empujado hacia un rebaje 58 en el eje de accionamiento 38 por el elemento de empuje 56. El trinquete vertical 54 es móvil en acoplamiento con el rebaje 58 y la cremallera dentada 40 para retener al eje de accionamiento 38 en una posición longitudinalmente fija.

Un mecanismo de retracción 57 que incluye mandos de retracción 26 (véase la figura 1) está conectado al extremo proximal del eje de accionamiento 38 por una varilla de acoplamiento 60. La varilla de acoplamiento 60 incluye porciones de acoplamiento derecha e izquierda 62a y 62b para recibir a los mandos de retracción 26 y una porción central 62c que está dimensionada y configurada para ser trasladada al interior de un par de ranuras longitudinales 64 formadas en el eje de accionamiento 38 adyacentes al extremo proximal del mismo. Una placa de desmontaje 66 está asociada en funcionamiento con el eje de accionamiento 38 y está montada para moverse con respecto al mismo en respuesta a la manipulación de los mandos de retracción 26. Un par de pasadores 68 separados se extienden hacia fuera desde una cara lateral del eje de accionamiento 38 para acoplar un par de las correspondientes ranuras de leva 70 inclinadas formadas en la placa de desmontaje 66. Haciendo referencia asimismo a la figura 81, tras el movimiento hacia atrás de los mandos de retracción 26, los pasadores 68, desplaza la placa de desmontaje 66 hacia abajo con respecto al eje de accionamiento 38 y con respecto a la cremallera dentada 40 de tal manera que la porción inferior de la placa de desmontaje 66 se extiende por debajo de la cremallera dentada 40 para desacoplar el trinquete vertical 54 y el dedo de acoplamiento 44 del trinquete de accionamiento 42 de la cremallera dentada 40. Una ranura transversal 72 (véase la figura 36) está formada en el extremo proximal de la placa de desmontaje 66 para alojar la parte central 62c de la varilla de acoplamiento 60. La varilla de acoplamiento 60 es desviada distalmente por el resorte 76 (véase la figura 36) que está fijado en un extremo a la parte de varilla de acoplamiento 60 mediante el conector 78 y en el otro extremo al poste 80 en el eje de accionamiento 38. Al empujar la varilla de acoplamiento 60 distalmente, la placa de desmontaje 66 es empujada hacia una posición sobre la cremallera dentada 40. Las ranuras alargadas 74 (véase la figura 1) están definidas en la parte de cuerpo cilíndrico 24 del conjunto de empuñadura 12 para absorber la traslación longitudinal del vástago de acoplamiento 60 cuando los mandos de retracción 26 son empujados hacia atrás para retraer el eje de accionamiento 38 y, de este modo, retraer la varilla de control 52 (véase la figura 41) hacia atrás.

Haciendo referencia a las figuras 36 y 46, el conjunto de empuñadura 12 incluye un brazo de retracción 85 que está soportado de manera giratoria en el interior de la parte de cuerpo cilíndrico 24 del conjunto de empuñadura 12. Un muelle de torsión 87 está dispuesto para empujar el brazo de retracción 85 en rotación en sentido antihorario tal como se ve en la figura 46. El brazo de retracción 85 incluye un saliente 85a que está dispuesto en el interior de una entalladura 89 del eje de accionamiento 38. A medida que el resorte 87 empuja el brazo 85 en rotación en sentido antihorario, el saliente 85a se acopla al eje de accionamiento 38 para empujar al eje de accionamiento 38 proximalmente en el interior del conjunto de empuñadura 12.

Haciendo referencia aún a las figuras 36 y 46, el conjunto de empuñadura 12 de la grapadora 10 incluye un mecanismo de sujeción de mordaza 100 que incluye un conjunto de eslabón de desconexión 102 y un conjunto de accionamiento 104. Tal como se explicará con más detalle a continuación, el conjunto de eslabón de desconexión 102 funciona para evitar el acoplamiento del trinquete vertical 54 mediante el eje de accionamiento 38 cuando el conjunto de empuñadura 12 está en modo de sujeción, permitiendo el movimiento proximal y distal del eje de accionamiento 38 para mover el conjunto de yunque 506 con respecto al conjunto de cartucho 516 entre las posiciones abierta y de sujeción solo (no para el conjunto de accionamiento de disparo 590). El conjunto de accionamiento 104 evita que la empuñadura móvil 22 vuelva completamente a la posición no comprimida cuando el conjunto de empuñadura 12 está en modo de sujeción para evitar que el trinquete de accionamiento 42 se acople a la cremallera dentada 40. Con esto, el accionamiento de la empuñadura móvil 22 no puede hacer avanzar el eje de accionamiento 38 distalmente más allá de la posición de sujeción de la SULLU 500 (véase la figura 1) cuando el conjunto de empuñadura 12 está en el modo de sujeción, evitando con ello el disparo del conjunto de accionamiento 590 (véase la figura 10).

El conjunto de eslabón de desconexión 102 incluye un eslabón proximal 106 y un eslabón distal 108. El eslabón proximal 106 tiene un extremo proximal fijado de manera pivotante a un resalte cilíndrico 109 formado sobre una empuñadura móvil 22 alrededor de un elemento de pivote 106a, y un extremo distal fijado de manera pivotante a un extremo proximal del extremo distal 108 a través de un elemento de pivote 109. El eslabón distal 108 es deslizante linealmente a lo largo de una pista definida en el interior de la cavidad de alojamiento 30 del conjunto de empuñadura 12 e incluye una porción escalonada inclinada 108a formada en su extremo proximal. El eslabón distal 108 está dispuesto de manera deslizante para acoplarse a una superficie de leva 110 formada en el trinquete vertical 54. Tal como se ha explicado anteriormente, el trinquete vertical 54 es empujado hacia arriba por un elemento de empuje 56 en acoplamiento con un rebaje 58 (véanse las figuras 39 y 40) formado en el eje de accionamiento 38 para impedir el movimiento del eje de accionamiento 38 después de que la SULLU 500 (véase la figura 1) se haya desplazado a una posición de sujeción. Cuando la porción escalonada 108a del eslabón distal 108 se mueve distalmente en acoplamiento con la superficie de leva 110 del trinquete vertical 54 mediante el movimiento de la empuñadura móvil 22 hacia la empuñadura estacionaria 20, el trinquete vertical 54 se mueve hacia abajo contra el empuje del elemento de empuje 56 desacoplándose del rebaje 58 del eje de accionamiento 38). Cuando esto ocurre, el eje de accionamiento 38 es libre para moverse proximalmente tal como se explicará con más detalle a continuación.

Haciendo referencia asimismo a la figura 58, el conjunto de accionamiento 104 incluye el pulsador de accionamiento 28, un brazo de trinquete 116 y un trinquete de sujeción 118. Tal como se describirá con mayor detalle a continuación, el pulsador de accionamiento 28 es desplazable selectivamente entre una posición centrada y una posición descentrada para conmutar el conjunto de empuñadura 12 de la grapadora 10 entre el modo de sujeción y el modo de disparo. El brazo de trinquete 116 se aloja de manera deslizante en un entrante 120 (véase la figura 46) formado en la empuñadura móvil 22. Un elemento de empuje 122 está dispuesto en el interior del rebaje 120 para empujar el brazo de trinquete 116 hacia una posición extendida (véase la figura 61). El brazo de trinquete 116 tiene superficies de leva triangulares separadas superior e inferior 116a y 116b que se explicarán con más detalle a continuación. El trinquete de sujeción 118 está soportado de manera pivotante en el interior de una ranura 118a (véase la figura 58) formada en un extremo distal del brazo de trinquete 116. Un elemento de empuje 124 (véase la figura 36) está dispuesto para empujar un pistón 124a hacia el trinquete de sujeción 118 para empujar al trinquete de sujeción 118 en sentido antihorario, tal como se ve en la figura 74. El movimiento pivotante del trinquete de sujeción 118 permite que el brazo de trinquete 116 trabaje o se deslice sobre la cremallera dentada 40 del eje de accionamiento 38 (véase la figura 74).

Haciendo referencia asimismo a la figura 59, el pulsador de accionamiento 28 está dispuesto de manera deslizante a través de un orificio 126 (véase la figura 36) formado en la empuñadura móvil 22 desde una posición centrada (véase la figura 59) hasta una posición descentrada (véase la figura 70). El orificio 126 es sustancialmente ortogonal al rebaje 120, de tal manera que el pulsador de accionamiento 28 se dispone de manera deslizante entre las superficies de leva superior e inferior 116a y 116b del brazo de trinquete 116. El pulsador de accionamiento 28 es sustancialmente cilíndrico e incluye un nervio lineal 128 y un elemento de leva 130 en forma de V. El elemento de leva 130 en forma de V define una ranura 132 (véase la figura 58) que está configurada para recibir la superficie de leva inferior 116b del brazo de trinquete 116 cuando el pulsador de accionamiento 28 está en la posición centrada y el brazo de trinquete 116 está en una posición extendida en el interior del entrante 120. El pulsador de accionamiento 28 define rebajes 134 (véase la figura 59) en lados opuestos de la ranura 132. Los extremos opuestos del pulsador de accionamiento 28 se extienden desde lados opuestos de las secciones de alojamiento 12a y 12b del conjunto de empuñadura 12 (véase la figura 59) y pueden ser presionados por un cirujano desde cada lado del conjunto de empuñadura 12 para mover el pulsador de accionamiento 28 linealmente a través del orificio 126 en cualquier dirección para mover el pulsador de accionamiento 28 de la posición centrada a la posición descentrada. Cuando el pulsador de accionamiento 28 se mueve linealmente en el interior del orificio 126, la superficie de leva inferior 116b se acopla con el elemento de leva 130 en forma de V para empujar el brazo de trinquete 116 desde su posición inicial extendida, hacia abajo en el interior del entrante 120 hasta su posición retraída. Cuando el pulsador de accionamiento 28 se desplaza linealmente a su posición descentrada y el brazo de trinquete 116 es excitado hasta su posición retraída, el vértice de la superficie de leva inferior 116b se aloja dentro de uno de los rebajes 134 para retener el pulsador de accionamiento 28 en la posición descentrada o accionada (véase la figura 70). Cuando el

brazo de trinquete 116 es movido a la posición retraída, el trinquete de sujeción 118 se mueve también desde una posición extendida inicial a una posición retraída y se retira de una ranura 136 del eje de accionamiento 38 (véase la figura 40).

5 Haciendo referencia a las figuras 1, 49 y 67, el pulsador de accionamiento 28 está soportado sobre la empuñadura móvil 22 y se extiende a través de cada una de las secciones de alojamiento 12a y 12b del conjunto de empuñadura 12. Para facilitar el movimiento del pulsador de accionamiento 28 con la empuñadura móvil 22, en cada una de las secciones de alojamiento 12a y 12b existen ranuras en forma de arco 90. Las superficies elevadas o salientes 92 están dispuestas alrededor de una parte de las ranuras en forma de arco 90 para evitar la pulsación del pulsador de accionamiento 28 hasta que la empuñadura móvil 22 se haya movido a una posición comprimida.

10 Haciendo referencia a las figuras 36, 41 y 47, el mando de rotación 14 está construido a partir de semi-secciones moldeadas 14a y 14b. Cada semi-sección 14a, 14b incluye un saliente anular interno 450 en su extremo proximal que se aloja en el interior de un rebaje anular 452 formado en el extremo distal del conjunto de empuñadura 12 para fijar en rotación el pulsador giratorio 14 al conjunto de empuñadura 12. Un extremo distal de cada una de las semi-secciones 14a y 14b del molde definen un rebaje 454 (véase la figura 47) para recibir de manera no giratoria un accesorio 456. El accesorio 456 incluye rebajes 456a para recibir un saliente 458 (véase la figura 47) formado en las semi-secciones 14a y 14b. El accesorio 456 está sujeto de manera fija al extremo proximal del cuerpo 18 de tal manera que la rotación del mando de rotación 14 efectúa la rotación del cuerpo 18 y, por lo tanto, de la SULU 500 (véase la figura 1).

20 Haciendo referencia a las figuras 41 a 44 y 47, el mecanismo de articulación 300 está soportado en un receptáculo 15 formado en el mando giratorio 14 (véase la figura 41) y está configurado para articular una SULU articulable. Aunque la SULU 500 (véase la figura 1) no se muestra incluyendo características de articulación, se considera que la SULU 500 (véase la figura 1) incluye características de articulación configuradas para articular la SULU 500 (véase la figura 1) en respuesta al accionamiento del mecanismo de articulación 300, es decir, tras la rotación de la palanca de articulación 16. Alternativamente, la grapadora 10 puede estar configurada como dispositivo compatible de manera cruzada que se puede utilizar con varias SULU articulables, así como con varias SULU no articulables. Cuando se utiliza con una SULU no articulable, el conjunto de articulación 300 simplemente no será accionable.

30 El mecanismo de articulación 300 incluye una palanca de articulación 16, una cubierta de mecanismo 320, elementos de empuje 322, un embrague superior 324, un embrague inferior 326, un eje principal 328 y un elemento de traslación 330. El embrague inferior 326 está fijado de manera giratoria en el interior del receptáculo 15 e incluye una parte dentada 334 circular que tiene una serie de dentados someros 336 y un par de dentados profundos 338 separados (véase la figura 42). El embrague inferior 326 define asimismo un orificio pasante central 340 que está dimensionado para recibir el eje principal 328. El embrague superior 324 está fijado de manera giratoria al eje principal 328 e incluye una parte de base 344 que tiene una cara superior 350 y una cara inferior 352 (véase la figura 44). La cara inferior 352 incluye una serie de salientes 354 separados que son recibidos en el interior de los dentados profundos y poco profundos 336 y 338 del embrague inferior 326. Los elementos de empuje 322 empujan la cara inferior 352 del embrague superior 324 hacia el acoplamiento con la parte dentada 334 del embrague inferior 326 para fijar de manera desmontable el mecanismo de articulación 300 en una posición fija y, por tanto, fijar de manera desmontable la SULU articulable con un ángulo de articulación fijo.

40 El eje principal 328 incluye una parte de cuerpo 358 sustancialmente cilíndrica y una parte de base 360 en forma de disco. La parte de base 360 define una abertura 362 que recibe un elemento de leva 364. La parte de cuerpo 358 está dimensionada para extenderse a través tanto del embrague inferior 326 como del embrague superior 324, de manera que la parte de base 360 está dispuesta debajo del embrague superior 324 y el embrague inferior 326 en el interior del receptáculo 15 del mando de rotación 14. El elemento de traslación 330 (véase la figura 42) incluye una ranura de leva 376 dimensionada para recibir de manera deslizante el elemento de leva 364 del eje principal 328.

45 Cuando se hace girar la palanca de articulación 16, la parte de base 344 del embrague superior 324 gira en relación a la parte dentada 334 del embrague inferior 326 para empujar el embrague superior 324 hacia arriba contra la inclinación de los elementos de empuje 322, desacoplando los salientes 354 de los dentados 336 o 338 y permitiendo la rotación del embrague superior 324 y del eje principal 328. A continuación, el elemento de empuje 322 empuja el embrague superior 324 hacia abajo para empujar a los salientes 354 de nuevo en acoplamiento con el siguiente dentado (véase la figura 41). Los salientes 354 están dispuestos para ser recibidos en el interior de los dentados profundos 338 cuando la SULU está en su posición no articulada para proporcionar una mayor resistencia al movimiento de la SULU desde su posición no articulada. La rotación de la palanca de articulación 16 efectúa asimismo el giro del elemento de leva 364 con respecto al elemento de traslación 330. Cuando el elemento de leva 364 es accionado en rotación, el elemento de traslación 330 es impulsado para moverse linealmente. El elemento de traslación 330 está configurado para acoplar un eslabón de articulación 333 de un SULU articulable de tal manera que el movimiento lineal del elemento de traslación 330 efectúa el movimiento lineal del eslabón de articulación 333 para efectuar la articulación de la SULU articulable.

60 Haciendo referencia a las figuras 34, 37, 38, 41 y 47 a 57, la grapadora 10 incluye un conjunto de eslabón de liberación 200 de la SULU que incluye un eslabón de liberación de la SULU 202, un pulsador de liberación de la SULU 204 y un elemento de empuje 206. El pulsador de liberación 204 incluye una superficie de sujeción 204a y

está colocado de manera deslizante en el interior de una cavidad 208 formada en el mando de rotación 14 (véase la figura 47). El pulsador de liberación 204 incluye una pared central 210 y un poste 212 que se extiende transversalmente. El elemento de empuje 206 está dispuesto entre una superficie proximal de la pared central 210 y un poste de resorte 214 formado sobre el mando de rotación 14 para empujar el pulsador de liberación 204 distalmente hacia el interior de la cavidad 208.

Haciendo referencia a las figuras 37 y 38, el eslabón de liberación 202 incluye un extremo proximal 202a, una parte de cuerpo central alargada 202b y un extremo distal 202c. El extremo proximal 202a define un orificio ciego (no mostrado) dimensionado para recibir el poste 212 del pulsador de liberación 204 (véase la figura 34) de tal manera que el elemento de empuje 206 empuja el pulsador 204 y el eslabón 202 en una dirección distal. El extremo distal 202c del eslabón de liberación 202 incluye un elemento de tope distal 216 y una extensión transversal 218. Un extremo proximal de la extensión transversal 218 define una superficie de leva en rampa 220 y un extremo distal de la extensión transversal 218 define un rebaje de retención de lengüeta 220 con el elemento de tope 216. La extensión transversal 218 incluye asimismo una abertura rectangular 222.

Haciendo referencia a las figuras 41 y 47 a 57, la parte de cuerpo alargada 18 de la grapadora 10 incluye un tubo exterior 230 y una parte de cuerpo interior 232 a través de la cual se introduce la varilla de control 52. el cuerpo interior 232 es recibido en el interior del tubo exterior 230 e incluye un extremo distal 232a que define un par de canales longitudinales 234 separados diametralmente (véase la figura 52) y un canal anular 235 separado proximalmente que corta los canales longitudinales 234. El cuerpo interior 232 define asimismo un entrante 236 (véase la figura 48) para recibir de manera deslizante el eslabón de liberación 202 de tal manera que el eslabón de liberación está dispuesto de manera deslizante entre el tubo exterior 230 y la parte de cuerpo interior 232. Un saliente 238 que se extiende radialmente hacia fuera del cuerpo 232 se extiende en la abertura rectangular 222 de la extensión transversal 218 del eslabón de liberación 202. Un resorte 240 está situado en el interior de la abertura rectangular 222 entre el saliente 238 y un extremo distal de la abertura 222 (véase la figura 38) para empujar al eslabón de liberación 202 distalmente.

Un gancho 242 está dispuesto entre el tubo exterior 230 y la parte de cuerpo interior 232 adyacente a la superficie de leva en rampa 220. El gancho 242 incluye un cuerpo alargado 244 que tiene un extremo distal transversal 246. El extremo distal transversal 246 está dispuesto adyacente a un rebaje 248 en la varilla de control 52. El gancho 242 es empujado por un elemento de empuje 250 a una posición en la cual el extremo distal 246 del gancho 242 está dispuesto externamente al rebaje 248. Cuando el eslabón de liberación 202 es desplazado proximalmente contra el empuje de los elementos de empuje 206 y 240 tirando del pulsador de liberación 204 proximalmente, la superficie de leva 220 mueve el extremo distal 246 del gancho 242 hacia el interior del rebaje 248 de la varilla de control 52. Si la varilla de control 52 no está en su posición retraída mostrada en la figura 48 y la entalladura 248 no está situada para recibir el extremo distal 246 del gancho 242, la superficie de leva 220 no podrá mover el gancho 242 hacia el interior y el eslabón 202 no podrá moverse proximalmente. De este modo, no se puede retirar o instalar una SULU si la varilla de control 52 no está en la posición retraída.

Haciendo referencia a las figuras 50 a 57, para sujetar una SULU 500 al cuerpo alargado 18 de la grapadora 10, las lengüetas 260 deben estar alineadas con y ser hechas avanzar a través de los canales longitudinales 234 del cuerpo interior 232 en la dirección indicada por la flecha "H" en la figura 53 y se hacen girar en el canal anular 235 en la dirección indicada por la flecha "I". Tal como se ha explicado anteriormente, el elemento de tope 216 está situado para acoplarse a una lengüeta 260 cuando la lengüeta 260 sale del canal longitudinal 234. Cuando la lengüeta 260 se acopla al elemento de tope 216 del eslabón de liberación 202, el eslabón de liberación 202 es movido proximalmente en la dirección indicada por la flecha "J" en la figura 51 contra el empuje de los elementos de empuje 206 y 240 hasta que la lengüeta 260 esté colocada completamente dentro del canal anular 235. Cuando esto ocurre, el gancho 242 es movido por la superficie de leva 220 hacia el interior del rebaje 248 de la varilla de control 52. Cuando la lengüeta 260 está dispuesta completamente dentro del canal anular 235, la SULU 500 se hace girar con respecto a la parte de cuerpo alargada 18 en la dirección indicada por la flecha "K" en la figura 56, de modo que las lengüetas 260 se desalineen con los canales longitudinales 234 (véase la figura 56). Cuando esto ocurre, el eslabón de liberación 202 es devuelto a su posición distal en la dirección indicada por la flecha "L" en la figura 57, de manera que una lengüeta 260 es retenida en el interior del rebaje de retención de lengüeta 220a. Cuando la lengüeta 260 está dispuesta en el interior del rebaje de retención de lengüeta 220a, se impide que la SULU 500 gire con respecto a la parte de cuerpo 18 y, por lo tanto, se bloquea sobre la parte de cuerpo 18.

Con el fin de eliminar la SULU 500 de la parte de cuerpo 18, el pulsador de liberación de SULU 204 es movido proximalmente (véase la figura 50) en la dirección indicada por la flecha "M" en la figura 50 para retraer el elemento de tope 216 proximalmente y retirar la lengüeta 260 del rebaje de retención de lengüeta 220a. Cuando la lengüeta 260 abandona el rebaje 220a, se puede hacer girar la SULU 500 para alinear las lengüetas 260 con los canales longitudinales 234 y la SULU 500 puede ser separada de la parte de cuerpo 18.

La grapadora 10 incluye asimismo un mecanismo de detección 400 para impedir el accionamiento de la grapadora 10 antes de que se haya unido una SULU 500 a la parte de cuerpo 18 de la grapadora 10. Haciendo referencia a las figuras 36, 41, 48 y 50, el mecanismo de detección 400 incluye un primer eslabón 402, un separador 404, un tubo de conexión 406, un elemento de bloqueo de articulación 408, un segundo eslabón 410 y un elemento de bloqueo del eje de accionamiento 412. El primer eslabón 402 incluye un elemento en forma de placa que está soportado entre la

5 varilla de control 52 y la parte de cuerpo interior 232 de la parte de cuerpo alargada 18 de la grapadora 10 sobre una superficie plana que está rectificadas en la varilla de control 52. Antes de la unión de la SULU 500 a la parte de cuerpo alargada 18, el extremo distal 402a (véase la figura 48) del primer eslabón 402 está situado para acoplarse al extremo proximal de la SULU 500 cuando una SULU 500 está unida a la parte de cuerpo 18. El primer eslabón 402 incluye un orificio 414 (véase la figura 41) que está dimensionado para recibir un saliente 416 (véase la figura 48) formado en el separador 404. El separador 404 encaja entre el primer eslabón 402 y una superficie interior del tubo exterior 230 con una ligera interferencia. El separador 404, el eslabón 402 y la superficie plana sobre la varilla de control 52 funcionan juntos para evitar que la varilla de control 52 gire en la carcasa 232. Esto asegura una alineación en rotación apropiada entre el gancho 242 y la entalladura 248 en la varilla de control 52. El extremo proximal 402b del primer eslabón 402 se apoya en el extremo distal del tubo de conexión 406 de tal manera que el movimiento lineal del primer eslabón 402 efectúa el movimiento lineal del tubo de detección 406.

15 El tubo de conexión 406 se dispone de manera deslizante alrededor de la varilla de control 52 y tiene un extremo proximal 406a que hace tope con una cara distal 408a del elemento de bloqueo 408 (véase la figura 50). El elemento de bloqueo 408 se dispone asimismo de manera deslizante alrededor de la varilla de control 52. Cuando el tubo de conexión 406 es movido proximalmente por el primer eslabón 402, el elemento de bloqueo 408 es movido asimismo proximalmente. El elemento de bloqueo 408 es sustancialmente cilíndrico e incluye una lengüeta de bloqueo 420, un plano superior 421 para soportar el elemento de traslación 330 del mecanismo de articulación 300.

20 El segundo eslabón 410 (véase la figura 36) tiene un extremo distal 410a dispuesto para acoplar el extremo proximal 408b del elemento de bloqueo 408 y un extremo proximal 410b dispuesto para acoplarse al elemento de bloqueo 412. El extremo distal 410a del segundo eslabón 410 incluye una cabeza ampliada 426 dispuesta para apoyarse en el extremo proximal del elemento de bloqueo 408. El extremo proximal 410b incluye una porción escalonada 428 que está dispuesta para acoplarse con un ala 430 formada en el elemento de bloqueo 412. Un elemento de empuje 440 impulsa al segundo eslabón 410 distalmente para desacoplarse del elemento de bloqueo 412.

25 El elemento de bloqueo 412 está asegurado de manera pivotante en el interior del conjunto de empuñadura 12 entre las secciones de alojamiento 12a y 12b alrededor del elemento de pivote 432. Un elemento de empuje 436 empuja el elemento de bloqueo 412 hasta el interior de una ranura 434 (véase la figura 40) formada en el eje de accionamiento 38 para bloquear el eje de accionamiento 38 en su posición retraída. Cuando el elemento de bloqueo 408 es movido proximalmente para mover el segundo eslabón 410 proximalmente, el extremo proximal 410b del segundo eslabón 410 se acopla al ala 430 del elemento de bloqueo 412 para desacoplar el elemento de bloqueo 412 del eje de accionamiento 38, para permitir el movimiento distal del eje de accionamiento 38.

35 Antes de la unión de la SULU 500 a la grapadora 10, el elemento de bloqueo 412 está dispuesto en la ranura 434 del eje de accionamiento 38 para evitar el movimiento del eje 38. Cuando se introduce la SULU 500 en el extremo distal 232a del cuerpo interior 232 (véase la figura 48), el extremo proximal de la SULU 500 se acopla al primer eslabón 402 y mueve el primer eslabón 402, el tubo de conexión 406, el elemento de bloqueo 408 y el segundo eslabón 410 proximalmente. Cuando el segundo eslabón 410 es movido proximalmente, el extremo proximal 410b del eslabón 410 se acopla con el ala 430 del elemento de bloqueo 412 para hacer pivotar el elemento de bloqueo 412 del interior de la ranura 434 del eje de accionamiento 38 para desbloquear el eje de accionamiento 38.

40 El uso y el funcionamiento de la grapadora 10 se describen haciendo referencia a las figuras 59 a 91. Inicialmente, el conjunto de disparo y recarga 600 está dispuesto en el modo de disparo, en el que la barra de accionamiento 591 está acoplada al acoplador giratorio 620 (véanse las figuras 30 a 31 y 63 a 64). Haciendo referencia a las figuras 59 a 61, con el pulsador de accionamiento 28 en su posición centrada, tal como se mencionó anteriormente, el brazo de trinquete 116 es empujado a su posición extendida por el elemento de empuje 122. Cuando el brazo de trinquete 116 está en la posición extendida, el trinquete de sujeción 118 está situado para extenderse en el interior de una ranura 136 (véase la figura 61) formada en el eje de accionamiento 38. Esta posición corresponde al modo de sujeción del conjunto de empuñadura 12. De este modo, cuando la empuñadura móvil 22 es accionada en la dirección indicada por la flecha "A" en la figura 60, el trinquete de accionamiento 42 se acopla a un tope 138 en el eje de accionamiento 38 (véase la figura 61) para hacer avanzar el eje de accionamiento 38 distalmente en la dirección indicada por la flecha "B" en la figura 61 para mover distalmente la varilla de control 52. La translación distal de la varilla de control 52, a su vez, traslada el acoplador giratorio 620 distalmente, que empuja la barra de accionamiento 591 y el elemento de sujeción dinámico 593 distalmente para mover la SULU 500 a la posición de sujeción, tal como se ha descrito anteriormente. En este modo de sujeción, debido a que el trinquete vertical 54 está desacoplado del eje de accionamiento 38, la empuñadura móvil 22 puede ser devuelta a la posición no comprimida para devolver el cilindro de control 52 proximalmente, trasladando de este modo la barra de accionamiento 591 proximalmente y devolviendo la SULU 500 a la posición no fijada (figura 3).

55 La compresión de la empuñadura móvil 22 hacia la empuñadura estacionaria 20 y el retorno de la empuñadura móvil 22 a una posición no comprimida separada de la empuñadura estacionaria 20 cuando el conjunto de empuñadura 12 está en el modo de sujeción actúa sujetando y desenclavándose respectivamente de la SULU 500. Más específicamente, a las figuras 63 a 66, la varilla de control 52 se hace avanzar parcialmente de manera distal tras la compresión de la empuñadura móvil 22 hacia la empuñadura estacionaria 20 de tal manera que el acoplador giratorio 620 es empujado parcialmente de manera distal, empujando de este modo la barra de accionamiento 591 distalmente de tal manera que la barra superior 593a del elemento de sujeción dinámico 593 se hace avanzar hasta

5 el interior de la porción transversal superior del canal en forma de T 509, la barra distal 593b se traslada a lo largo del exterior del elemento de bastidor 516 y el elemento de soporte central 531 y el elemento vertical 593c se traslada al canal 574 para hacer pivotar el conjunto de yunque 506 con respecto al conjunto de cartucho 514 a la posición fijada (véanse las figuras 3 a 6). Este avance parcial de la barra de accionamiento 591 puede corresponder
10 aproximadamente a un incremento de 15 mm de la barra de accionamiento 591, aunque se contemplan asimismo otras distancias incrementales dependiendo de la configuración de la SULU. Al devolver la empuñadura móvil 22 a la posición no comprimida, la varilla de control 52 es devuelta proximalmente de tal manera que el acoplador giratorio 620 se devuelve proximalmente. La traslación proximal del acoplador giratorio 620 efectúa la traslación proximal de la barra de tracción 591 (por ejemplo, aproximadamente 15 mm en la dirección proximal) de modo que el travesaño superior 593a se retira de la porción transversal superior del canal en forma de T 509, la barra distal 593b es trasladada proximalmente del exterior del elemento de bastidor 516 y el elemento de soporte central 531, y el elemento vertical 593c se retira del canal 574 para hacer girar el conjunto de yunque 506 con respecto al conjunto de cartucho 514 de vuelta a la posición no fijada (véanse las figuras 3 a 6).

15 Haciendo referencia en particular a las figuras 63 a 64, trasladándose el acoplador giratorio 620 solo parcialmente de manera distal (por ejemplo, un incremento de 15 mm) y volviendo a continuación proximalmente, el acoplador giratorio 620 sigue siendo proximal a la leva distal 640 y, de este modo, el conjunto de disparo y recarga 600 permanece dispuesto en el modo de disparo cuando el conjunto de empuñadura 12 se comprime y libera repetidamente mientras está en el modo de sujeción. Es decir, con el conjunto de empuñadura 12 en el modo de sujeción, el conjunto de yunque 504 es pivotable repetidamente entre la posición abierta (véase la figura 3) y la posición fijada (véase la figura 4), tal como se ha descrito anteriormente, sin conmutar el conjunto de disparo y recarga 600 a la posición de recarga.

20 Haciendo referencia de nuevo a las figuras 59 a 61, cuando la empuñadura móvil 22 se comprime hacia la empuñadura estacionaria 20 en el modo de sujeción, el eslabón distal 108 se mueve asimismo distalmente en la dirección indicada por la flecha "C" en la figura 61, de modo que la porción escalonada 108a del eslabón distal 108 se acopla a la superficie de leva 110 del trinquete vertical 54 para empujar el trinquete vertical 54 hacia abajo en la dirección indicada por la flecha "D" en la figura 61, contra el empuje del resorte 112 alejándose del rebaje 58 del eje de accionamiento 38.

