



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 474**

51 Int. Cl.:
A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07016753 .1**

96 Fecha de presentación : **05.10.1994**

97 Número de publicación de la solicitud: **1854416**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.11.2007**

54 Título: **Aparato quirúrgico para la aplicación de ligaduras quirúrgicas.**

30 Prioridad: **08.10.1993 US 134239**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.10.2010

73 Titular/es: **Tyco Healthcare Group L.P.**
60 Middletown Avenue
North Haven, Connecticut 06473, US

72 Inventor/es: **Sorrentino, Gregory y**
Alli, Alim

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 346 474 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 quirúrgico para la aplicación de ligaduras quirúrgicas.

5 **Antecedentes de la invención**1. **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a aparatos de grapado quirúrgicos o grapadoras quirúrgicas, tal como se describe en la Patente Europea EP 0 552 423 A2, en la que se basa la segunda parte de la reivindicación 1 que se adjunta, y más particularmente a aparatos quirúrgicos para realizar operaciones secuenciales tales como el apriete de tejidos, la conformación de grapas y/o el corte de tejidos.

2. **Descripción de la técnica relacionada**

Se conoce una grapadora quirúrgica en el que el tejido es agarrado o apretado primero entre estructuras de mandíbulas opuestas y sujetado después por medio de ligaduras. En algunos instrumentos se proporciona un cuchillo para cortar el tejido que se ha unido. Las ligaduras tienen típicamente la forma de grapas quirúrgicas; sin embargo, también son conocidas ligaduras de tipo polimérico de dos partes.

Los instrumentos para este fin pueden comprender dos dedos alargados que se usan respectivamente para apresar o apretar el tejido. Típicamente, uno de los dedos transporta un cartucho desechable que aloja una pluralidad de grapas dispuestas en al menos dos filas laterales, mientras que el otro dedo comprende un yunque para curvar las patillas de grapas en forma de gancho cuando son empujadas contra el yunque. La operación de grapado es efectuada por una barra de leva que se desplaza longitudinalmente a lo largo del dedo portador de cartucho, actuando sobre elementos empujadores montados transversalmente que, a su vez, actúan sobre las grapas para colocar filas de grapas en el tejido corporal. Opcionalmente, un cuchillo puede estar situado para funcionar secuencialmente inmediatamente detrás de la barra de leva y, situado lateralmente entre las filas de grapas, para cortar y/o abrir longitudinalmente el tejido grapado entre las filas de grapas. Tales instrumentos se describen en la Patente de EE.UU. n° 3.079.606 de Bobrov y otros, y en la Patente de EE.UU. n° 3.490.675 de Green. Los instrumentos descritos en ellas comprenden aparatos para practicar una incisión longitudinal y aplicar simultáneamente una fila de grapas en ambos lados de la incisión.

Un desarrollo posterior, descrito en la Patente de EE.UU. n° 3.499.591 de Green, aplica una fila doble de grapas en cada lado de la incisión. Esto se consigue mediante un conjunto de cartucho en el que una pieza de leva se mueve dentro de un trayecto de guía entre dos conjuntos de acanaladuras escalonadas portadoras de grapas. Cada una de las piezas impulsoras de grapas situadas dentro de las acanaladuras tiene dos placas empujadoras de grapas, y superficies inclinadas dispuestas dentro del trayecto de guía, a fin de ser puestas en contacto con la leva longitudinalmente móvil y ser impulsadas a lo largo de la acanaladura para efectuar la expulsión de dos grapas.

Los conjuntos de cartuchos se presentan típicamente en una pluralidad de tamaños, cada uno variando en diámetro de alambre, tamaño de grapa y número de grapas contenidas en ellos. Dependiendo del procedimiento que ha de realizarse, el cirujano debe seleccionar el conjunto de cartucho apropiado. Todos los instrumentos descritos anteriormente se diseñaron para ser utilizados en procedimientos quirúrgicos en los que los cirujanos tienen acceso manual directo al lugar de operación. Sin embargo, en procedimientos endoscópicos o laparoscópicos, la cirugía se realiza a través de una incisión pequeña o a través de cánulas estrechas insertadas a través de heridas pequeñas de entrada en la piel. Para aplicarse a las necesidades específicas de los procedimientos quirúrgicos endoscópicos y/o laparoscópicos, se ha desarrollado una grapadora quirúrgica endoscópica tal como la mostrada en la Patente de EE.UU. n° 5.040.715 de Green y otros. Este aparato es adecuado para tales procedimientos e incorpora un extremo distal que tiene un conjunto de yunque y cartucho de grapas y un conjunto de mango operado manualmente interconectados por una porción endoscópica que permite que el instrumento sea insertado dentro de una cánula y sea accionado remotamente por el cirujano.

El objeto de la invención es proporcionar un aparato quirúrgico que inhabilite un cartucho incompatible de ligaduras cuando se carga para impedir el disparo del cartucho incompatible en el aparato.

55 **Sumario de la invención**

Los objetos de la presente invención son conseguidos de acuerdo con los principios de la invención proporcionando un instrumento quirúrgico como es definido en la reivindicación 1, el cual es o bien operado manualmente en su totalidad, o bien operable al menos parcialmente por medio de un conjunto neumático de baja presión. De manera ventajosa, el instrumento quirúrgico de acuerdo con una realización de la presente invención, es un aparato de grapado quirúrgico o grapadora quirúrgica adaptada para colocar una o más filas longitudinales de grapas. Este aparato puede incluir además un cuchillo para realizar una incisión en el tejido corporal entre las filas de grapas. Estas últimas configuraciones pueden encontrar el uso concreto de unir dos órganos huecos, o extirpar un órgano tal como el apéndice, la vesícula, etc...

Descripción breve de los dibujos

Realizaciones preferidas de la invención son descritas a continuación con referencia a los dibujos. Se tendrá en cuenta que los dibujos de las Figuras 1 a 41 son copias de la anterior Patente Europea EP-A-552 423 y que es la Figura 50, en conjunción con las Figuras 46 y 47 la que revela una realización de los medios de identificación que caracterizan la invención reivindicada con relación a la anterior descripción de la Patente Europea EP-A-552423. En los dibujos adjuntos:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento quirúrgico endoscópico autónomo accionado por gas con el que la presente invención y la descripción pueden ser empleadas provechosamente;

la Figura 2 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, del bastidor y conjunto neumático del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de la porción endoscópica del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 3A es una vista en plano lateral, seccionada parcialmente, de las arandelas empujadoras y la pieza o miembro de pestaña del sistema neumático de acuerdo con una realización del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de una realización del conjunto de cartucho y yunque del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista en plano lateral, en corte longitudinal tomado a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 1, que muestra el bastidor y el conjunto neumático en la posición no apretada ni disparada;

la Figura 6 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 5, orientada hacia el extremo proximal del instrumento, que muestra el bastidor y el conjunto neumático en la posición no apretada;

la Figura 7 es una vista en plano lateral, en corte longitudinal, que muestra el bastidor y el conjunto neumático del instrumento quirúrgico de la Figura 1 en la posición apretada y no disparada;

la Figura 8 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 7, orientada hacia el extremo proximal del instrumento, que muestra el bastidor y el conjunto neumático en la posición apretada y no disparada;

la Figura 9 es una vista en planta desde arriba, en corte longitudinal tomado a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 5, que muestra el bastidor y el conjunto neumático del instrumento quirúrgico;

la Figura 10 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea 10-10 de la Figura 5, orientada hacia el extremo distal del instrumento, que muestra una porción del bastidor y el conjunto neumático;

la Figura 11 es una vista en plano lateral, en corte longitudinal, que muestra el bastidor y el conjunto neumático del instrumento quirúrgico de la Figura 1 en la posición apretada y fija;

la Figura 12 es una vista seccionada lateral, en corte longitudinal, que muestra el funcionamiento del conjunto neumático del instrumento quirúrgico de la Figura 1 cuando es disparado;

la Figura 13 es una vista seccionada lateral, en corte transversal, tomada a lo largo de la línea 13-13 de la Figura 12, que muestra la válvula y el tubo de gas del conjunto neumático;

la Figura 14 es una vista en plano lateral, en corte longitudinal, que muestra el bastidor y el conjunto neumático de un instrumento quirúrgico que incorpora un mecanismo de carrera ajustable;

la Figura 15 es una vista seccionada lateral, en corte longitudinal, de un instrumento quirúrgico que incorpora un conjunto dosificador entre la válvula y el conjunto de pistón;

la Figura 16 es una vista en plano lateral de una pieza acanalada del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 17 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea 17-17 de la Figura 16, orientada hacia el extremo proximal de la pieza acanalada;

la Figura 18 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea 18-18 de la Figura 16, orientada hacia el extremo distal de la pieza acanalada;

la Figura 19 es una vista en planta desde abajo de un yunque del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 20 es una vista en planta desde arriba del yunque de la Figura 19;

ES 2 346 474 T3

la Figura 21 es una vista lateral del yunque de la Figura 19;

la Figura 22 es una vista en planta desde arriba de un adaptador de barras de leva del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 23 es una vista en plano lateral del adaptador de barras de leva de la Figura 22;

la Figura 24 es una vista en plano frontal del adaptador de barra de leva, tomada a lo largo de la línea 24-24 de la Figura 22, orientada hacia el extremo proximal del adaptador;

la Figura 25 es una vista en plano lateral, en corte longitudinal, de la envoltura de cartucho de la Figura 4;

la Figura 26 es una vista en planta desde arriba de la envoltura de cartucho mostrada en la Figura 25;

la Figura 27 es una vista seccionada lateral, en corte longitudinal, de la envoltura de cartucho de la Figura 25, tomado a lo largo de la línea 27-27 de la Figura 26;

la Figura 28 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de un conjunto de cartucho del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 29 es una vista en perspectiva del conjunto de cartucho ensamblado de la Figura 28;

la Figura 30 es una vista en perspectiva, en corte transversal parcial, de un yunque y conjunto de cartucho del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

la Figura 31 es una vista en perspectiva, en corte transversal parcial, de un yunque de acuerdo con la realización de la Figura 30;

las Figuras 32 a 34 son vistas en plano lateral, en corte longitudinal parcial, de una secuencia de operaciones para el yunque y el conjunto de cartucho de la Figura 30;

la Figura 35 es una vista en perspectiva de otro instrumento quirúrgico autónomo accionado por gas con el que la presente invención puede emplearse provechosamente;

la Figura 36 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de la porción de mango del instrumento quirúrgico autónomo accionado por gas de la Figura 35;

la Figura 37 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de la porción endoscópica y la estructura de mandíbulas del instrumento quirúrgico autónomo accionado por gas de la Figura 35;

las Figuras 38 y 39 son vistas laterales en corte longitudinal del gatillo de disparo con bloqueo integral en las posiciones no disparada y disparada del instrumento quirúrgico de la Figura 35;

las Figuras 40 y 41 son vistas laterales del cartucho y la estructura de soporte del instrumento quirúrgico de la Figura 35, que muestran el funcionamiento de la estructura de bloqueo de apriete.

la Figura 42 es una vista descubierta parcial, a escala ampliada, de la porción extrema distal del aparato, según la invención que muestra los medios de tope de la presente invención;

la Figura 43 es una vista descubierta parcial, a escala ampliada, similar a la Figura 42, ilustrando el tope de canal en contacto con la pieza o miembro límite de tope de canal;

la Figura 44 es una vista en perspectiva parcial de un sistema de accionamiento neumático;

la Figura 45 es una vista en perspectiva parcial, similar a la Figura 44, ilustrando la pieza de contacto de varilla de gatillo en posición detrás de la palanca oscilante; y

la Figura 46 es una vista en perspectiva parcial, a escala ampliada, que ilustra la estructura identificadora de cartucho en contraste con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Es aceptado generalmente que los procedimientos endoscópicos son más comunes que los procedimientos laparoscópicos. Por consiguiente, la presente invención debe ser tratada en términos de procedimientos y aparatos endoscópicos. Sin embargo, el uso en esto de términos tales como “endoscópico”, “endoscópicamente” y “porción endoscópica”, entre otros, no debe ser interpretado para limitar la presente invención a un aparato de grapado y corte para uso sólo en conjunción con un tubo endoscópico. Al contrario, se cree que la presente invención puede encontrar aplicación

en cualquier procedimiento donde el acceso está limitado a una incisión pequeña, incluyendo pero no limitada a procedimientos laparoscópicos. Asimismo, como se usan aquí, los términos “ligaduras” y “grapas” deben ser tratados de modo equivalente. A no ser que se exprese de otro modo, el término “conjunto de cartucho” debe incluir al menos el propio cartucho y las grapas o ligaduras y las piezas impulsoras de grapas dispuestas dentro de él.

En los dibujos y la descripción que sigue, como es tradicional, el término “proximal” se referirá al extremo del instrumento que está más próximo al operador mientras que el término “distal” se referirá al extremo del instrumento que está más alejado del operador.

Aunque los principios de la invención y de la descripción son aplicables a otros tipos de instrumentos de ligadura quirúrgica accionados manual y neumáticamente, la invención y la descripción serán comprendidas completamente a partir de la ilustración siguiente de su aplicación a instrumentos endoscópicos de ligadura quirúrgica incluyendo específicamente, pero sin limitación, aparatos del tipo descrito en la Patente de EE.UU. n° 5.040.715 de Green y otros. Asimismo, aunque la invención es aplicable a aparatos de ligadura quirúrgica que tienen otras construcciones, la invención será descrita ilustrativamente en su aplicación a grapadoras quirúrgicas en las que un cartucho de grapas conteniendo una pluralidad de grapas, impulsores de grapas y medios de disparo de grapas en cooperación con medios de yunque forman una estructura de mandíbulas opuestas situada en el extremo distal de la grapadora para apresar y unir el tejido.

Como se muestra en la Figura 1, un instrumento 50 quirúrgico endoscópico autónomo accionado por gas, que puede emplear provechosamente los principios de esta invención, incluye un bastidor 52 y una porción endoscópica 54. Un yunque 56 y un conjunto 58 de cartucho están montados en un extremo distal 60 de la porción endoscópica 54 y son preferiblemente intercambiables con otros conjuntos de yunque/cartucho (como se trata con más detalle después) para realizar una gran variedad de procedimientos de ligadura quirúrgica según sea necesario.

El yunque 56 y el conjunto 58 de cartucho son controlados manualmente por medio de un mango articulado 62 en el bastidor 52. Este mango 62 se interconecta con el yunque 56 por medio de un enlace dispuesto dentro de la porción endoscópica 54 tal que cuando el mango 62 es movido desde su posición abierta (Figura 1) a una posición cerrada (Figura 7), el yunque 56 es movido hasta aproximarse mucho al conjunto 58 de cartucho. Esta operación se tratará con más detalle después.

Volviendo ahora a la Figura 2, se muestra una vista en perspectiva, en despiece ordenado, del bastidor y el sistema neumático. El bastidor 52 incluye una primera pieza 64 de envoltura y una segunda pieza 66 de envoltura que encierran un sistema neumático mostrado generalmente en 68. El mango articulado 62 está conectado pivotantemente en su extremo distal al tubo 70 de apriete, en el punto 72 de giro. Las acanaladuras longitudinales 74, formadas en ambas piezas de envoltura primera y segunda 64,66 adyacentes al punto 72 de giro, reciben deslizablemente las piezas de vaivén moldeadas 76 sujetas al mango 62 en 72. Las piezas de vaivén moldeadas 76 están conectadas pivotantemente en ambos lados del punto 72 de giro, en el extremo distal del mango 62, y sirven para guiar el extremo distal del mango 62 en una dirección longitudinalmente distal cuando se comprime el mango.

Un par de enlaces articulados 78 interconectan una porción intermedia del mango 62 a un par de salientes 80 formados en una superficie superior de las piezas de envoltura 64,66 respectivamente. Un resorte 82 recuperador de mango se extiende entre el mango 62 y las piezas de envoltura 64,66 por medio de los pasadores 84 de anclaje de resorte, uno de los cuales está dispuesto en el mango 62 y el otro está extendido entre los salientes 80 que también sirven para conectar pivotantemente los enlaces articulados 78 a los salientes 80. Este resorte 82 ayuda a devolver el mango 62 desde su posición cerrada a su posición abierta.

El extremo proximal del mango 62 está formado preferiblemente en diagonal alejándose de las piezas 64,66 de envoltura a fin de permitir que el cirujano suelte más fácilmente el mango 62 desde su posición cerrada. Esto se hace colocando la mano debajo del extremo proximal del mango y levantándolo. Una porción en relieve o estriada 86 puede formarse convenientemente en una superficie inferior del extremo proximal del mango 62 para mejorar el agarre del mango 62.

El sistema neumático 68 está contenido totalmente dentro de las piezas 64,66 de envoltura e incluye un recipiente 88 de gas a presión relativamente baja, montado de modo longitudinalmente deslizante dentro de ella. La presión del gas dentro del recipiente 88, durante el funcionamiento de la grapadora, es típicamente menor que unos 1380 kPa (200 psig) y preferiblemente está en el margen desde unos 552 kPa (80 psig) a unos 1103 kPa (160 psig). Puede usarse cualquier gas no tóxico adecuado incluyendo, pero no limitado a, hidrocarburos halogenados que sean gaseosos a temperatura ambiente, por ejemplo hidrocarburos fluorados tal como el Freón 12 o hidrocarburos clorados tal como el Freón 152A. El recipiente 88 dispensa el gas a presión relativamente baja a través del vástago 90, la válvula 92 y el tubo 94 de gas cuando se deprime el gatillo 96 de disparo. El resorte 97 está situado entre el recipiente 88 y la válvula 92 y sirve para mantener el recipiente 88 separado de la válvula 92. La válvula 92 está fija dentro de las piezas 64,66 de envoltura y es longitudinalmente ajustable por medio del tornillo 93 de ajuste (Figura 13). Esta característica permite que la posición de la válvula 92 se cambie longitudinalmente para compensar las variaciones de fabricación en longitud entre los recipientes 88, entre un extremo distal y el extremo proximal del vástago 90.