25 Haciendo referencia asimismo a la figura 62, cuando la empuñadura móvil 22 es devuelta a su posición no comprimida en la dirección indicada por la flecha "E" en la figura 62 mediante el resorte 34, el trinquete de sujeción 118 se acopla a la porción proximal 136a del eje de accionamiento 38 que define la ranura 136 para retener la empuñadura móvil en una posición intermedia entre las posiciones no comprimida y comprimida. Se observa que el resorte 34 es un resorte ligero que no puede mover el eje de accionamiento 38 (y la varilla de control 52) proximalmente debido a la fricción asociada con los componentes de la SULU 500. Sin embargo, un cirujano puede manipular la empuñadura móvil 22 moviendo la empuñadura 22 en la dirección indicada por la flecha "E" en la figura 30 62 para mover el eje de accionamiento 38 en la dirección indicada por la flecha "B" y, por lo tanto, mover la SULU 500 (véase la figura 1) a la posición desbloqueada (véase la figura 3). Debido a que el trinquete vertical 54 es retenido en su posición retraída por el eslabón distal 108, se permite que el eje de accionamiento 38 se mueva proximalmente. A la empuñadura móvil 22 se le impide moverse a la posición totalmente no comprimida mediante el acoplamiento del trinquete de sujeción 118 con la porción proximal 136a de la ranura 136. Esto impide que la empuñadura móvil 22 retraiga el eslabón distal 108 a una posición para desacoplarse de la porción escalonada 108a del eslabón distal 108 de la superficie de leva 110 del trinquete vertical 54. De este modo, el trinquete vertical 54 permanece desacoplado del eje de accionamiento 38 y, por lo tanto, el conjunto de empuñadura 12 permanece en el modo de sujeción.

35 Haciendo referencia a las figuras 67 a 74, cuando la empuñadura móvil 22 es movida a la posición comprimida y el pulsador de accionamiento 28 es movida desde la posición centrada a la posición descentrada, el conjunto de empuñadura 12 pasa al modo de disparo. De manera más específica, cuando la empuñadura móvil 22 es movida a la posición comprimida y el pulsador de accionamiento 28 es movido de la posición centrada a la posición descentrada, el elemento de leva 130 en forma de V se acopla a la superficie de leva inferior 116b en el brazo de trinquete 116 para retraer el brazo de trinquete 116 en la dirección indicada por la flecha "F" en el interior del entrante 120 (véase la figura 68) de la empuñadura móvil 22 y retrae el trinquete de sujeción 118 desde el interior de la ranura 136 del eje de accionamiento 38. Cuando el trinquete de sujeción 118 es retirado de la ranura 136, el elemento de empuje 34 (véase la figura 61) devuelve la empuñadura móvil 22 en la dirección indicada por la flecha "G" en la figura 73 a su posición totalmente no comprimida. Cuando esto ocurre, el eslabón distal 108 es empujado proximalmente por la empuñadura móvil 22, desacoplando la porción escalonada 108a del eslabón distal 108 de la superficie de leva 110 del trinquete vertical 54. El trinquete vertical 54 es movido por el elemento de empuje 56 en acoplamiento con el rebaje 58 en el eje de accionamiento 38 para evitar el movimiento proximal del eje de accionamiento 38, es decir, para evitar la retracción del eje de accionamiento 38 de nuevo a su posición inicial. De esta manera, la varilla de control 52 (véase la figura 60), el acoplador giratorio 620 (véase la figura 63) y la barra de accionamiento 591 (véase la figura 63) también son inhibidas de regresar proximalmente a sus respectivas posiciones iniciales. De este modo, tal como se muestra en la figura 74, cuando la empuñadura móvil 22 es movida de nuevo a la posición comprimida, el trinquete de accionamiento 42 (véase la figura 61) se acopla a la cremallera dentada 40 del eje de accionamiento 38 para hacer avanzar el eje de accionamiento 38 más distalmente, por ejemplo, otro incremento de 15 mm, haciendo avanzar de este modo la varilla de control 52 (véase la figura 60), el
40 45 50 55 60

acoplador giratorio 620 (véase la figura 63) y la barra de accionamiento 591 (véase la figura 63) otro incremento para disparar, por lo menos parcialmente, la SULU 500 (véase la figura 1). A medida que el eje de accionamiento 38 es movido distalmente, el trinquete vertical 54 y el trinquete de sujeción 118 giran o deslizan sobre la cremallera dentada 40 del eje de accionamiento 38.

5 Haciendo referencia a las figuras 74 a 80, tal como se ha mencionado anteriormente, cuando la empuñadura móvil 22 es movida a la posición comprimida con el conjunto de empuñadura 12 en el modo de disparo (véase la figura 74), el trinquete de accionamiento 42 (véase la figura 61) se acopla a la cremallera 40 del eje de accionamiento 38 para hacer avanzar el árbol de accionamiento 38 para hacer avanzar la varilla de control 52 (véase la figura 60) distalmente un incremento adicional. Con el conjunto de disparo y recarga 600 dispuesto en el modo de disparo, cuando la varilla de control 52 se hace avanzar distalmente el incremento adicional, el acoplador giratorio 620 se traslada igualmente de manera distal incrementalmente. Esta traslación distal del acoplador giratorio 620, a su vez, efectúa la traslación distal de la barra de accionamiento 591, puesto que los salientes de bloque 622 del acoplador giratorio 620 son recibidos en el interior de rebajes opuestos 683, 684 de la barra de accionamiento 591. Más específicamente, la barra de accionamiento 591 se hace avanzar distalmente un incremento adicional con respecto al anillo de bloqueo 650, girando el anillo de bloqueo 650 a la primera posición, inhibiendo de este modo la traslación de las barras de recarga 660, 670 y permitiendo el avance de la barra de accionamiento 591 a través de las mismas.

20 Cuando la barra de accionamiento 591 avanza este incremento distal, las barras de leva 595, que están acopladas a la barra de accionamiento 591, se hacen avanzar asimismo distalmente la longitud del incremento, por ejemplo, aproximadamente 15 mm. De este modo, las cuñas de leva 596 de las barras de leva 595 se trasladan finalmente hasta el contacto con los empujadores más proximales 580 de los transportadores 540, 550. Cuando las cuñas de leva 596 de las barras de leva 595 entran en contacto con los empujadores más proximales 580, los empujadores más proximales 580 se empujan parcialmente desde los eslabones transportadores 566 en las porciones inferiores de los transportadores 540, 550 hacia los eslabones transportadores 566 dispuestos sobre las superficies superiores 570, 556 de contacto con el tejido de los transportadores 540, 550, respectivamente, a una posición intermedia en la que los empujadores más proximales 580 están parcialmente dispuestos en el interior de cada uno de los eslabones transportadores superior e inferior 566. En una realización, los eslabones transportadores 566 más proximales no incluyen las grapas "S" dispuestas en su interior, tal como se muestra en las figuras 65 a 66, de tal manera que no se dispara ninguna grapa "S" en este momento. La traslación de los empujadores más proximales 580 a la posición intermedia, en la que los empujadores 580 más proximales están parcialmente dispuestos en el interior de cada uno de los eslabones transportadores superior e inferior 566, bloquea los transportadores 540, 550 en rotación, de tal modo que se asegura que la colocación apropiada de los eslabones transportadores 566 se mantiene durante la operación o las operaciones de disparo posterior o posteriores.

35 Haciendo referencia a la figura 72, cuando se ha accionado el pulsador de accionamiento 28 y está en su posición descentrada, es decir, cuando el conjunto de empuñadura 12 (véase la figura 1) está en el modo de disparo, el nervio lineal 128 se mueve hacia una posición para acoplarse a una superficie de leva 144 dispuesta sobre una pared interior de la sección de alojamiento 12a. La superficie de leva 144 incluye una cara inclinada que está situada para acoplarse al nervio lineal 128 cuando la empuñadura móvil 22 (véase la figura 67) vuelve a su posición no comprimida para devolver el pulsador de accionamiento 28 a su posición centrada. La interacción de la superficie de leva superior 116a y el elemento de leva en forma de V 130 también impulsa al pulsador de accionamiento 28 a su posición centrada. Cuando esto ocurre, el brazo de trinquete 116 y el trinquete de sujeción 118 vuelven a sus posiciones extendidas. Puesto que el eje de accionamiento 38 se ha hecho avanzar distalmente y el trinquete de sujeción 118 no está alineado con la ranura 136 del eje de accionamiento 38, la empuñadura móvil 22 se devuelve a su posición no comprimida después de cada carrera de accionamiento de la empuñadura móvil 22.

45 Tras la compresión posterior de la empuñadura móvil 22, la varilla de control 52, el acoplador giratorio 620 y la barra de accionamiento 591 se trasladan distalmente un incremento adicional. A medida que se hace avanzar la barra de accionamiento 591, este incremento adicional, por ejemplo, otros 15 mm, las cuñas de leva 596 de la barra de accionamiento son empujadas hasta el contacto con los empujadores 580 dispuestos en el interior de los eslabones transportadores 566 en las porciones inferiores de los transportadores 540, 550. Las superficies inclinadas que definen las cuñas de leva 596 se desvían a lo largo de las superficies inclinadas 584 de los empujadores 580 a medida que las barras de leva 595 son empujadas distalmente, de tal manera que los empujadores 580 son empujados hacia arriba hacia el interior de los eslabones transportadores 566 formando la superficie de contacto con el tejido superior del conjunto de cartucho 614 para expulsar las grapas "S". Ligeramente retrasado por detrás del avance de las barras de leva 595, el elemento de sujeción dinámico 593 se hace avanzar a través del canal 574 para dividir el tejido entre los transportadores 540, 550. Tal como se puede apreciar, este avance incremental (15 mm) de la barra de accionamiento 591 dispara solamente las grapas "S" desde el siguiente grupo más proximal de eslabones transportadores 566 y corta solo el tejido adyacente a los eslabones transportadores 566. La compresión o compresiones subsiguientes de la empuñadura móvil 22 hace avanzar incrementalmente la barra de accionamiento 591 distalmente (en incrementos de 15 mm) de tal manera que los grupos adicionales de grapas "S" son expulsados de sus respectivos eslabones transportadores 566, y de tal modo que se cortan porciones adicionales de tejido. De este modo, dependiendo de la longitud de la línea de grapas, por ejemplo, 15 mm, 30 mm, 45 mm, etc., pueden ser necesarias varias compresiones y devoluciones de la empuñadura móvil 22 para disparar completamente la SULU 500 para grapar y dividir la totalidad de la porción de tejido sujeto entre el conjunto de yunque 506 y el conjunto de cartucho 514. El conjunto de empuñadura 12 se puede configurar alternativamente de

tal manera que la SULU 500 se dispare completamente para expulsar las grapas "S" y cortar el tejido mediante una sola compresión de la empuñadura móvil 22.

Después de que la SULU 500 ha sido completamente disparada, es decir, al final de la carrera de disparo completa de la barra de accionamiento 591, el acoplador giratorio 620 contacta con la porción proximal dentada 642 de la leva distal 640 y se hace girar parcialmente con respecto a la leva distal 640 debido al acoplamiento de sus respectivos dientes.

Haciendo referencia a las figuras 81 a 86, los mandos de retracción 26 (véase la figura 36) son trasladados proximalmente una vez que la SULU 500 ha sido completamente disparada para trasladar la varilla de control 52 y, por lo tanto, el acoplador giratorio 620 del conjunto de disparo y recarga 600 de manera proximal. Más específicamente, el acoplador giratorio 620 es movido proximalmente mediante la retracción de los mandos de retracción 26 (véase la figura 36) de tal manera que la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620 contacte finalmente con la porción distal dentada 632 de la leva proximal 630 haciendo que el acoplador giratorio 620 gire desde la posición parcialmente girada a una posición en la que la barra de accionamiento 591 está desacoplada del acoplador giratorio 620 y las barras de recarga 660, 670 están acopladas al acoplador giratorio 620. Esta posición corresponde al modo de recarga del conjunto de disparo y recarga 600.

Haciendo referencia adicionalmente a las figuras 87 a 91, con el conjunto de disparo y recarga 600 ahora en modo de recarga, en el que las barras de recarga 660, 670 están acopladas al acoplador giratorio 620, la empuñadura móvil 22 (véase la figura 36) puede ser comprimida una vez más para recargar la SULU 500, de tal manera que un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 forman la superficie superior de contacto con el tejido del conjunto de cartucho 514. Para recargar la SULU 500, la empuñadura móvil 22 (véase la figura 36) es comprimida una primera vez para hacer avanzar la varilla de control 52 y el acoplador giratorio 620 distalmente un incremento. A medida que el acoplador giratorio 620 se hace avanzar distalmente, las barras de recarga 660, 670, que están acopladas al acoplador giratorio 620 en el modo de recarga, se trasladan asimismo distalmente un incremento. A medida que las barras de recarga 660, 670 son trasladadas este incremento inicial, las barras de recarga 660, 670 se trasladan distalmente a través del anillo de bloqueo 650, girando de este modo el anillo de bloqueo 650 hasta la segunda posición para inhibir la traslación de la barra de accionamiento 591. Después de compresión o compresiones posteriores de la empuñadura 22, las barras de recarga 660, 670 son trasladadas incrementalmente de manera distal de tal modo que las barras de recarga 660, 670 se sitúan en contacto con los extremos proximales de los eslabones 566 que forman la superficie superior de contacto con el tejido del conjunto de cartucho 514, y empujan a los eslabones transportadores 566 distalmente de tal manera que los transportadores 540, 550 son girados alrededor de los piñones proximales y distales, 542, 552 y 544, 554, respectivamente. Finalmente, tras un número suficiente de compresiones de la empuñadura móvil 22, los transportadores 540, 550 se hacen girar de tal manera que un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 se sitúa para formar la superficie superior de contacto con el tejido del conjunto de cartucho 514, mientras que los eslabones transportadores 566 (que ahora incluyen los empujadores 580 dispuestos en los mismos y que soportan las grapas previamente disparadas) se hacen girar alrededor de los piñones distales 544, 554 hasta la porción inferior del conjunto de cartucho 514, tal como se muestra mejor en las figuras 87 a 89. Tal como se puede apreciar, una vez que los empujadores 580 están dispuestos en la porción inferior del conjunto de cartucho 514 y con un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 dispuestos en la porción superior del conjunto de cartucho 514, el conjunto de cartucho 514 está completamente recargado para su uso posterior.

Haciendo referencia aún a las figuras 87 a 91 y, en particular, a la figura 90, cuando se ha alcanzado el recorrido completo de recarga de las barras de recarga 660, 670, para hacer girar un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 a su posición para formar la superficie superior de contacto con el tejido del conjunto de cartucho 514, el acoplador giratorio 620 contacta con la porción proximal dentada 642 de la leva distal 640 y está parcialmente girado con respecto a la leva distal 640 debido al acoplamiento de los respectivos dientes en la misma. A continuación, tras una retracción completa del acoplador giratorio 620, por ejemplo, mediante la retracción de los mandos de retracción 26 (véase la figura 1), el acoplador giratorio 620 se empuja proximalmente de tal manera que la porción proximal dentada 627 del acoplador giratorio 620 finalmente contacta con la porción distal dentada 632 de la leva proximal 630, haciendo que el acoplador giratorio 620 gire desde la posición parcialmente girada a la posición en la que las barras de recarga 660, 670, están desenganchadas del acoplador giratorio 620 y la barra de accionamiento 591 está acoplada al acoplador giratorio 620. Esta posición corresponde al modo de disparo del conjunto de disparo y recarga 600. Tal como se puede apreciar, con el conjunto de disparo y recarga 600 dispuesto de nuevo en el modo de disparo, y con los transportadores 540, 550 girados para situar un nuevo conjunto de eslabones transportadores 566 que contienen grapas en la superficie superior del conjunto de cartucho 514, la grapadora 10 puede ser accionada de manera similar a como se ha descrito anteriormente para disparar un segundo, tercero, etc., conjunto de grapas "S".

Aunque se ha descrito con respecto a una SULU 500 liberable, se prevé que la grapadora quirúrgica 10 pueda estar formada asimismo con un conjunto de herramienta integrado. Más específicamente, los conjuntos de cartucho y yunque, es decir, el conjunto de herramienta, pueden estar integralmente formados con la parte de cuerpo alargada 18 de la grapadora 10 de tal manera que, por ejemplo, los transportadores 540, 550 pueden definir una mayor longitud para permitir un mayor número de disparos / accionamientos de recarga. La grapadora 10 puede estar asimismo adaptada para su uso junto con procedimientos quirúrgicos abiertos (en oposición a procedimientos

endoscópicos). Se prevé asimismo que la grapadora 10 esté configurada para ser accionada, por ejemplo, disparada y recargada, robóticamente o mediante cualquier otro sistema o mecanismo adecuados, en lugar de ser accionable mediante el accionamiento del conjunto de empuñadura 12.

5 Finalmente, también se prevé que se puedan proporcionar mecanismos distintos de un conjunto transportador para efectuar la recarga de la grapadora. Por ejemplo, se prevé un conjunto de cilindro giratorio. El conjunto de cilindro giratorio puede incluir un cilindro giratorio que define un eje longitudinal y que incluye una serie de filas longitudinales o conjuntos de eslabones (similares a los eslabones transportadores 566) que están acoplados al cilindro giratorio en varias posiciones radiales equidistantes, por ejemplo, 0 grados (en el que los eslabones forman una superficie de contacto con el tejido), 90 grados, 180 grados y 270 grados. En una realización de este tipo, se puede hacer avanzar 10 una barra de accionamiento a través del cilindro giratorio para expulsar las grapas de aquellos eslabones que forman la superficie de contacto con el tejido. A continuación, el cilindro se puede hacer girar alrededor del eje longitudinal para situar un nuevo conjunto de eslabones para formar la superficie de contacto con el tejido (es decir, para hacer girar un nuevo conjunto de eslabones a la posición de 0 grados) para un disparo posterior.

15 A partir de lo anterior y haciendo referencia a los diversos dibujos de las figuras, resultará evidente para los expertos en la técnica que se pueden hacer asimismo ciertas modificaciones a la presente descripción sin apartarse del alcance de la misma. Aunque en los dibujos se han mostrado varias realizaciones de la invención, no se pretende que la divulgación se limite a ellas, ya que se pretende que la invención tenga un alcance tan amplio como la técnica lo permita y que la memoria descriptiva se lea igualmente. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitativa, sino meramente como ejemplos de realizaciones particulares. Los expertos en la técnica preverán 20 otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria descriptiva.

REIVINDICACIONES

1. Grapadora quirúrgica (10), que comprende:

un conjunto de yunque (506) que define depresiones (513) de formación de grapas; y

5 un conjunto de cartucho (514), siendo por lo menos uno de entre el conjunto de yunque y el conjunto de cartucho pivotable con respecto al otro entre una posición abierta y una posición de sujeción, incluyendo el conjunto de cartucho una primera serie de grapas ("S") y una segunda una serie de grapas, estando la primera serie de grapas alineada inicialmente con las depresiones de formación de grapas del conjunto de yunque para la expulsión desde el conjunto de cartucho, siendo soportada la segunda serie de grapas de manera móvil en el conjunto de cartucho desde una primera posición desalineada con las depresiones de formación de grapas del conjunto de yunque hasta
10 una segunda posición alineada con las depresiones de formación de grapas para su posterior expulsión desde el conjunto de cartucho,

en la que la primera serie de grapas está alojada en el interior de una primera serie de eslabones transportadores (566) antes de la expulsión de la primera serie de grapas desde el conjunto de cartucho y en el que la segunda serie de grapas está alojada en el interior de una segunda serie de eslabones transportadores (566) antes de la expulsión
15 de la segunda serie de grapas desde el conjunto de cartucho, y

en la que la primera y la segunda serie de eslabones transportadores (566) están soportados sobre un transportador (540), siendo el transportador giratorio para hacer girar la segunda serie de grapas desde la primera posición hasta la segunda posición,

20 comprendiendo dicha grapadora por lo menos una barra de leva (595) que se puede trasladar selectivamente a través del conjunto de cartucho, estando configurada la por lo menos una barra de leva para expulsar las grapas dispuestas en alineación con las depresiones de formación de grapas del conjunto de cartucho desde el conjunto de cartucho mediante la traslación de la al menos una barra de leva a través del conjunto de cartucho,

caracterizada por que dicha grapadora comprende, además:

25 por lo menos una barra de recarga (660, 670) que se puede trasladar selectivamente a través del conjunto de cartucho, estando por lo menos una de dichas barras configurada para efectuar el movimiento de la segunda serie de grapas desde la primera posición a la segunda posición mediante la traslación de la por lo menos una barra de recarga a través del conjunto de cartucho, y

30 un conjunto de disparo y recarga (600), siendo el conjunto de disparo y recarga conmutable entre un modo de disparo para expulsar las grapas dispuestas en alineación con las depresiones de formación de grapas del conjunto de yunque, y un modo de recarga, para hacer girar la segunda serie de grapas desde la primera posición a la segunda posición.

35 2. Grapadora según la reivindicación 1, en la que la primera serie de eslabones transportadores (566) inicialmente definen una porción superior de contacto con el tejido (570) del transportador (540), la segunda serie de eslabones transportadores definen inicialmente una porción proximal superior del transportador, y una tercera serie de eslabones transportadores definen inicialmente una porción distal inferior del transportador.

3. Grapadora según la reivindicación 2, que comprende además una serie de empujadores (580) dispuestos inicialmente en el interior de la tercera serie de eslabones transportadores, siendo la serie de empujadores móviles desde el interior de la tercera serie de eslabones transportadores hasta una posición en el interior de la primera serie de eslabones transportadores para expulsar la primera serie de grapas desde el conjunto de cartucho.

40 4. Grapadora según la reivindicación 3, en la que, cuando la segunda serie de grapas es movida a la segunda posición, la primera serie de eslabones transportadores se sitúan para definir la porción distal inferior del transportador y la segunda serie de eslabones transportadores se sitúan para definir la porción superior de contacto con el tejido (570) del transportador (540).

45 5. Grapadora según la reivindicación 4, en la que, cuando la segunda serie de grapas están en la segunda posición, la serie de empujadores (580) están situados para ser móviles desde el interior de la primera serie de eslabones transportadores hacia la segunda serie de eslabones transportadores para expulsar la segunda serie de grapas desde el conjunto de cartucho.

50 6. Grapadora según la reivindicación 1, en la que el conjunto de disparo y recarga (600) conmuta alternativamente entre el modo de disparo y el modo de recarga en respuesta al avance y retracción completos del conjunto de disparo y recarga.

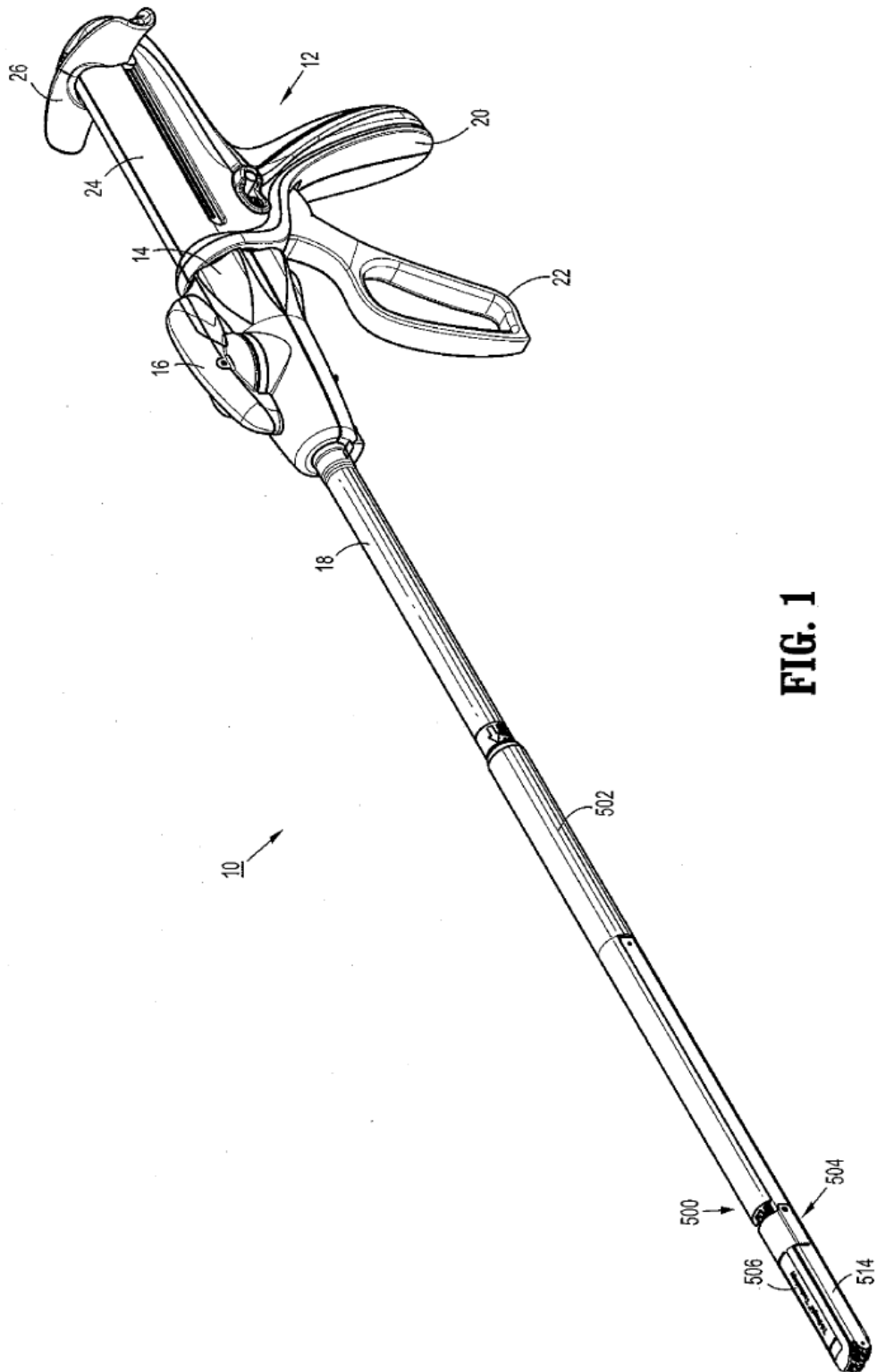


FIG. 1

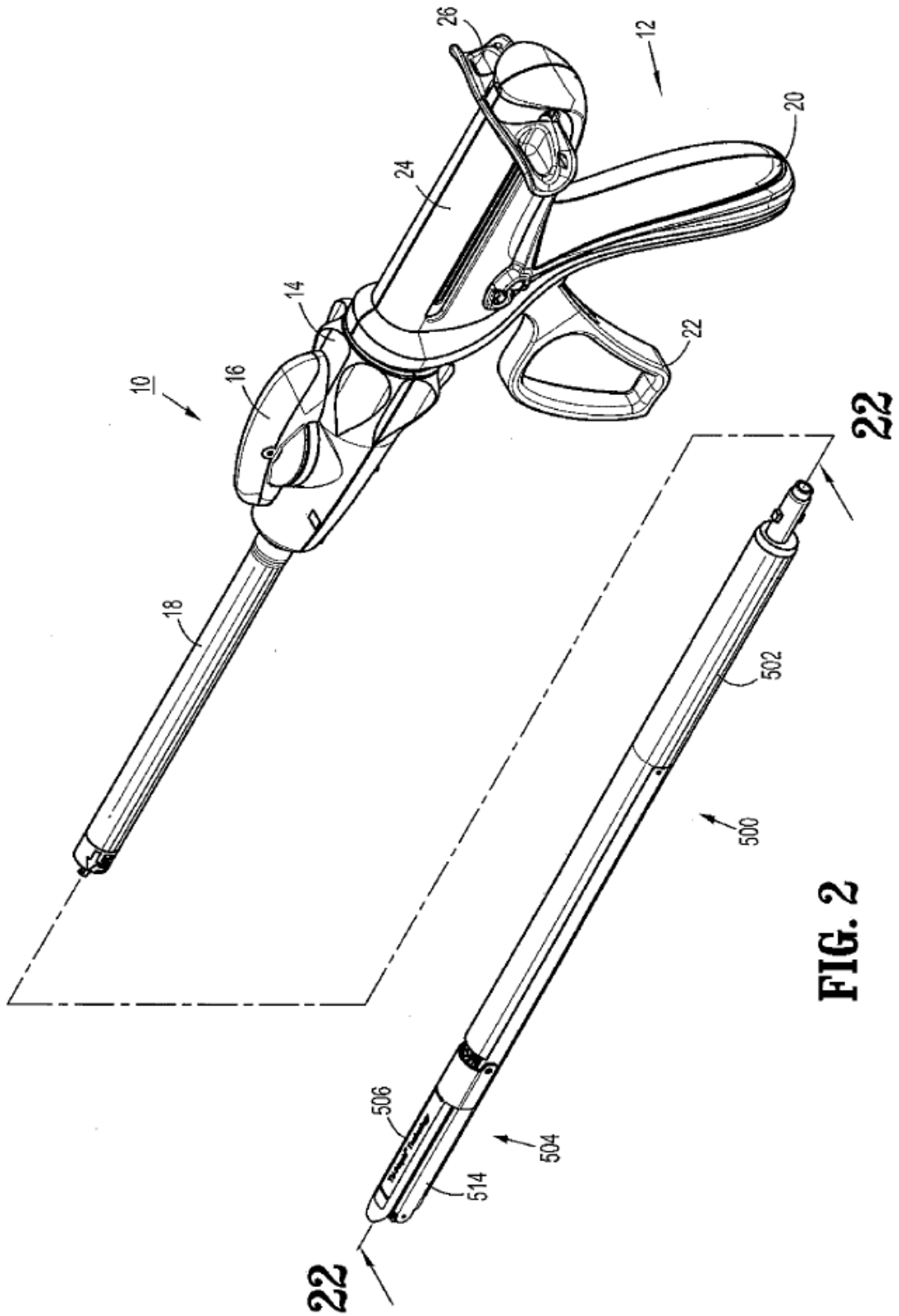
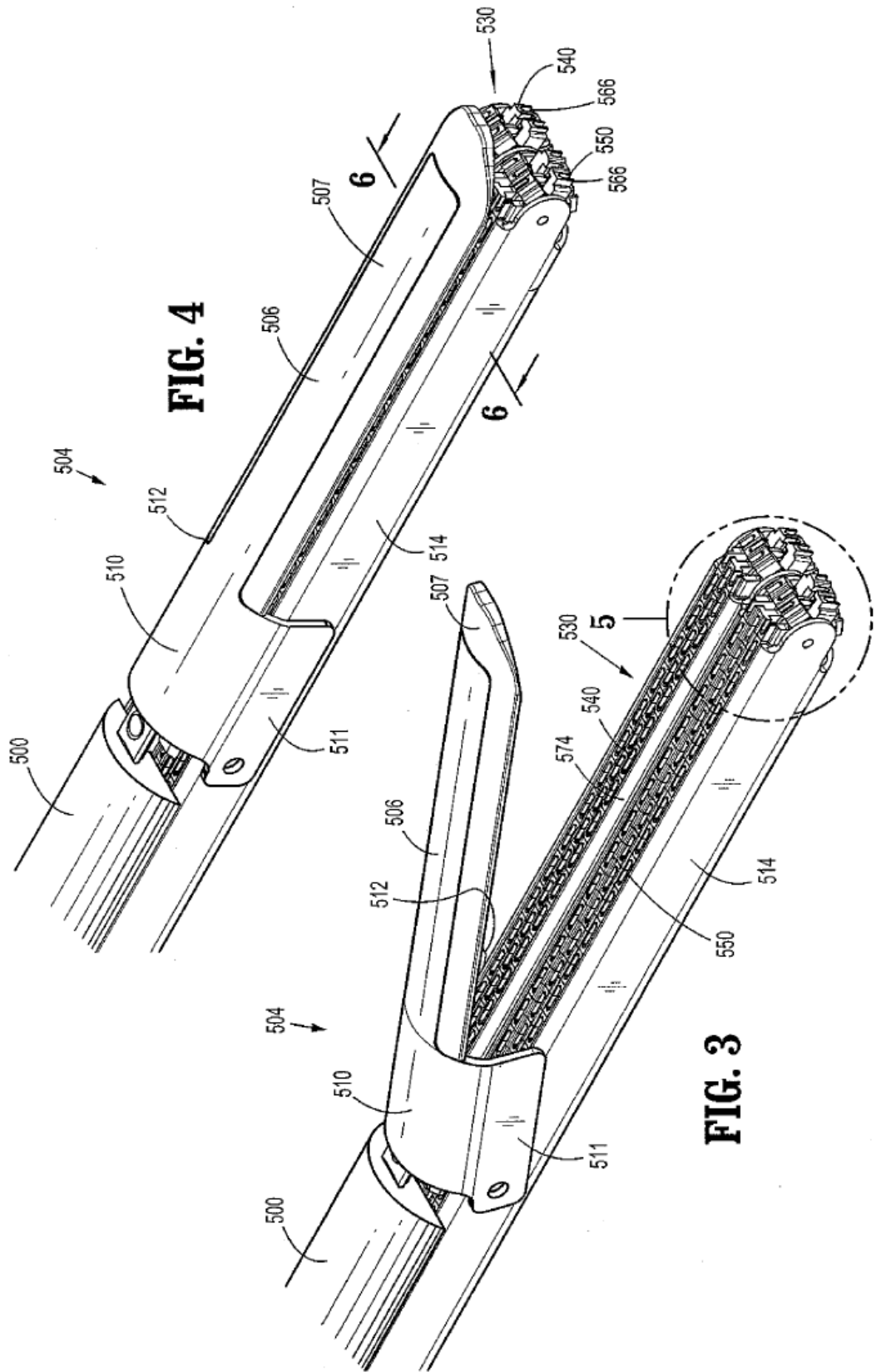