Un actuador neumático 98 está dispuesto encima del recipiente 88, dentro de las piezas 64,66 de envoltura. El actuador 98 incluye un cilindro neumático 100 que es mantenido en su lugar por pasadores opuestos 99 y que está

cerrado en su extremo proximal, excepto por el casquillo 102, y está abierto en su extremo distal, así como un pistón neumático 104 montado para el movimiento alternativo dentro del cilindro 100, paralelo al eje longitudinal de la porción endoscópica 54. El cilindro 100 es preferiblemente circular en sección transversal, sin embargo otras formas funcionarían aceptablemente bien.

El pistón 104 es sellado neumáticamente respecto al cilindro 100 por la junta tórica 106 moldeada de polietileno o similar. El gas dispensado desde el recipiente 88 se suministra al actuador neumático 98 por el tubo 94 de gas que admite gas al cilindro 100 a través del casquillo 102, detrás del pistón 104, para impulsar el pistón 104 en sentido distal dentro del cilindro. El extremo distal del pistón 104 está adaptado para hacer contacto con el mecanismo de disparo del aparato quirúrgico como se describirá con más detalle después.

Refiriéndose a las Figuras 2, 5 y 7, el gatillo 96 de disparo está montado pivotantemente en un extremo proximal de las piezas 64,66 de envoltura mediante el pasador 108 de giro. El resorte 110 está situado adyacente al pasador 108 y sirve para empujar el gatillo 96 de disparo en dirección proximal hasta la posición de predisparo. Una varilla 112 de gatillo se extiende longitudinalmente de modo distal desde el gatillo 96 de disparo para hacer contacto con la corredera 114 de pistón situada en una porción inferior del pistón 104. La corredera 114 de pistón comprende un canal en forma de "U" sustancialmente que ajusta dentro del una acanaladura 116 correspondiente formada en el pistón 104. La corredera 114 de pistón es cargada por resorte en dirección proximal por el resorte 118 e incluye un saliente transversal 120 en su extremo distal inferior que hace contacto con el extremo distal de la varilla 112 de gatillo.

Refiriéndose ahora a las Figuras 2 y 5-11 e inicialmente a las Figuras 2,5-8 y 11, una palanca oscilante 120 está montada pivotantemente en el pasador 122 de corredera transversal y está adaptada para el movimiento transversal, con respecto al pasador 122 de corredera, entre una posición en contacto antes del disparo (Figuras 7-9) y una posición separada cuando el mango articulado 62 está abierto (Figuras 5 y 6). La corredera 124 de leva está montada verticalmente en la primera pieza 64 de envoltura para el movimiento alternativo entre una posición superior y una posición inferior (Figuras 6 y 8 respectivamente) y sirve para mover la palanca oscilante 120 entre la posición en contacto (Figura 8) y la posición separada (Figura 6). Así, hasta que el mango articulado 62 no se cierra causando que la corredera 124 de leva mueva la palanca oscilante 120 a la posición en contacto, el instrumento 50 no puede ser disparado.

La corredera 124 de leva es cargada previamente normalmente en su posición separada superior por el resorte 126 de corredera de leva montado en la acanaladura vertical 128 de la primera pieza 64 de envoltura (Figuras 5 y 6). En esta posición superior, la corredera 124 de leva se extiende hacia arriba, más allá de la primera pieza 64 de envoltura (Figura 6), para hacer contacto con el mango articulado 62 cuando éste se mueve a una posición cerrada (Figuras 7 y 8). La corredera 124 de leva incluye además una superficie 130 de acción de leva que hace contacto con una superficie correspondiente de acción de leva del bloque 132 de acción de leva montado en el pasador 122 de corredera. El bloque 132 de acción de leva es empujado contra la corredera 124 de leva por el resorte 134 de corredera y mueve la palanca oscilante 120 transversalmente, sobre el pasador 122 de corredera, entre una posición en contacto y una posición separada. Refiriéndose a la Figura 8, cuando el mango articulado 62 es comprimido hacia las piezas 64,66 de envoltura en la dirección de la flecha 135, hace contacto con la corredera 124 de leva moviéndola hacia abajo y causa que la superficie 130 de acción de leva mueva el bloque 132 de acción de leva y la palanca oscilante 120 transversalmente hasta una posición en contacto, en línea con el pistón 104.

Volviendo a las Figuras 5, 7-9 y 11, una vez que el mango articulado 62 ha sido comprimido totalmente (Figuras 7-9), la palanca oscilante 120 está dispuesta alineada con la corredera 114 de pistón y puede ser movida pivotantemente alrededor del pasador 122 de corredera transversal para hacer contacto con el disco empujador 136 en el extremo distal del recipiente 88. Cuando el instrumento está en la configuración apretada, la opresión del gatillo 96 de disparo mueve la varilla 112 de gatillo en sentido distal en la dirección longitudinal, causando que la corredera 114 de pistón haga contacto con, y haga pivotar, la palanca oscilante 120 que, a su vez, hace contacto con el disco empujador 136 y mueve el recipiente 88 longitudinalmente hasta el contacto con la válvula 92 para dispensar gas y propulsar el pistón 104 en la dirección distal. Véanse las Figuras 11, 12 y 13.

Cuando el pistón 104 se mueve en sentido distal, la palanca oscilante 120 permanece en su posición pivotada de disparo por contacto con la superficie inferior del pistón 104. Un huelgo 138 está formado en la superficie inferior del pistón 104, cerca de su extremo proximal, cuyo huelgo permite efectivamente que la palanca oscilante 120 se separe del pistón 104 y pivote de vuelta a una posición en la que el recipiente 88 es liberado del contacto con la válvula 92, deteniendo el flujo de gas al interior del cilindro neumático 100.

Los resortes recuperadores 140, 142, dispuestos en la porción endoscópica 54, accionan el pistón 104 de vuelta a su posición inicial antes del disparo. Una superficie 144 de acción de leva está formada en un extremo distal del huelgo 138 y causa que la palanca oscilante 120 se separe transversalmente del contacto con el pistón 104 cuando vuelve en sentido proximal y la palanca oscilante 120 se mueve a su posición original antes del disparo (Figura 7).

La Figura 14 muestra un segundo instrumento quirúrgico, que puede aprovecharse de la presente invención y de la descripción, que incorpora un mecanismo 146 de ajuste que permite que el instrumento 148 sea ajustado selectivamente para cambiar la longitud de las carreras de disparo y retorno del pistón 150. Esta característica ventajosa permite que el usuario dispare selectivamente una longitud predeterminada de grapas usando un solo instrumento. Por ejemplo, si el usuario instala un conjunto de cartucho de grapas que tiene seis filas de grapas, teniendo cada fila una longitud de 60 mm en dirección longitudinal, el instrumento es regulado usando el mecanismo 146 de ajuste para

ES 2 346 474 T3

disparar las grapas en toda la longitud del cartucho. Los cartuchos que tienen alguna longitud menor de grapas pueden insertarse y dispararse dependiendo de las necesidades del usuario.

5 El mecanismo 146 de ajuste mostrado en la Figura 14 incluye una correa 152 que se desplaza alrededor de un par de poleas 154, 156 dispuestas longitudinalmente. Una primera varilla 158 de enlace hace contacto con la porción superior de la correa 152 y se extiende hasta una pieza 160 de ajuste de huelgo situada deslizadamente en el pistón 150. Una segunda varilla 162 de enlace hace contacto con la porción inferior de la correa 152 y se extiende hasta un tope deslizable 164 de pistón dispuesto dentro del cilindro neumático 100.

10 La correa 152 puede ser girada en el sentido dextrorso o sinistrorso girando el mando 166 dispuesto dentro de la envoltura 172 entre las poleas 154 y 156. Esto permite que el usuario preseleccione la carrera de disparo del instrumento 148. Por ejemplo, cuando la correa 152 es girada en sentido sinistrorso, el tope de pistón de carrera de disparo está siendo accionado en sentido proximal por la segunda varilla 162 de enlace y se ensancha correspondientemente el huelgo 168 en el que la palanca oscilante 120 se separa del actuador neumático 98. Esto permite que el usuario
15 dispare filas más cortas de grapas sin cambiar los conjuntos de cartucho. Inversamente, cuando la correa 152 es girada en sentido dextrorso, la carrera de disparo se alarga progresivamente, permitiendo ésto que el usuario dispare toda la longitud de las filas de grapas en el conjunto de cartucho.

En el instrumento 148 mostrado en la Figura 14, la carrera de disparo puede ser prefijada para disparar filas de 30 mm o 60 mm de grapas desde un conjunto de cartucho de 60 mm de longitud. Estas posiciones prefijadas corresponden a los pasadores 186 y 170 de acción de leva, respectivamente, que sirven para separar la primera varilla 158 de enlace de la correa 152 de modo que la correa 152 no es girada durante la carrera de disparo del actuador neumático 98.

Volviendo ahora a la Figura 15, un sensor 174 de presión está dispuesto en línea entre la válvula 92 y el cilindro neumático 100 para detectar y/o regular el gas suministrado desde el recipiente 88 al cilindro 100. Durante los procedimientos quirúrgicos que implican el accionamiento de ligaduras quirúrgicas y particularmente donde se usa un cuchillo para dividir el tejido ligado, es importante que cuando se oprime el gatillo quede gas suficiente en el recipiente 88 para completar una carrera completa de disparo del pistón. Si no se dispusiera de gas suficiente, el pistón puede no ser capaz de ligar y/o dividir la longitud deseada de tejido, precisando repetir el procedimiento. El sensor 174 de
30 presión sirve para medir previamente la cantidad de gas necesaria para conseguir la carrera deseada del pistón antes de la activación para permitir que el gas circule al interior del cilindro neumático 100 para impulsar el pistón 104.

También se prevé que un mecanismo de contador pueda ser incorporado para funcionar en conjunción con el sistema neumático 68 para supervisar el número de disparos al que ha sido sometido el instrumento. Este número
35 puede ser presentado visualmente al operador de modo que, por ejemplo, después de un número dado de disparos, el instrumento puede ser revisado o sustituido. De modo similar, donde un número de disparos relativamente pequeño pueden obtenerse de un solo recipiente de gas, este mecanismo de contador ayudará al operador a reconocer cuando el recipiente está próximo al agotamiento. En una realización particularmente deseable, el mecanismo de contador puede ser combinado con un mecanismo de bloqueo que inhabilitará el mecanismo de disparo después de un número
40 preseleccionado de disparos.

Como se ve en la Figura 15, cuando se oprime el gatillo 96 de disparo, gas es liberado del recipiente 88 como se describió antes sustancialmente. Sin embargo, después de salir del vástago 90 y pasar a través de la boquilla 92, el gas hace contacto con la placa 176 de presión. La placa 176 de presión es preajustada por medio del resorte 178 para
45 mantener cerrado el orificio 180 hasta que se alcanza una presión de gas predeterminada en la placa 176 de presión. Una vez que se alcanza esta presión de umbral, la placa 176 de presión se separa del contacto con el orificio 180, permitiendo que el gas pase a través de él y al interior del cilindro neumático 100 para impulsar el pistón 104 en sentido distal. En el caso de que esté disponible gas insuficiente para alcanzar esta presión de umbral, la placa 176 de presión continúa bloqueando el orificio 180 y el instrumento no puede ser disparado.

50 Refiriéndose ahora a la Figura 3, se muestra con detalle, en despiece ordenado, una porción endoscópica 54 de un instrumento quirúrgico que puede emplear provechosamente la presente invención y la presente descripción. En el extremo proximal, el pistón 104 es deslizable alternativamente de modo longitudinal a través del tubo 70 de apriete y se extiende dentro del extremo proximal del tubo 182 de cubierta. El extremo distal del pistón 104 está provisto de una
55 pestaña 184 de fijación, cuya pestaña 184 monta en ella una pluralidad de arandelas empujadoras 186. Estas arandelas empujadoras 186 están conformadas en una sección transversal troncocónica sustancialmente abreviada, de un material elástico tal como, por ejemplo, acero comercial de resorte o acero inoxidable de tipo 302. Estas arandelas se conocen típicamente como Belleville Spring Washers obtenibles a través de SPEC Associated Spring Raymond, Barnes Group Inc. Las arandelas son especialmente adecuadas para cargas grandes en espacios pequeños y pueden combinarse en
60 secuencias variables para obtener numerosas posibilidades de soporte de carga. En la realización de la Figura 3, se usan sustancialmente un total de doce arandelas empujadoras como se muestran en la Figura 3A, con arandelas duplicadas dispuestas en seis conjuntos enfrentados. Una arandela 188 de soporte de resortes está situada en la pestaña 184, distal respecto a las arandelas empujadoras 186, y sirve para hacer contacto con los extremos proximales de los resortes recuperadores interior y exterior 140 y 142. La arandela 189 de presión mantiene las arandelas en su lugar sobre la
65 pestaña 184. La pestaña 184 de fijación tiene un extremo distal achaflanado y está configurada y dimensionada para ser recibida entre los dedos proximales 190 y el canal 192.

ES 2 346 474 T3

Como se muestra en las Figuras 3 y 16-18, el canal 192 es una estructura alargada montada deslizablemente dentro de la porción endoscópica 54 para el movimiento longitudinal alternativo dentro de ella. Como se mencionó anteriormente, el canal 192 tiene dedos 190 en su extremo proximal para recibir la pestaña 184 de fijación del pistón 104. En un extremo distal del canal 192 está dispuesta una horquilla 194 que define una ranura 196 entre ellos. La horquilla 194 tiene un par de superficies en rampa opuestas 198 y 200 respectivamente, cuyos fines se describirán con más detalle después. Proximal respecto a la horquilla 194, está la estructura 202 de tope, cuya estructura se extiende por debajo de la dimensión inferior de la horquilla 194.

Refiriéndose nuevamente a la Figura 3, un manguito 204 de extensión está dispuesto dentro del tubo 182 de cubierta y está fijo en su extremo proximal al tubo 70 de apriete. La pieza selladora 206 está montada en la pestaña 208 del tubo 70 de apriete y sirve para aislar sellablemente el bastidor 52 del instrumento 50 respecto a la porción endoscópica 54. Resortes recuperadores interior y exterior, 142 y 140 respectivamente, están contenidos dentro del separador superior 210 de extensión y del separador inferior 212 de extensión que, a su vez, están fijos dentro del manguito 204 de extensión. La arandela 188 de soporte de resortes topa con los extremos proximales de los resortes recuperadores interior y exterior 142 y 140 y, cuando el instrumento se dispara, transmite la energía de los resortes comprimidos 142 y 140 al pistón 104, volviendo a su posición antes del disparo.

La estructura 214 de soporte también está dispuesta dentro de los separadores 210,212 de extensión y funciona para recibir separablemente los conjuntos de cartucho y/o yunque dentro del instrumento 50. La estructura 214 de soporte es retenida en su lugar dentro de los separadores 210,212 de extensión por la chaveta 216 de soporte transversal. Un resorte 218 recuperador de yunque está fijado a una porción inferior de la estructura 214 de soporte y ayuda en la retención del yunque dentro del instrumento.

Un conjunto de collar, mostrado generalmente en 220, está fijado a los extremos distales respectivos del manguito externo 204 y de los separadores 210,212 de extensión. Este conjunto 220 incluye un tubo 222 de collar anterior, un separador 224 de tubos de collar y un tubo 226 de collar posterior, teniendo cada uno relieves 268,270 de acción de leva formados en sus superficies internas como se describirá con más detalle después.

En el instrumento mostrado en las Figuras 1-3, la porción endoscópica 54 es girable con respecto al bastidor 52 por medio del mando 228 de rotación (Figuras 1 y 2). Este mando 228 de rotación tiene la forma de una estructura troncocónica abreviada que tiene un taladro a través de ella dimensionado para recibir un extremo proximal del tubo 182 de cubierta. En el extremo proximal del mando 228, puede disponerse el moleteado 229 para facilitar la rotación. Una vez conectado al tubo 182 de cubierta, la rotación del mando 228 causa que gire el extremo distal de trabajo del instrumento.

Refiriéndose ahora a las Figuras 4 y 19-27, se ilustra un yunque 230 y el conjunto de cartucho, mostrado generalmente en 232. El yunque 230 es una pieza alargada que está montada en el soporte 214 por medio de las patas proximales 250. En su extremo distal, el yunque 230 tiene una placa 236 de yunque con una superficie 238 de contacto con el tejido que tiene depresiones 240 conformadoras de grapas (véase la Figura 19). En su extremo proximal, el yunque 230 está provisto de una superficie superior 242 de acción de leva y de la superficie 244 de enclavamiento, cuyas superficies son pueden hacer contacto con la superficie arqueada superior correspondiente 246 de acción de leva formada en el tubo 222 de collar anterior. Salientes opuestos transversales 248 están formados en las patas 250, en el extremo proximal del yunque 230, y proporcionan un punto de contacto para que el yunque 230 sea accionado por leva entre una posición abierta y una posición cerrada por la interacción de la superficie 242 de acción de leva, la superficie 242 de enclavamiento y la superficie arqueada superior 246 de acción de leva del tubo 222 de collar. Preferiblemente, el radio de curvatura de la superficie arqueada superior 246 de acción de leva es más corto que el radio de curvatura de la superficie 242 de acción de leva e igual que el radio de curvatura de la superficie 244 de enclavamiento. Esta configuración impide la flexión de la superficie 246 de acción de leva del tubo 222 de collar y el movimiento lateral del yunque cuando está siendo cerrado por acción de leva.

La placa 230 de yunque también tiene una acanaladura central longitudinal 252 para permitir el paso de un cuchillo 254. El yunque 230 está provisto además de superficies paralelas 256 de alineación situadas debajo de la superficie 242 de acción de leva. Estas superficies de alineación están dimensionadas para ajustar fuera de los salientes 258 en la envoltura 260 de cartucho cuando se cierra el yunque 230. El contacto de las superficies 256 de alineación y los salientes correspondientes 258 de la envoltura 260 de cartucho sirve para alinear más precisa y firmemente el yunque 230 y la envoltura 260 de cartucho en el cierre. La confirmación visual adicional de alineación es facilitada por un par de entrantes longitudinales paralelos 262 formados en el extremo distal del yunque 230. Estos entrantes 262 permiten que el cirujano observe la estructura cerrada del yunque 230 y el conjunto 232 de cartucho para confirmar la alineación longitudinal exacta de ellos.