FIG. 2



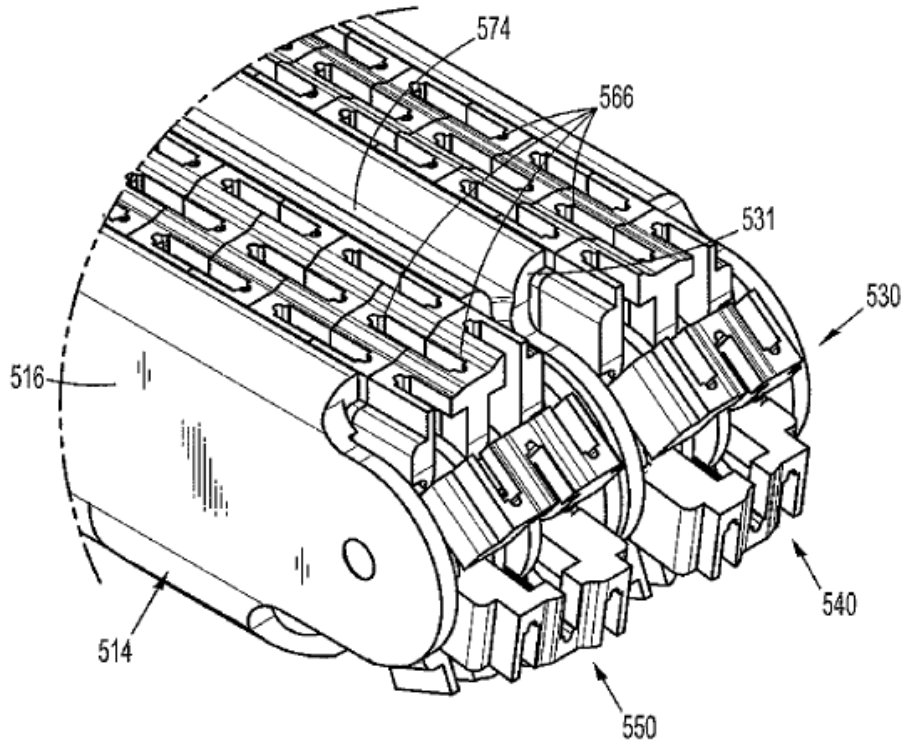


FIG. 5

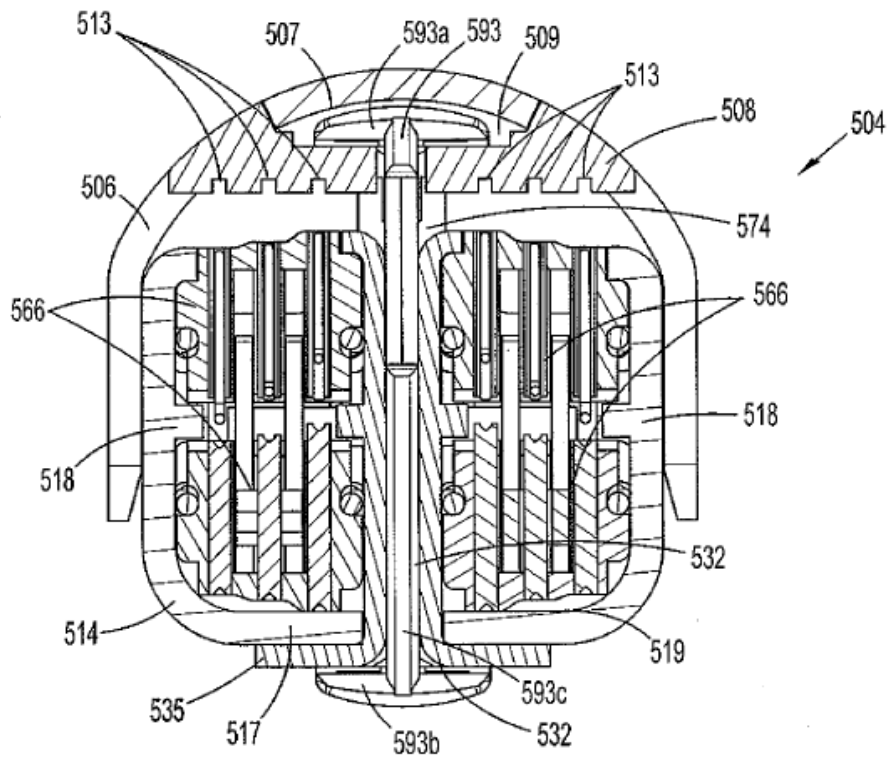


FIG. 6

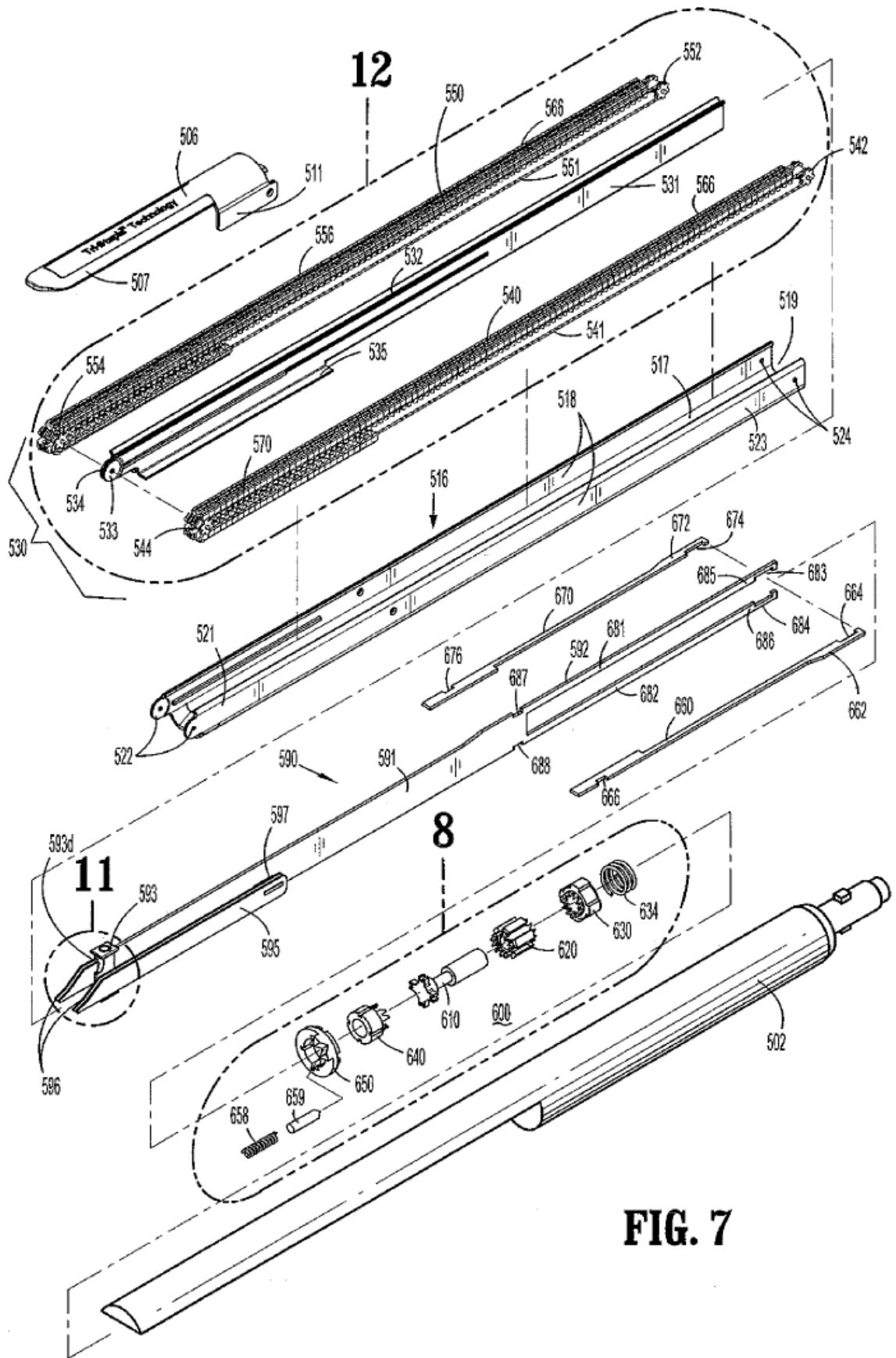


FIG. 7

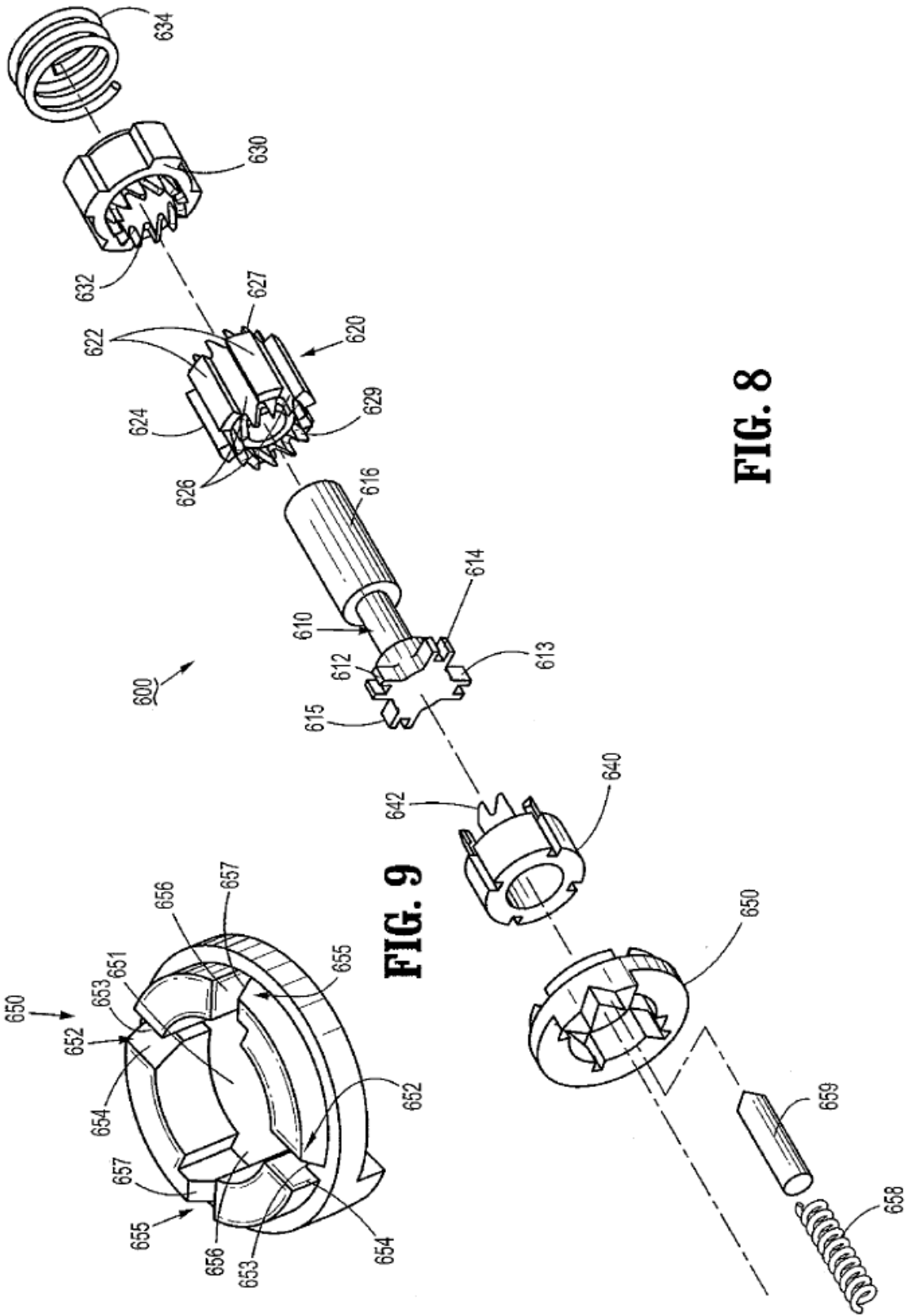


FIG. 8

FIG. 9

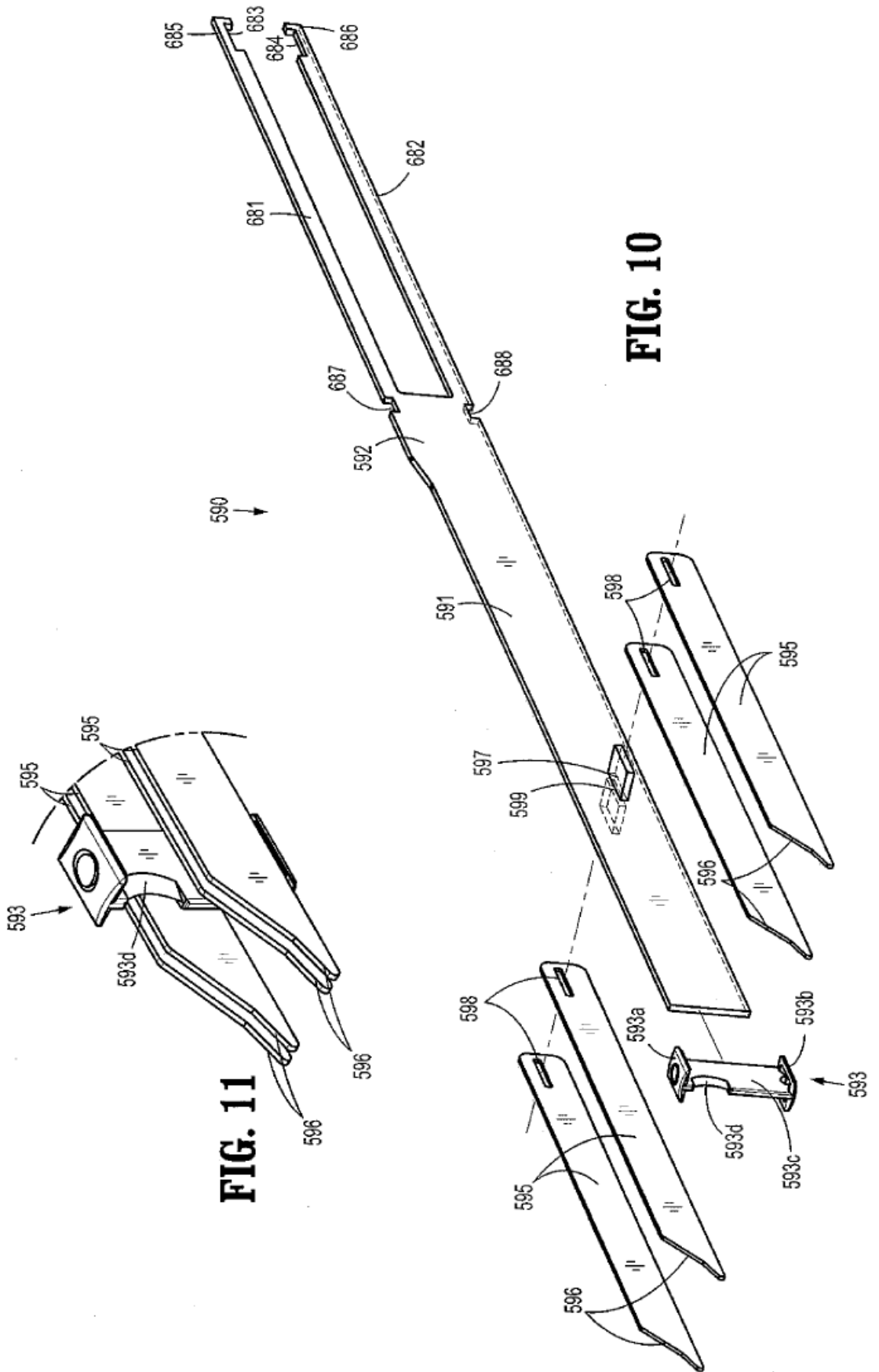


FIG. 11

FIG. 10

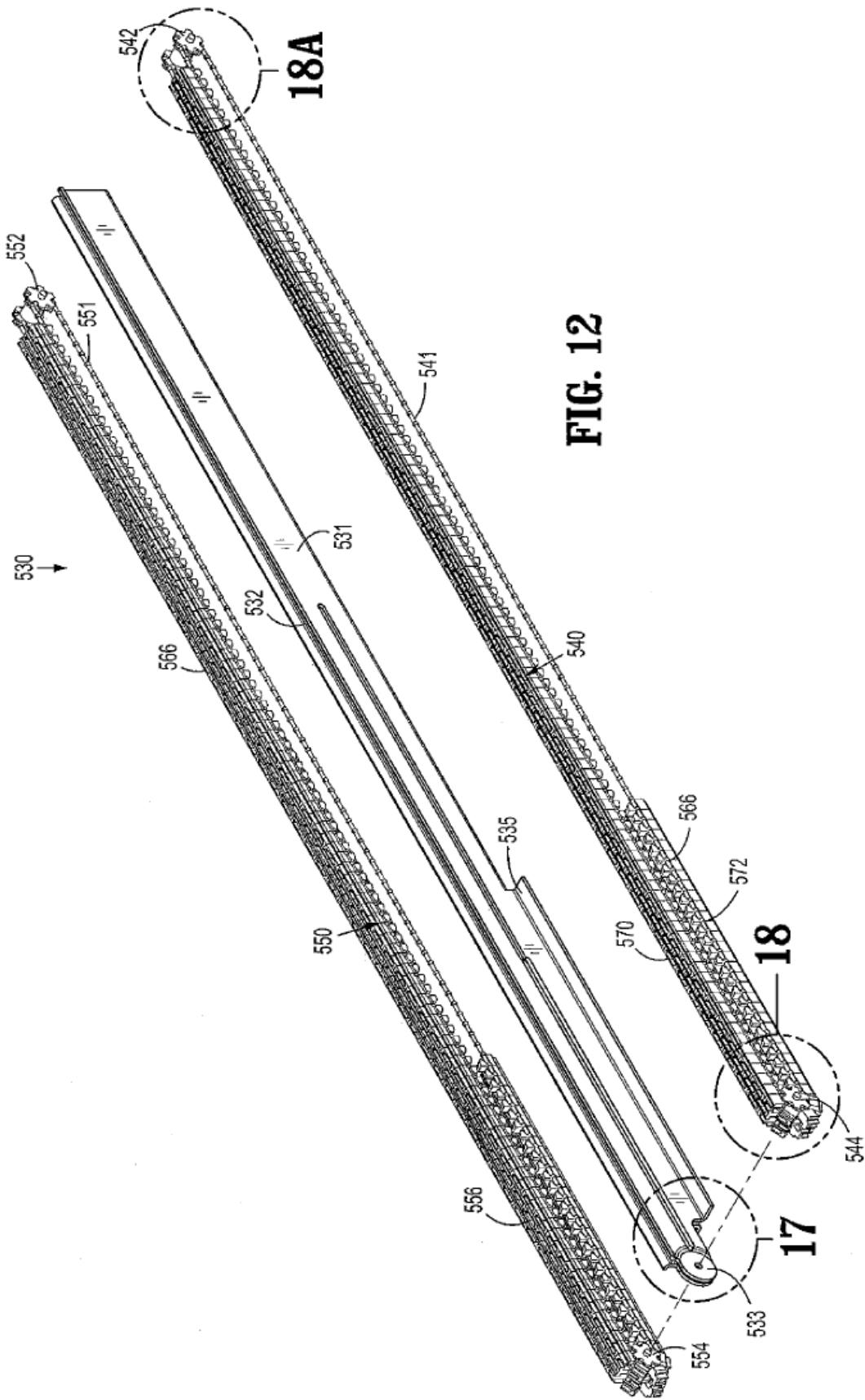
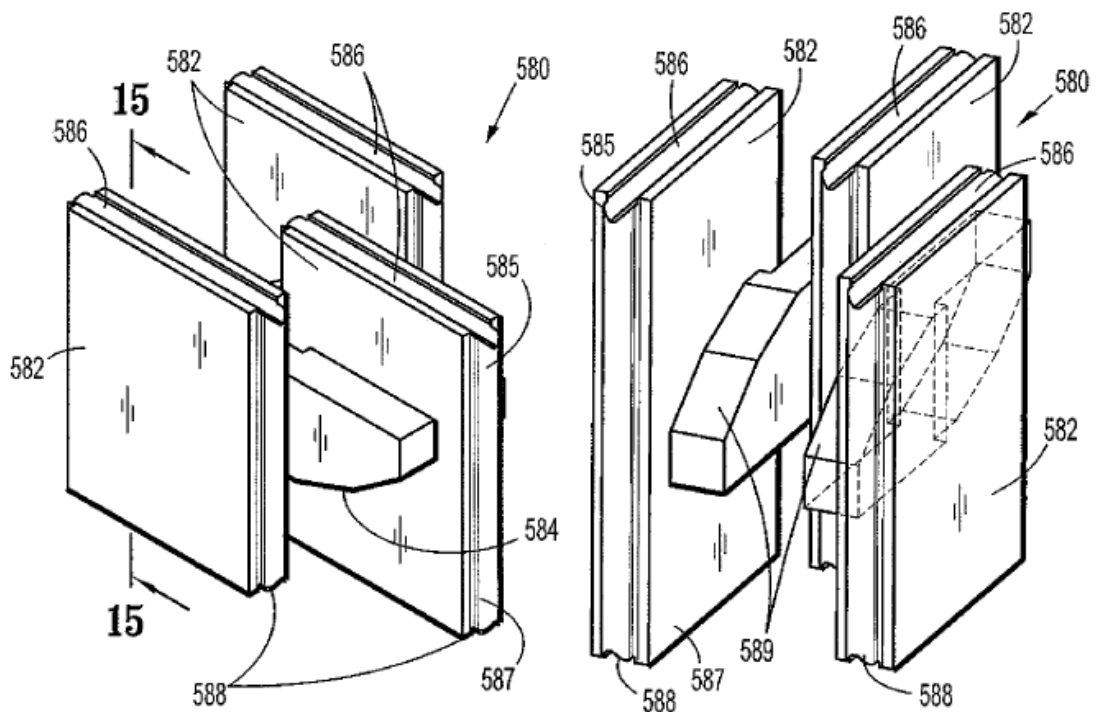
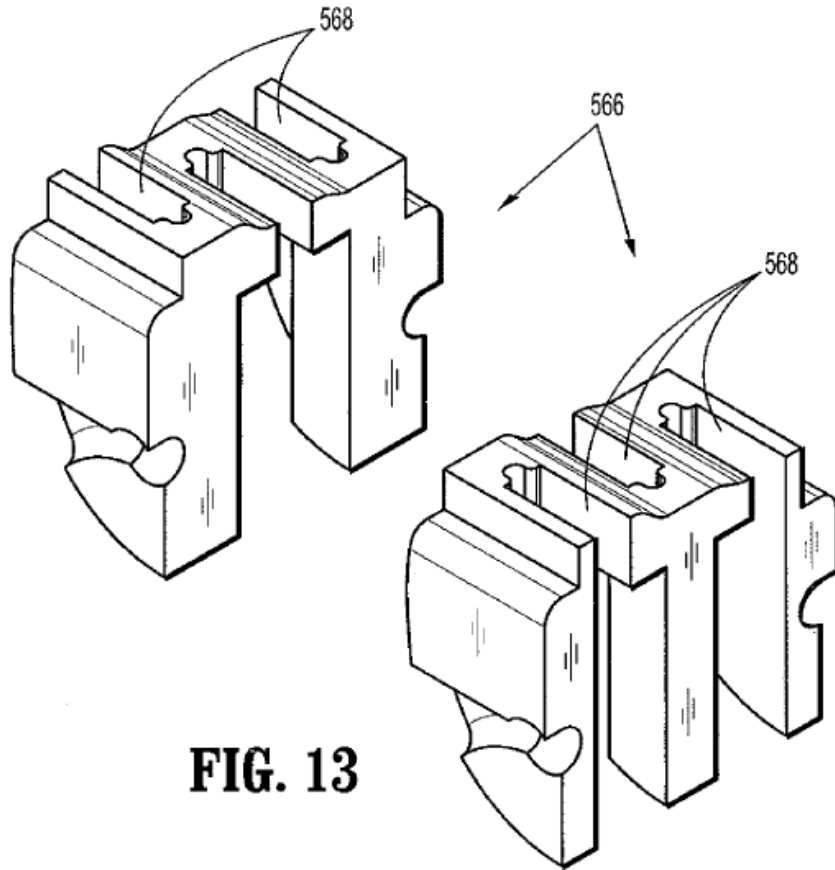