Además, como se muestra en la Figura 21, el plano horizontal formado por la superficie 238 de contacto con el tejido se interseca con el plano horizontal formado por la porción de acción de leva del extremo proximal del yunque 230 en un ángulo obtuso "a". Esta orientación angular encorva previamente el yunque 230 y equilibra la fuerza de cierre aplicada por el yunque 230 al tejido apresado.

Superficies primera y segunda de acción de leva, 264 y 266 respectivamente, están formadas en una porción de pared lateral del extremo proximal del yunque 230. Estas superficies de acción de leva hacen contacto con los relieves de acción de leva, 268 y 270 respectivamente, formados en paredes laterales opuestas interiores del conjunto 220 de

ES 2 346 474 T3

tubo de collar. El yunque 230 se inserta dentro del conjunto 220 de tubo de collar y los salientes 248 hacen contacto con la estructura 214 de soporte para llevar las superficies 264 y 266 de acción de leva a la alineación capaz de hacer contacto con los relieves 268 y 270 de acción de leva. El conjunto 232 de cartucho, tratado con más detalle después, se inserta fijamente dentro del conjunto 220 de tubo de collar y permanece fijo con respecto al yunque 230.

Durante la fabricación del yunque 230, la pieza en tocos de yunque puede ser formada ventajosamente por moldeo de inyección metálica y después acuñada y revestida como se describe después. Una gran variedad de grapas y ligaduras son consideradas para uso con el presente aparato. En una realización preferida para uso con ligaduras de titanio, se ha descubierto que la formación de las ligaduras en las depresiones 240 conformadoras de grapas es facilitada aplicando una superficie dura, relativamente lisa, sobre la porción conformadoras de grapas del yunque 230. El método preferido de aplicación de esta superficie es por metalización no electrolítica, con la superficie siendo formada de una aleación metálica tal como, por ejemplo, níquel, oro, plata, nitrato de titanio o cromo. Donde se usa níquel, la superficie aplicada tiene preferiblemente un espesor en el margen de $100\text{ }\mu\text{m}$ a $2.000\text{ }\mu\text{m}$ con un espesor óptimo de entre $200\text{ }\mu\text{m}$ y $500\text{ }\mu\text{m}$. Los márgenes para otra aleación pueden variar dependiendo de sus características inherentes.

Donde ha de aplicarse níquel, el método preferido es un método de metalización no electrolítica que incluye los pasos de: electrodecar el yunque dentro de un decapante que contiene cianuro, invertir la polaridad a intervalos predeterminados, preferiblemente cada 10-15 segundos aproximadamente, con una intensidad de corriente eléctrica de unos 538 A/m^2 (50 amps/ft^2), enjuagar completamente; enjuagar en una disolución que contiene un ácido fuerte, preferiblemente 20% de HCl, bañar varias veces; sumergir el yunque en un depósito de adherencia del NiCl para metalización, preferiblemente durante dos a cuatro minutos con una intensidad de corriente de unos 538 A/m^2 (50 amps/ft^2), enjuagar; y sumergir el yunque en un baño de Ni no electrolítico, preferiblemente Enthone 418 o 431, durante un tiempo suficiente para conseguir el espesor de metalización deseado. Por ejemplo, a una velocidad de depósito de $12,7\text{ }\mu\text{m/h}$, un tiempo de entre 30 a 40 minutos sería preciso para obtener un espesor de unos $300\text{ }\mu\text{m} \pm 50\text{ }\mu\text{m}$. También se consideran otros procedimientos de revestimiento que incluyen el depósito en fase de vapor, etc., y son abarcados por la presente invención.

Volviendo ahora a las Figuras 4 y 22-27, se ilustra un conjunto 232 de cartucho sustituible. El conjunto 232 de cartucho incluye: una envoltura 260 de cartucho, un cartucho 272 que tiene una pluralidad de elementos empujadores 274 y grapas 276 dispuestos en configuración longitudinal dentro de él; y una pluralidad de barras 278 de leva dispuestas separadamente en el adaptador 280 de barras de leva, y una orejeta 282 de alineación de barras de leva así como un cuchillo 254 montado en el adaptador 280 de barras de leva.

Refiriéndose específicamente a las Figuras 25-27, el extremo proximal de la envoltura 260 de cartucho comprende un canal sustancialmente alargado de sección transversal semicircular que tiene una porción anterior y una porción posterior, 284 y 286 respectivamente. Una ranura transversal 288 de enclavamiento está formada en la porción posterior 286 y sirve para encajar con, y retener, la estructura 214 de soporte. Cuando se inserta dentro del conjunto de tubo de collar, el extremo anterior de la estructura 214 de soporte es empujado por la porción posterior 286 de la envoltura 260 de cartucho hasta que la estructura 214 de soporte encaja en la ranura 288 de enclavamiento.

El saliente posterior 290 está formado en la base de la envoltura 260 de cartucho. La función de este saliente 290 se describirá con más detalle después. Delante del saliente 290 está un taladro 292 que recibe el pasador 294 de cizallamiento de seguridad formado en el adaptador 280 de barras de leva (Figuras 22-24). Un par de pliegues 296 están dispuestos en las caras laterales opuestas de la porción posterior del extremo proximal de la envoltura de cartucho. Estos pliegues 296 proporcionan un ajuste de rozamiento con el adaptador 280 de barras de leva.

La porción anterior 284 del extremo proximal de la envoltura 260 de cartucho tiene salientes 258 que, cuando se cierra el conjunto 232 de cartucho y el yunque 230, hacen contacto y se alinean con las superficies 256 de alineación de yunque como se describió antes.

El extremo distal de la envoltura 260 de cartucho comprende una estructura acanalada de sección transversal sustancialmente rectangular. Este extremo distal constituye la porción receptora de cartucho y está dimensionado para recibir el cartucho 272 dentro de él. Los taladros 298 y el saliente 300 sirven para encajar con los pivotes y taladros respectivos en el cartucho 272 a fin de alinear y retener el cartucho 272 dentro de la porción receptora de cartucho de la envoltura 260 de cartucho.

Refiriéndose a la Figura 26, la porción receptora de cartucho en el extremo distal de la envoltura 260 de cartucho y el extremo proximal de la envoltura 260 de cartucho están unidos en un ángulo obtuso definido por la intersección de los planos horizontales de ambos extremos proximal y distal de la envoltura 260 de cartucho. Esta orientación angular sirve para encostrar previamente el conjunto de cartucho y facilita el cierre y la alineación precisos de los elementos de mandíbulas así como la retención más firme del tejido en cuestión.

El cartucho 272 incluye la estructura 302 de acanaladura longitudinal para recibir y guiar el cuchillo 254 y una pluralidad de elementos empujadores 274 que topan con las grapas 276. Las grapas 276 están dispuestas ventajosamente en seis filas longitudinales, con tres filas situadas a cada lado de la estructura 302 de acanaladura.

Dos pares de ranuras longitudinales están formadas en la envoltura 260 de cartucho y están adaptadas para recibir en ellas un par de barras dobles 278 de leva. Sirviendo cada par de barras de leva para impulsar tres filas longitudinales

ES 2 346 474 T3

correspondientes de grapas. Además, los dos pares de ranuras longitudinales se extienden hasta el extremo del cartucho 272.

Las barras 278 de leva están provistas de una superficie 304 de leva en su extremo distal superior y de un resalto 306 en voladizo con la superficie vertical 308 en un extremo distal inferior. Este resalto 306 en voladizo está dimensionado para extenderse dentro de las ranuras longitudinales hasta un punto en el que la superficie vertical 308 del resalto 306 en voladizo baja y topa con el borde anterior 310 de la porción retenedora de cartucho de la envoltura 260 de cartucho cuando las barras 278 de leva se mueven a su posición disparada distal. En su extremo proximal, las barras 278 de leva están provistas de la estructura 312 de gancho para enganchar liberablemente con el adaptador 280 de barras de leva.

Refiriéndose ahora a las Figuras 22-24, se muestran vistas múltiples del adaptador 280 de barras de leva. El adaptador 280 de barras de leva comprende una sección anterior 314 y una sección posterior 316. La sección anterior 314 es de forma sustancialmente rectangular y tiene una acanaladura longitudinal central 318 formada en ella y dimensionada para recibir en ella la estructura 302 de acanaladura longitudinal cuando el adaptador de barras de leva es empujado a su posición más adelantada. Las pestañas 320 y los estantes 322 sirven para retener separadamente el extremo proximal de las barras 278 de leva.

La sección posterior 316 es de forma rectangular con salientes 324 formados en su extremo proximal. La sección posterior está dimensionada para poder ser recibida dentro de la ranura formada en la horquilla 194 en el canal 192. Los salientes 324 están dimensionados para hacer contacto con la superficie 198 en rampa para permitir que la horquilla 194 suba y se desplace por los salientes 324 cuando la horquilla 194 se mueve en el sentido distal.

El taladro vertical 326 y la acanaladura longitudinal 328 están formados en la sección posterior 316 y sirven para retener y sostener la espiga del cuchillo 254. El pasador 294 de cizallamiento de seguridad está formado integralmente con el adaptador 280 de barras de leva en su superficie inferior y, en la posición de predisparo, está alineado con, y es recibida dentro de, el taladro 292. Asimismo, en esta posición de predisparo, la sección posterior 316 del adaptador 280 de barras de leva está dispuesta sobre el saliente posterior 290 para proteger eficazmente contra el contacto de la estructura 202 de tope con el saliente 290.

Volviendo ahora a las Figuras 28-34, se muestra un segundo yunque y conjunto de cartucho. Refiriéndose a las Figuras 28 y 29, el conjunto 330 de cartucho comprende una envoltura 332 de cartucho que monta un cartucho 334 que contiene una pluralidad de elementos empujadores 336 dispuestos debajo de las grapas 338, en un extremo distal de ella. Un par de barras 340 de leva están situadas dentro de la envoltura 332 de cartucho y están adaptadas para moverse longitudinalmente a través de ranuras longitudinales paralelas formadas en el cartucho 334. Una superficie 342 de acción de leva está formada en el extremo distal superior de las barras 340 de leva con un resalto 344 en voladizo formado en el extremo distal inferior. El resalto vertical 346 está formado proximal respecto al resalto 344 en voladizo y está adaptado para hacer contacto con el extremo distal de la envoltura 332 de cartucho cuando las barras 340 de leva son impulsadas a su posición distal plena. Una orejeta 348 de alineación de barras de leva hace contacto con ambas barras 340 de leva y las mantiene alineadas paralelamente. Un adaptador 350 de barras de leva está adaptado para recibir fijamente la porción de espiga de las barras 340 de leva. El cartucho 334 está diseñado con tres filas longitudinales de grapas, con cada fila de grapas estando desplazada respecto a las filas adyacentes como se muestra en la Figura 28.

Refiriéndose a las Figuras 30-31, se muestra un yunque 352 que tiene sustancialmente el mismo diseño que el yunque 230 descrito anteriormente. La diferencia principal es que la porción distal 354 del yunque 352 está estrechada para recibir y formar tres filas longitudinales de grapas en contraste con las seis filas de grapas y el cuchillo acomodados por el yunque 230. El yunque 352 incluye un par de patas paralelas 356 extendidas longitudinalmente que tienen salientes opuestos transversales 358. Superficies paralelas 360 de alineación están formadas en las paredes laterales del yunque 352 y sirven para sobreajustar y alinear el yunque 352 sobre la envoltura 332 de cartucho. Superficies primera y segunda 362, 364 de acción de leva están formadas en las paredes laterales del yunque 352, proximales con respecto a las superficies paralelas 360 de alineación, y sirven para hacer contacto con los relieves 268, 270 de acción de leva formados en el tubo 222 de collar anterior y en el tubo 224 de collar posterior, respectivamente.

La superficie superior 366 de acción de leva está formada en una superficie superior del yunque 352, proximal respecto al extremo distal 354, con la superficie 368 de enclavamiento formada de modo distal adyacente a la superficie superior 366 de acción de leva. Tanto la superficie superior 366 de acción de leva como la superficie 368 de enclavamiento están adaptadas para hacer contacto con, y ser accionadas por leva por, la superficie arqueada superior 246 de acción de leva formada en el extremo distal del tubo 222 de collar anterior.

Las Figuras 35-39 muestran un instrumento quirúrgico adicional similar al mostrado en las Figuras 1-15, con la estructura de mandíbulas de las Figuras 28-34. Refiriéndose a las Figuras 35-36, la porción de mango de esta realización incluye además las selladuras anulares 101, 103 dispuestas entre el extremo distal del bastidor 52 y el extremo proximal del tubo 182 de cubierta. Estas selladuras sirven para impedir adicionalmente el escape de gas insuflado desde el lugar operativo. Las selladuras 107 y 109 están situadas adyacentes a los extremos proximal y distal, respectivamente, del tubo 70 de apriete para sellar mejor el gas insuflado procedente del área del pistón 104.

Un mecanismo de contador también está dispuesto en la porción 52 de mango y comprende un trinquete 400 de contador unido a la varilla 112 de gatillo y a un resorte 402 de lámina montado dentro de la envoltura 66 a fin de

ES 2 346 474 T3

engranar con los dientes en la superficie inferior del trinquete 400 de contador. Indicadores numéricos están dispuestos longitudinalmente en una superficie exterior del trinquete 400 de contador y corresponden al número de veces que se ha disparado el instrumento. Una placa 404 de acceso, que tiene una ventana 406 de observación en ella, está situada en la superficie exterior de la envoltura 66.

En funcionamiento, cada vez que se dispara el instrumento, el resorte 402 de lámina engrana con un diente respectivo situado de modo proximal del trinquete 400 de contador, haciendo deslizar efectivamente el trinquete 400 de contador, en sentido distal, para alinear el número inferior siguiente en la ventana 406 de observación. El mecanismo de contador de esta realización incluye además una característica de enclavamiento mediante la cual el gatillo 96 de disparo es retenido en la posición disparada cuando el resorte 402 de lámina engrana con la superficie más proximal del trinquete 400 de contador e impide que la varilla 112 de disparo vuelva a su posición no disparada proximal.

Este instrumento incluye además un mecanismo de seguridad rotatorio integral de gatillo que comprende un eje rotatorio 408 de seguridad dispuesto dentro de un rodillo 410. El mecanismo de seguridad rotatorio está situado rotatoriamente dentro del gatillo 96, con el rodillo 410 extendido hacia fuera más allá del plano de la superficie posterior del gatillo 96. Salientes 412 están formados excéntricamente en ambos lados del eje rotatorio 408 de seguridad y se extienden hacia fuera más allá del plano de las superficies laterales del gatillo 96. El resorte 414 sirve para empujar normalmente el mecanismo rotatorio de seguridad con los salientes 412 dispuestos en su orientación más distal.

Refiriéndose ahora a las Figuras 38 y 39, en la posición no disparada del instrumento (Figura 38), los salientes 412 están en su posición más distal y están dispuestos alineados directamente con los extremos proximales de las piezas 64,66 de envoltura. En esta posición, el gatillo 96 no puede ser oprimido accidentalmente para disparar el instrumento. Para desenganchar el mecanismo de seguridad, el rodillo 410 es movido en el sentido de la flecha 416, lo que sirve para hacer girar los salientes 412 desde su posición más distal (Figura 38) a su posición más proximal (Figura 39), permitiendo efectivamente que el gatillo 96 sea oprimido para disparar el instrumento. Tan pronto como el rodillo 410 es liberado, el resorte 414 devuelve el mecanismo de seguridad a su posición normal para impedir disparos accidentales subsiguientes.

La Figura 37 muestra la porción endoscópica y la porción de mandíbulas del aparato quirúrgico de la Figura 35. El yunque 418 de esta realización está provisto de un par de patas proximales 420 en ángulo. Esta característica permite que el yunque 418 sea abierta más ampliamente para recibir más fácilmente el tejido entre el yunque 418 y el cartucho 58. Las patas proximales 420 en ángulo se extienden preferiblemente en un ángulo de entre 0° y 30° con respecto al plano longitudinal del yunque.

En las Figuras 37, 40 y 41 se muestra con detalle una estructura de bloqueo de apriete incorporada en la estructura 214 de soporte y en el separador superior 210 de extensión. La estructura de bloqueo de apriete comprende un resorte 430 de lámina que tiene un saliente 432 extendido hacia abajo diagonalmente, fijado a él. Una ranura 434 está formada a través de la superficie superior de la estructura 214 de soporte, y está adaptada para encajar con, y recibir, el saliente 432 siempre que la estructura de soporte no está alineada longitudinalmente. Esta estructura de bloqueo de apriete está diseñada y configurada para impedir que las mandíbulas del instrumento se cierren sobre el tejido a no ser que el cartucho y/o los elementos de mandíbulas estén colocados apropiadamente dentro del aparato.

En funcionamiento en la grapadora de la Figura 37, el resorte 430 de lámina y el saliente 432 están dispuestos normalmente encima de la estructura 214 de soporte. Los extremos proximales del cartucho 334 y del yunque 418 son insertados a través del tubo 222 de collar y son puestos en contacto con el extremo distal de la estructura 214 de soporte (véase la Figura 40). En el caso de que el cartucho 334 y/o el yunque 418 no estén insertados apropiada y/o completamente hasta el contacto con la estructura 214 de soporte, la disposición en ángulo resultante de la estructura 214 de soporte alinea la ranura 434 con el saliente 432 (véase la Figura 41). Cuando el operador intenta oprimir el mango 62, el separador 210 de extensión empieza a moverse en sentido distal, causando que el saliente 432 entre en la ranura 434 y quede atrapado en ella efectivamente, impidiendo cualquier movimiento distal adicional del separador 210 de extensión y, a su vez, impidiendo la aproximación entre el yunque 418 y el cartucho 334.