FIG. 12



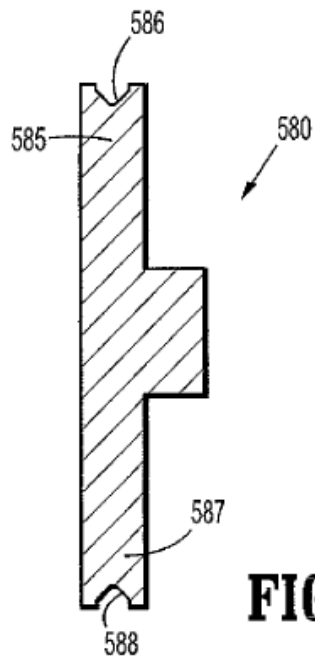


FIG. 15

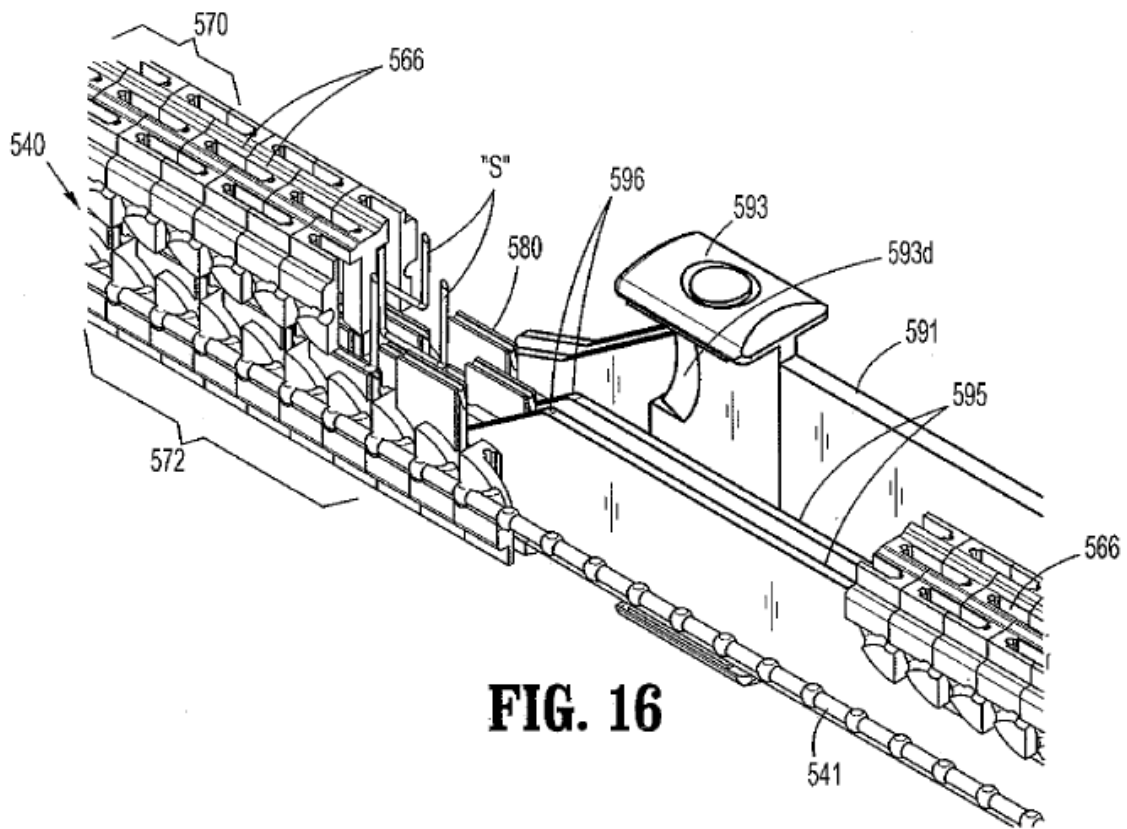


FIG. 16

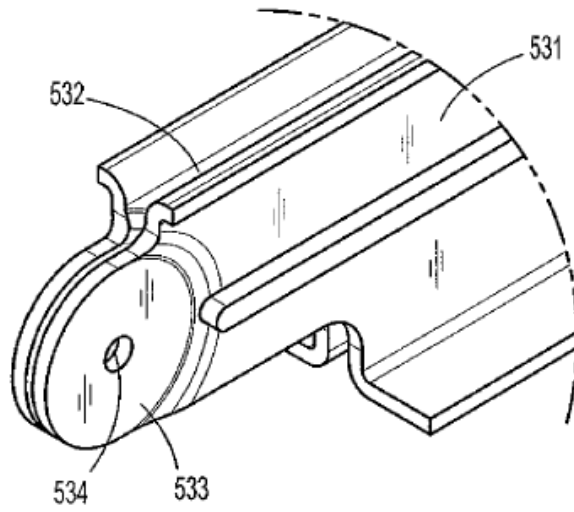


FIG. 17

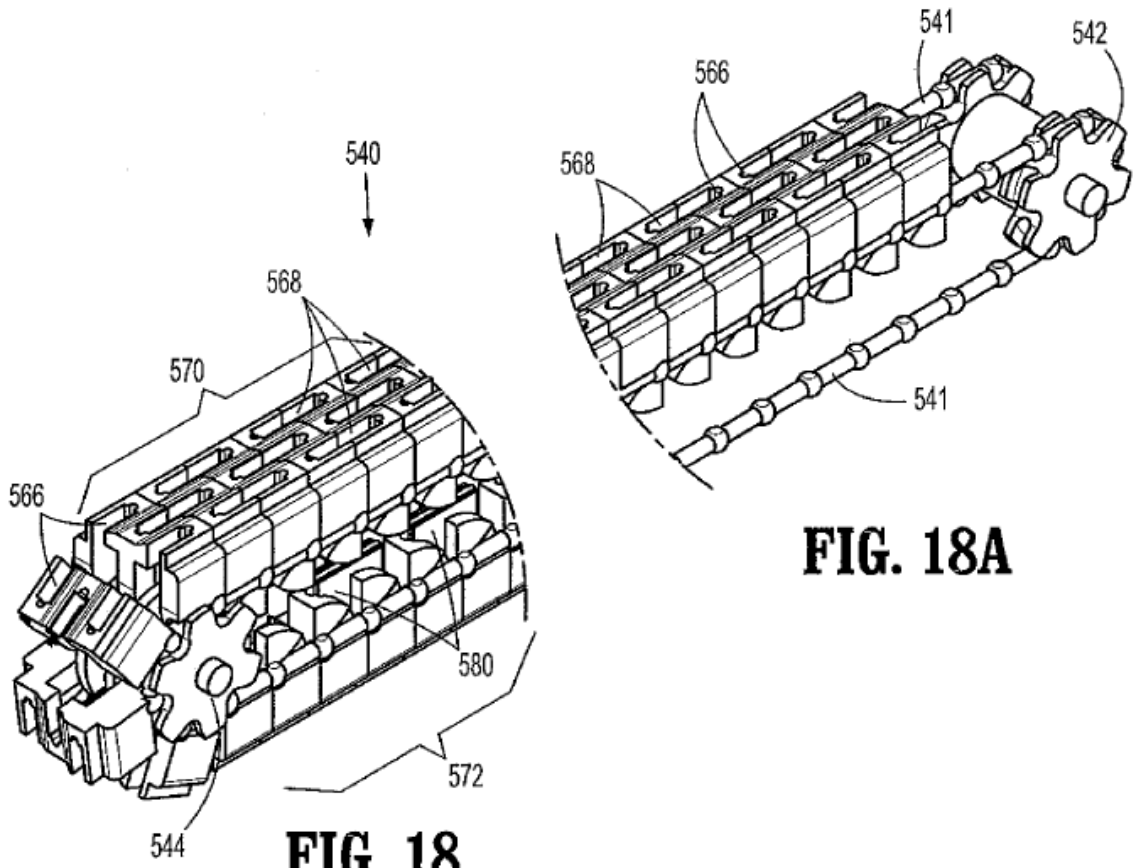


FIG. 18A

FIG. 18

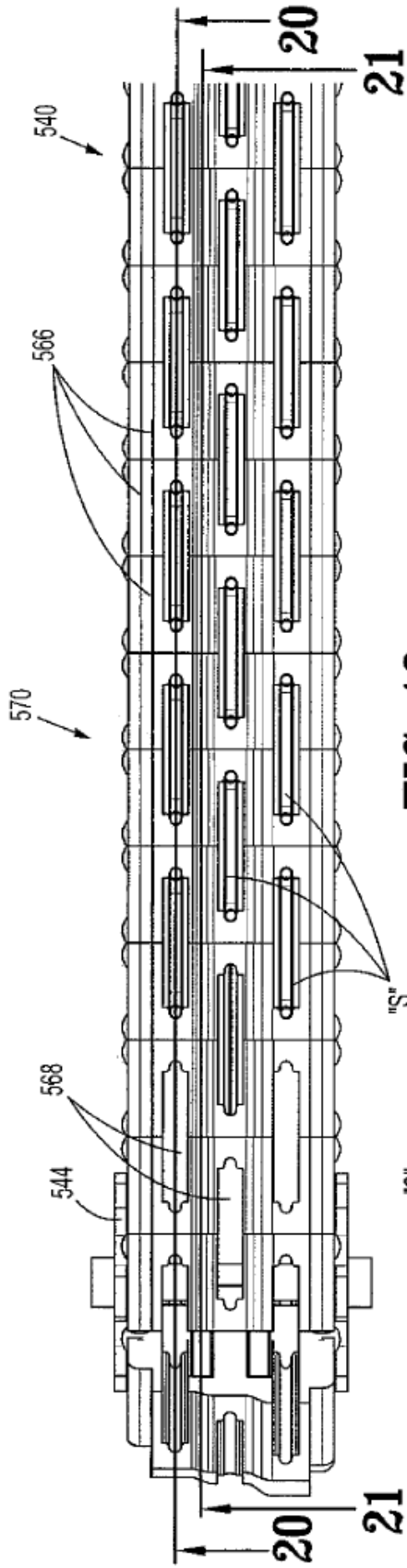


FIG. 19

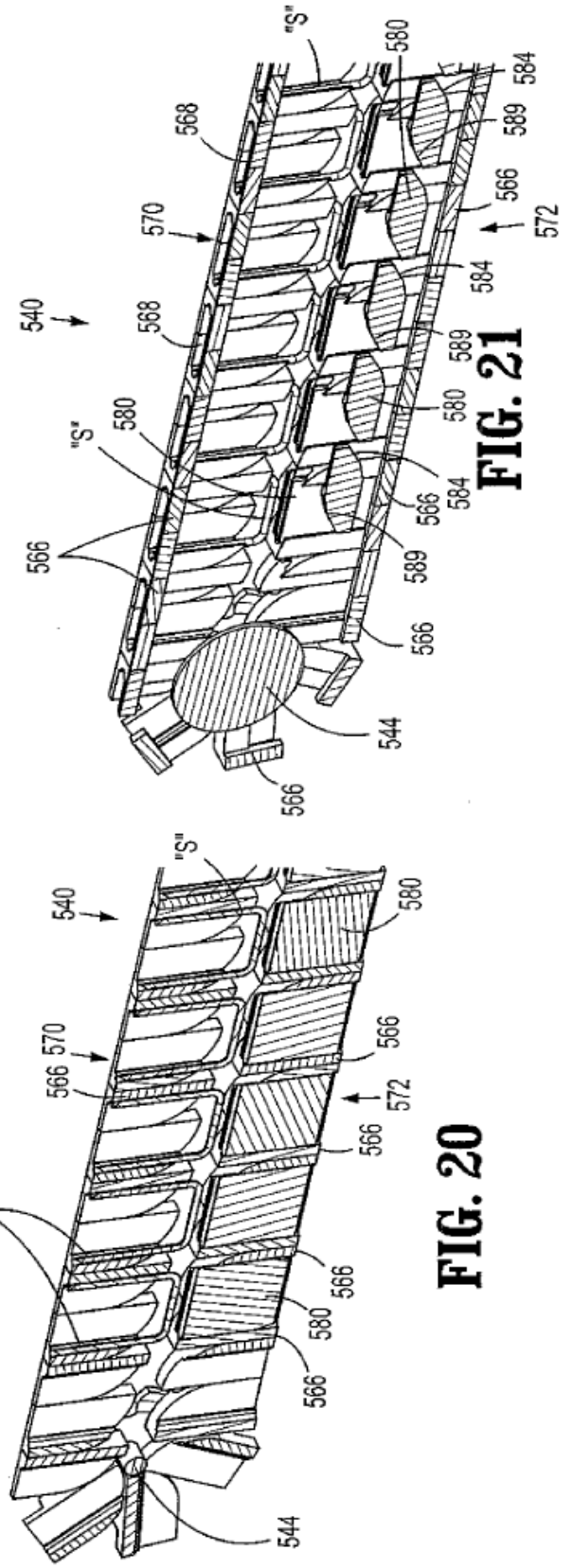


FIG. 20

FIG. 21

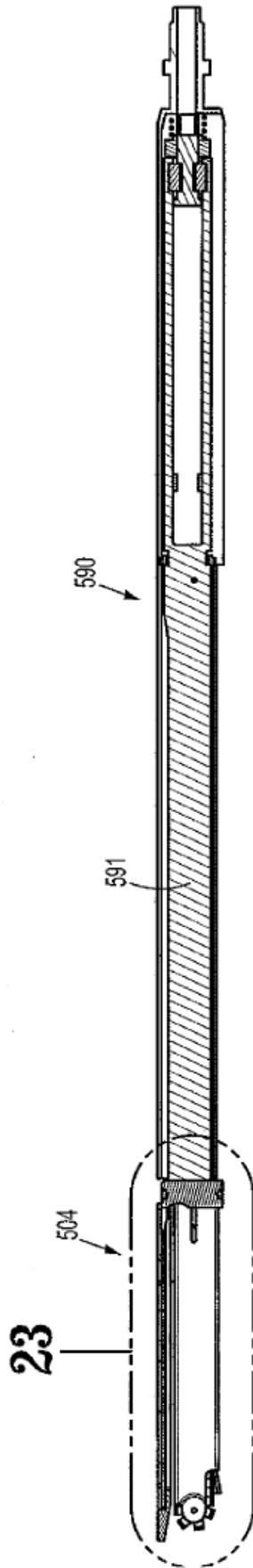


FIG. 22

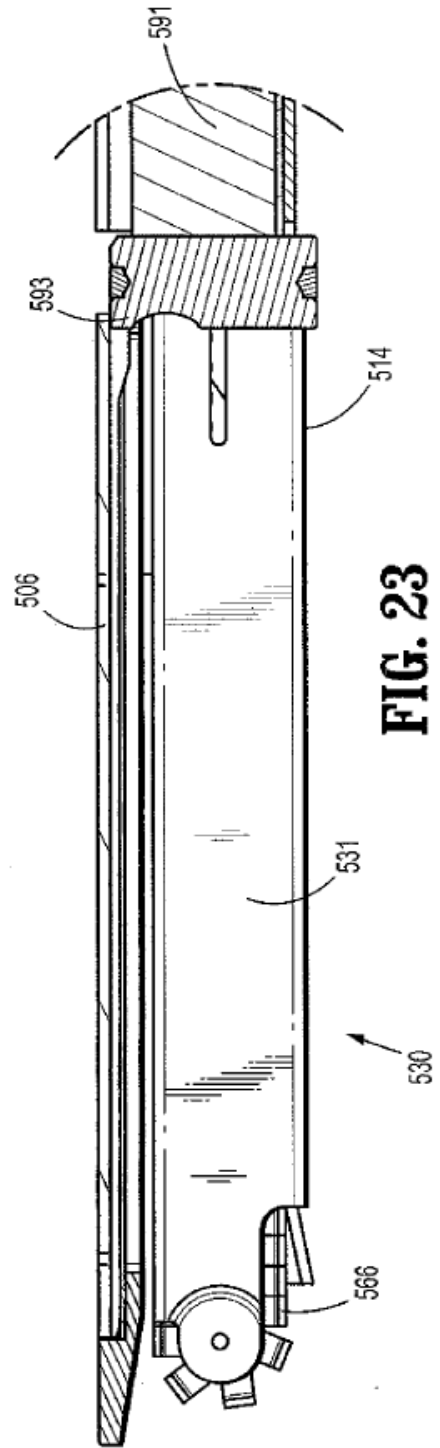


FIG. 23

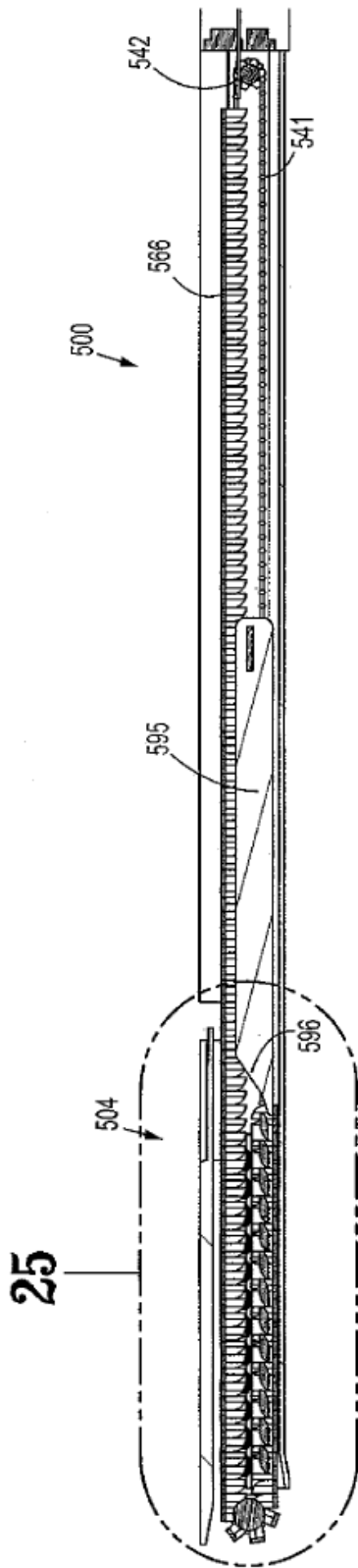


FIG. 24

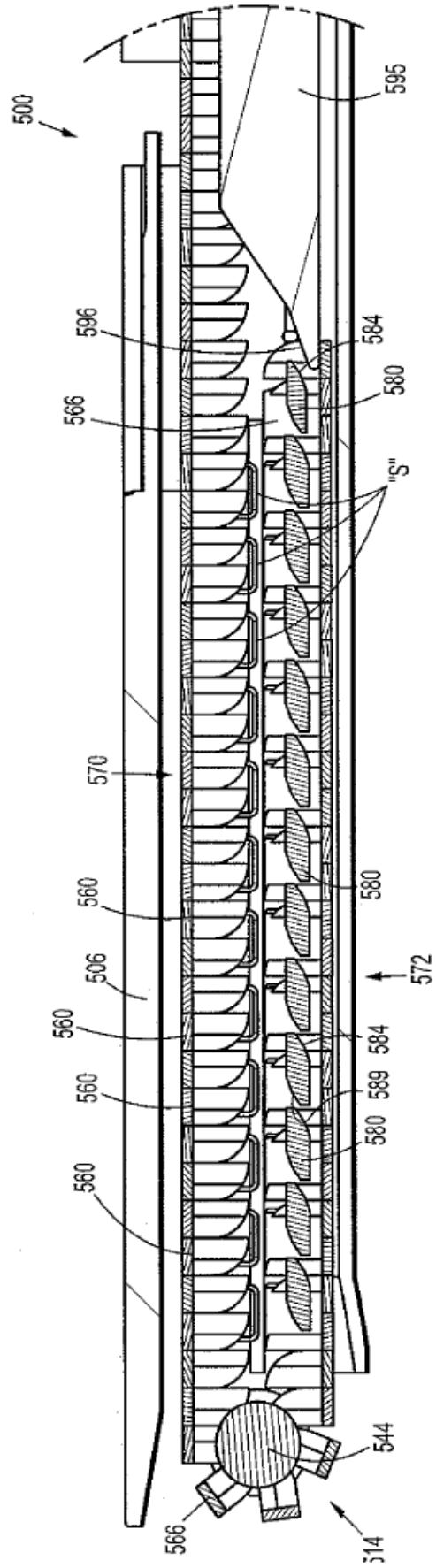
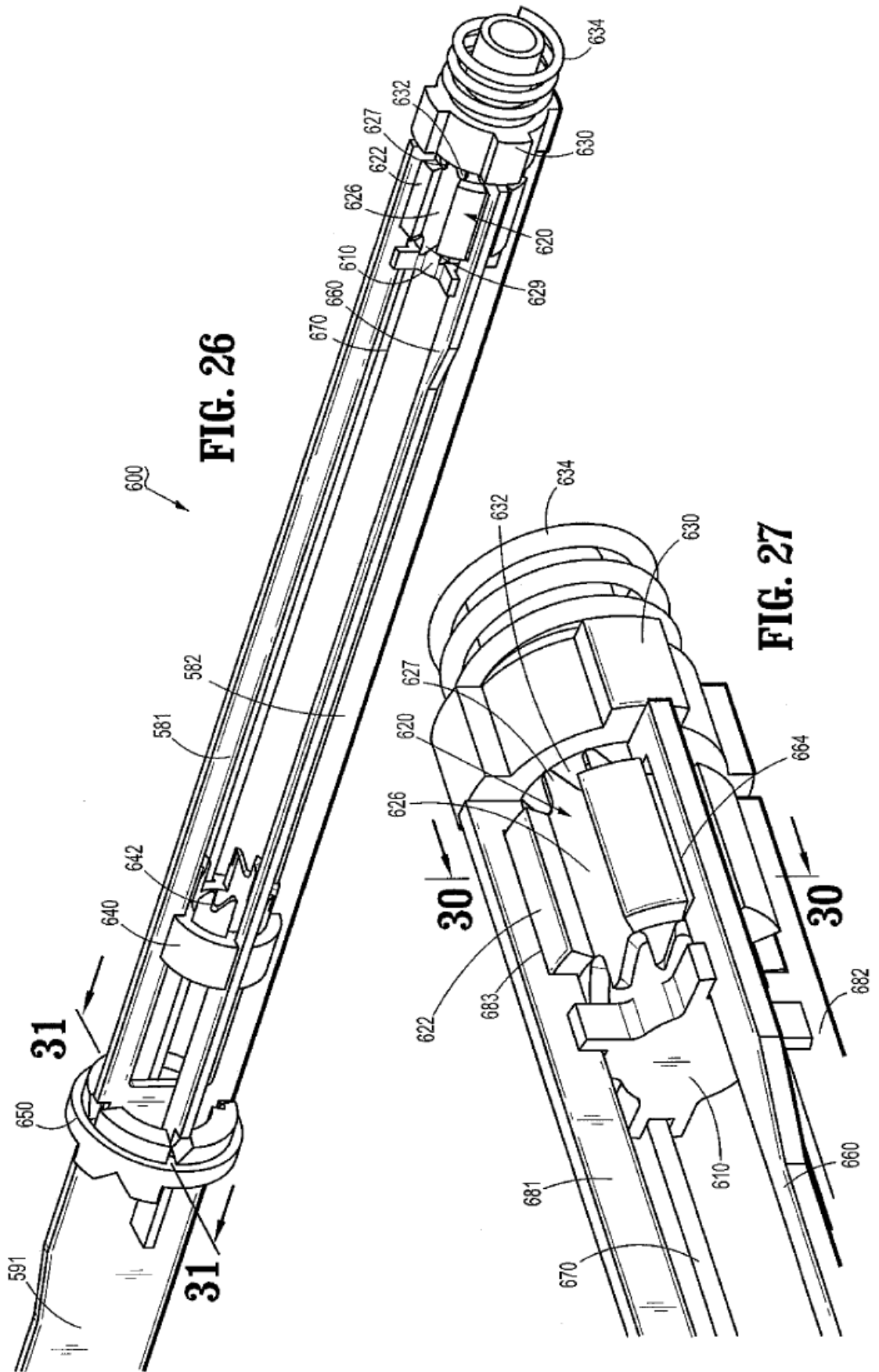


FIG. 25



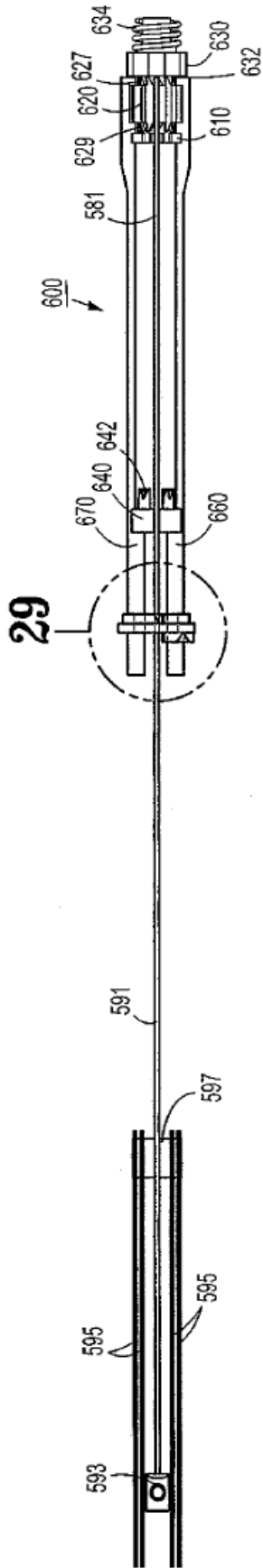


FIG. 28

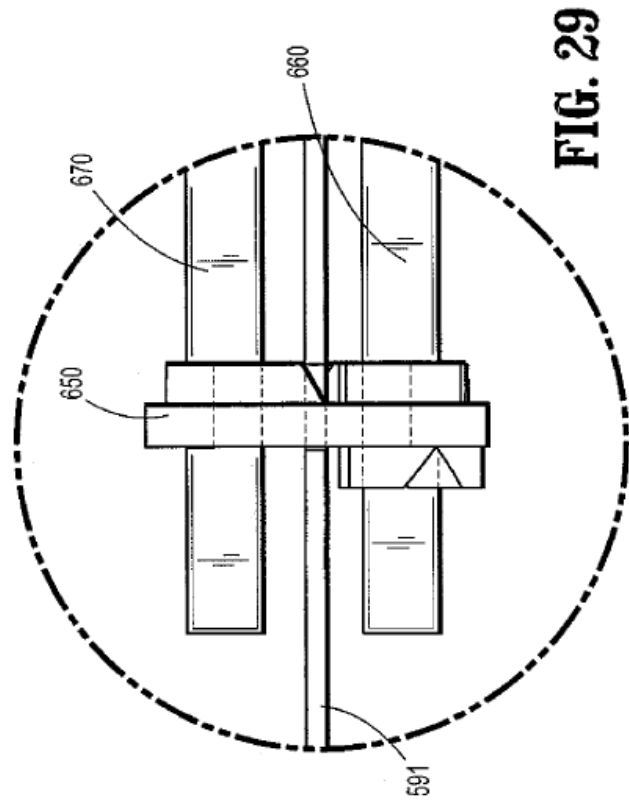


FIG. 29

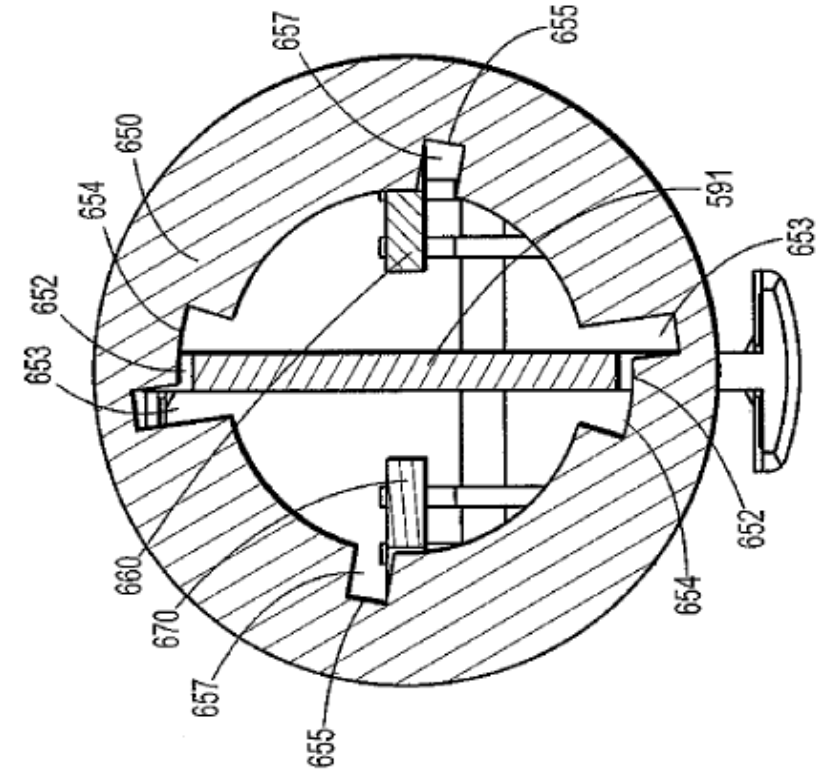


FIG. 31

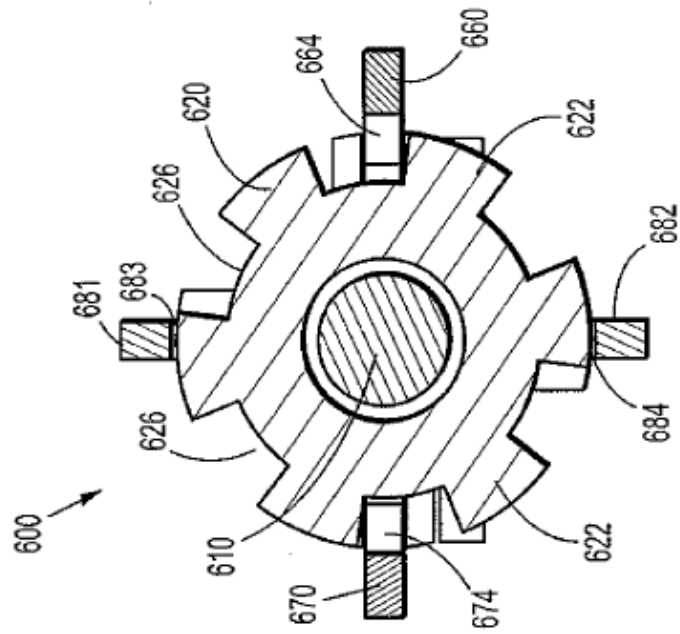


FIG. 30

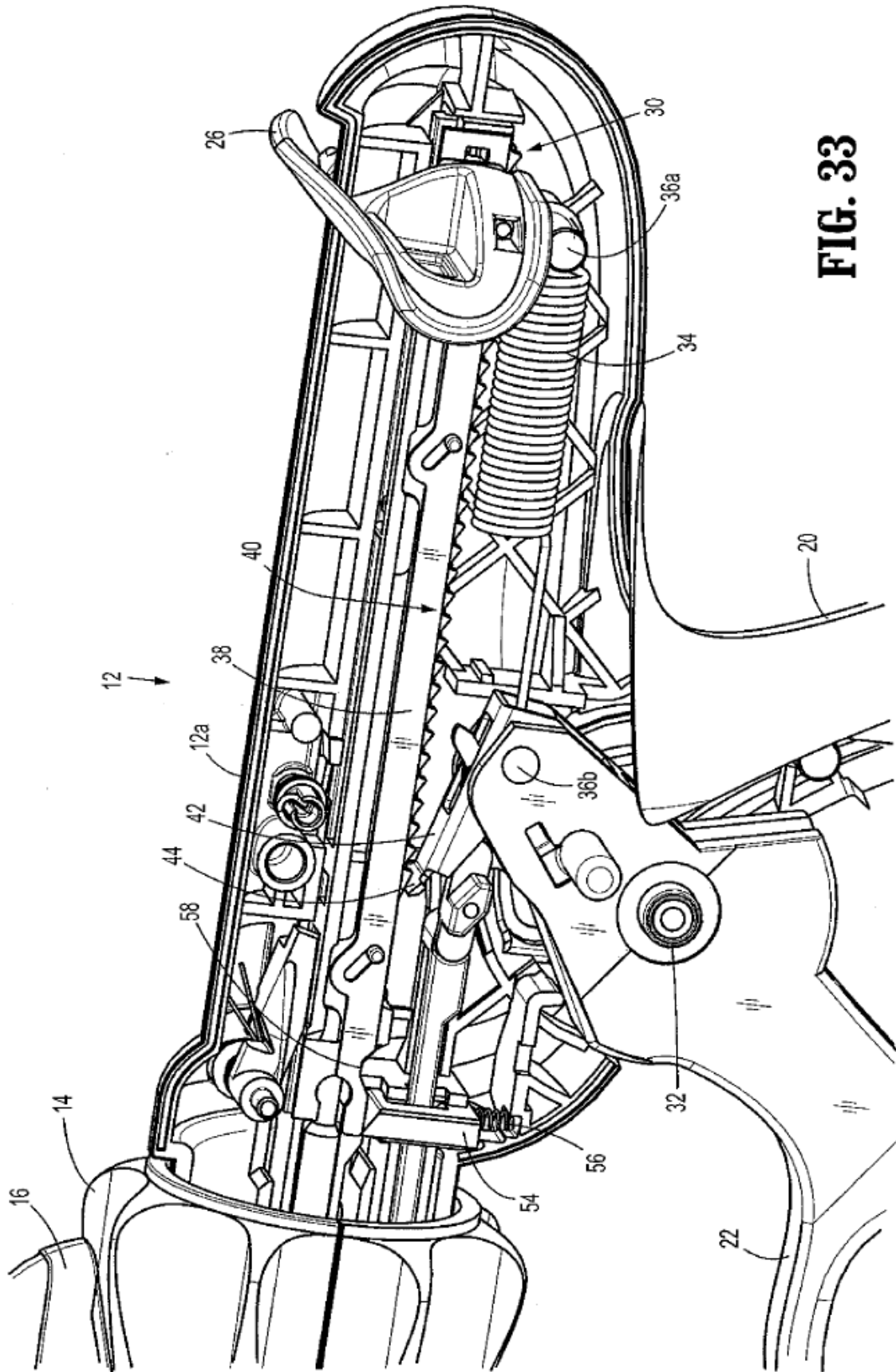


FIG. 33

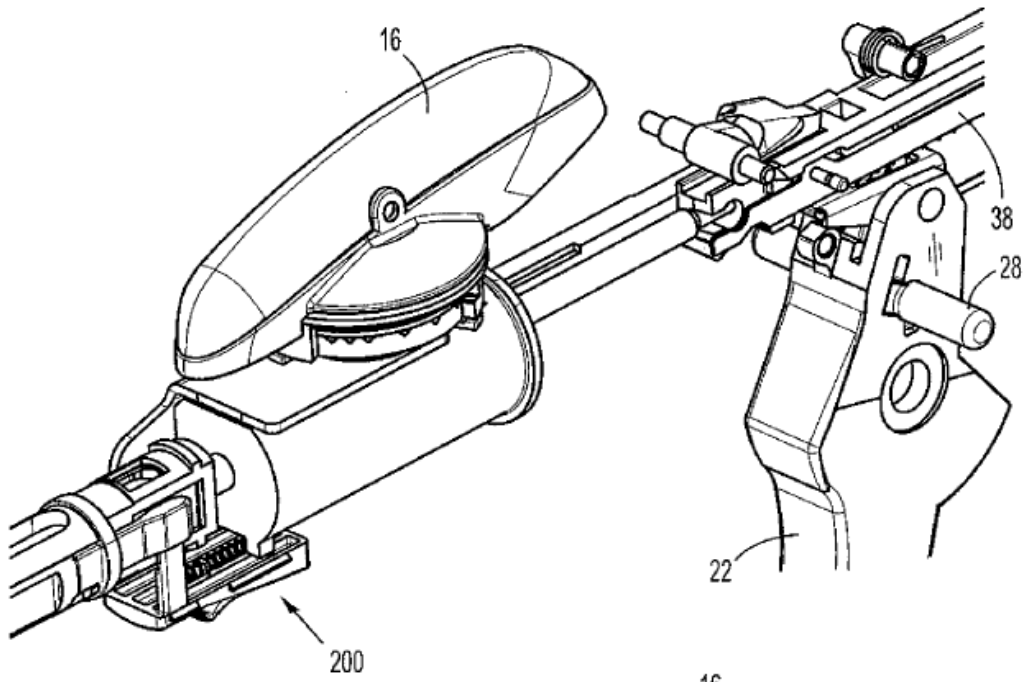


FIG. 34

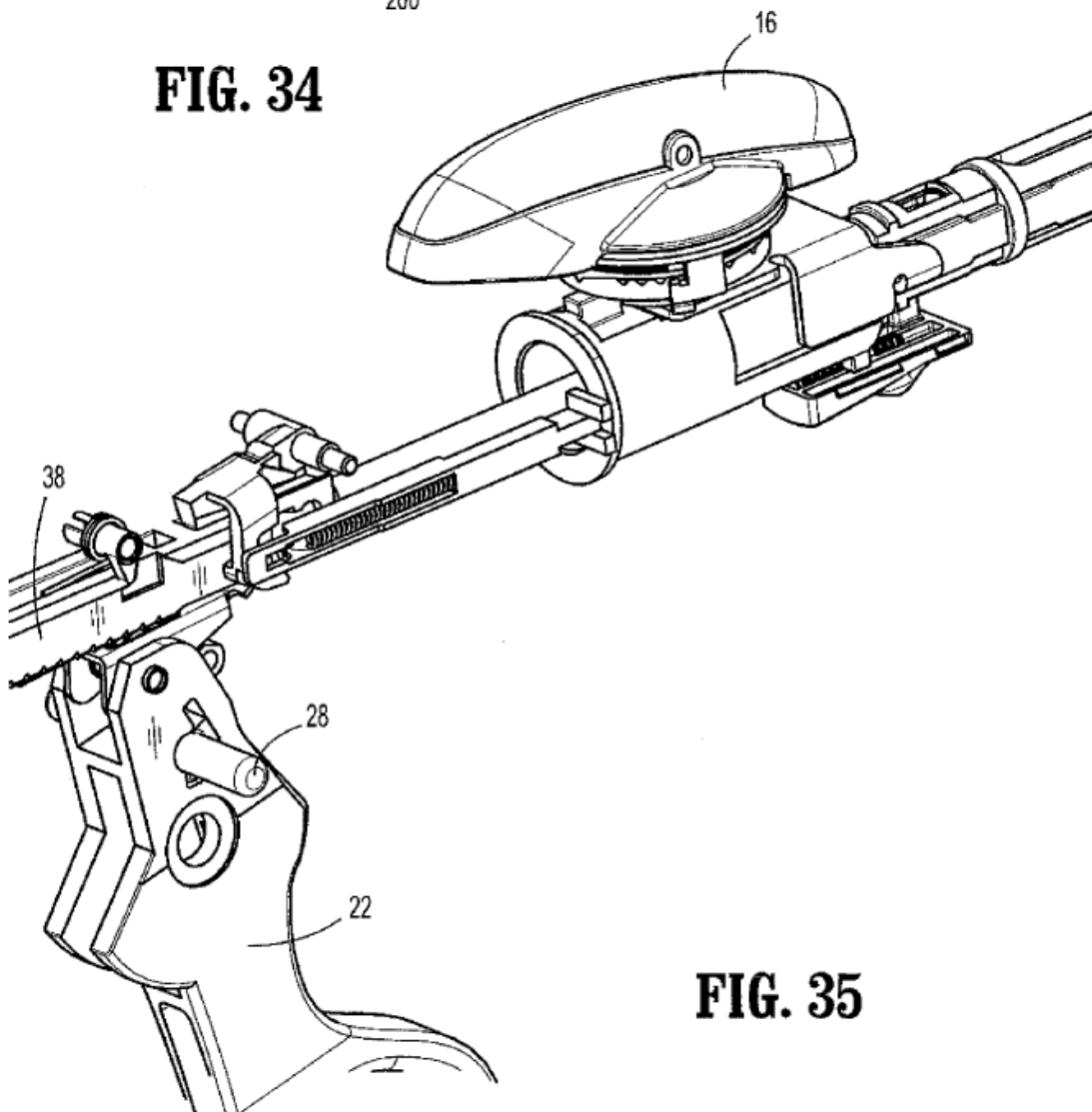
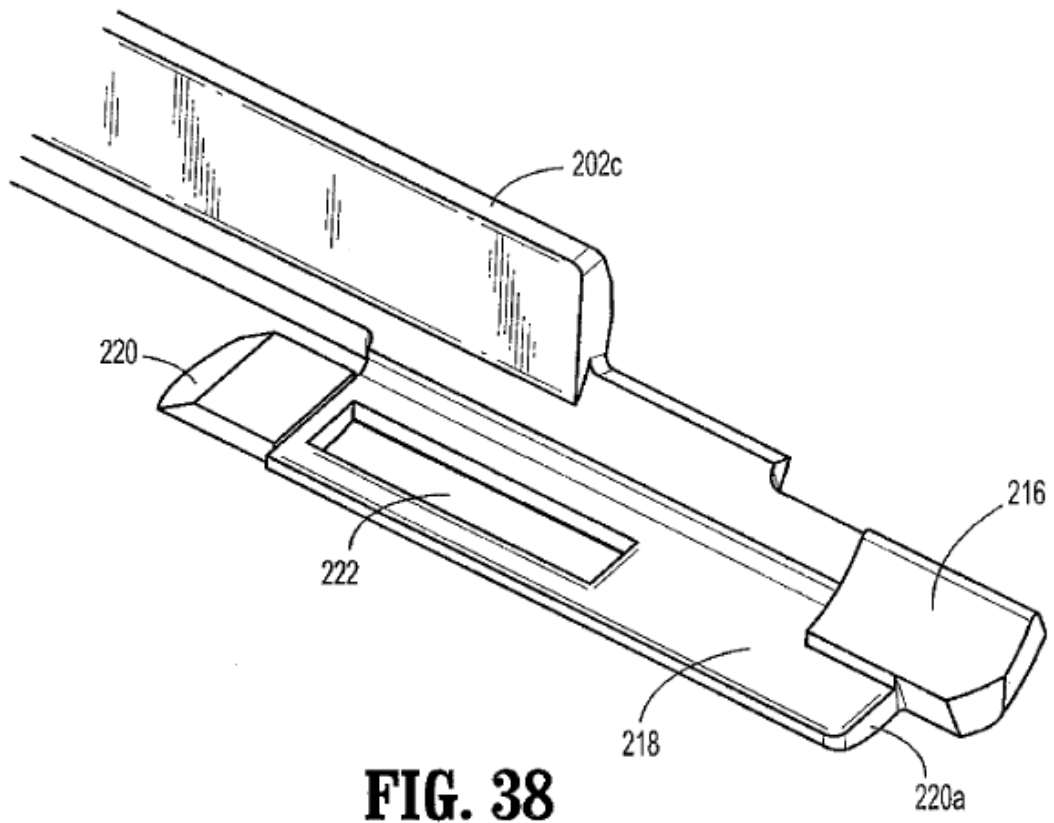
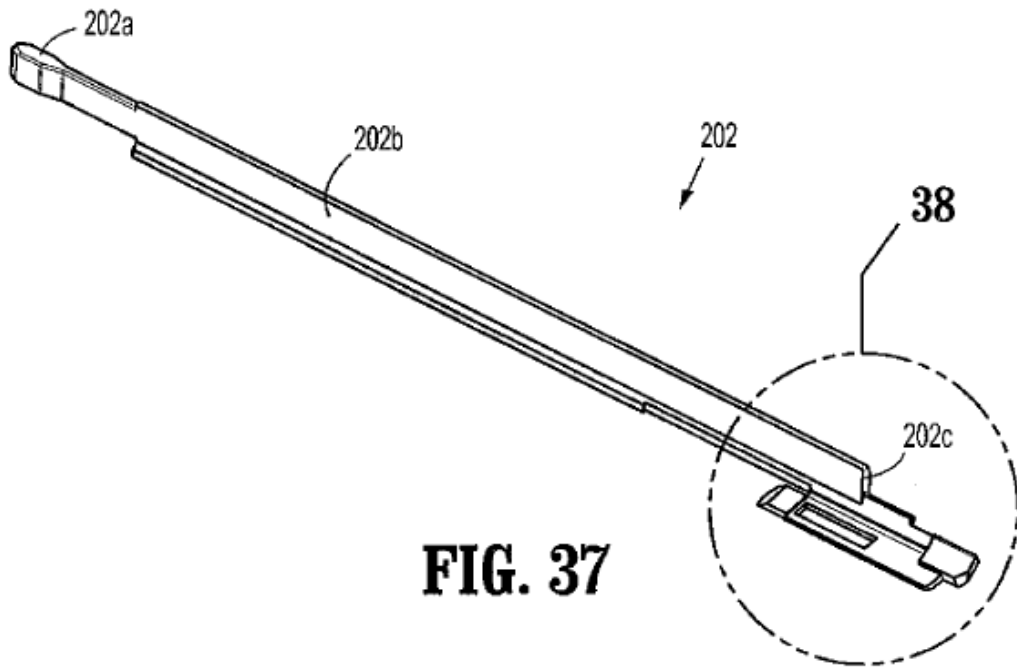
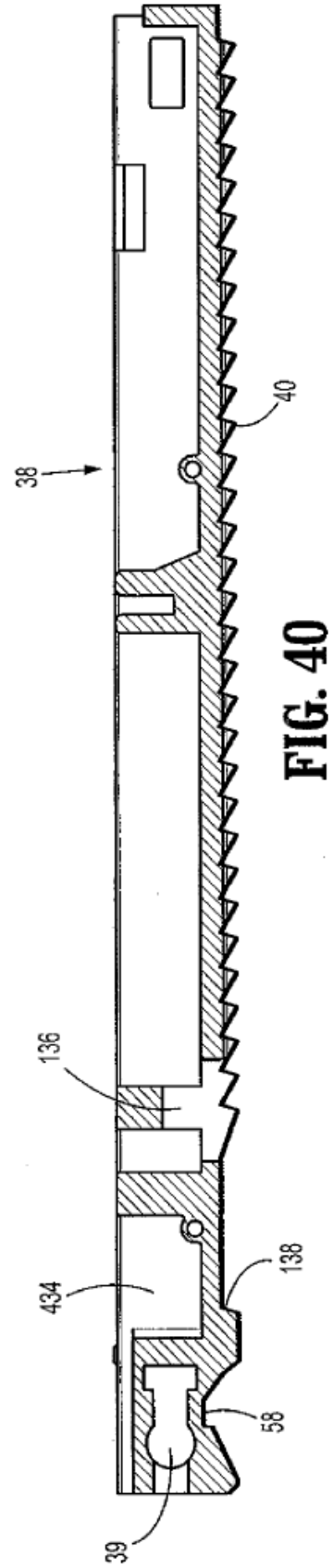
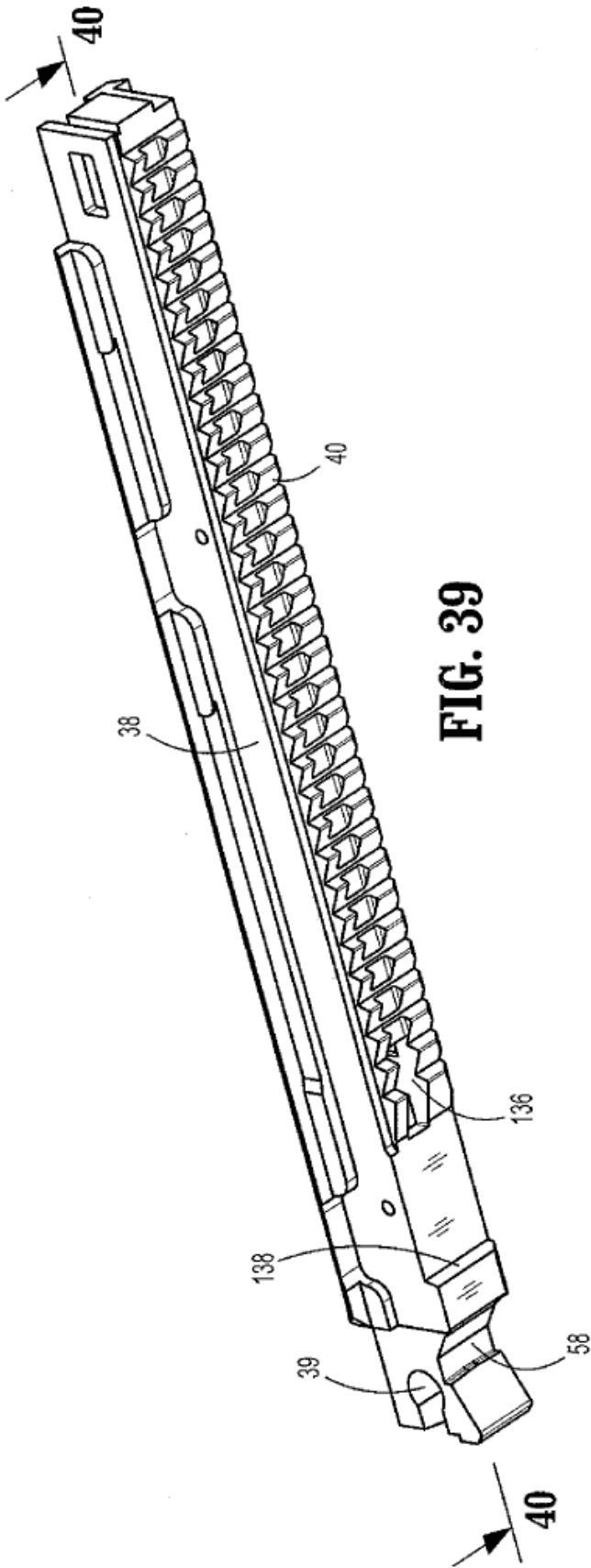


FIG. 35





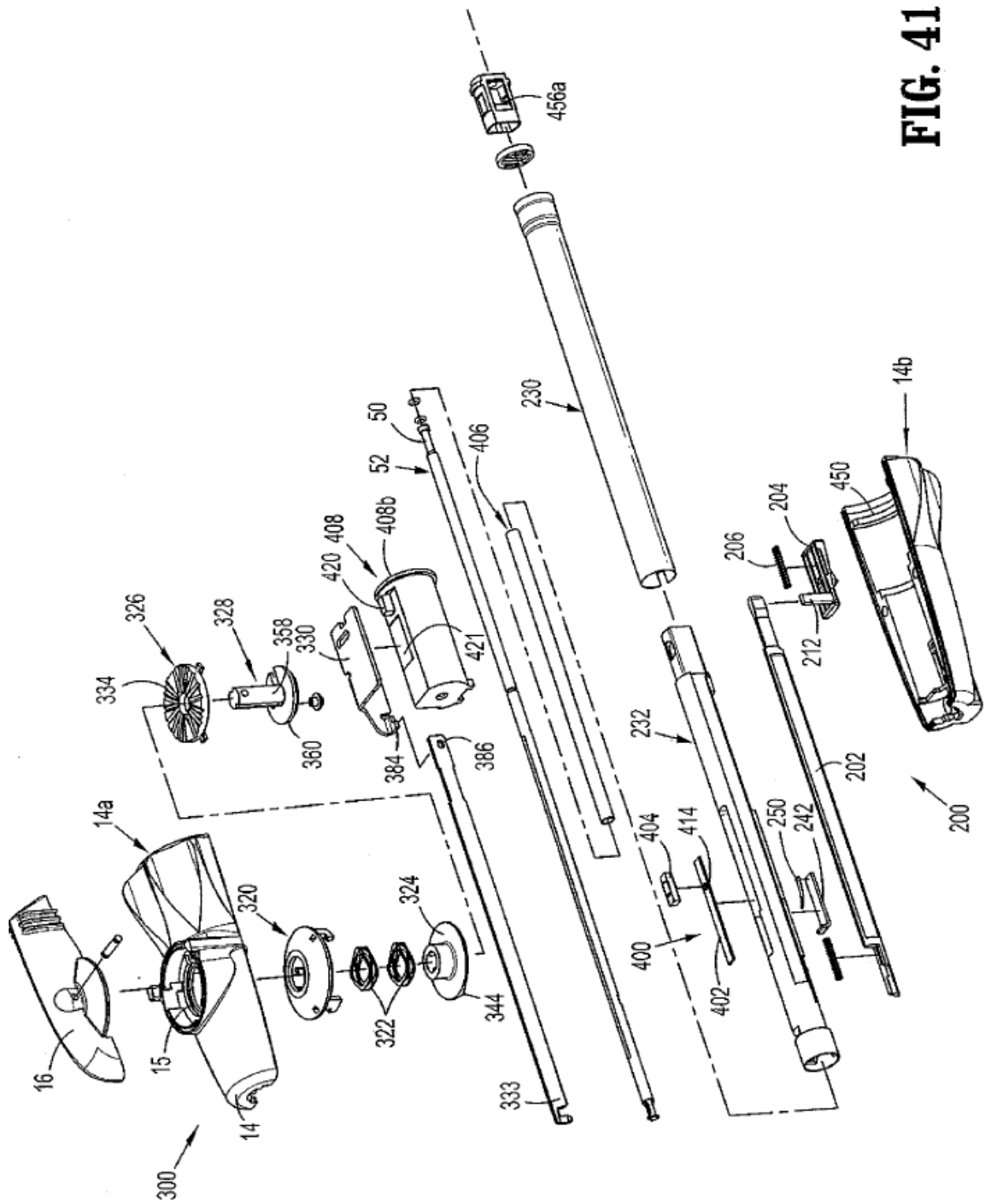


FIG. 41

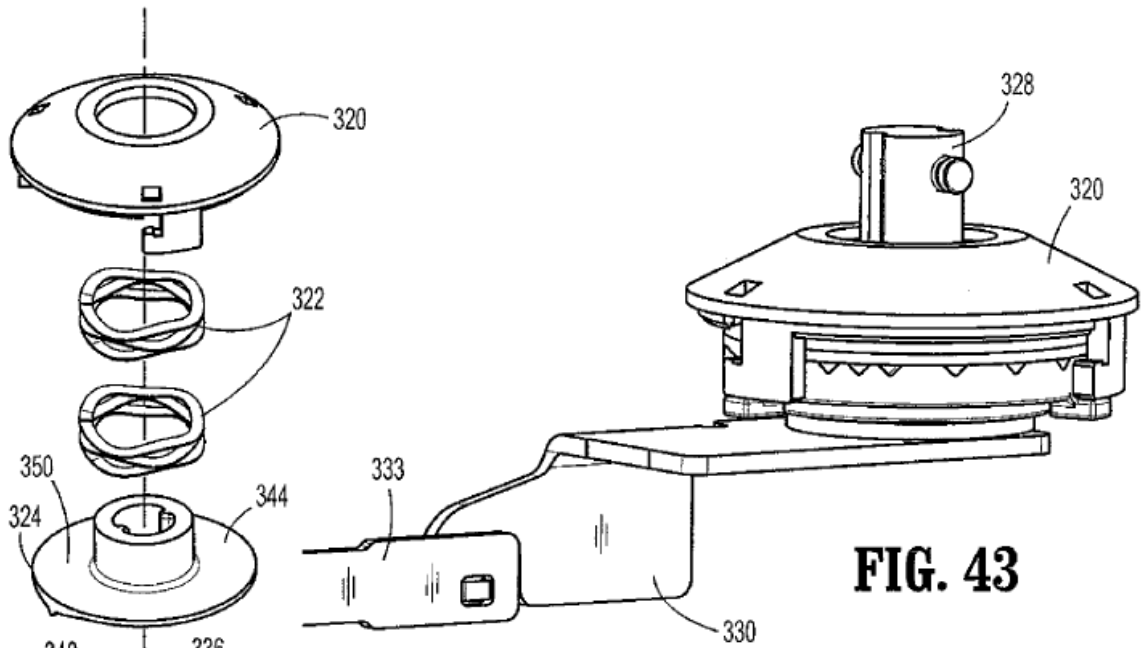


FIG. 43

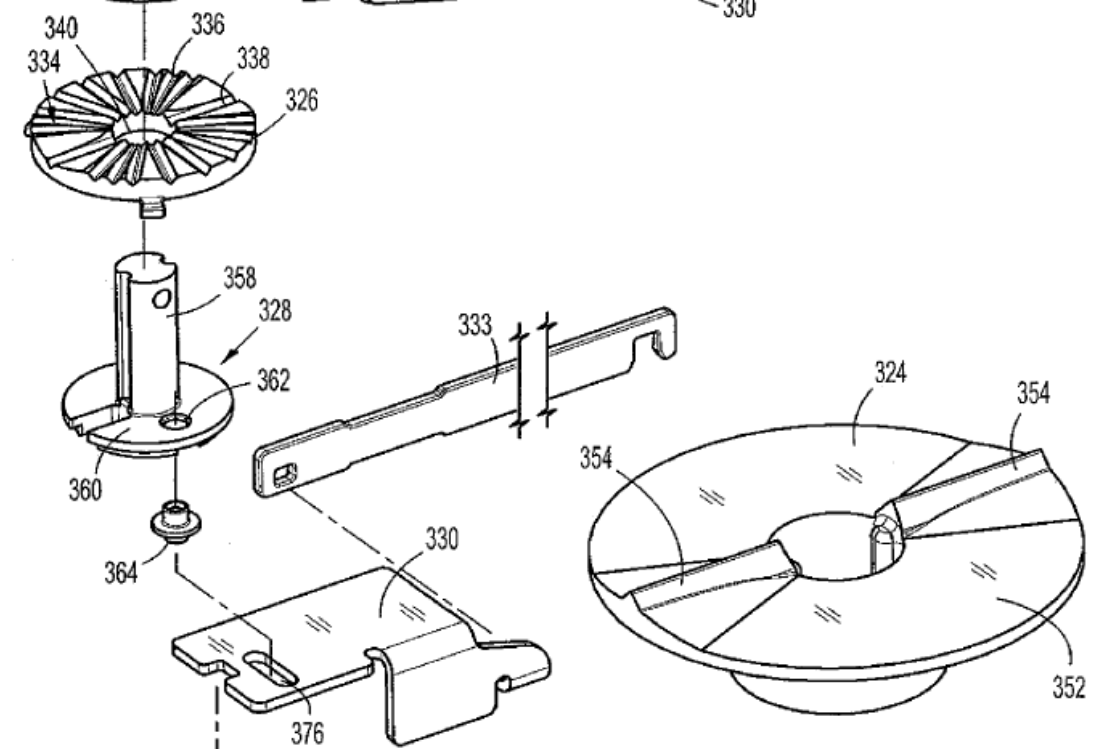


FIG. 44

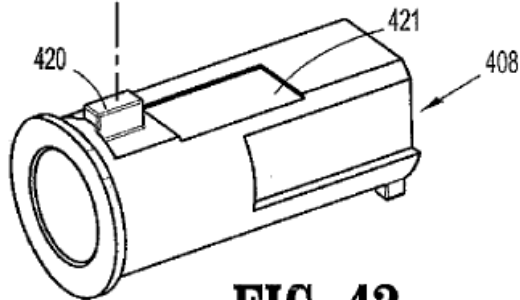


FIG. 42

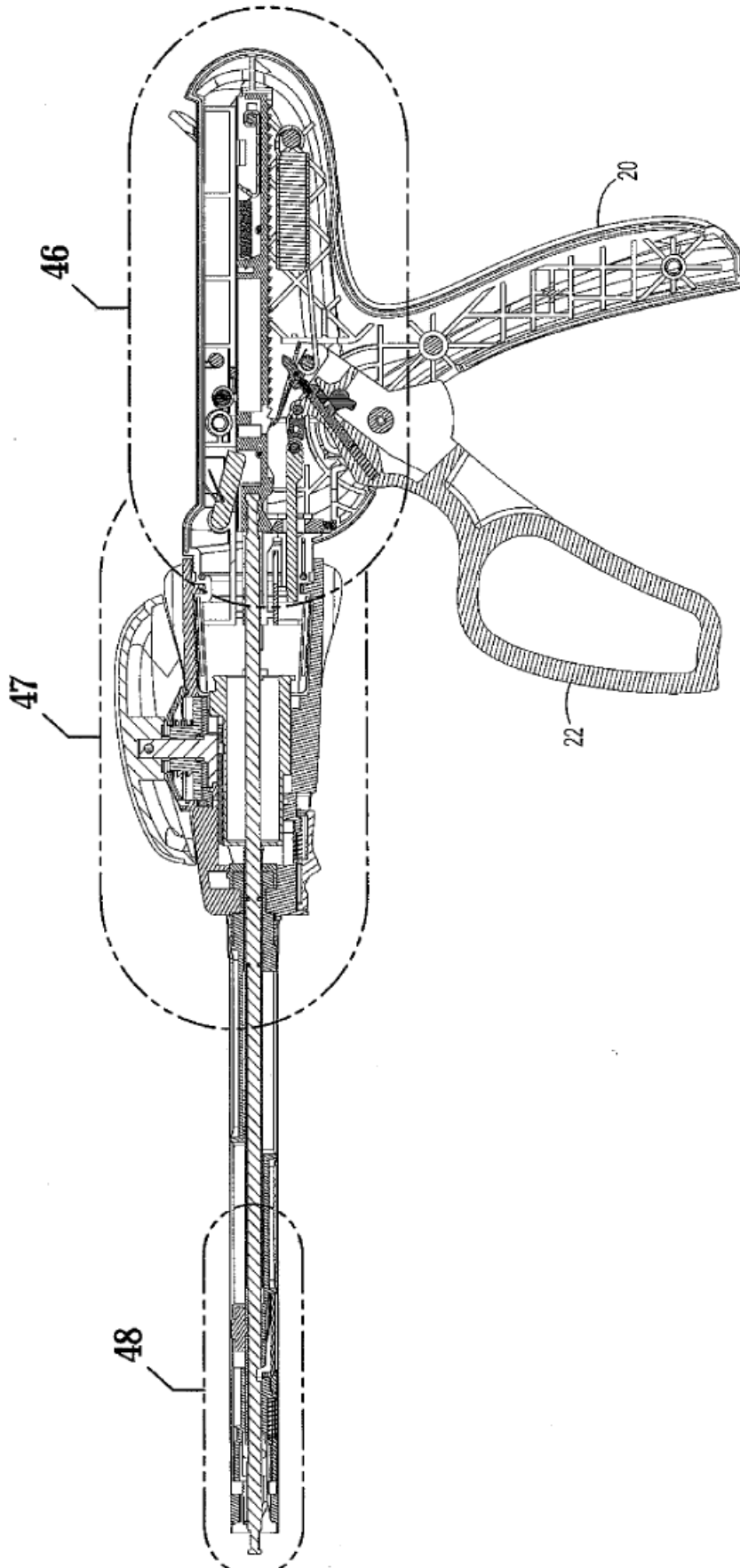
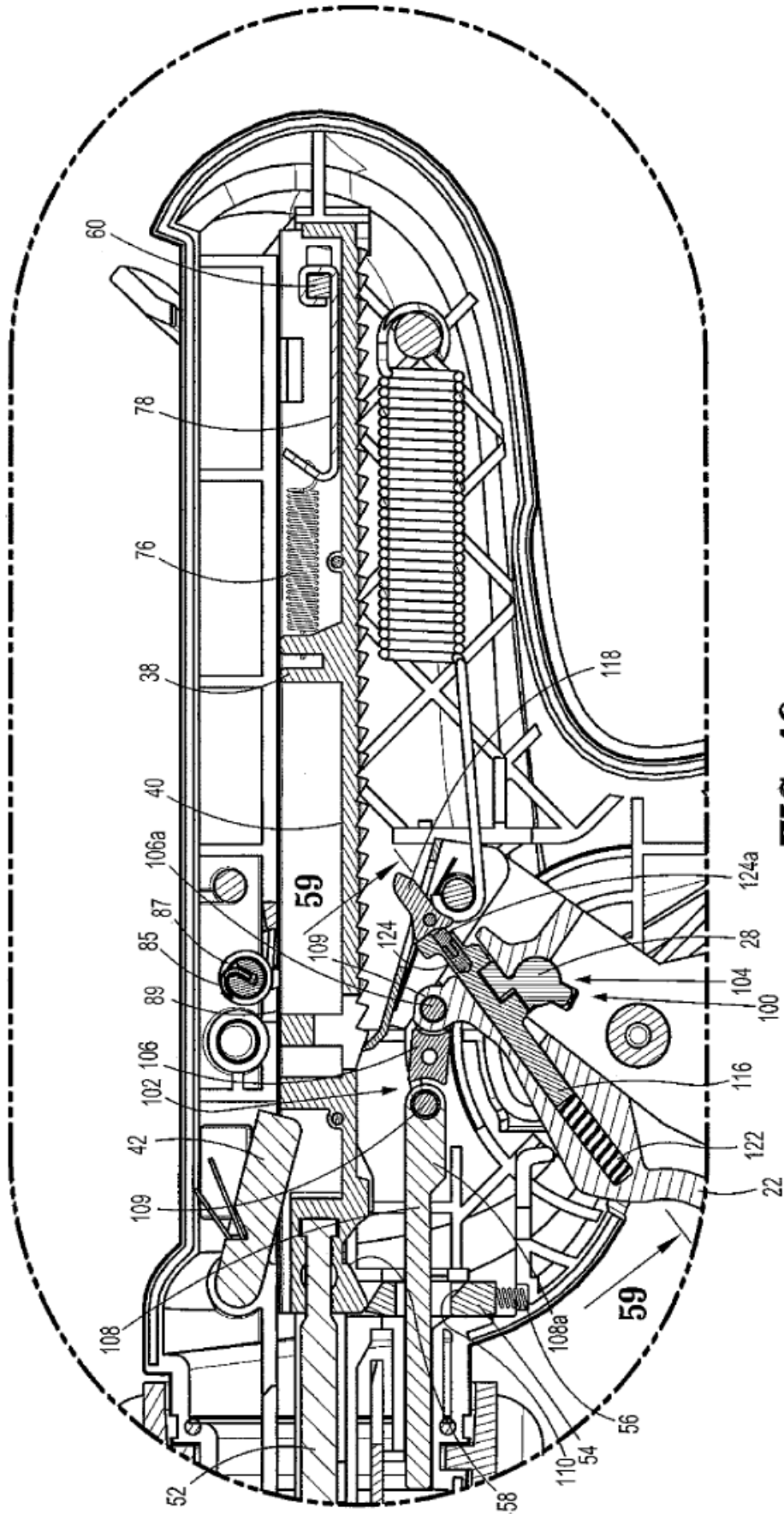