En uso, la porción endoscópica del instrumento se inserta dentro del cuerpo, preferiblemente a través de un tubo endoscópico. Es preferido además que el aparato de tubo endoscópico sea capaz de mantener un neumoperitoneo sellado, con la pieza selladora interna de la envoltura manteniendo además esta selladura a pesar de la introducción del instrumento de acuerdo con la invención dentro del tubo endoscópico. Como una cuestión práctica, las mandíbulas del instrumento son cerradas para inserción dentro del tubo endoscópico, oprimiendo el yunque y el cartucho antes de la inserción o cerrando el mango articulado para cerrar las mandíbulas por acción de leva antes de la inserción.

Después de la inserción dentro del tubo endoscópico, la porción endoscópica puede ser girada para orientar apropiadamente el instrumento en el sitio de grapado. La rotación de la porción endoscópica con respecto al cuerpo puede conseguirse haciendo girar el instrumento, como un todo, haciendo girar la porción endoscópica con respecto al bastidor usando el mando 228 de rotación (véase la Figura 1), o mediante una combinación de ellos.

Refiriéndose a las Figuras 3, 5-8 y 32-34, con el instrumento orientado apropiadamente de modo que el tejido que ha de ligarse esté dispuesto entre las mandíbulas abiertas del instrumento, o sea, entre las superficies de contacto con el tejido del yunque 230 y del cartucho 302, las mandíbulas son cerradas para apretar el tejido. En la primera realización,

ES 2 346 474 T3

el cirujano presiona sobre el mango actuador 62, haciendo deslizar de tal modo el conjunto 220 de tubo de collar en sentido distal, por vía del tubo 70 de apriete, el manguito 204 de extensión y los separadores 210, 212 de extensión.

Refiriéndose a las Figuras 32-34, cuando el conjunto 220 de tubo de collar se mueve en sentido distal en la dirección de la flecha A, desde una primera posición donde la superficie arqueada superior 246 de acción de leva, en el extremo distal del tubo 222 de collar anterior, está proximal respecto a la superficie 242 de acción de leva (Figuras 32,33), hasta una segunda posición donde la superficie arqueada superior 246 de acción de leva está en contacto con la superficie 244 de enclavamiento (Figura 34), la superficie arqueada superior 246 de acción de leva hace contacto con la superficie de acción de leva del yunque, forzando así al yunque a accionar por leva por las superficies 264,266 de acción de leva sobre los relieves 268,270 de acción de leva hasta que el yunque se lleva a la alineación cooperativa estrecha con el conjunto de cartucho. La Figura 34 ilustra el instrumento con las mandíbulas en una posición cerrada.

Después de cerrar las mandíbulas del instrumento, el instrumento está dispuesto para ser disparado. Cuando el cirujano está preparado para colocar las grapas y cortar el tejido, el gatillo 96 de disparo es oprimido para actuar el actuador neumático 98 como se trató con detalle anteriormente. El pistón 104, fijado al extremo proximal del canal 192, es impulsado en sentido distal causando que la superficie de acción de leva de las horquillas 194 suba y se desplace por el saliente 324 del adaptador 280 de barras de leva e impulse el adaptador de barras de leva en un sentido distal. El pasador 294 de cizallamiento de seguridad es seccionado y las barras de leva y el cuchillo son impulsados longitudinalmente a través del cartucho para impulsar y conformar secuencialmente las grapas y cortar el tejido.

Cuando el pistón 104 hace contacto con los resortes recuperadores 140,142, las arandelas empujadoras 186 son comprimidas sobre sí mismas y sirven para almacenar energía cuando el pistón se mueve en sentido distal hacia el conjunto de cartucho. Esta compresión inicial ocurre en el margen de entre unos 138 kPa (20 psig) a unos 1.034 kPa (150 psig), y preferiblemente dentro de un margen de unos 207 kPa (30 psig) a unos 414 kPa (60 psig). Cerca del final de la carrera distal del pistón 104, esta energía almacenada es liberada para impulsar las barras 278 de leva a través de los límites distales finales de su recorrido dentro de las ranuras longitudinales en el cartucho. En el extremo distal de la carrera longitudinal, los resaltes 306 en voladizo de las barras 278 de leva bajan sobre el borde de la envoltura de cartucho, topando así la superficie vertical 308 con el borde 310.

Después del disparo, los resortes recuperadores 140, 142 hacen contacto con el pistón 104 y lo hacen volver a su posición original. El movimiento de retorno del pistón 104 causa que la palanca oscilante 120 sea apartada lateralmente por la superficie 144 de acción de leva del pistón 104. En la realización que contiene el cuchillo 254 tratado anteriormente, las barras 278 de leva son extraídas del adaptador 280 de barras de leva y permanecen en posición en las ranuras longitudinales del cartucho 334. El adaptador de barras de leva, con el cuchillo 254 unido, se mueve en sentido proximal dentro de la envoltura 272 de cartucho hasta que los bordes exteriores del adaptador 280 de barras de leva chocan en los pliegues 296.

El adaptador 280 de barras de leva es mantenido en su lugar por los pliegues 296 mientras que la superficie 200 de acción de leva de la horquilla 194 causa que la horquilla suba y se separe del saliente 324 del adaptador de barras de leva. El canal 192 continúa moviéndose en el sentido proximal hasta que la estructura 202 de tope está situada de modo proximal respecto al saliente posterior 290 formado en el fondo de la envoltura 260 de cartucho. En este punto, todo el conjunto 232 de cartucho es desactivado.

En el caso de que el cirujano intentara accidentalmente disparar otra vez el instrumento sin sustituir el cartucho desactivado por un cartucho nuevo no disparado, el movimiento longitudinal distal resultante del canal 192 mueve la estructura 202 de tope al contacto con el saliente posterior 290, evitando eficazmente el movimiento adicional de las horquillas 194 hacia el adaptador 280 de barras de leva.

Después del disparo, el mango articulado 62 es levantado con ayuda del resorte 82 recuperador de mango, cuya acción retrae el conjunto 220 de tubo de collar. Esta retracción causa que el yunque 230 se separe por acción de leva del conjunto 232 de cartucho. De modo similar, la elevación del mango articulado 62 causa que la corredera 124 de leva se mueva hacia arriba separando el mecanismo neumático de disparo.

Para sustituir el conjunto de cartucho, el instrumento es retirado del paciente. El conjunto de cartucho es liberado y puede quitarse extrayéndolo en sentido distal del conjunto 222 de tubo de collar.

Para reinsertar un nuevo conjunto de cartucho, el extremo proximal del conjunto de cartucho es insertado dentro del conjunto 222 de tubo de collar hasta que encaja y se enclava dentro de la estructura 214 de soporte. El instrumento está dispuesto ahora para la reinsertación y el uso continuo.

El funcionamiento del instrumento con el conjunto de cartucho y yunque mostrados en las Figuras 28-31 es sustancialmente similar que el descrito anteriormente. El tejido tubular a ser ligado y/o separado es apresado dentro del yunque 352 y el conjunto 330 de cartucho tal que el tejido es orientado transversalmente entre ellos. El conjunto 330 de cartucho y el yunque 352 son aproximados por medio de las superficies 362, 364 de acción de leva y los relieves 268, 270 de acción de leva, como se describió antes. Las grapas 338 son disparadas, ligando el tejido.

A diferencia del instrumento descrito anteriormente, el conjunto 330 de cartucho no incluye un cuchillo y por tanto no necesita que las barras de leva sean retiradas por el canal 192. En funcionamiento, el extremo distal del

ES 2 346 474 T3

canal 192 hace contacto con el extremo proximal del adaptador 350 de barras de leva e impulsa las barras 340 de leva a su posición distal extrema (Figura 34). En esa posición, los resaltes 344 en voladizo pasan por el extremo distal de la envoltura 332 de cartucho y permanecen allí. Cuando el pistón 104 se retira, el canal 192 se separa del adaptador 350 de barras de leva y se retira a una posición proximal al saliente posterior 290, dejando esto las barras de leva 340 y el elemento retenedor 350 de barras de leva en la posición distal dentro del conjunto 332 de cartucho. La apertura, la separación y la sustitución del cartucho desactivado son efectuadas sustancialmente del mismo modo descrito anteriormente con respecto a la segunda realización alternativa.

En una realización de la presente invención, como se ilustra en las Figuras 42 y 45, se proporciona un mecanismo de bloqueo modificado que impide que el instrumento sea disparado a no ser que un conjunto de cartucho no disparado haya sido insertado correctamente dentro del instrumento. Específicamente, un tope 480 de canal está fijado a la cara inferior de la pieza acanalada 192, preferiblemente por soldadura o, alternativamente, puede estar formado integralmente con la pieza acanalada 192. Un tope 482 de retorno de manguito de extensión inferior está fijado al separador 212 de extensión inferior y esta configurado y dimensionado, como se describe en lo sucesivo, para interactuar con el tope 480 de canal.

Al cargar un conjunto de cartucho, tal como el conjunto 60 de cartucho, por ejemplo, las superficies en rampa opuestas 198 y 200 en las horquillas 194 de la pieza acanalada 192 se mueven hacia arriba y sobre la cara inclinada 484 del adaptador 280 de barras de leva (Figura 42). Después de que el instrumento ha sido disparado, la pieza acanalada 192 vuelve con el pistón 104 en el sentido proximal para separarse del adaptador 280 de barras de leva. Como se muestra específicamente en la Figura 47, cuando la pieza acanalada 192 vuelve en sentido proximal, el tope 480 de canal topa con el tope 482 de retorno del manguito de extensión inferior, impidiendo de tal modo el retorno completo del pistón 104 y la pieza acanalada 192 a una posición original antes del disparo.

Refiriéndose ahora a las Figuras 44 y 45, la varilla 112 de gatillo de esta realización está modificada estructuralmente para incluir un saliente 112b orientado en sentido distal y una palanca oscilante modificada 486. La palanca oscilante 486 incluye una ranura arqueada 488 en una porción extrema inferior de ella para encaje con un tope 498 de palanca oscilante, como se muestra en la Figura 48, que está fijado a una superficie interior de la envoltura 66.

Como se observó antes con respecto a los instrumentos descritos previamente, en funcionamiento, cuando el gatillo 96 es empujado en sentido distal, la varilla 112 de gatillo se traslada en sentido distal para hacer contacto con el saliente transversal 120 en la corredera 114 de pistón del pistón 104. Cuando la corredera 114 de pistón es impulsada hacia delante, hace girar la palanca oscilante modificada 486 que, a su vez, acciona el sistema 68 de accionamiento neumático para impulsar el pistón 104 hacia delante para expulsar grapas desde el conjunto 60 de cartucho.

Cuando el pistón 104 avanza en el sentido distal, la superficie superior de la palanca oscilante modificada 486 se mueve debajo del pistón 104. Como se muestra, por ejemplo en las Figuras 5 y 7, cuando el pistón 104 ha sido disparado completamente, la palanca oscilante modificad 486 entra en un huelgo 138 en el pistón 104, permitiendo que la palanca oscilante 486 gire hacia atrás para detener el flujo de gas procedente del cilindro 88. Inicialmente, cuando el pistón 104 empieza a volver en sentido proximal, una superficie 144 de acción de leva en el huelgo 138 empuja la palanca oscilante 486 transversalmente contra la carga del resorte 144. Cuando el pistón 104 continúa volviendo en el sentido proximal, la palanca oscilante 486 se mueve a lo largo de un borde lateral del pistón 104. En las realizaciones descritas anteriormente, en una carrera de retorno, el pistón 104 volvería completamente a un punto donde la corredera 114 de pistón estaría dispuesta proximal respecto a la palanca oscilante 486, permitiendo que la palanca oscilante 486 se traslade hacia atrás contra la carga del resorte 144. Sin embargo aquí, tal como se muestra, se impide que el pistón 104 vuelva completamente puesto que el tope 482 de retorno del manguito de extensión inferior hace contacto con el tope 480 de canal en la pieza acanalada 192, impidiendo el retorno completo del pistón 104.

Como se muestra en la Figura 44, la palanca oscilante 486 es mantenida en una posición desplazada lateralmente, comprimiendo el resorte 144 transversalmente. En esta posición, la palanca oscilante 486 hace contacto con el tope 498 de palanca oscilante y se impide que gire. Si el usuario intentara oprimir el gatillo 96, el saliente 112b en la varilla 112 de gatillo topará con la palanca oscilante modificada 486. Como el saliente 112b topa con la palanca oscilante modificada 486, al oprimir el gatillo 96, se impide que el extremo distal de la varilla 112 de gatillo avance en sentido distal y no puede hacer contacto con el saliente transversal 120 de la corredera 114 de pistón. De esta manera, el mecanismo de gatillo es “bloqueado” e inhabilitado para disparar. Una vez que un nuevo conjunto de cartucho cargado completamente se ha insertado dentro del instrumento, las superficies en rampa opuestas 198 y 200 de las horquillas 194 en la pieza acanalada 192 se mueven hacia arriba y sobre las caras inclinadas 484 de la pieza 280 de leva. Como resultado, el tope 480 de canal es levantado separándose del contacto con el tope 482 de retorno del manguito de extensión inferior, permitiendo que el pistón 104 sea repuesto completamente, como se muestra en la Figura 46.

En resumen, después de disparar el instrumento, se impedirá que el pistón 104 sea repuesto completamente debido a la orientación del tope 480 de canal, y la palanca oscilante modificada 486 será mantenida desalineada con la corredera 114 de pistón y su giro será impedido por el tope 498 de palanca oscilante. Además, el saliente 112b en la varilla 112 de gatillo hace contacto o topa con la palanca oscilante modificada 486, impidiendo así que el extremo distal de la varilla 112 de gatillo haga contacto con el saliente transversal 120 en la corredera 124 de pistón. Como resultado, el dispositivo es inhabilitado hasta que se ha insertado un cartucho nuevo cargado completamente.

ES 2 346 474 T3

Refiriéndose a la Figura 46 en conjunción con las Figuras 42 y 43, de acuerdo con la invención, también se proporciona un adaptador de identificación de cartucho que comprende un puente transversal 490 formado entre las horquillas 194 de la pieza acanalada 192. El puente 490 sirve para impedir que se dispare un cartucho que tiene características de disparo incompatibles, pero que por otra parte podría cargarse dentro del instrumento. Esto es deseable para impedir el disparo de un cartucho que tiene características tales como, por ejemplo, longitud de recorrido de la barra de leva, número de grapas, presencia o ausencia de un cuchillo, etc., en un instrumento cuyo sistema de accionamiento, o sea, la presión de gas y la longitud de la carrera de pistón, o el diseño/disposición del yunque, sería incompatible por otra parte. Este rasgo, o sea, el rasgo de identificación de cartucho, es igualmente ventajoso en los instrumentos quirúrgicos que son manualmente accionables que en los instrumentos accionados neumáticamente. Como se muestra en la Figura 46, el puente 490 está dimensionado y configurado para franquear el adaptador 280 de barras de leva e identificar de tal modo un cartucho de grapas compatible con la configuración del sistema 68 de accionamiento neumático y/o del yunque del instrumento en cuestión.

Refiriéndose a la Figura 46, si un cartucho incompatible no disparado se carga dentro del instrumento, el puente 490 haría contacto con un extremo distal de un adaptador 492 incompatible de barras de leva e impulsaría el adaptador 492 de barras de leva hacia delante al interior del cartucho incompatible cuando el cartucho es insertado. Este movimiento en sentido distal del adaptador 492 causa que la estructura de identificación de cartucho identifique el cartucho incompatible como un cartucho “disparado”. Específicamente, el adaptador incompatible de barras de leva no tiene salientes inclinados como se muestra en la Figura 46. De esta manera, las superficies en rampa opuestas 198 y 200 en la pieza acanalada 192 no hacen contacto con los salientes inclinados en el adaptador incompatible 492 de barras de leva del cartucho incompatible. Como la pieza acanalada 192 no es levantada por un adaptador de barras de leva, el tope 480 de canal permanece en contacto con el tope 482 de retorno de manguito de extensión inferior. De este modo, se impide que el pistón 104 sea repuesto completamente y, como se observó antes y se muestra en la Figura 48, la palanca oscilante 486 es mantenida desalineada y la varilla 112 de gatillo es inhabilitada para hacer contacto con la corredera 114 de pistón, impidiendo de tal modo que el dispositivo se dispare.

Al insertar un cartucho compatible dentro del dispositivo, las superficies en rampa opuestas 198 y 200 en la pieza acanalada 192 se moverán hacia arriba y sobre los salientes inclinados 484 (véase la Figura 42) en el adaptador compatible 280 de barras de leva, elevando el tope 480 de canal separándolo del tope 482 de retorno de manguito de extensión inferior, y permitiendo de tal modo que el pistón 104 sea repuesto completamente, habilitando así el instrumento para ser disparado. De esta manera, el puente 490 sirve como un identificador para identificar un cartucho compatible para ser disparado en el instrumento.

De este modo, por ejemplo, los cartuchos que incluyen seis filas de grapas y un cuchillo entre las dos filas de grapas más centrales, o sea, un cartucho de grapas Endo GIA* fabricado por el presente cesionario, sería un cartucho compatible para un instrumento Endo GIA* cuyo yunque incluye seis depresiones de grapas correspondientes y un canal de cuchillo. En contraste, sin embargo, un cartucho de grapas Endo TA*, también fabricado por el presente cesionario, que incluye tres filas de grapas y sin hoja de cuchillo, sería un cartucho incompatible para el instrumento Endo GIA*.

Las reivindicaciones que siguen identifican realizaciones de la invención adicionales a las descritas con detalle anteriormente.