FIG. 45



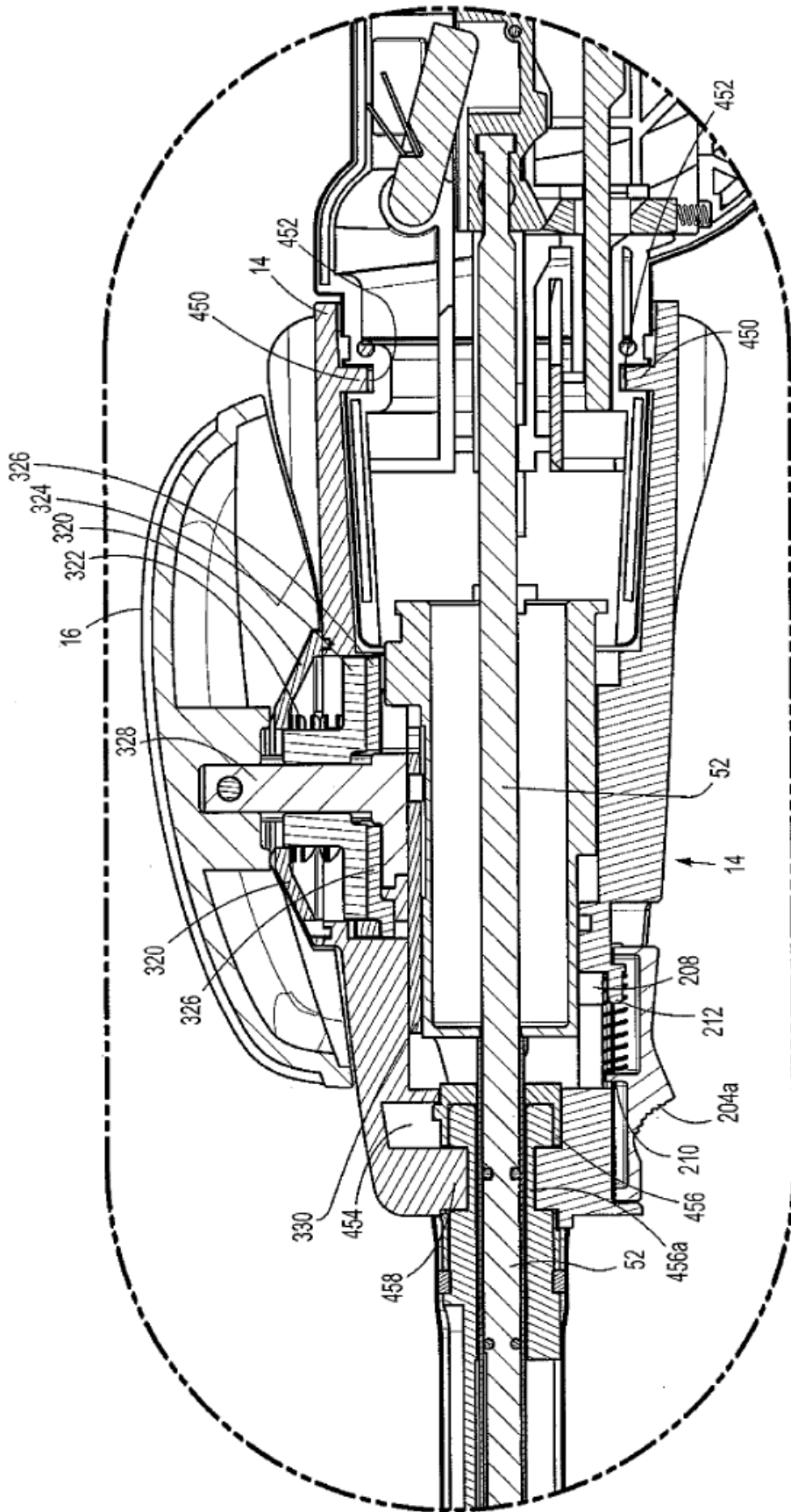


FIG. 47

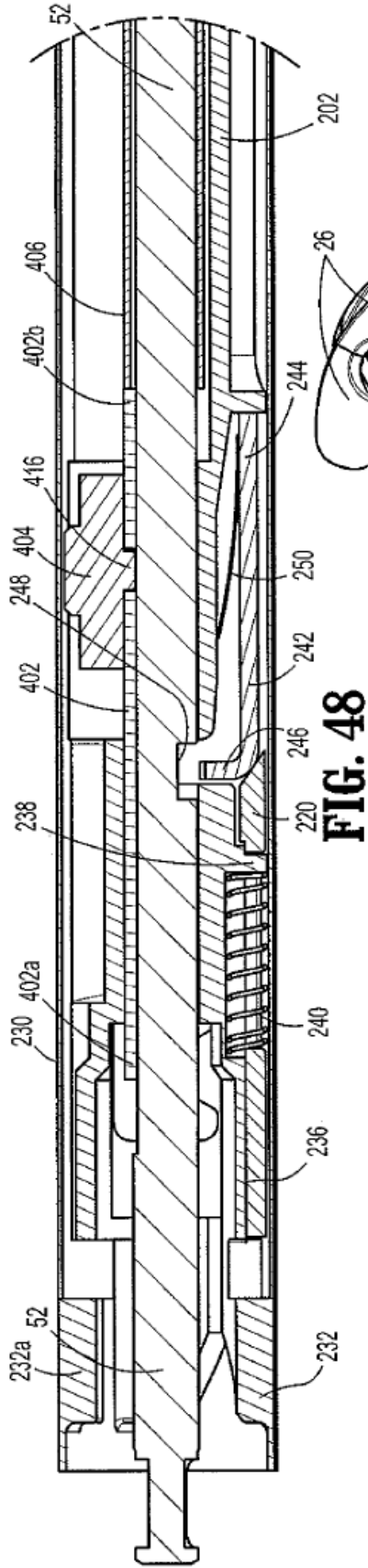


FIG. 48

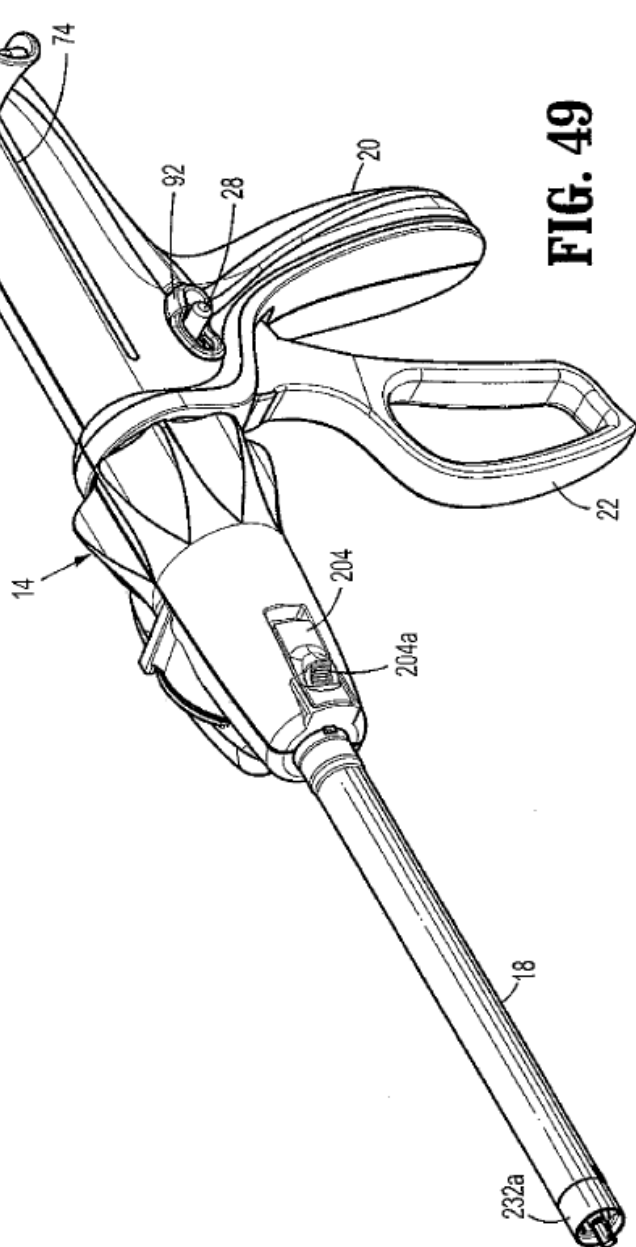


FIG. 49

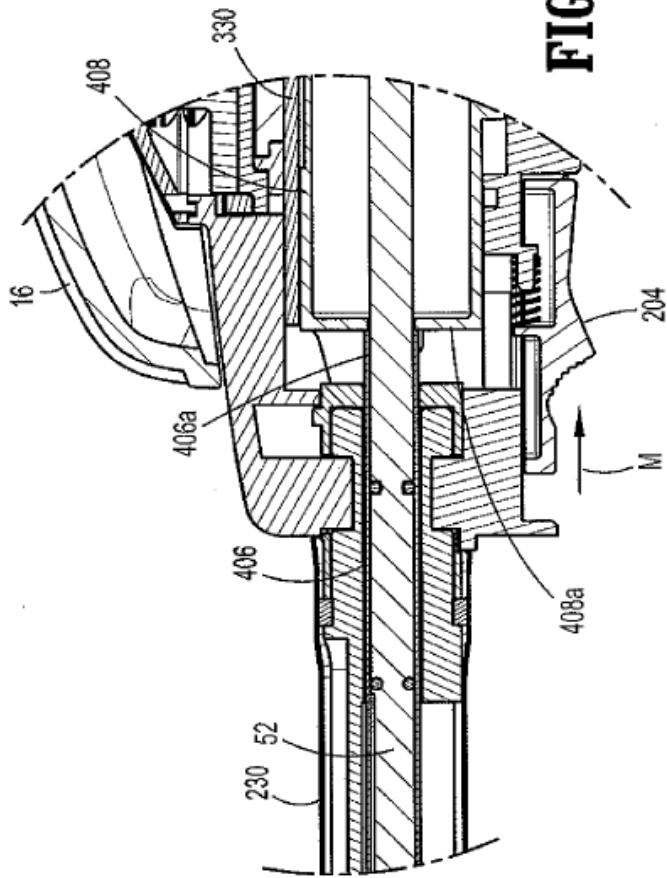


FIG. 50

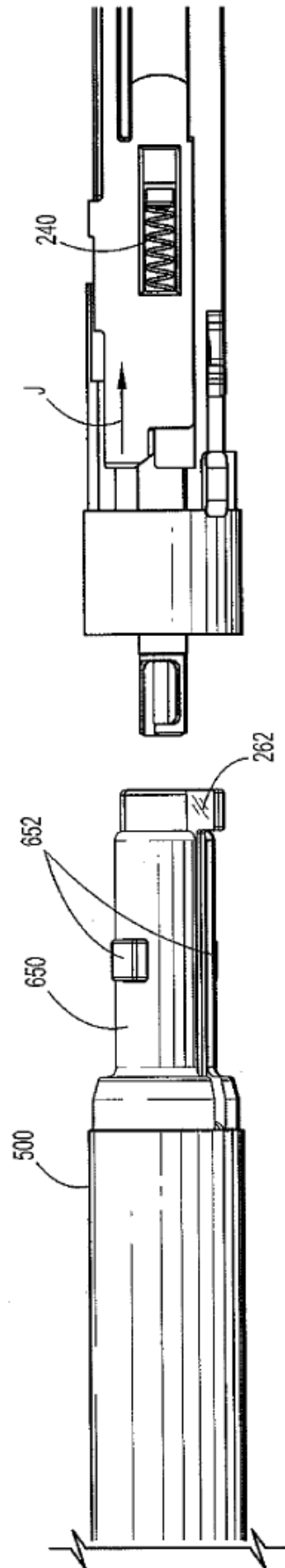


FIG. 51

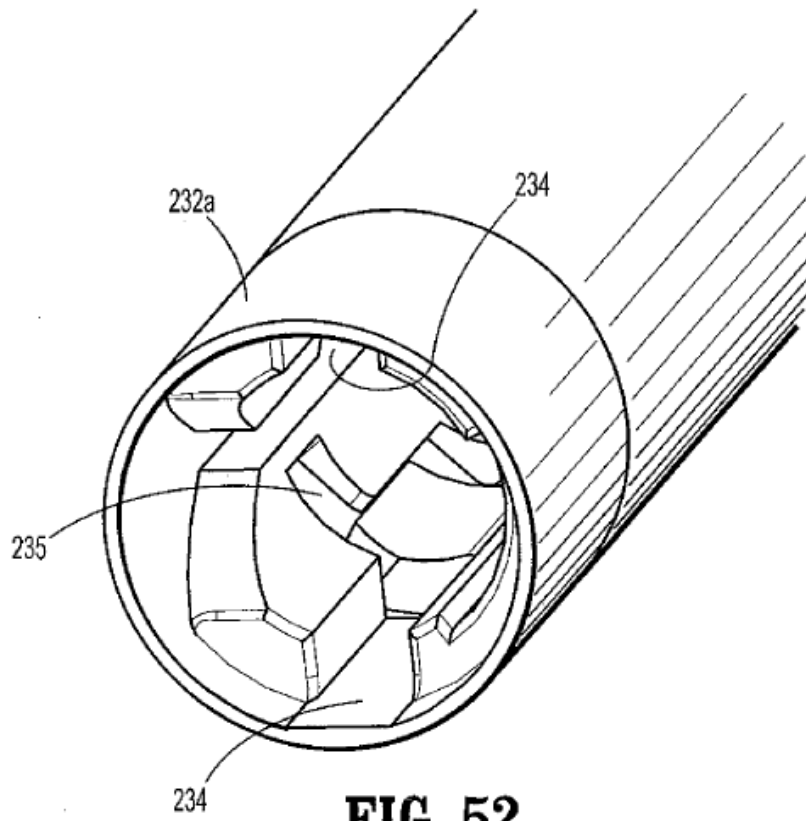


FIG. 52

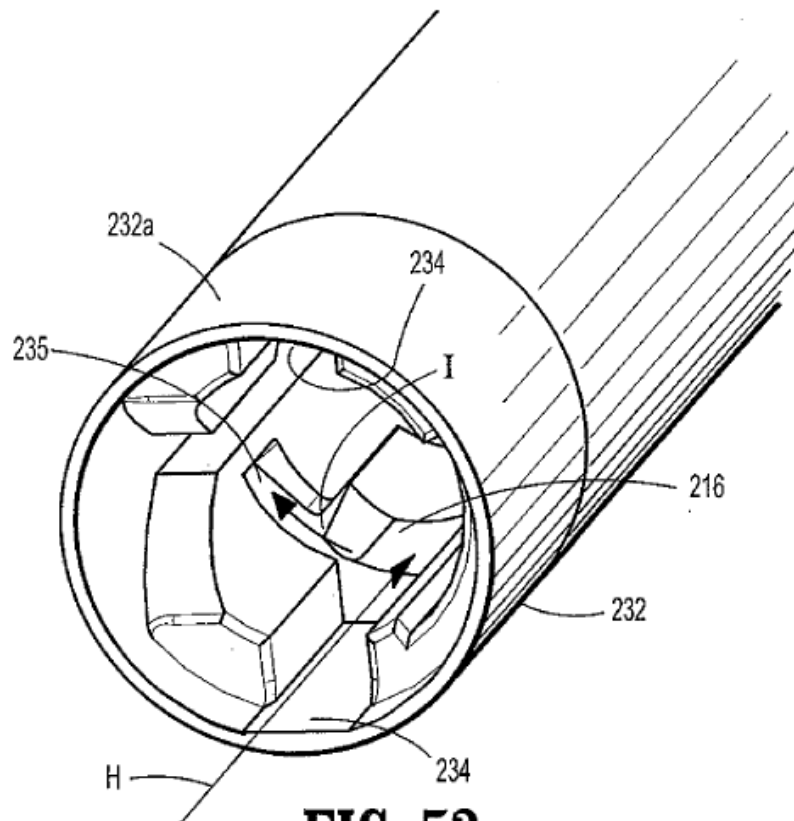


FIG. 53

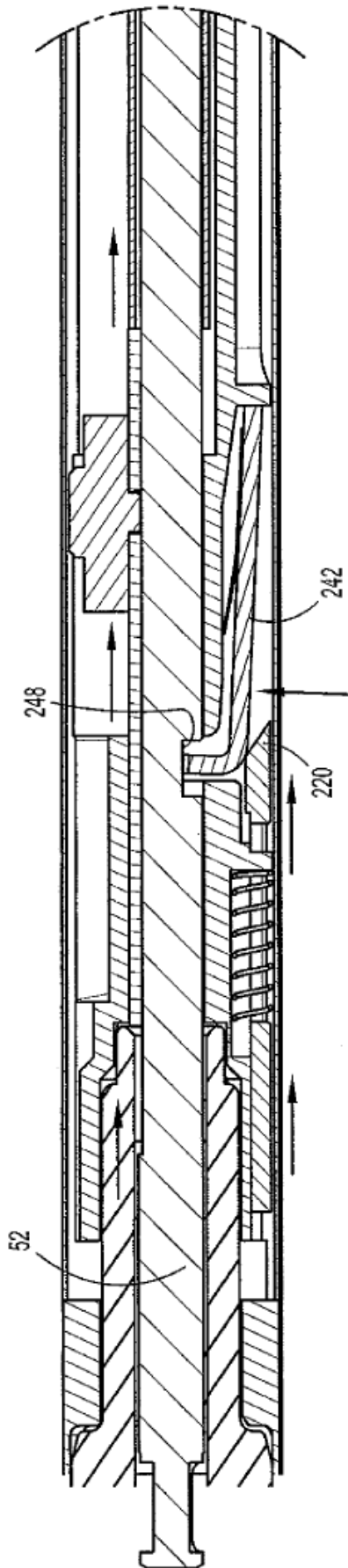


FIG. 54

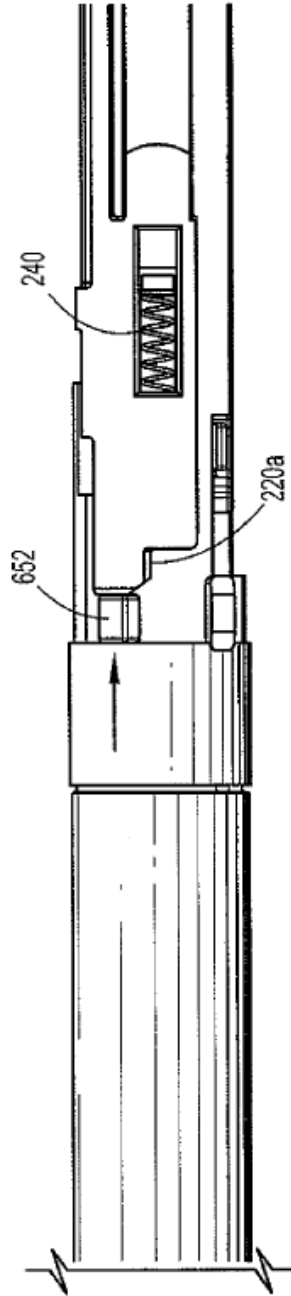


FIG. 55

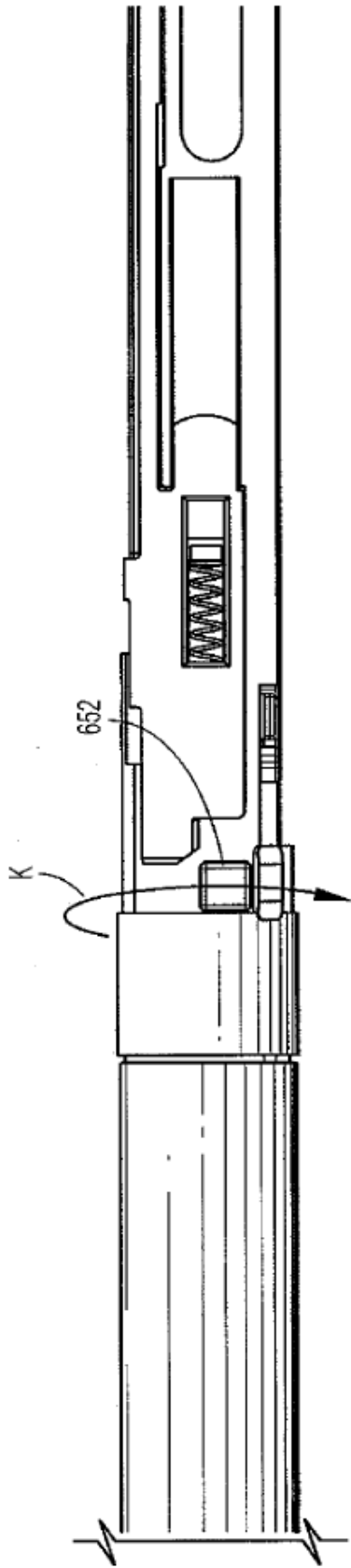


FIG. 56

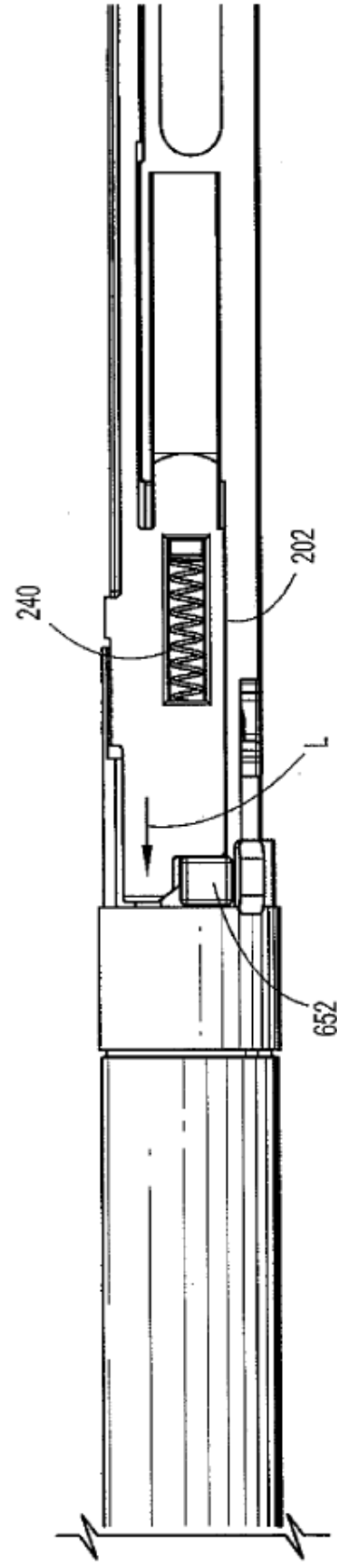


FIG. 57

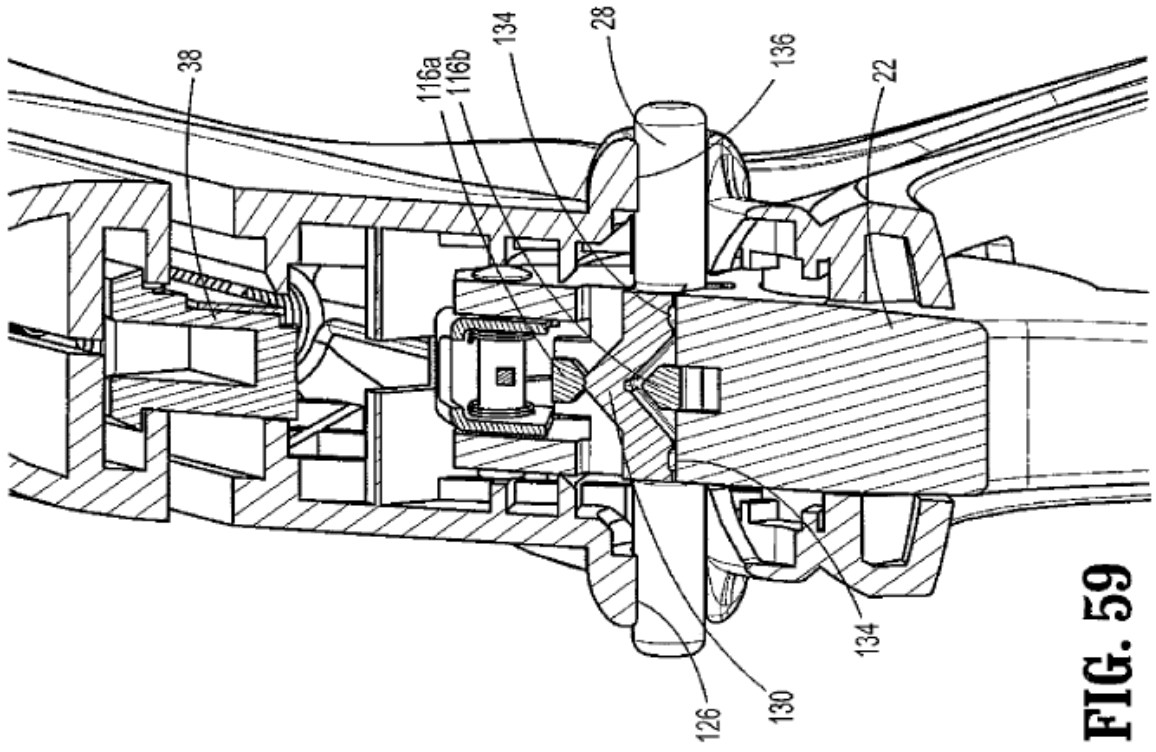


FIG. 59

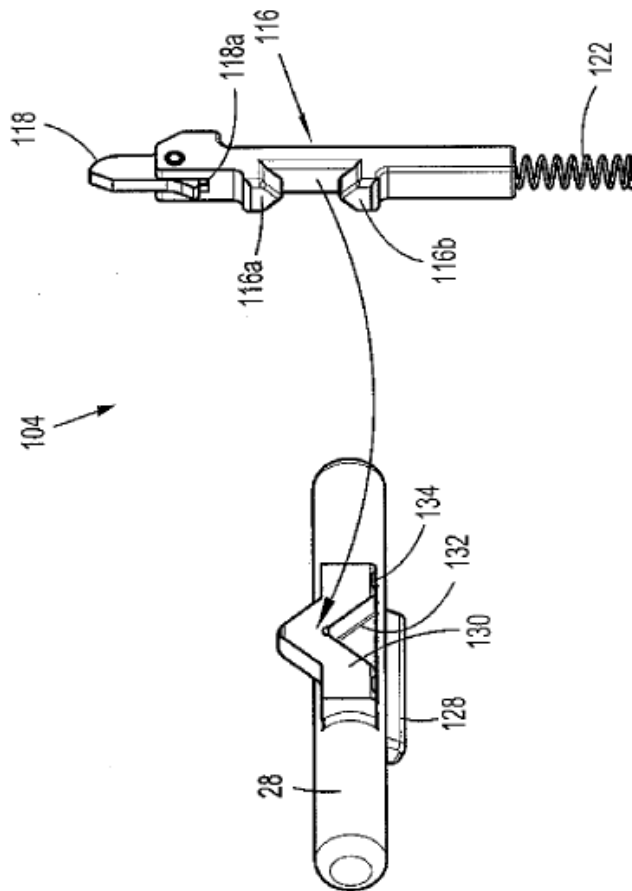


FIG. 58

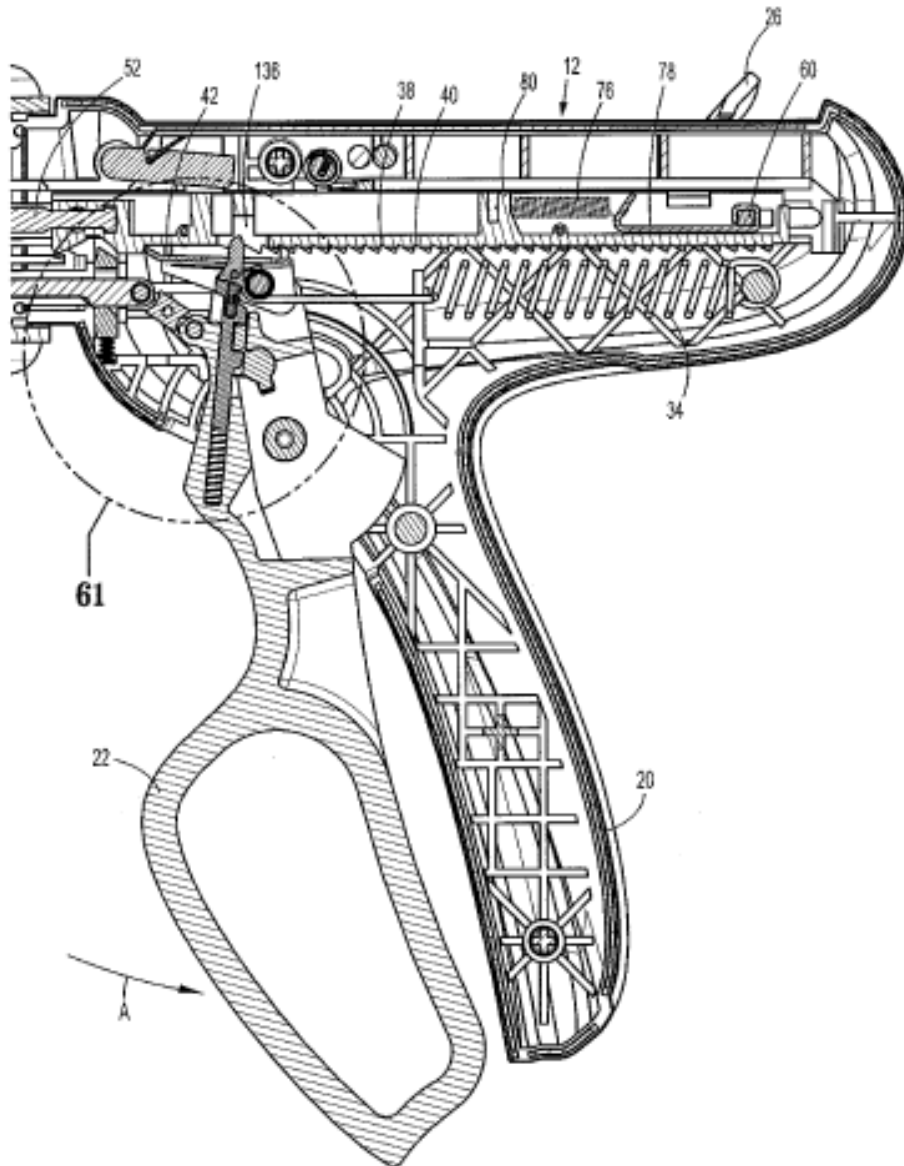


FIG. 60

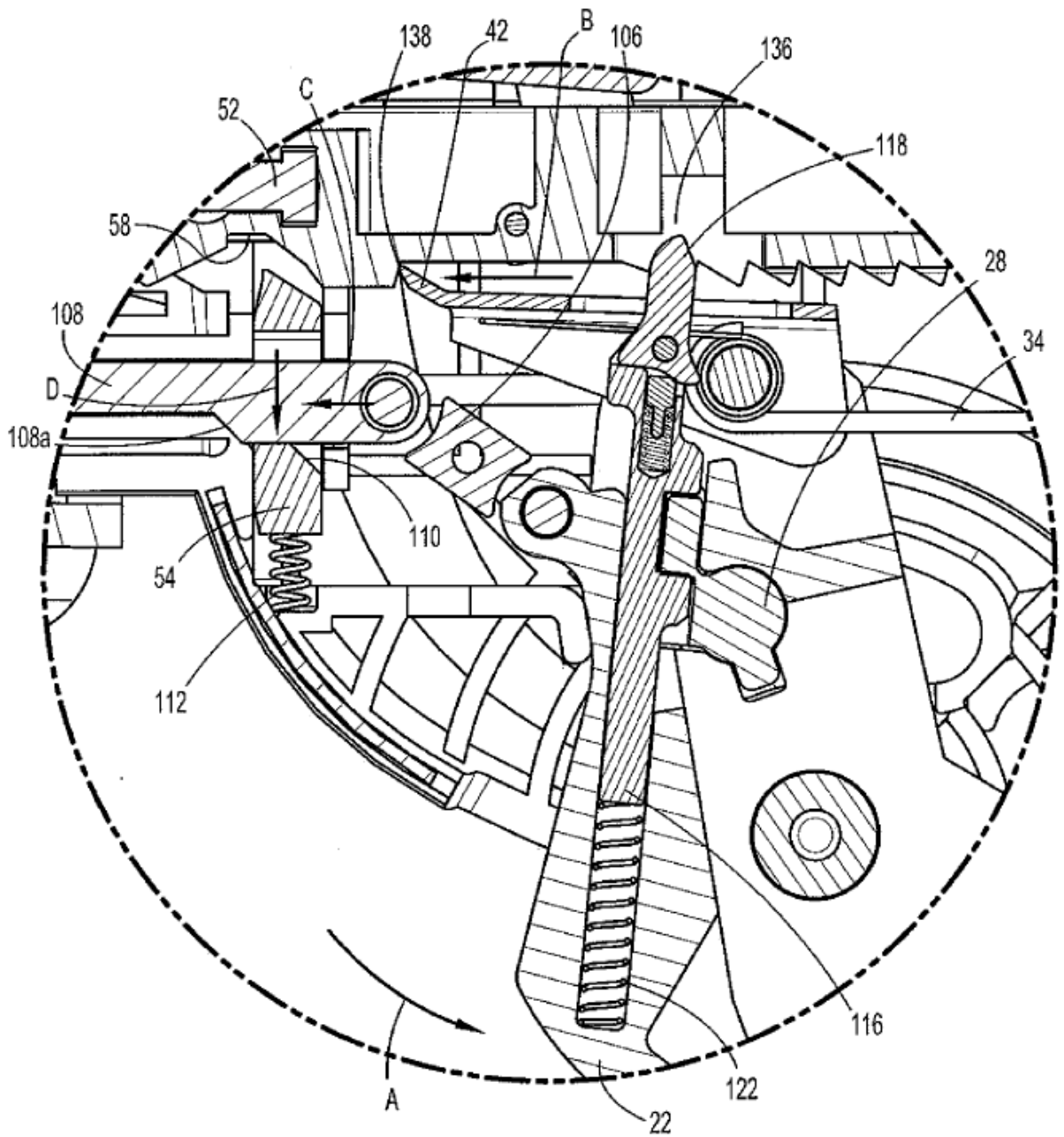


FIG. 61

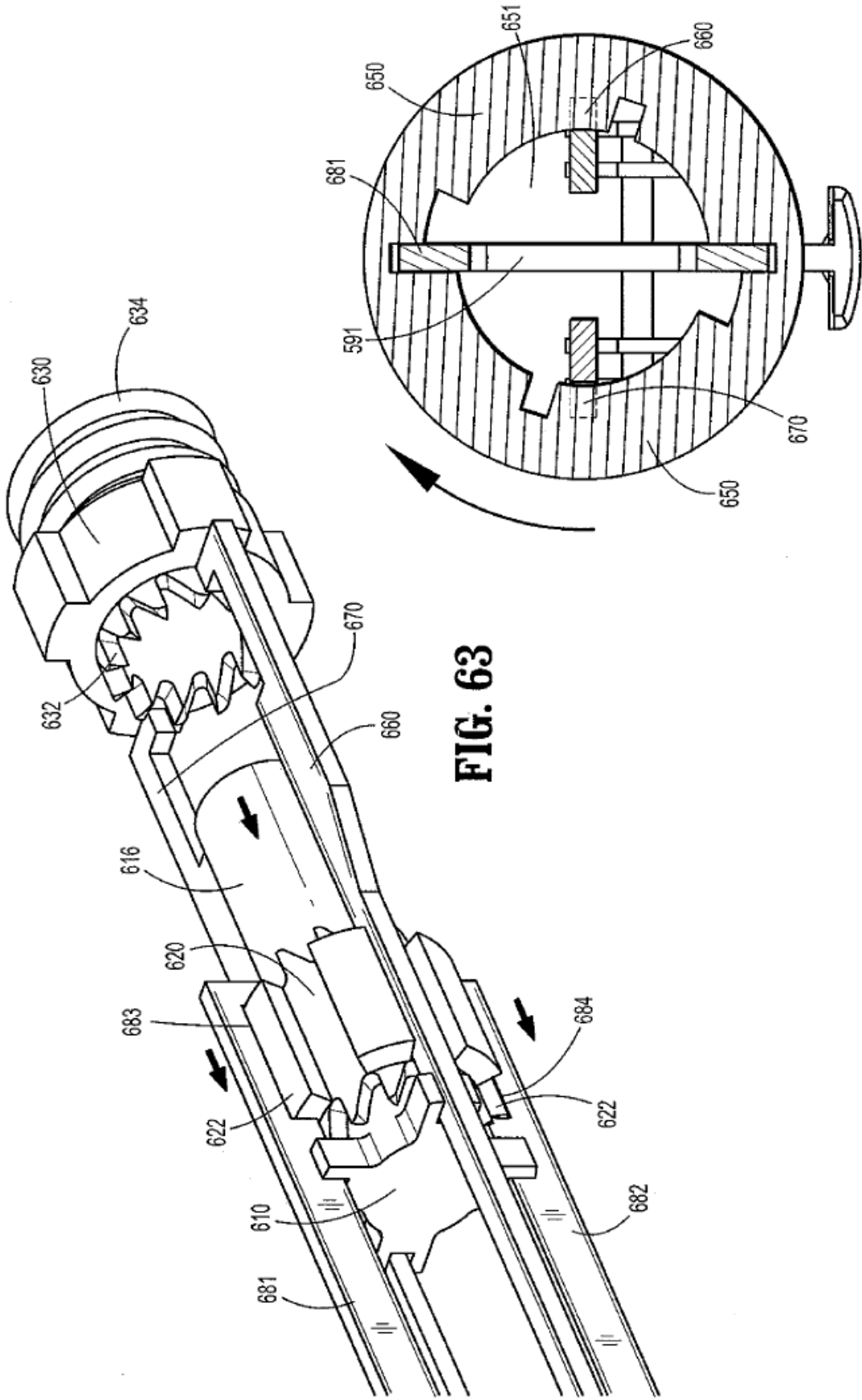
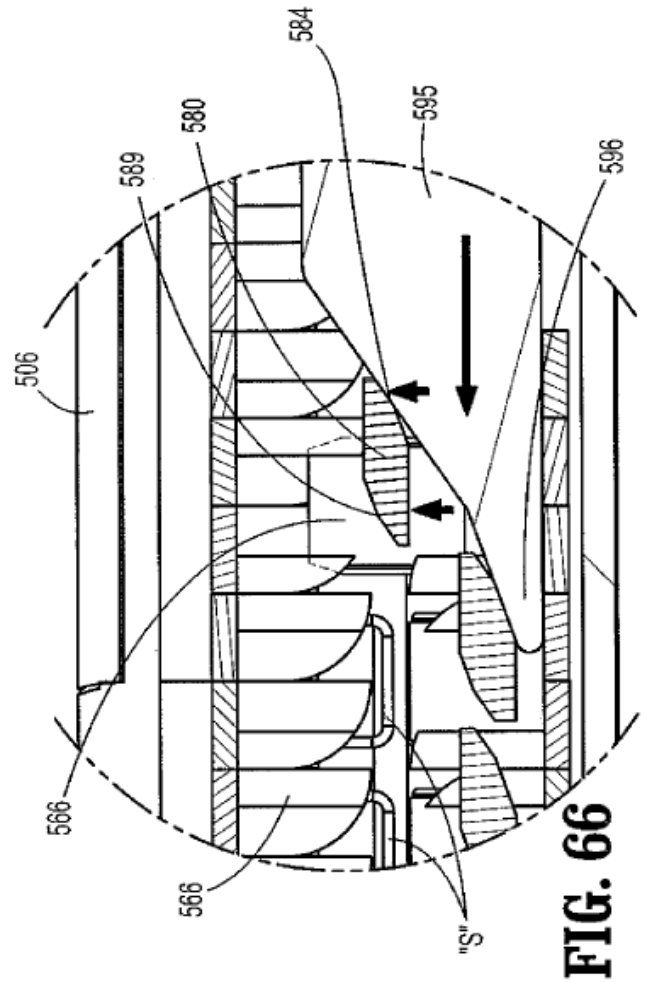
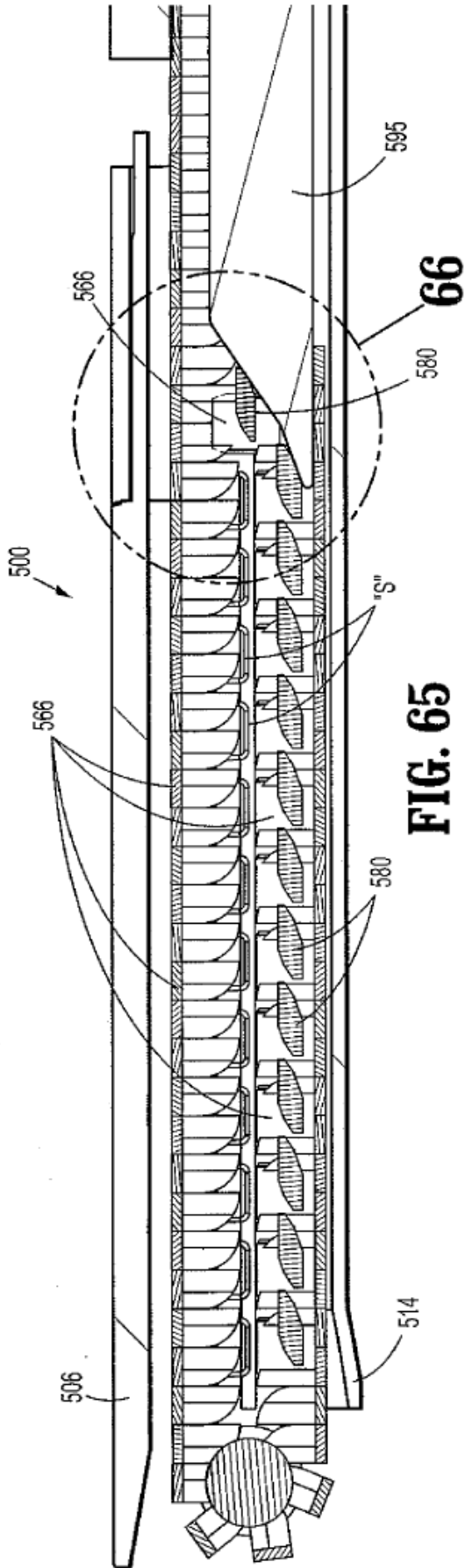