REIVINDICACIONES

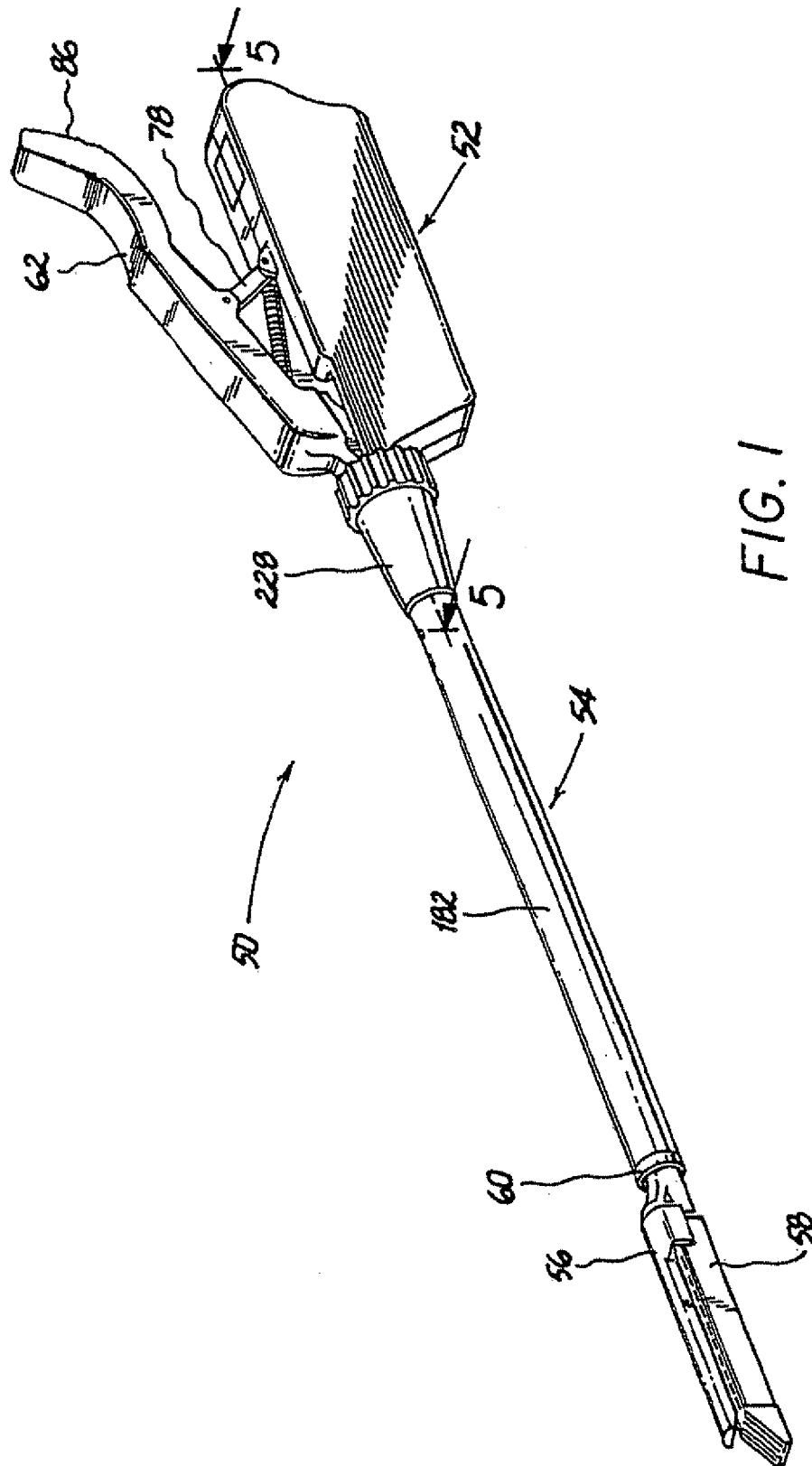
1. Un aparato quirúrgico (50) para impulsar ligaduras quirúrgicas, que comprende:

- a) una porción de bastidor (52);
- b) una porción de cuerpo alargado (54) que se extiende distalmente desde dicha porción de bastidor;
- c) un conjunto aplicador de ligaduras asociado operativamente con una porción extrema distal de dicha porción de cuerpo y que incluye:
 - i) un conjunto de cartucho compatible (58) que tiene una pluralidad de ligaduras quirúrgicas dispuestas dentro de ella; y que tiene un adaptador (280) de barras de leva; y
 - ii) una pieza o miembro de yunque (56) montada adyacente a dicho conjunto de cartucho contra la que son impulsadas dichas ligaduras cuando son expulsadas desde dicho conjunto de cartucho;
- d) medios (278) de expulsión de ligaduras accionables desde dicha porción de bastidor para expulsar secuencialmente dicha pluralidad de ligaduras quirúrgicas desde dicho conjunto de cartucho; en el que los medios de expulsión de ligaduras comprenden un miembro o pieza acanalada (192) que tiene en un extremo distal horquillas (194);

caracterizado porque

el aparato quirúrgico comprende además:

- e) medios de tope (480, 482) para impedir un retorno completo de dichos medios de expulsión de ligaduras después de que dichas ligaduras han sido expulsadas desde dicha pieza o miembro de cartucho (58); en el que dichos medios de tope incluyen una pieza o miembro de tope (482) asociada con dicha porción de cuerpo alargado; y una pieza o miembro (480) de contacto con tope asociada con dichos medios de expulsión de ligaduras, de manera que dicha pieza de contacto con tope hace contacto con dicha pieza de tope para impedir un retorno completo de dichos medios de expulsión de ligaduras a la posición preferida; y
- f) medios de identificación de cartucho que comprenden una pieza o miembro de puente (490) formada entre las horquillas (194) de la pieza acanalada (192) y asociada con dichos medios de expulsión de ligaduras para la actuación de las mismas cuando el conjunto de cartucho compatible sea insertado dentro de dicha porción de extremo distal de dicha porción del cuerpo en el que los medios de identificación de cartucho se adaptan cuando un conjunto de cartucho incompatible que tiene un adaptador (492) de barras de leva incompatible es insertado dentro de dicha porción de extremo distal de dicha porción del cuerpo; en el que dichos medios de identificación de cartucho comprenden superficies en rampa (198, 200) y el adaptador (280) de barras de leva compatible comprende una cara inclinada (484) para que las superficies en rampa (198, 200) puedan subirse y sobre las caras inclinadas (484) puedan actuar los medios de expulsión de ligaduras levantando la pieza (480) de contacto con tope fuera del contacto con la pieza de tope (482), y en el que el adaptador (492) de barras de leva incompatible es definido como un adaptador (280) de barras de leva que carece de salientes inclinados para que las superficies en rampa (198, 200) sean incapaces de contactar con el adaptador (492) de barras de leva incompatible del conjunto de cartucho incompatible para la actuación de los medios de expulsión de ligaduras, al no alzarse la pieza acanalada (192) para que la pieza de contacto con tope contacte con la pieza de tope (482).



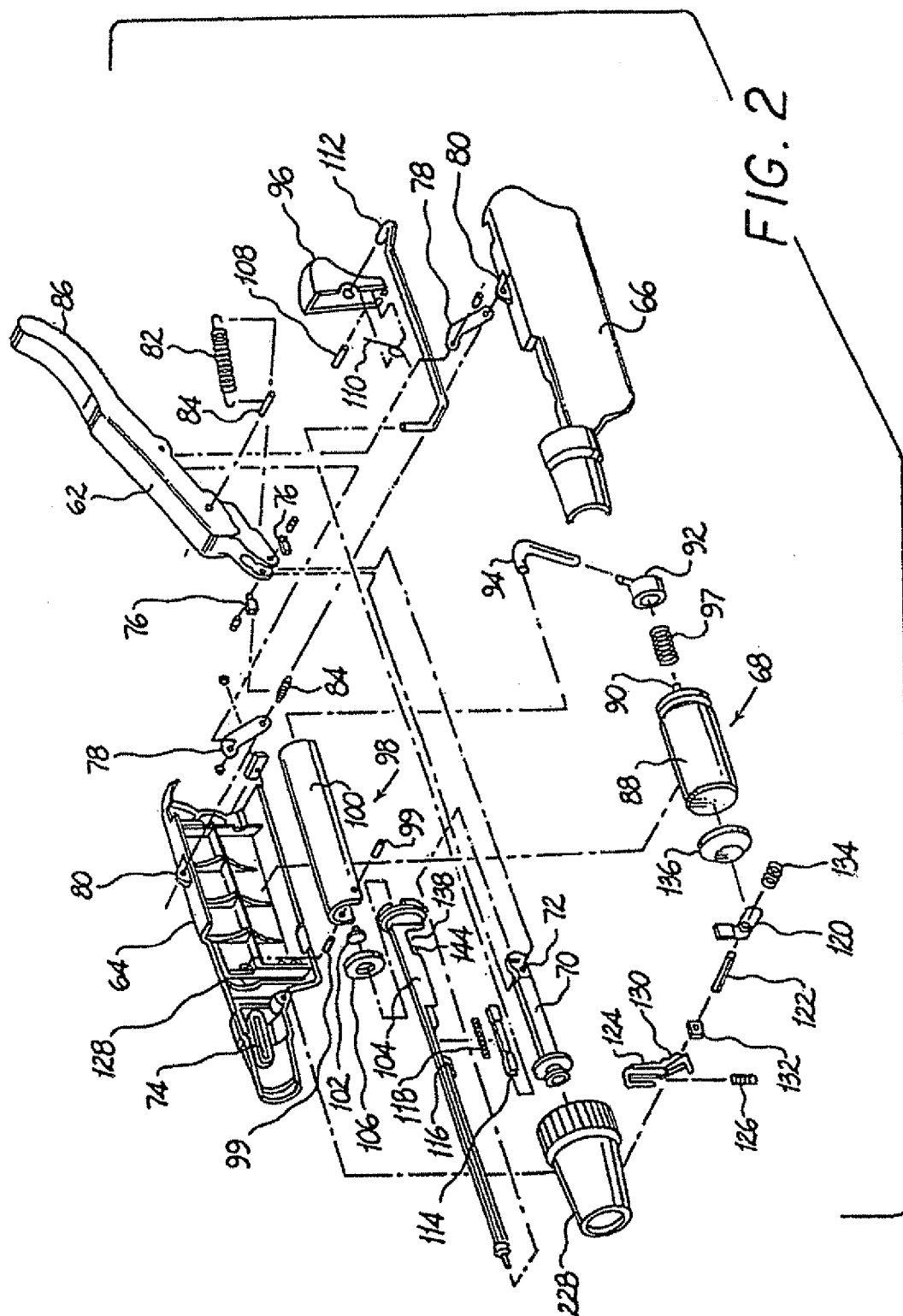
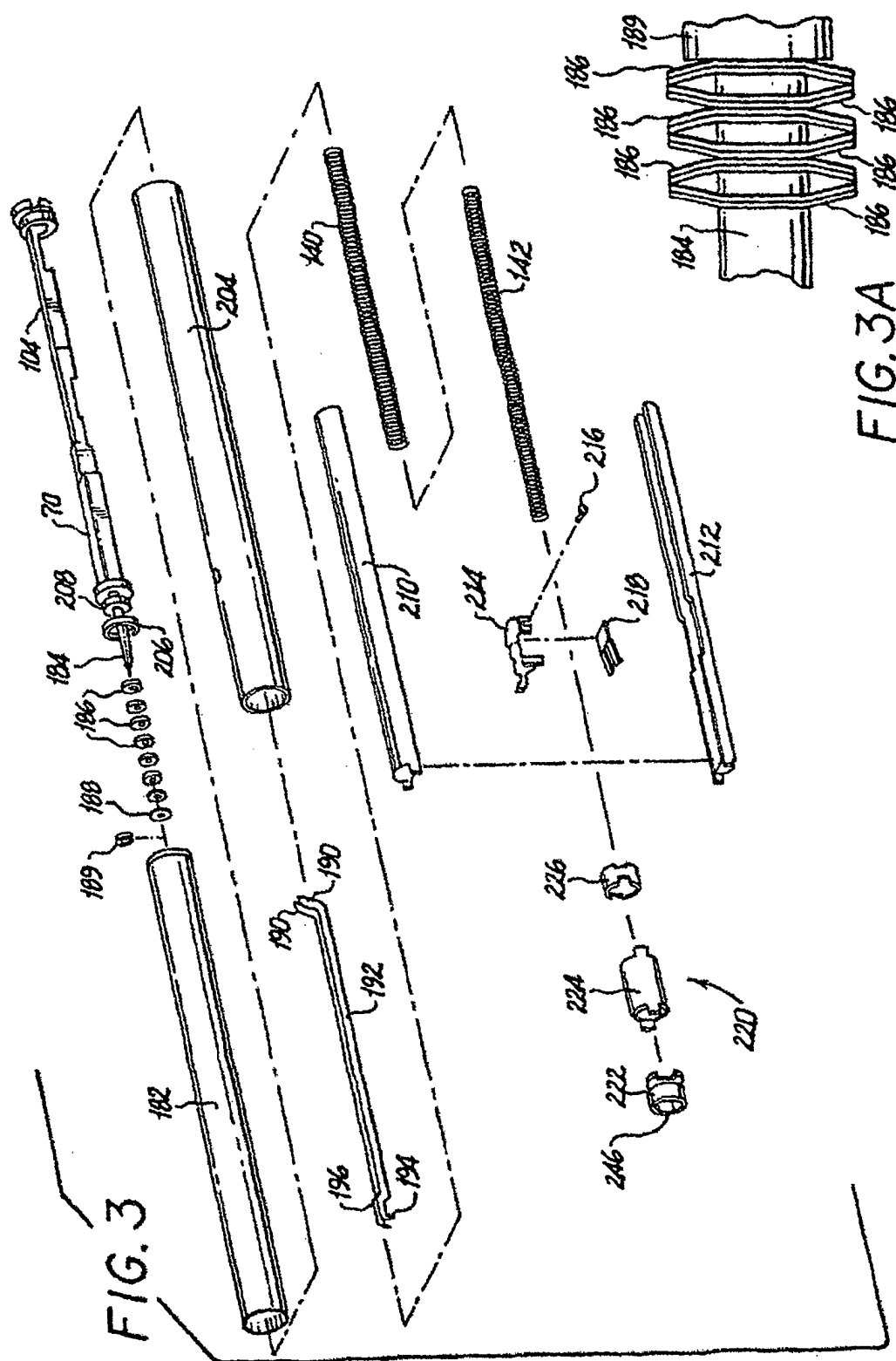


FIG. 2



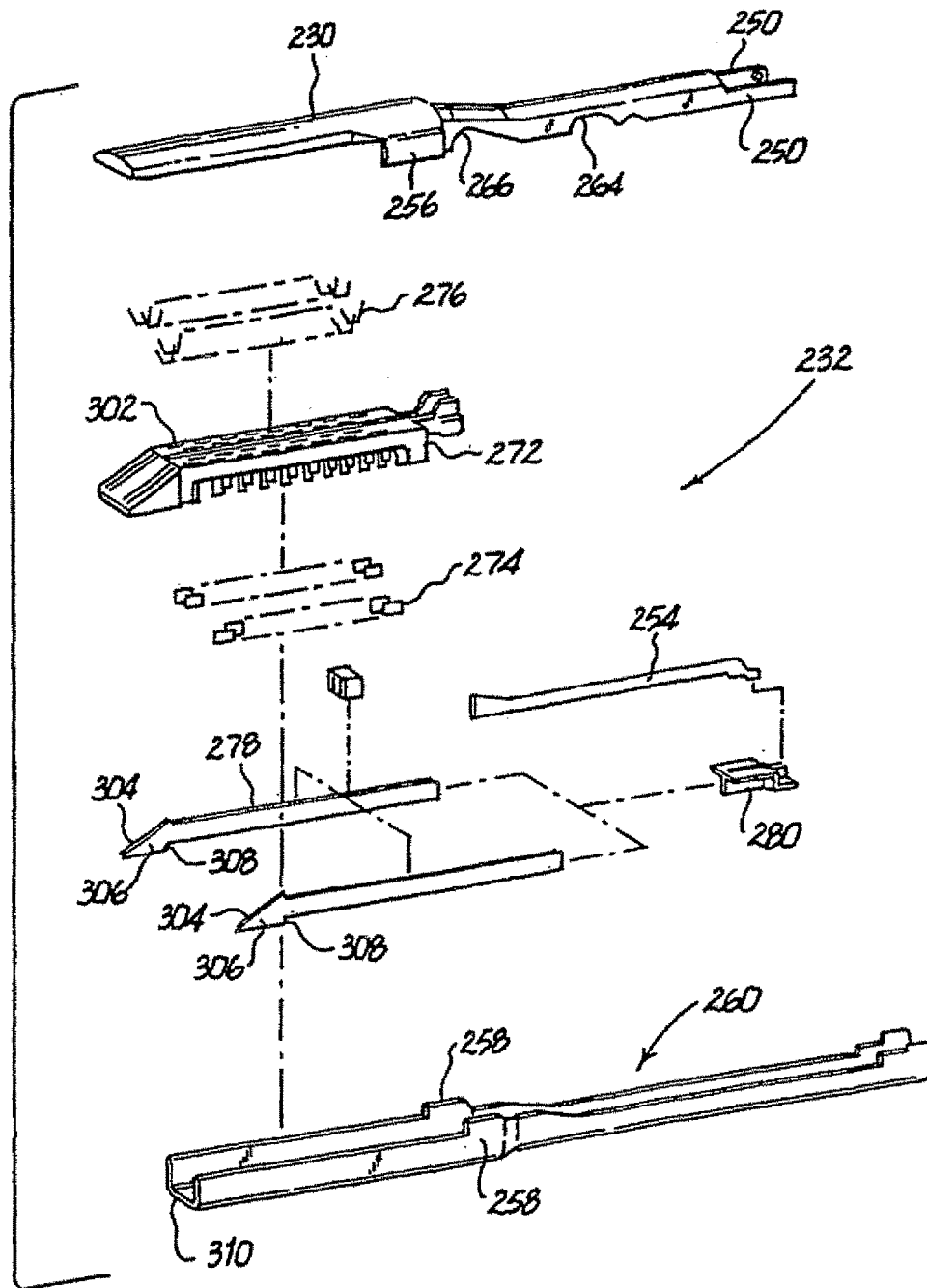


FIG. 4

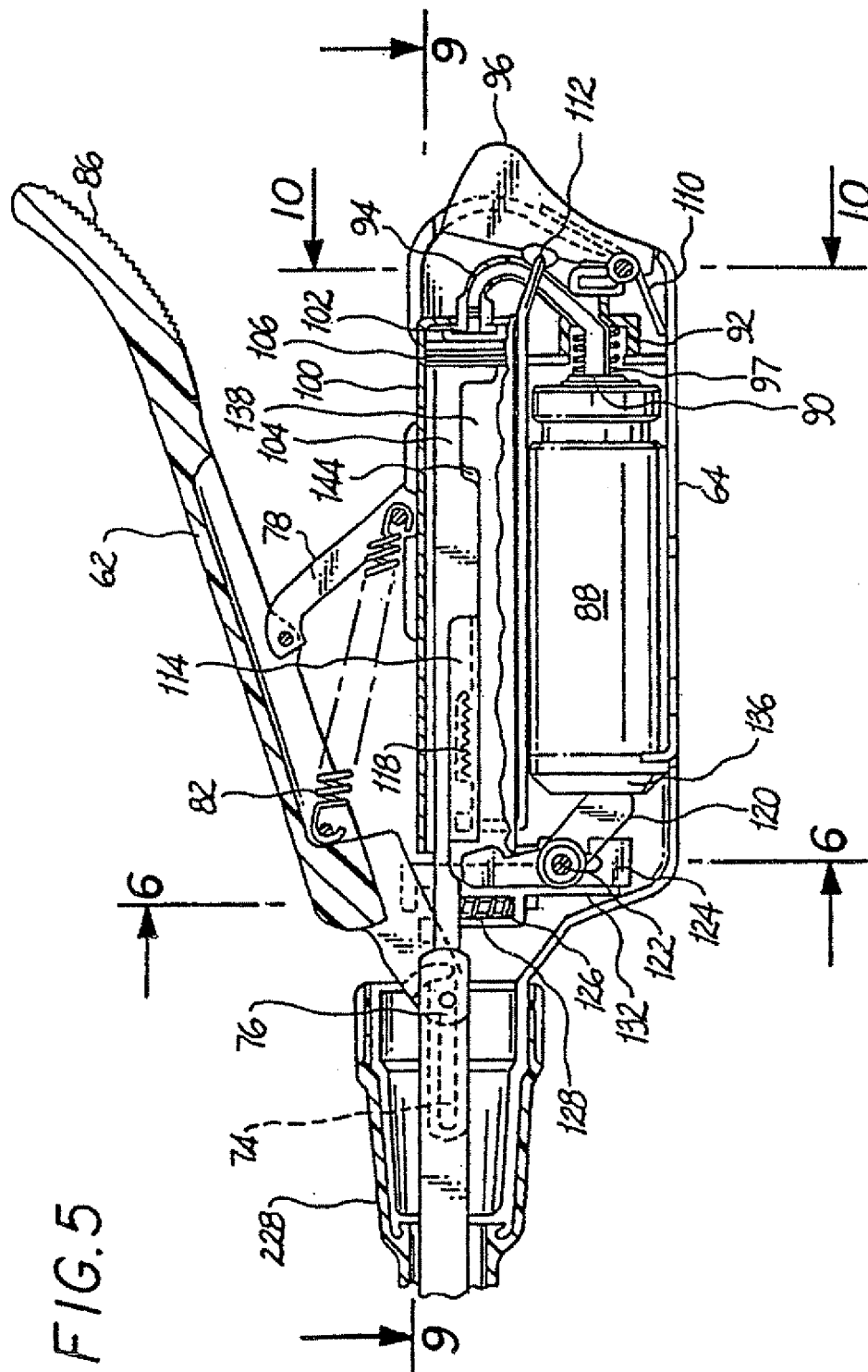


FIG. 8

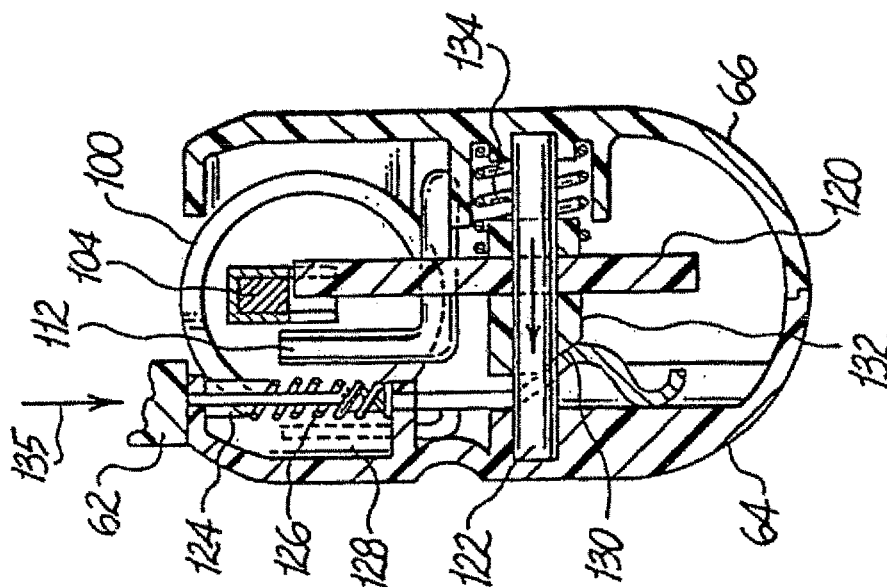


FIG. 6

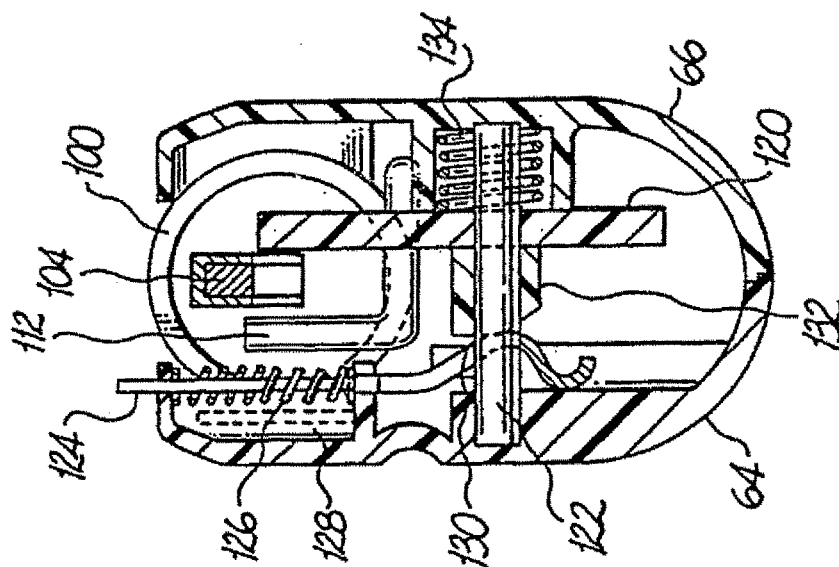
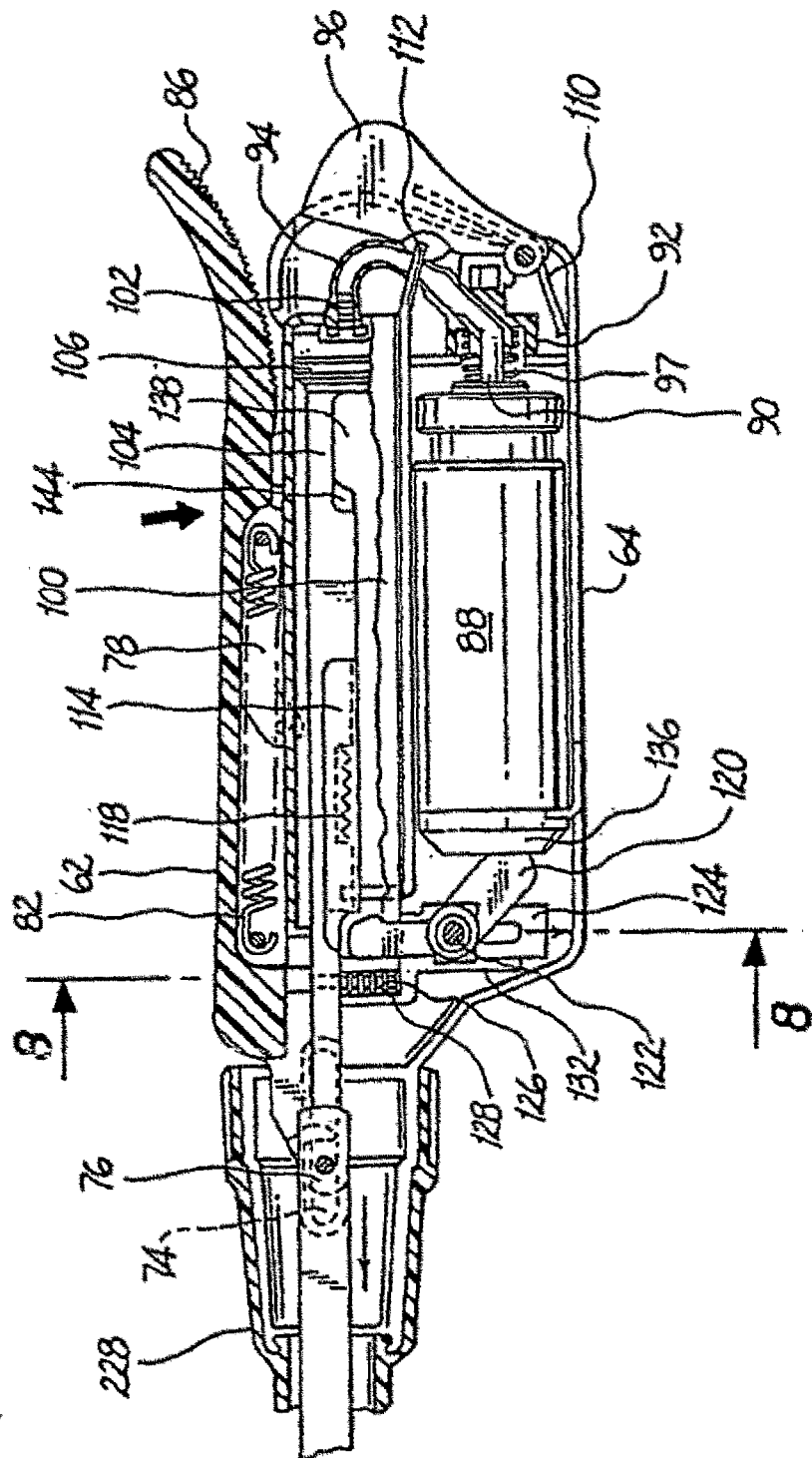
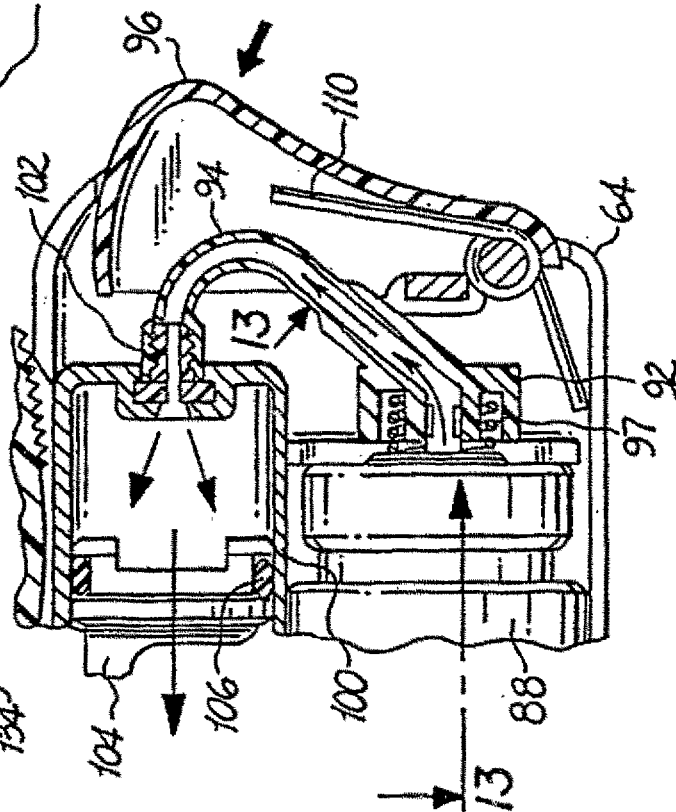
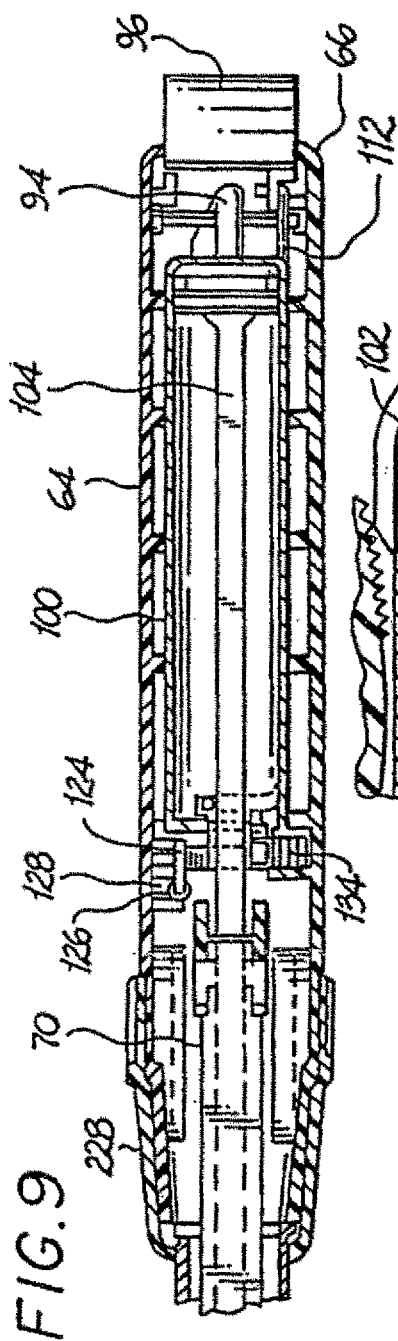