FIG. 63

FIG. 64



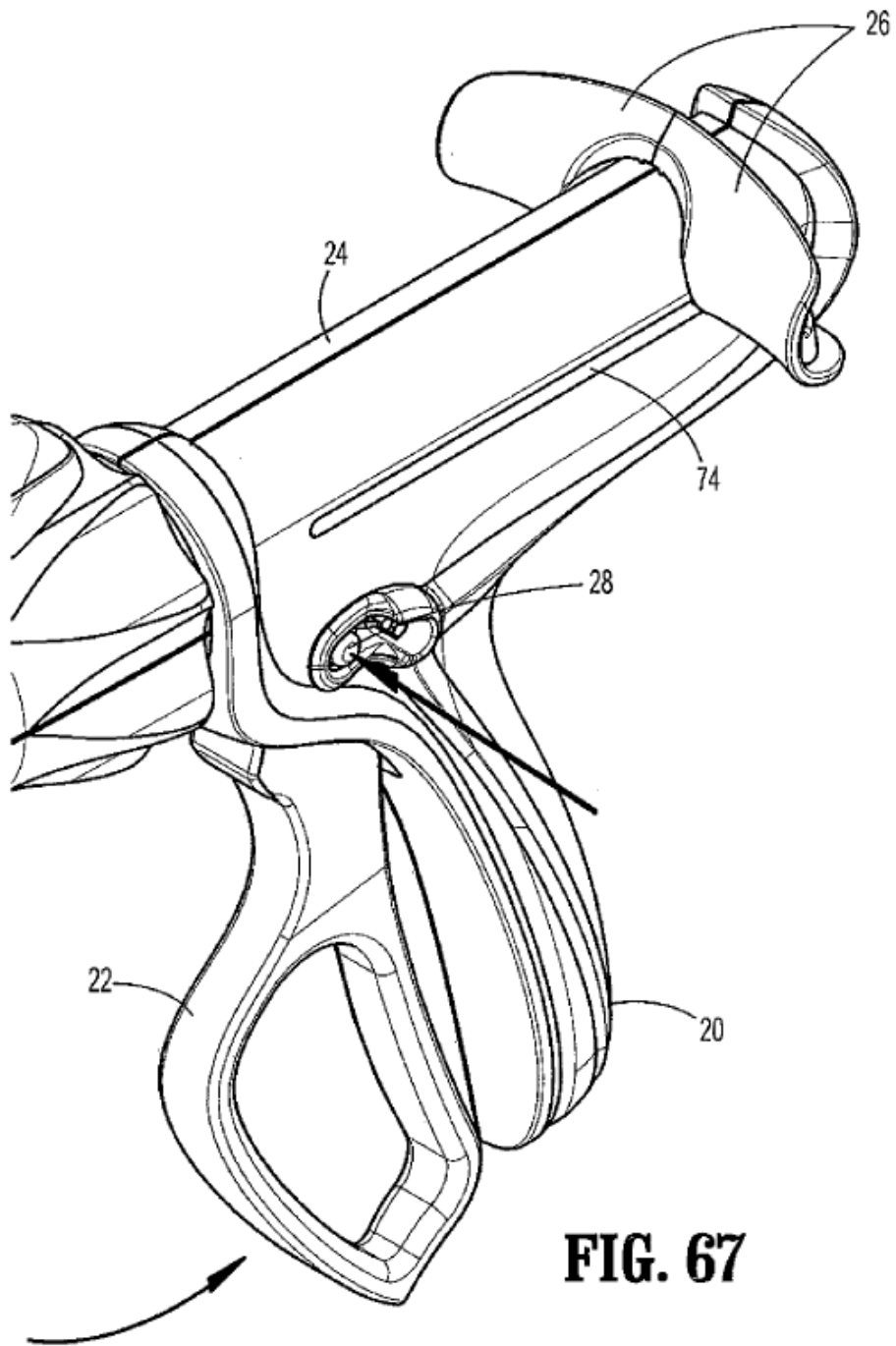


FIG. 67

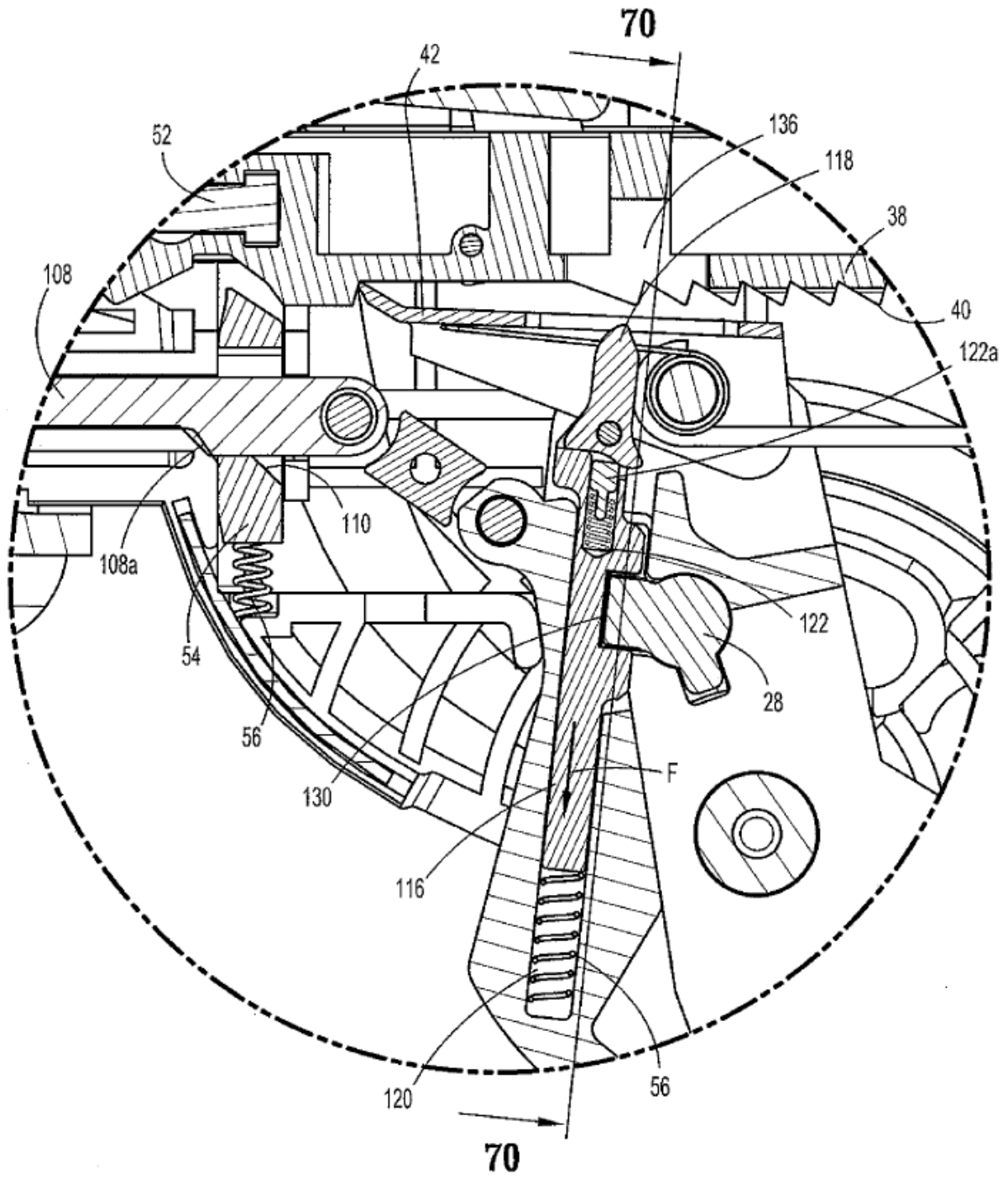


FIG. 68

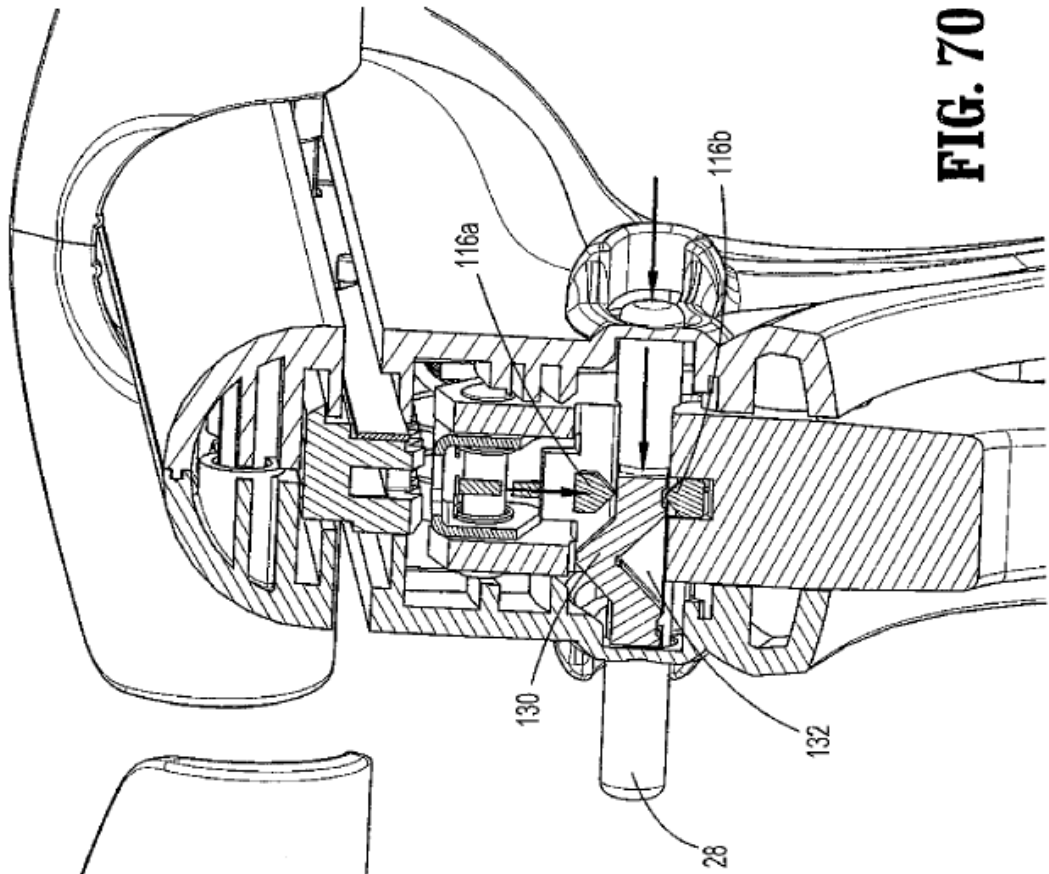


FIG. 69

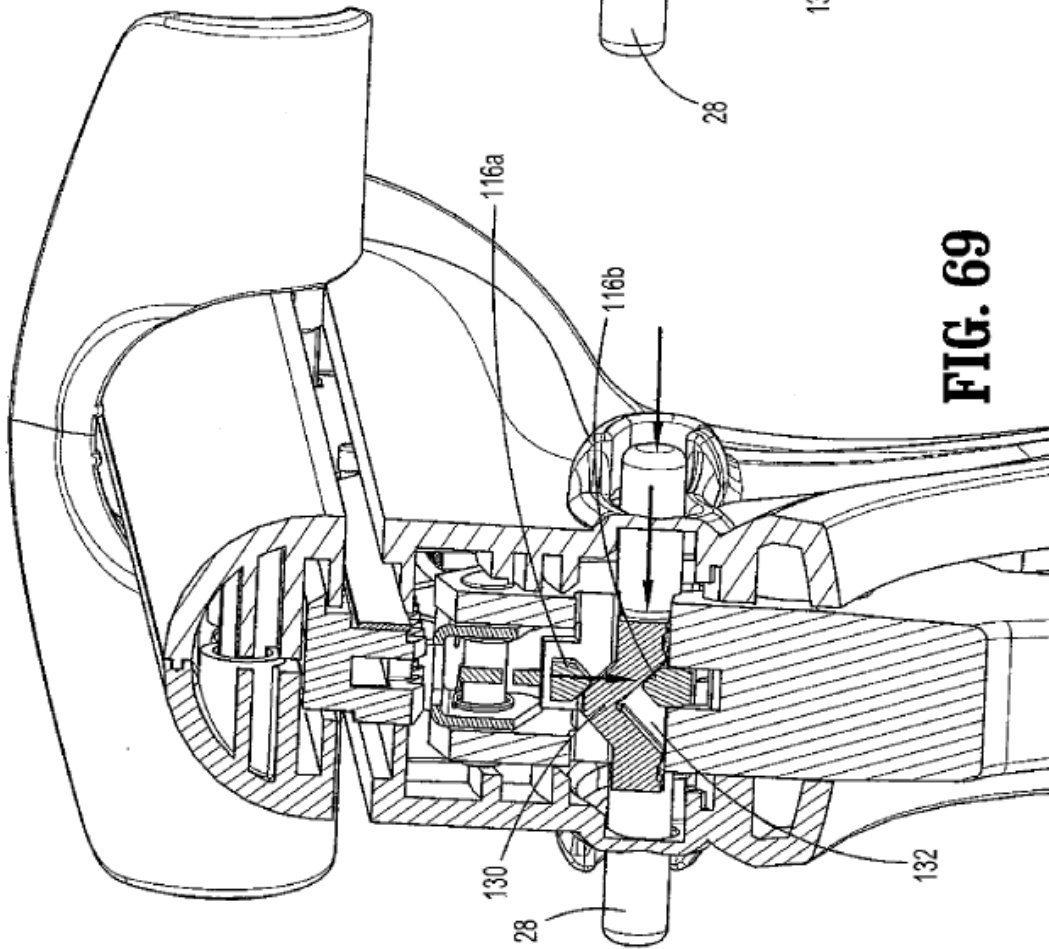


FIG. 70

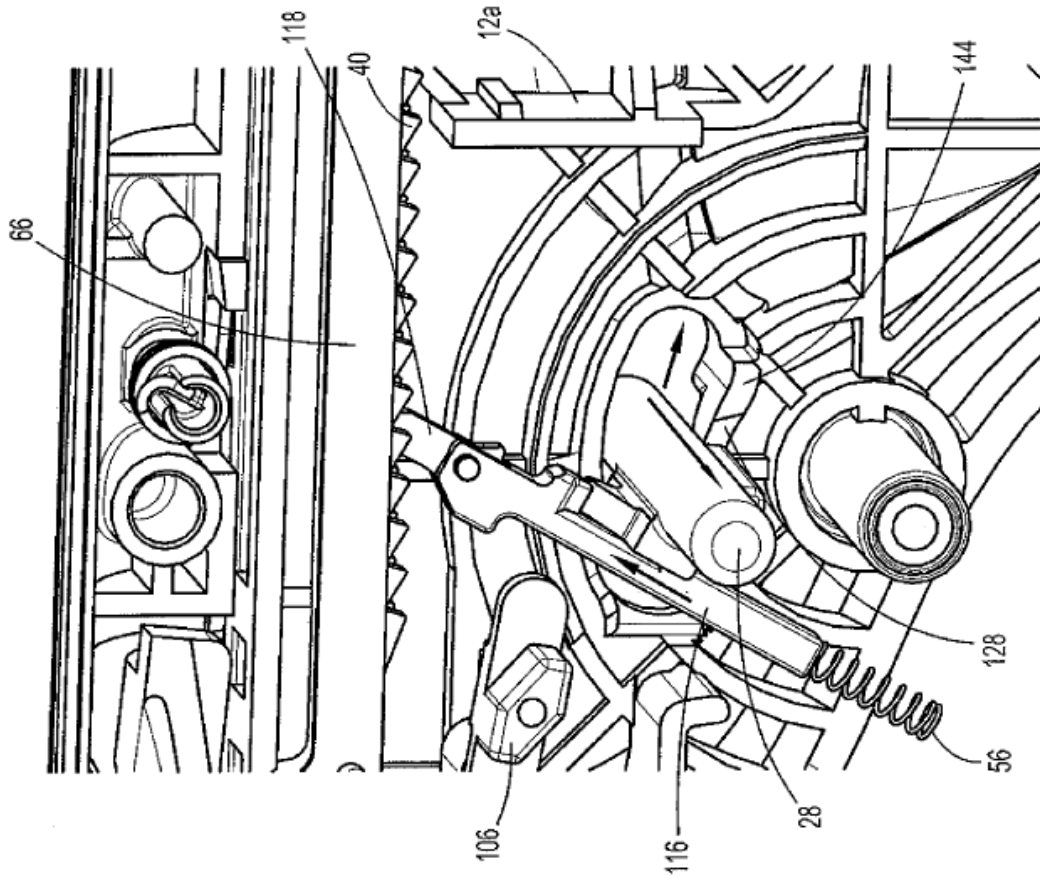


FIG. 72

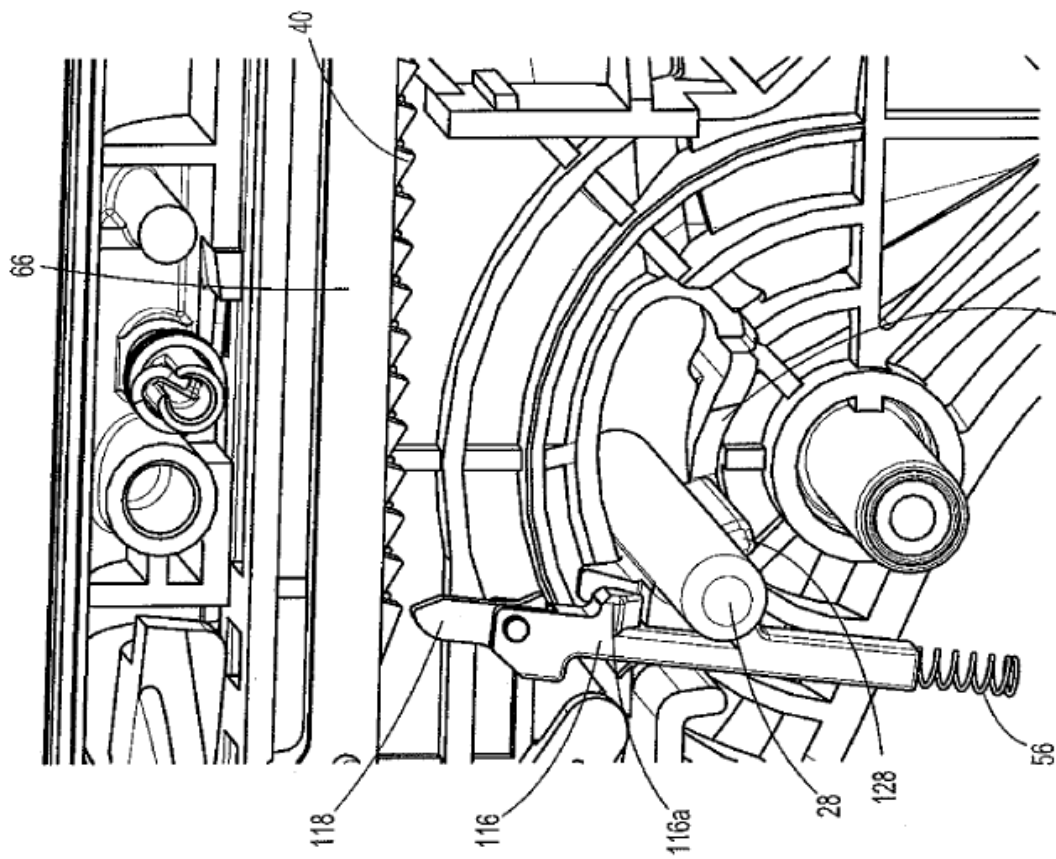


FIG. 71

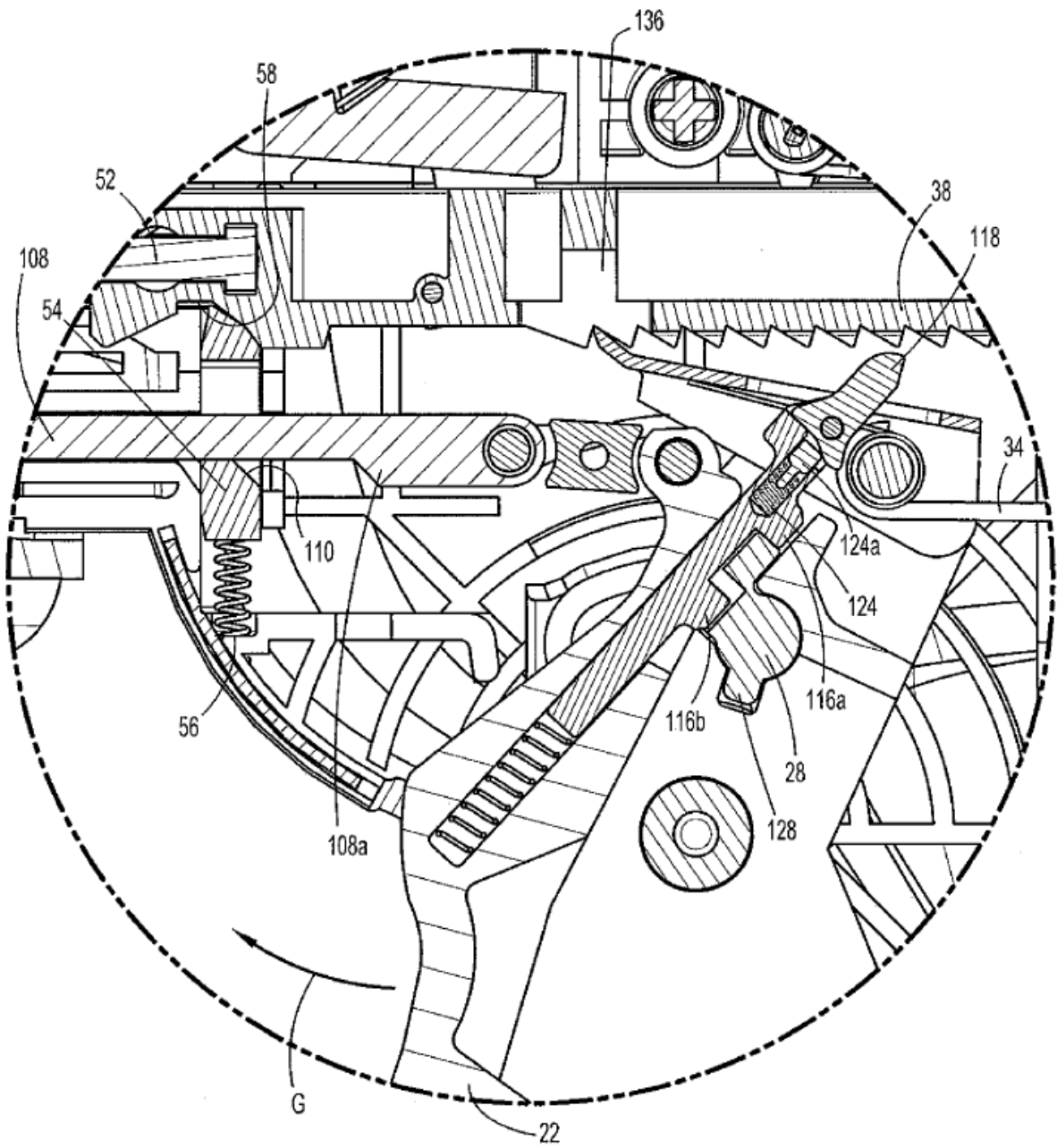
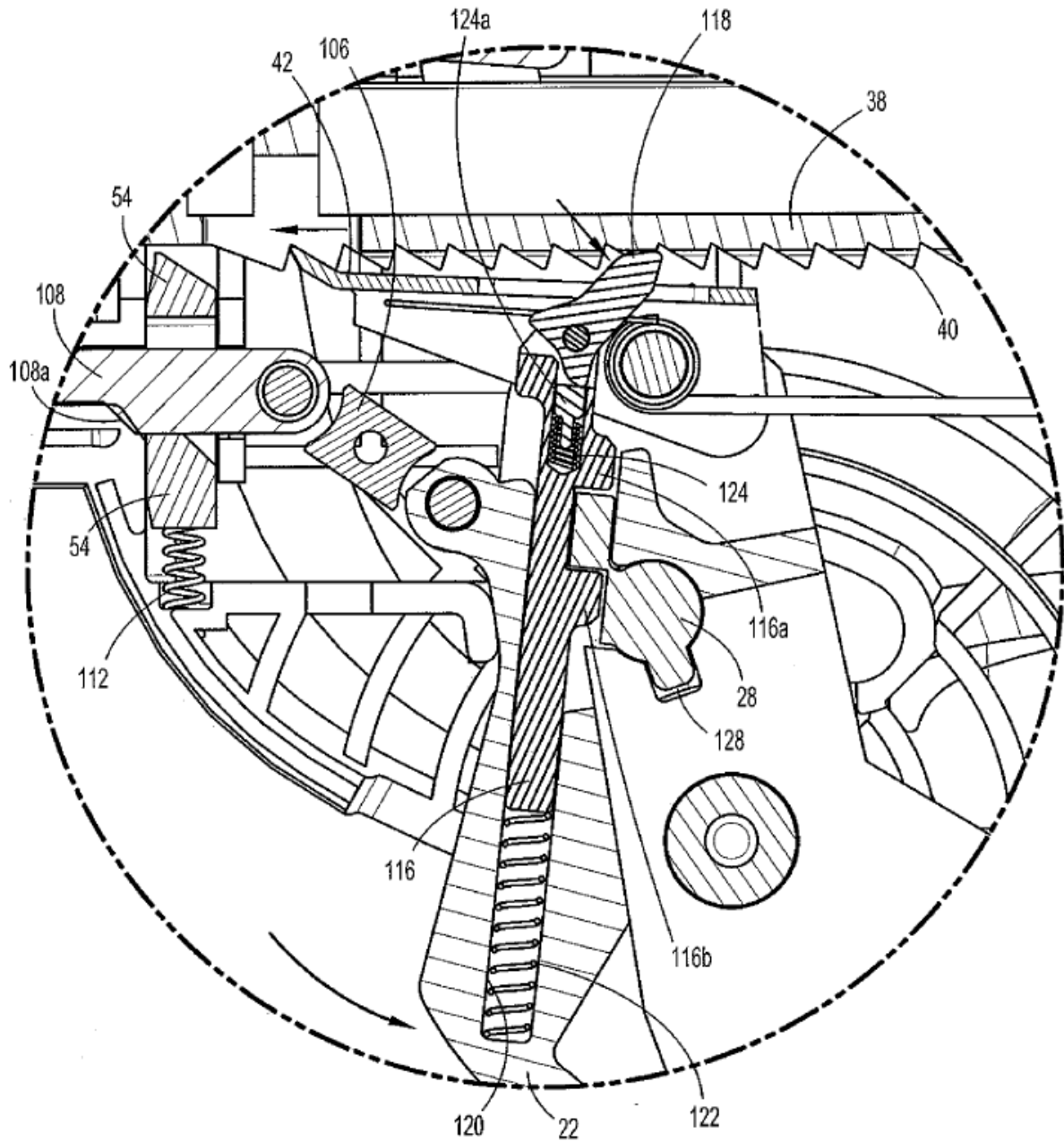
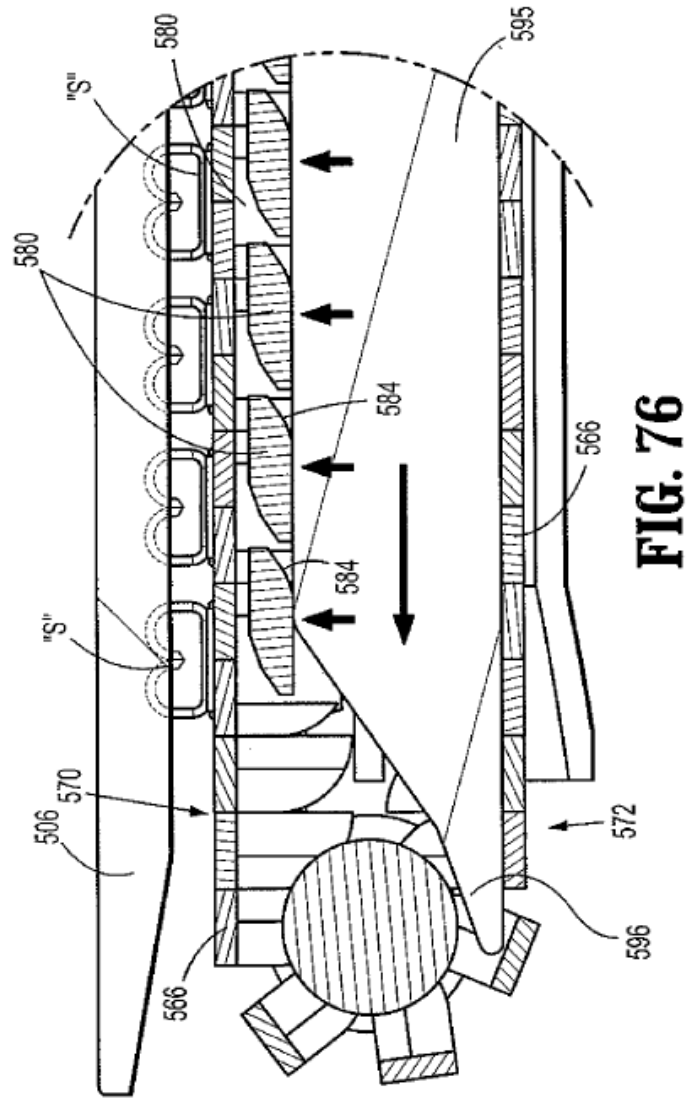
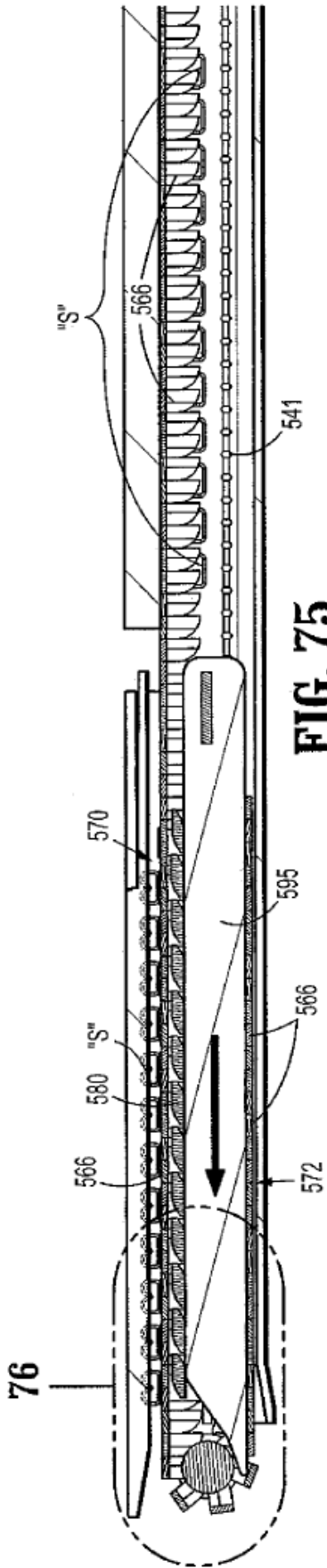


FIG. 73





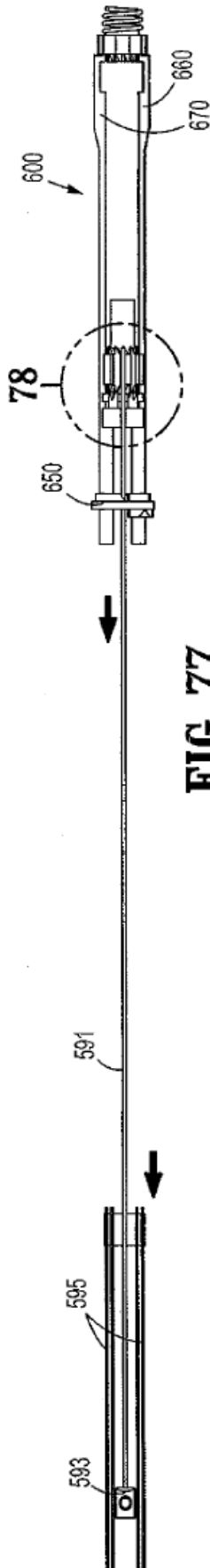


FIG. 77

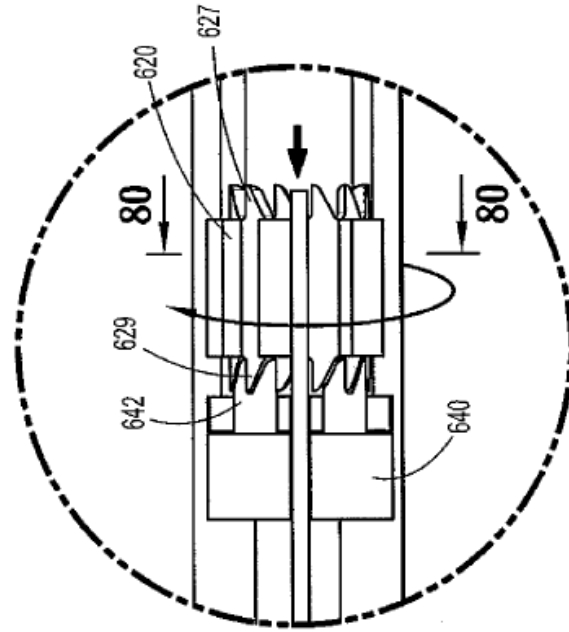


FIG. 78