FIG.7





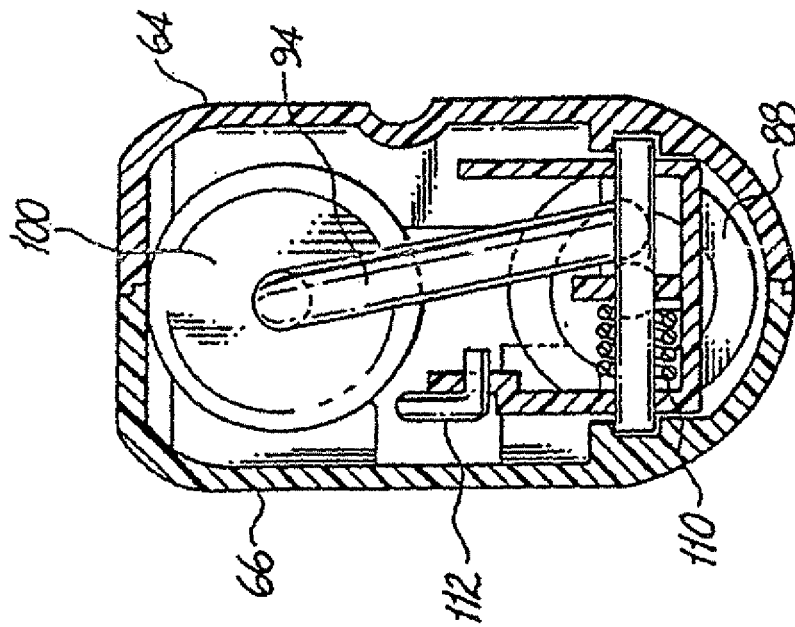


FIG. 10

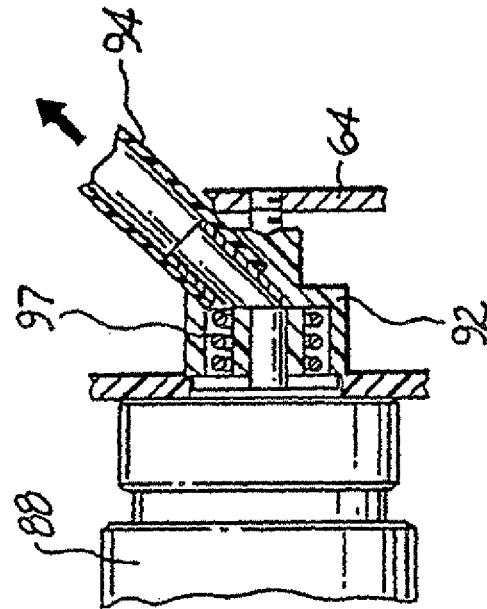


FIG. 13

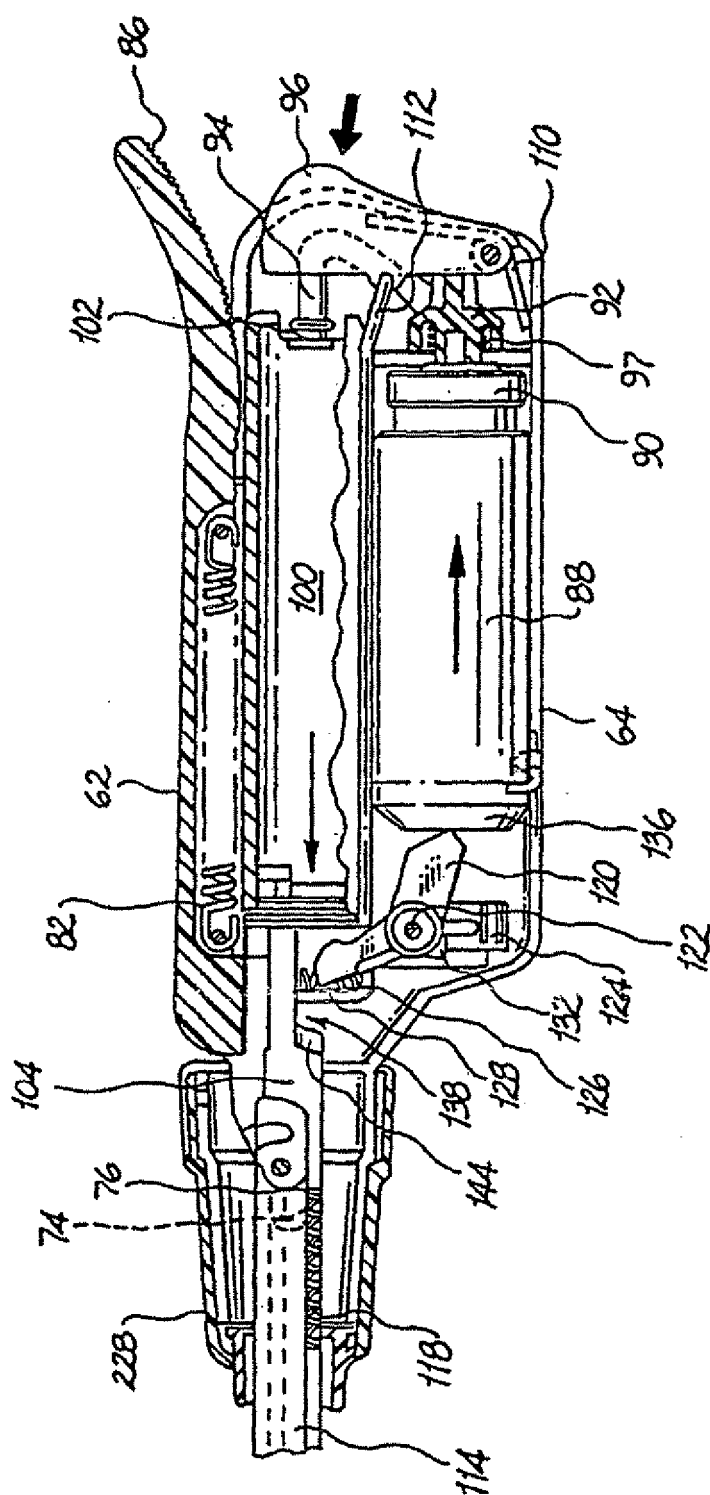
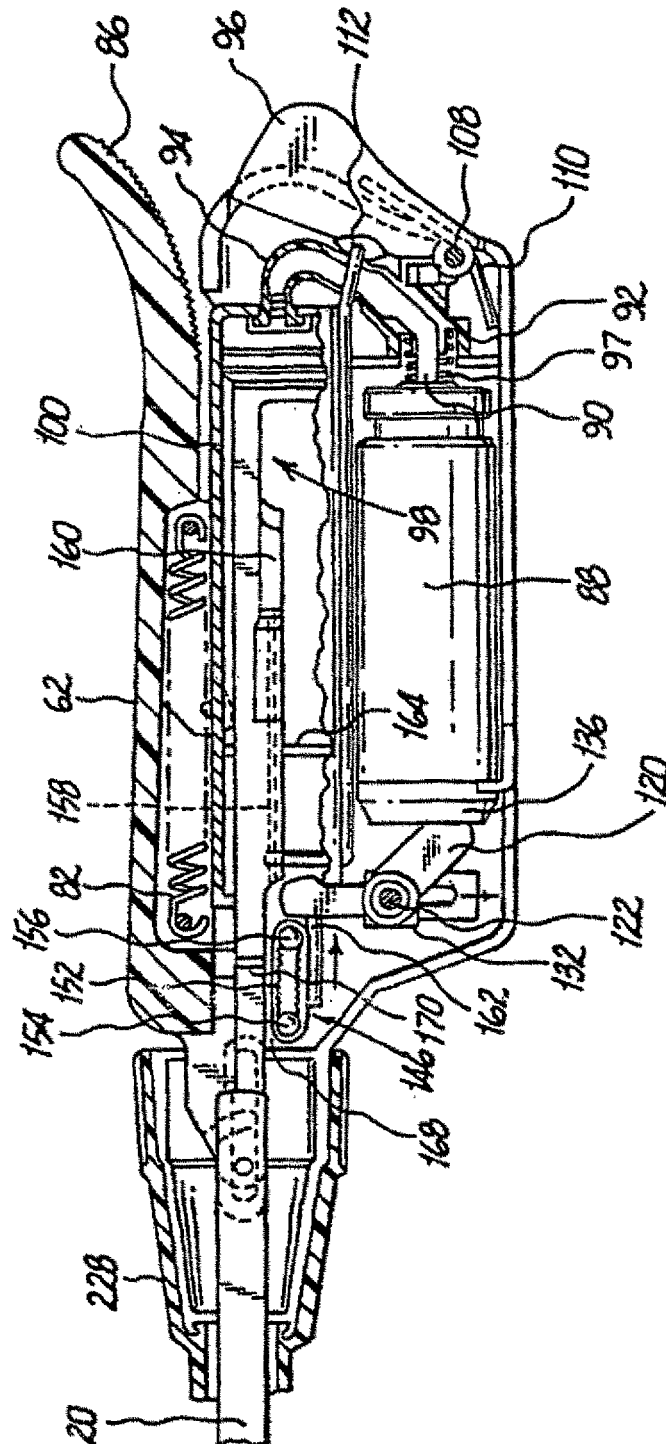


FIG. 11

FIG.14



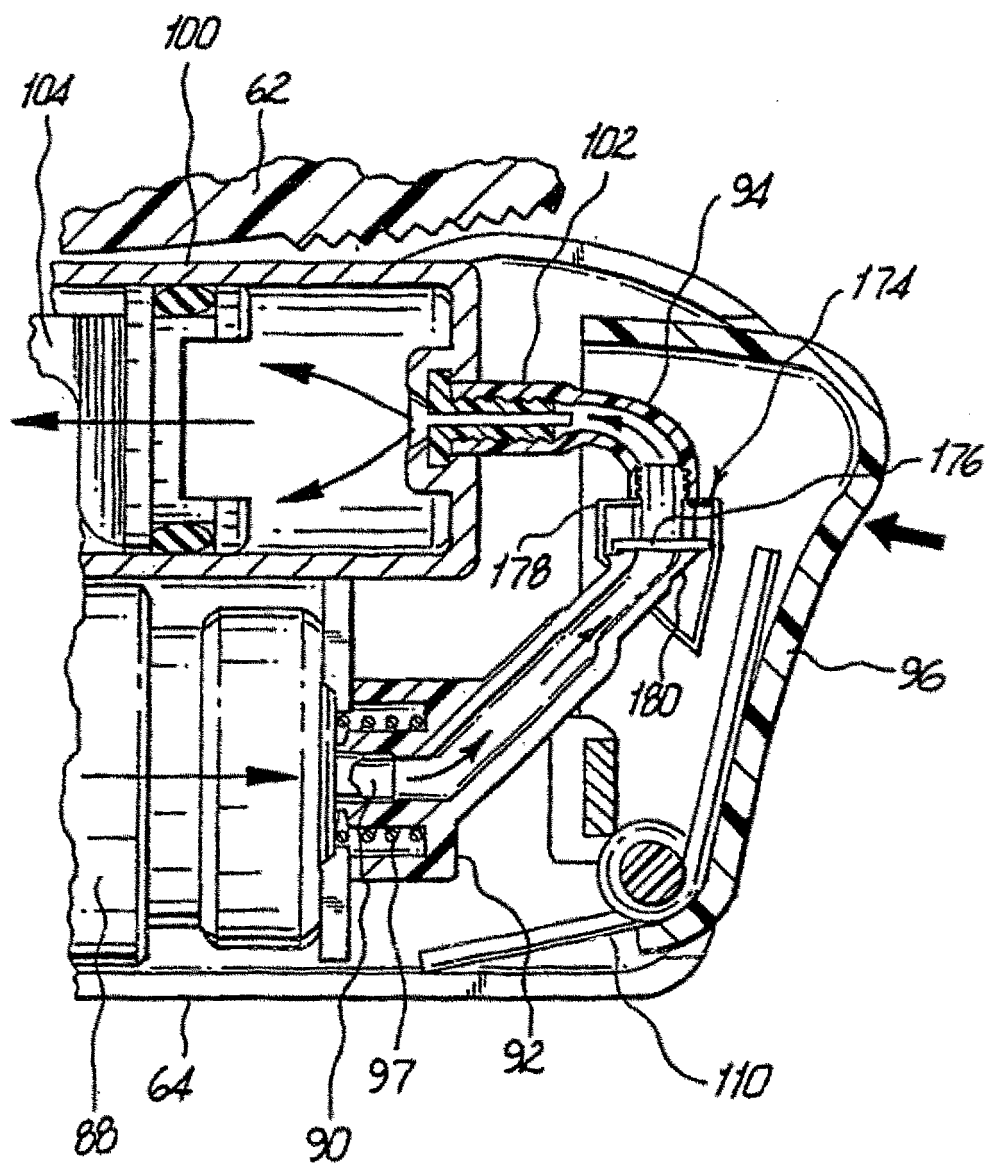


FIG. 15

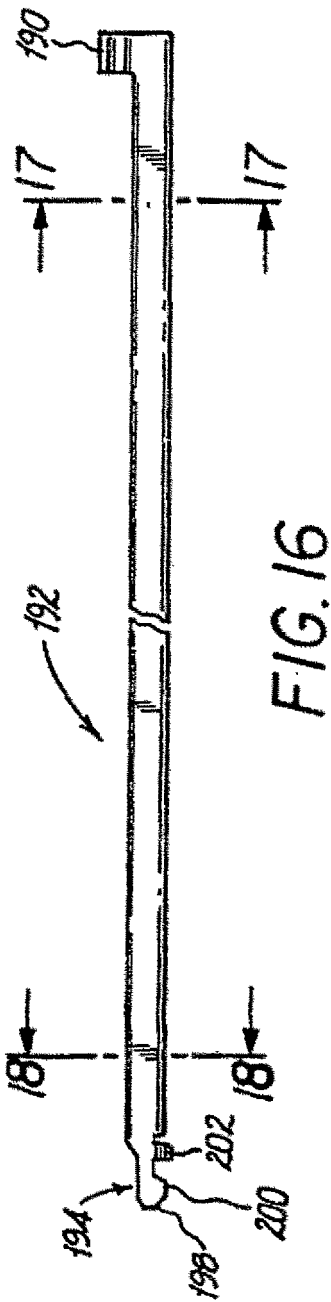


FIG. 16

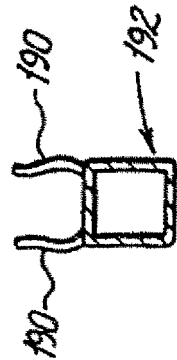
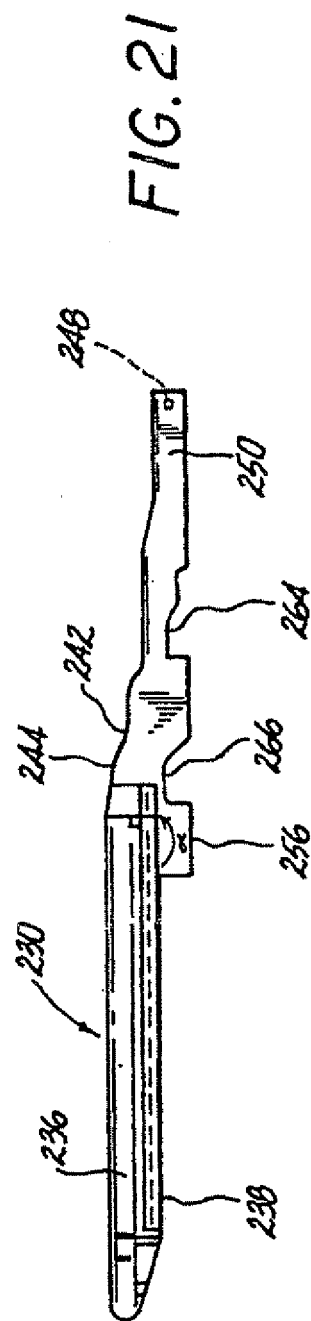
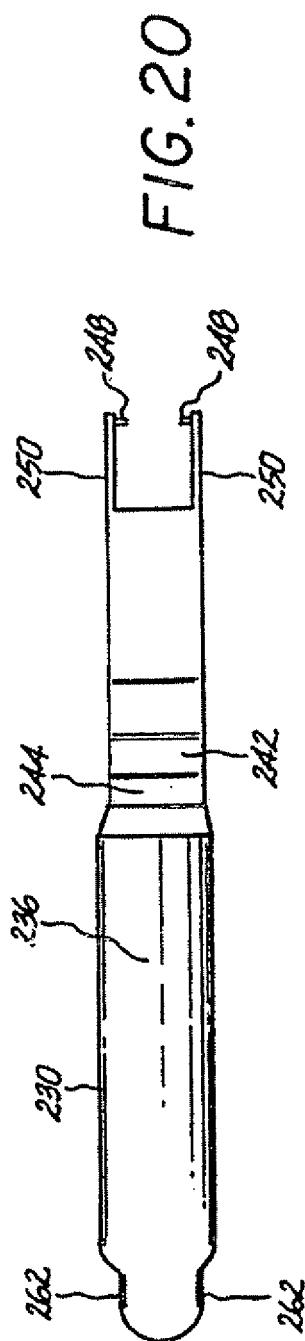
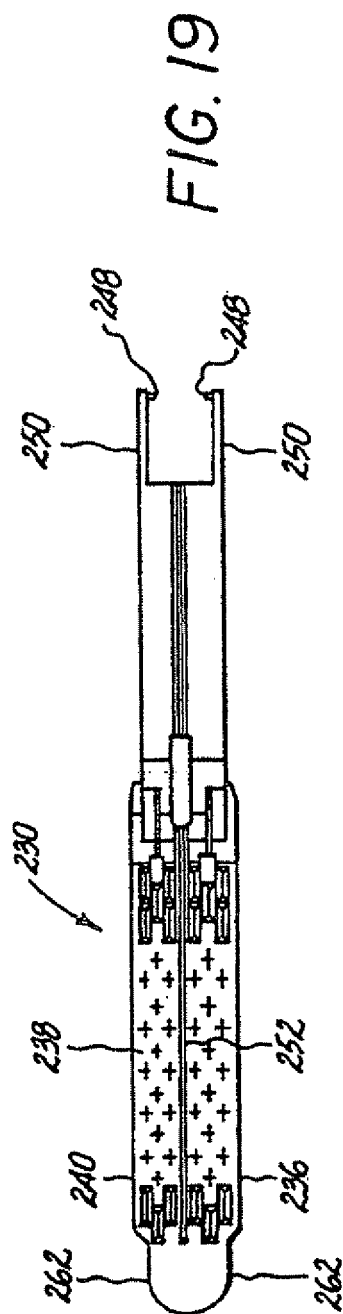