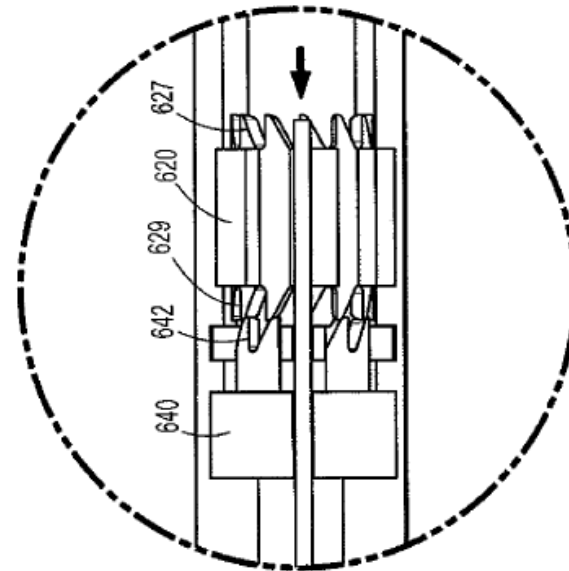


FIG. 79

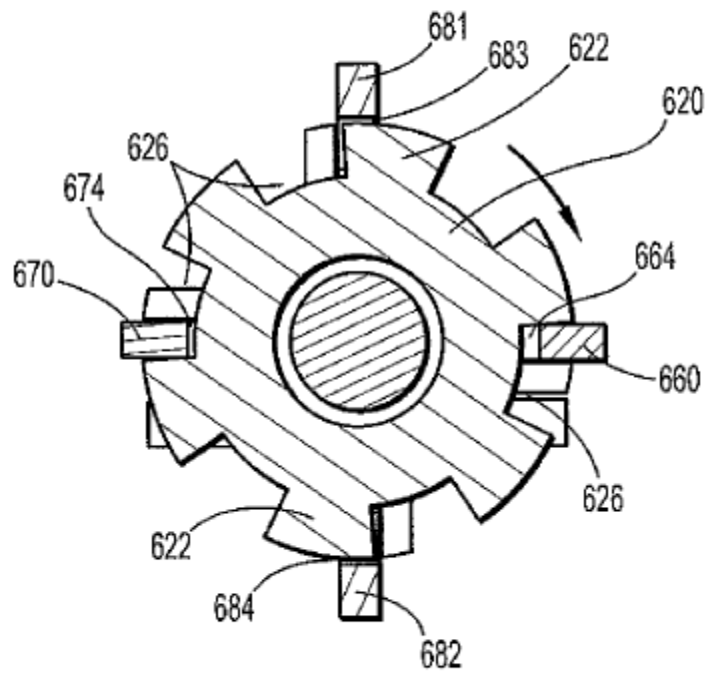
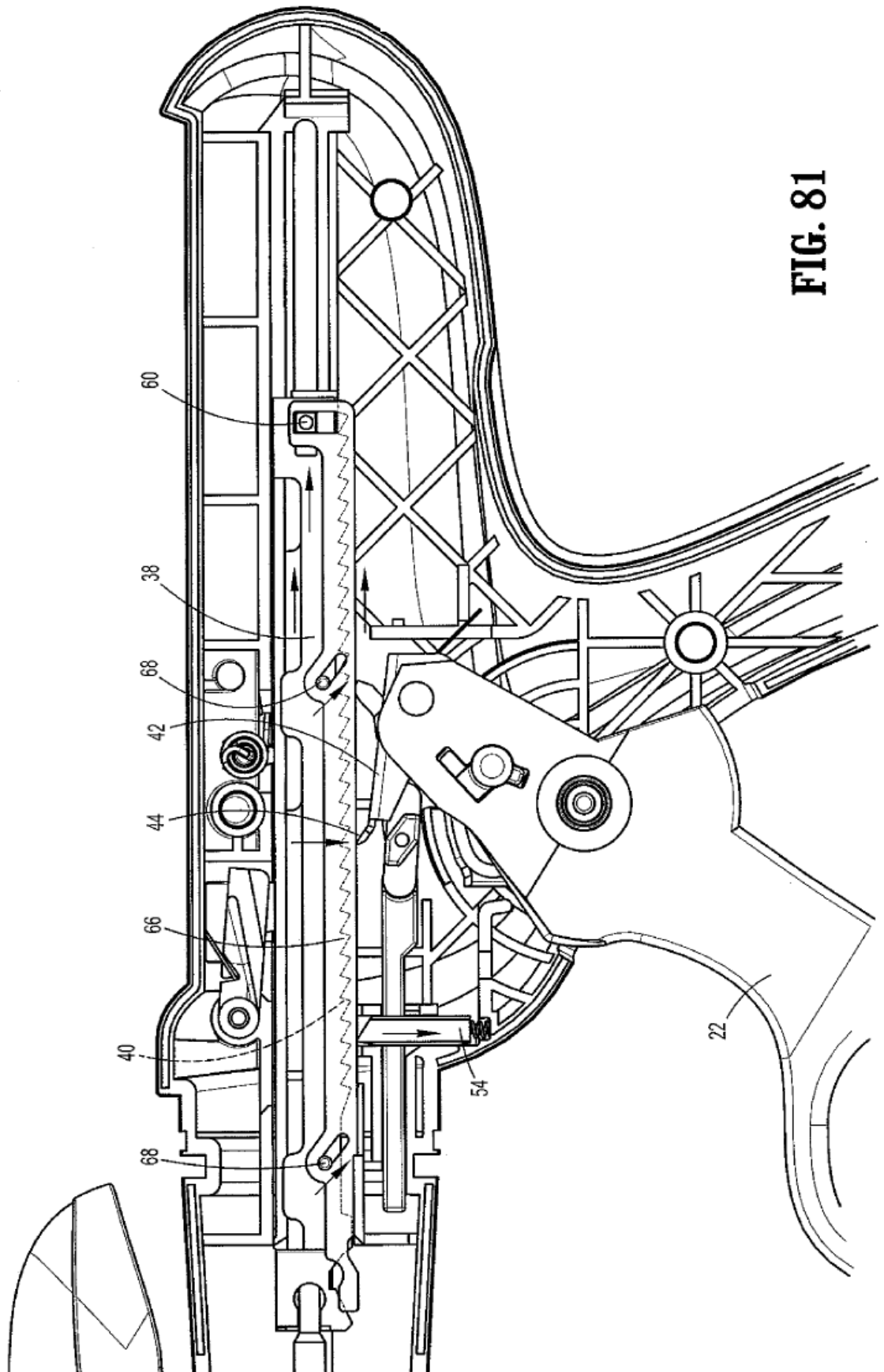


FIG. 80



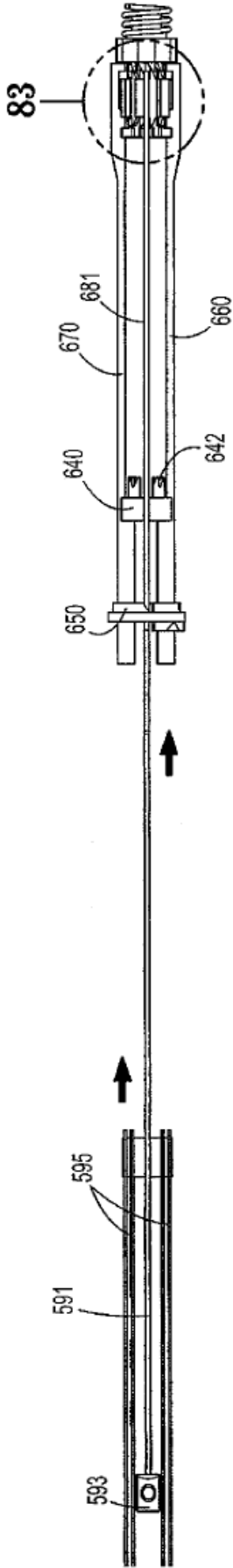


FIG. 82

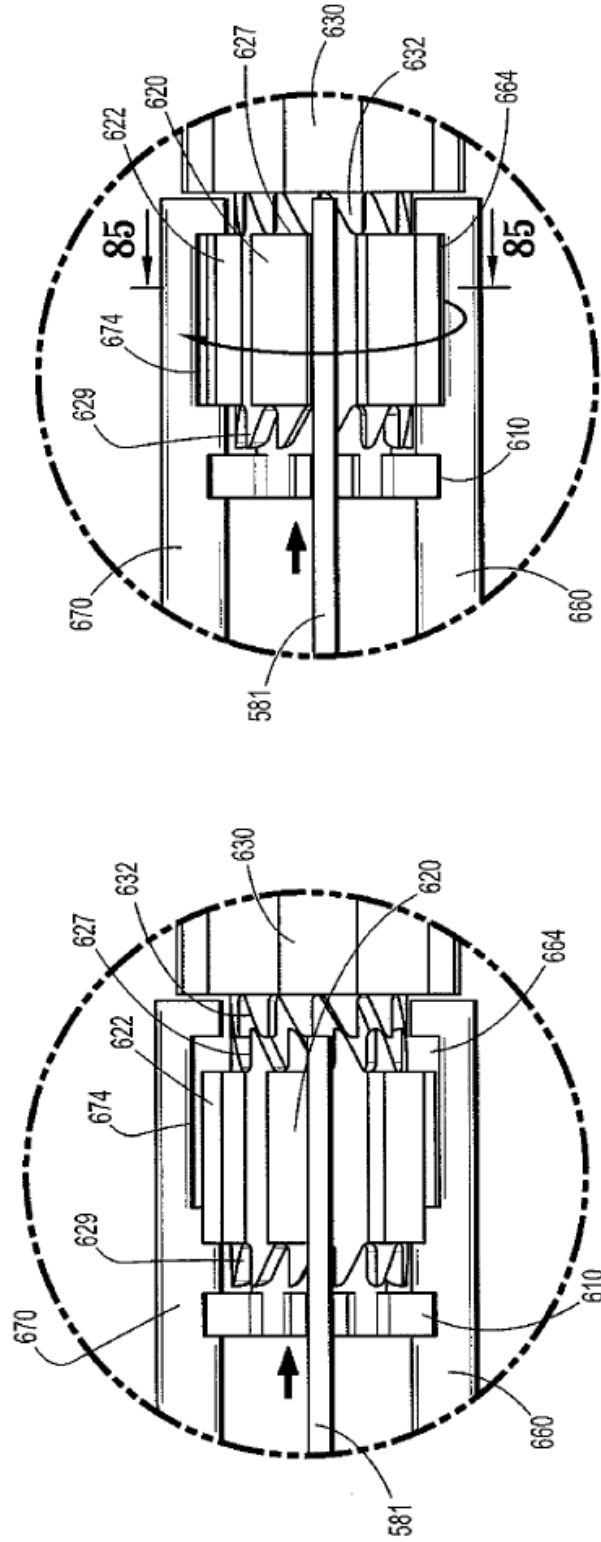


FIG. 84

FIG. 83

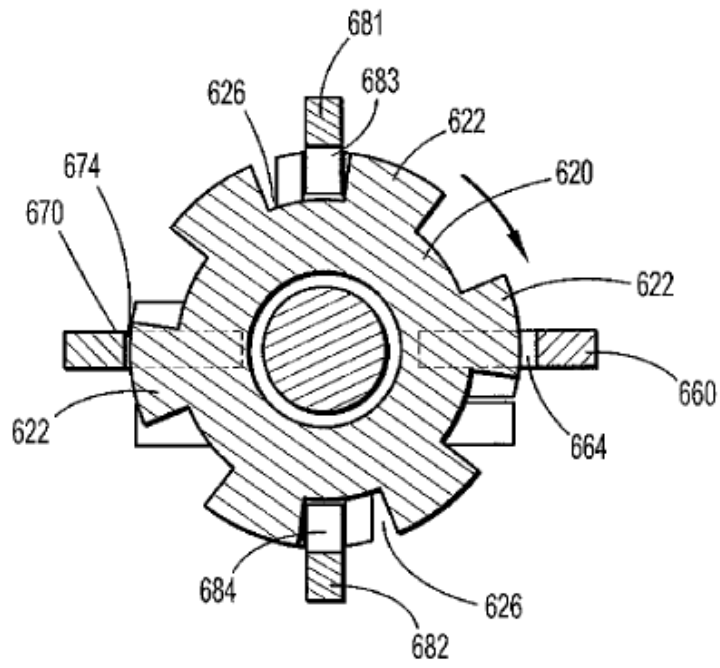


FIG. 85

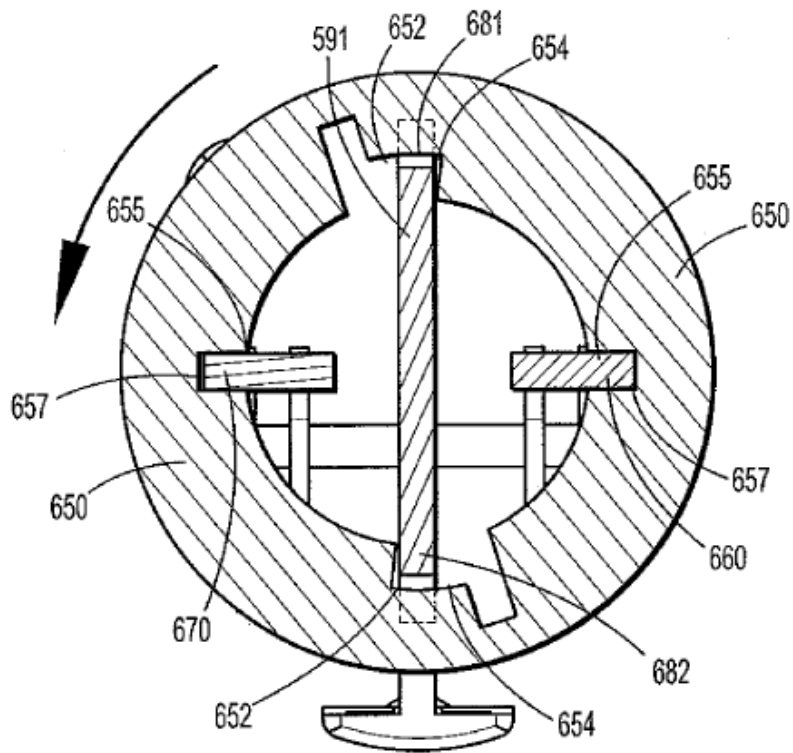


FIG. 86

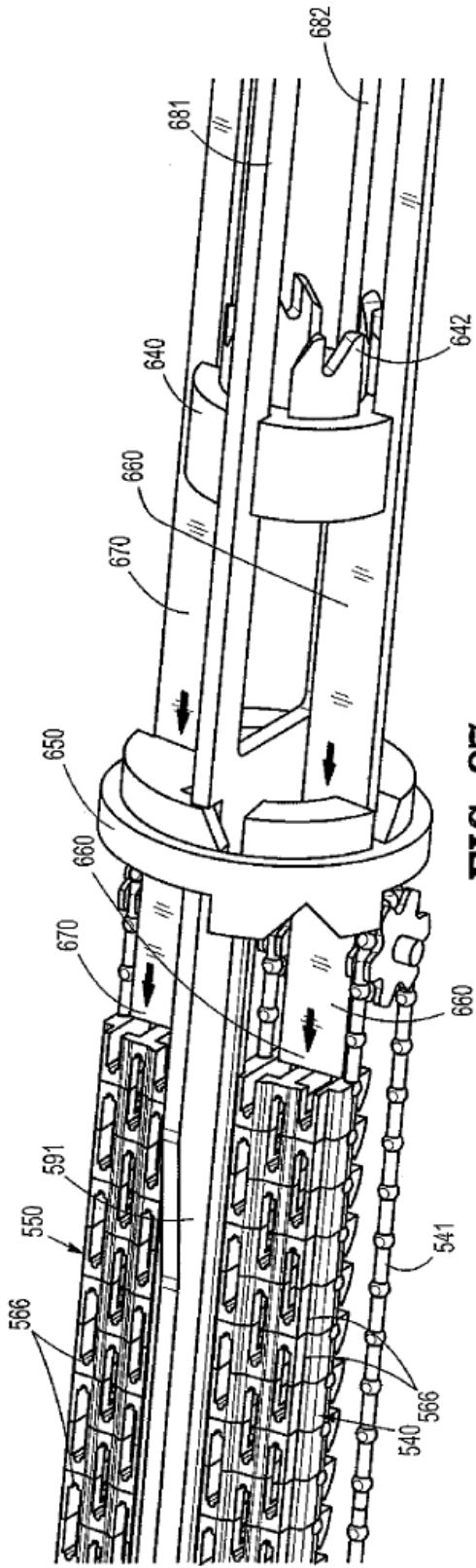


FIG. 87

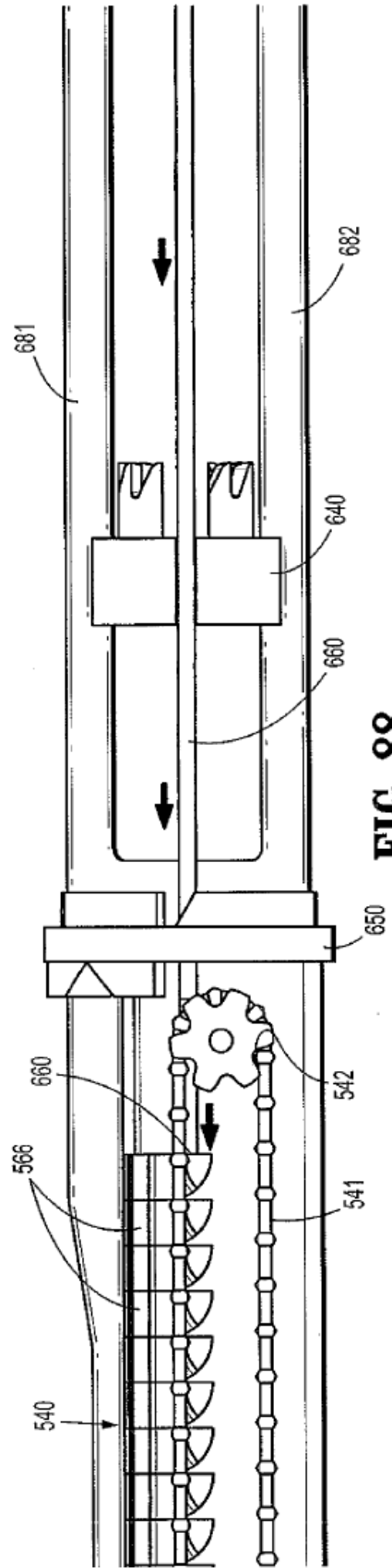


FIG. 88

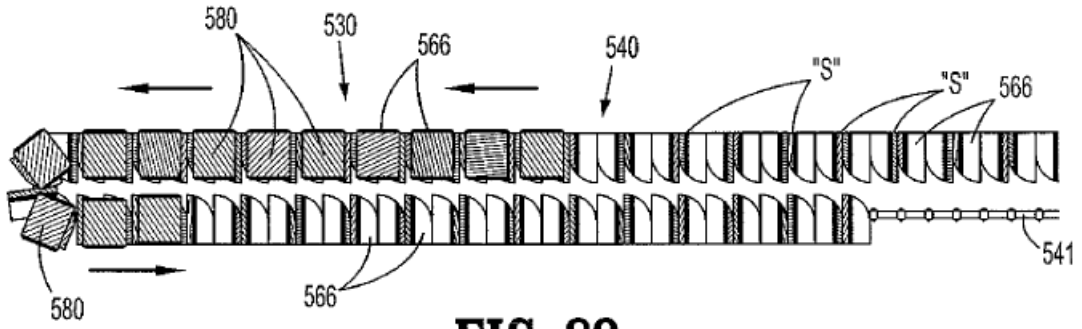


FIG. 89

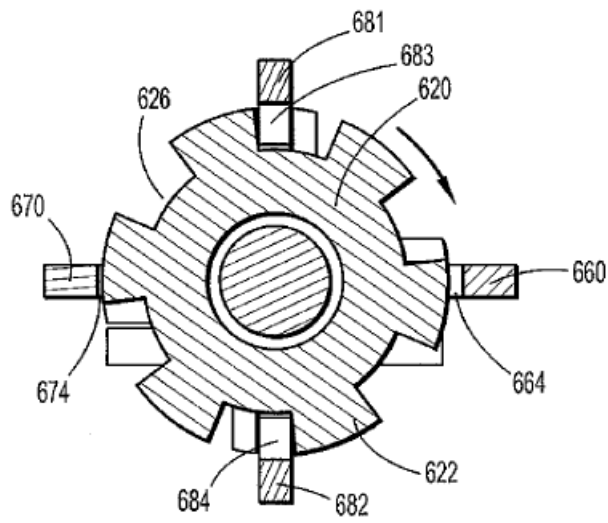


FIG. 90

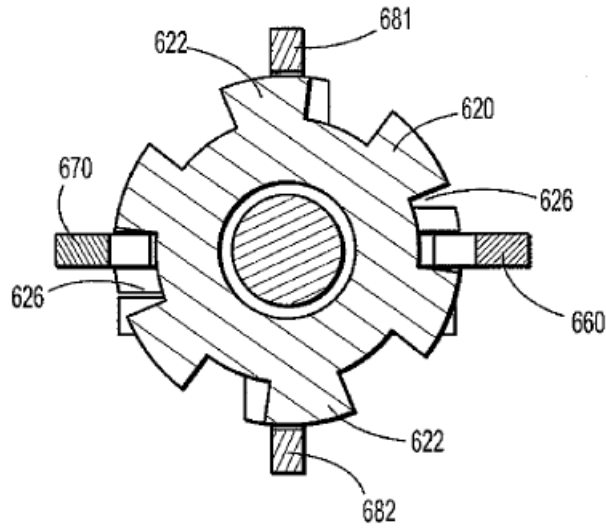


FIG. 91