FIG. 17



FIG. 18



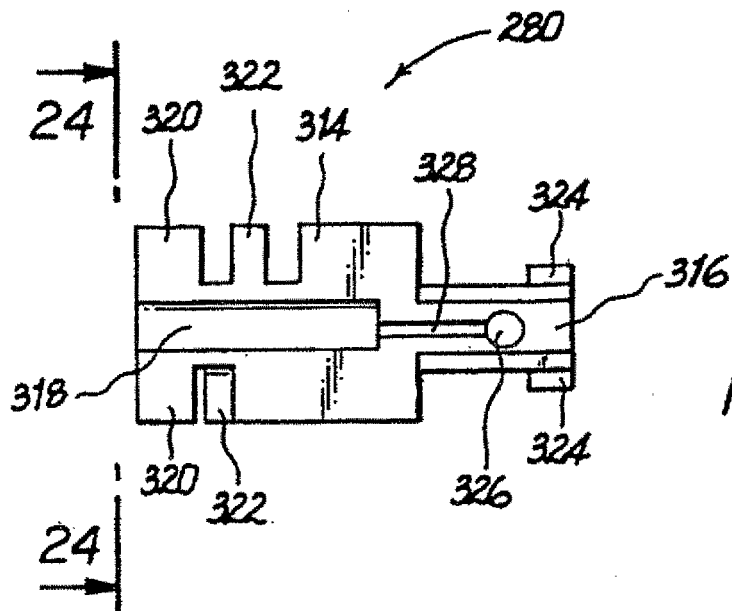


FIG. 22

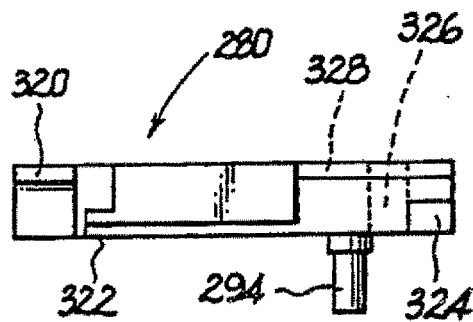


FIG. 23

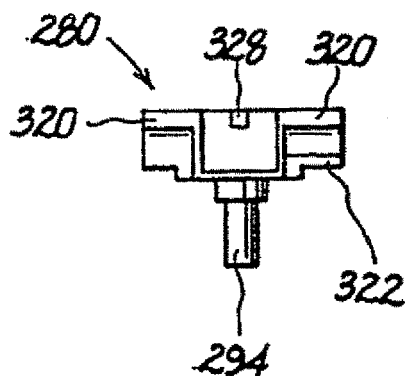


FIG. 24

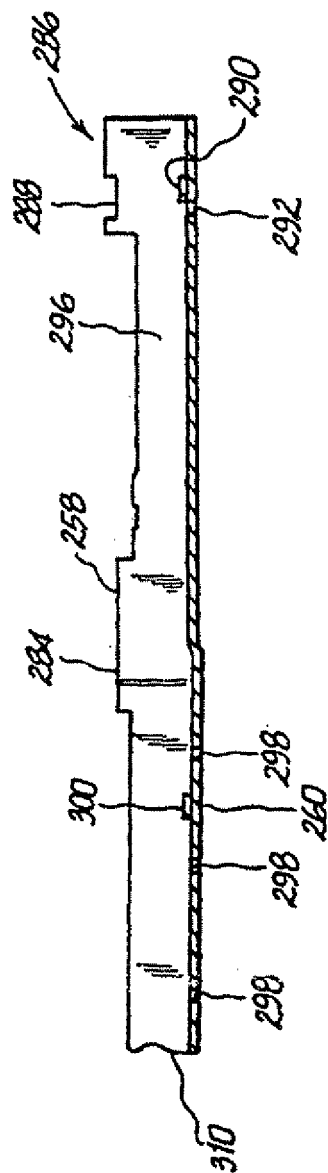


FIG. 25

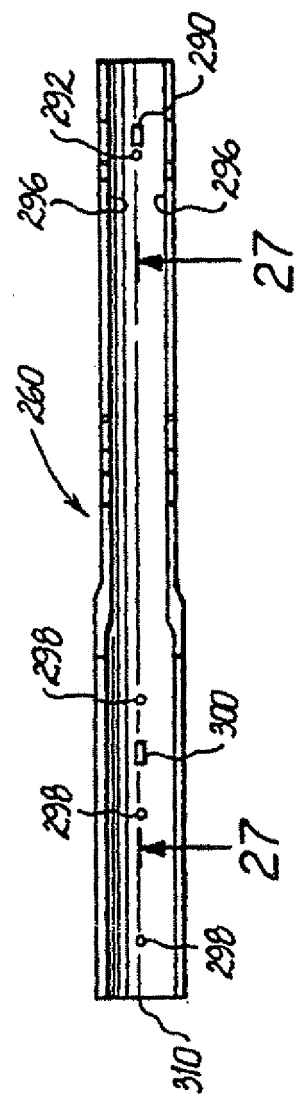


FIG. 26

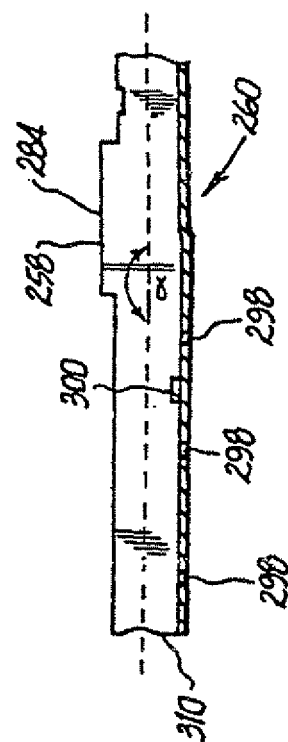
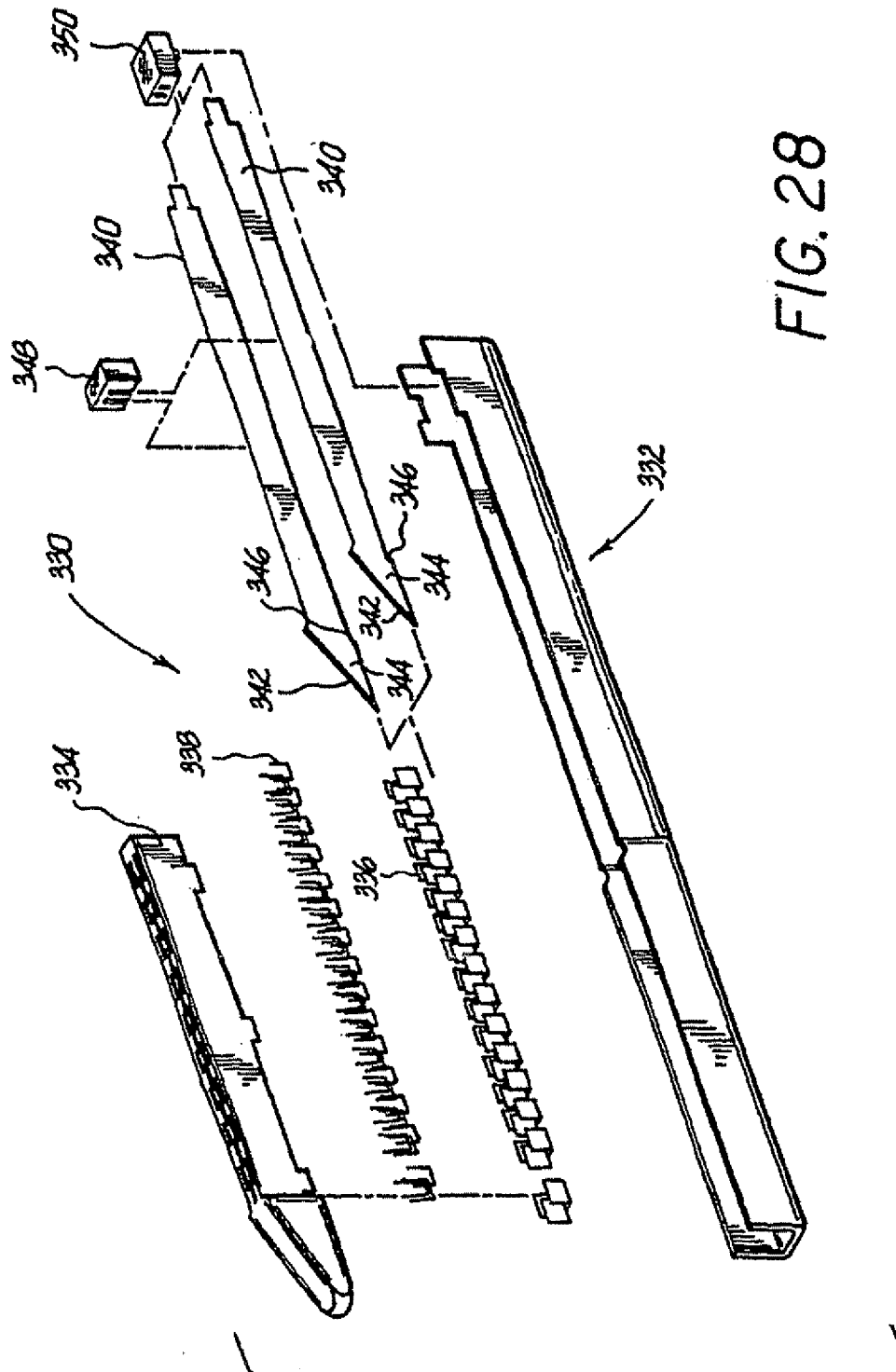
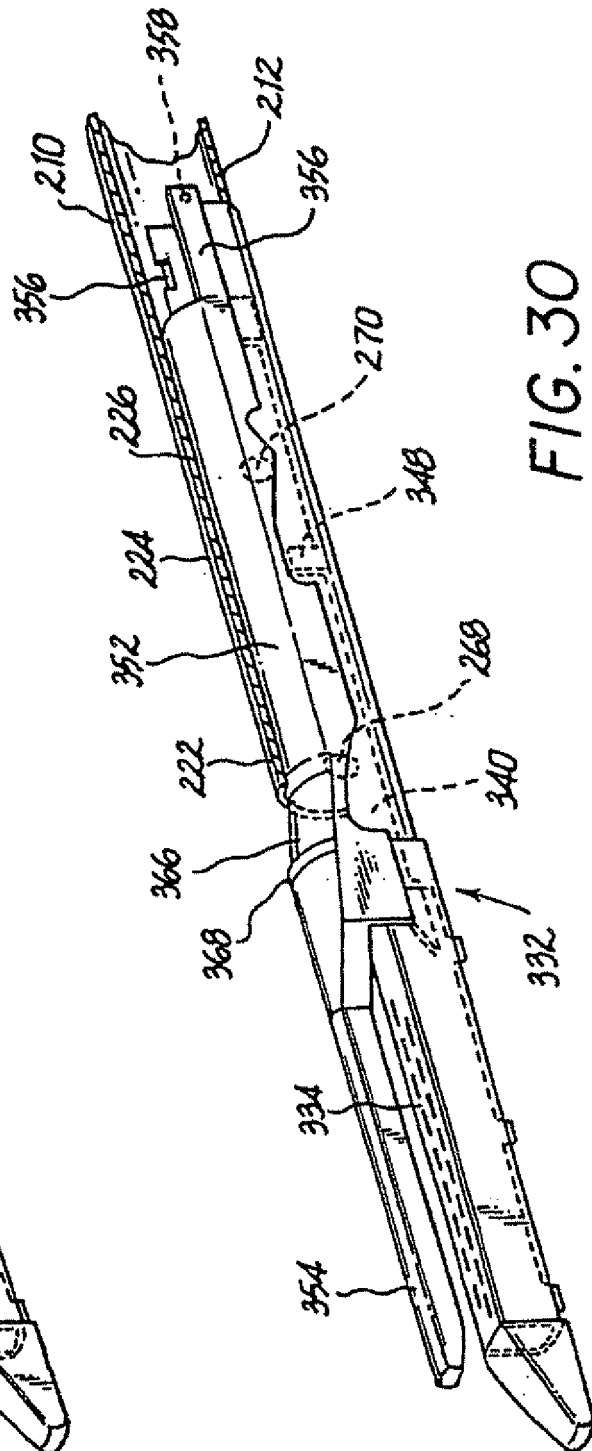
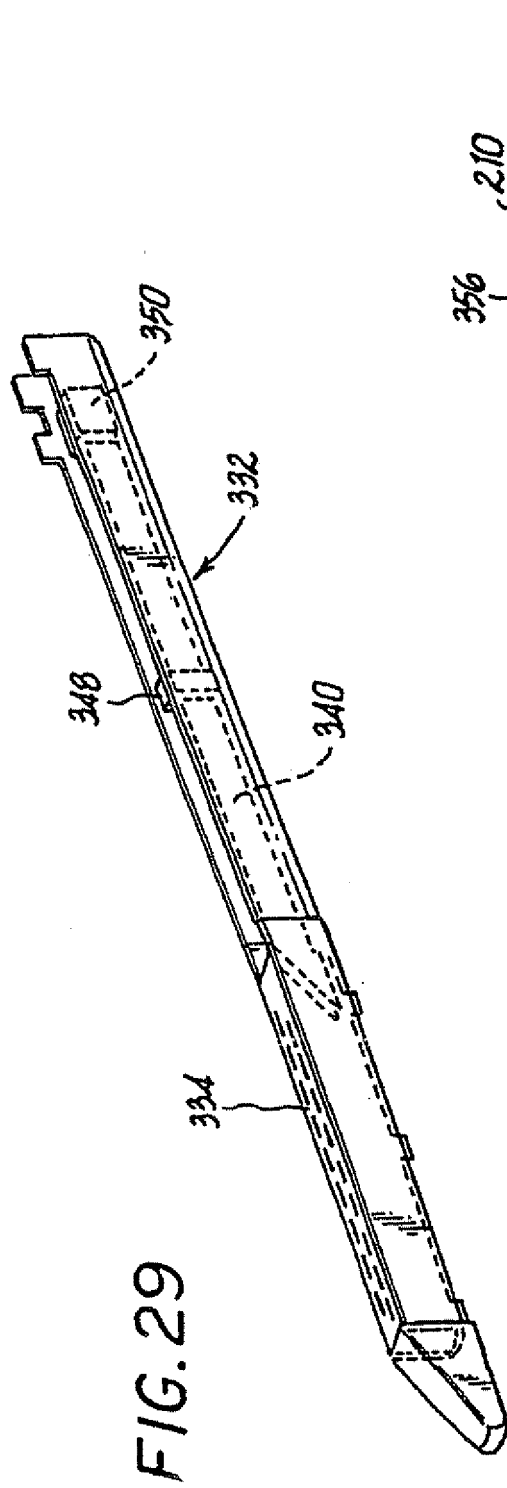


FIG. 27





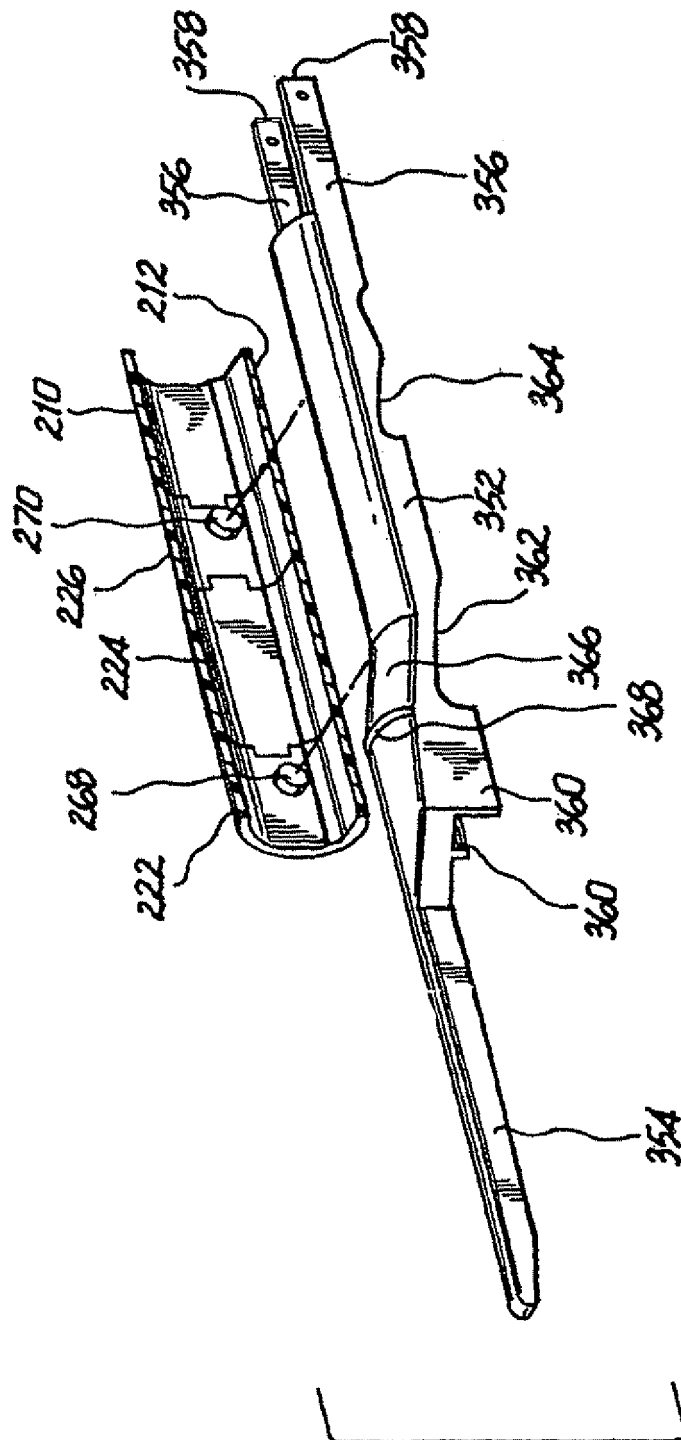
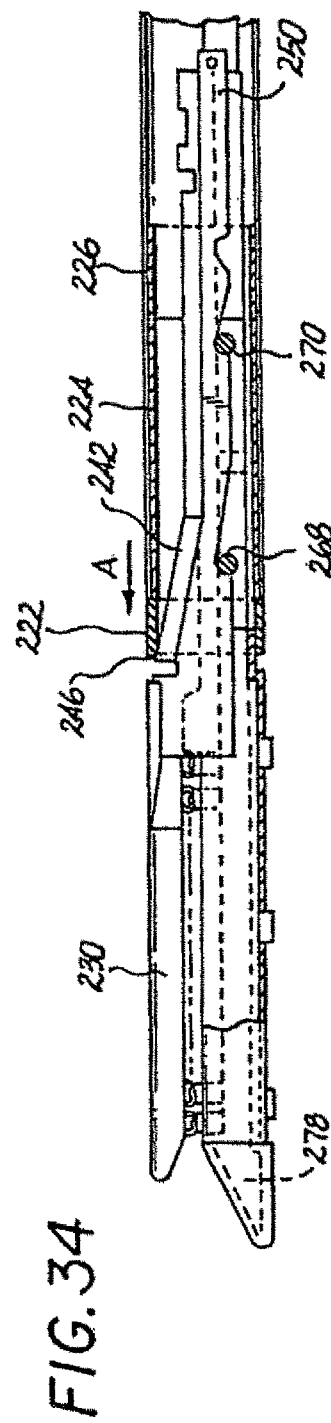
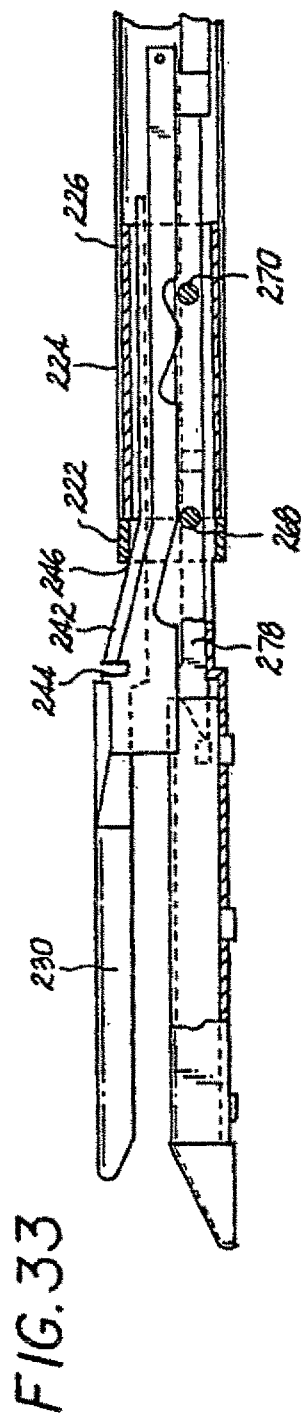
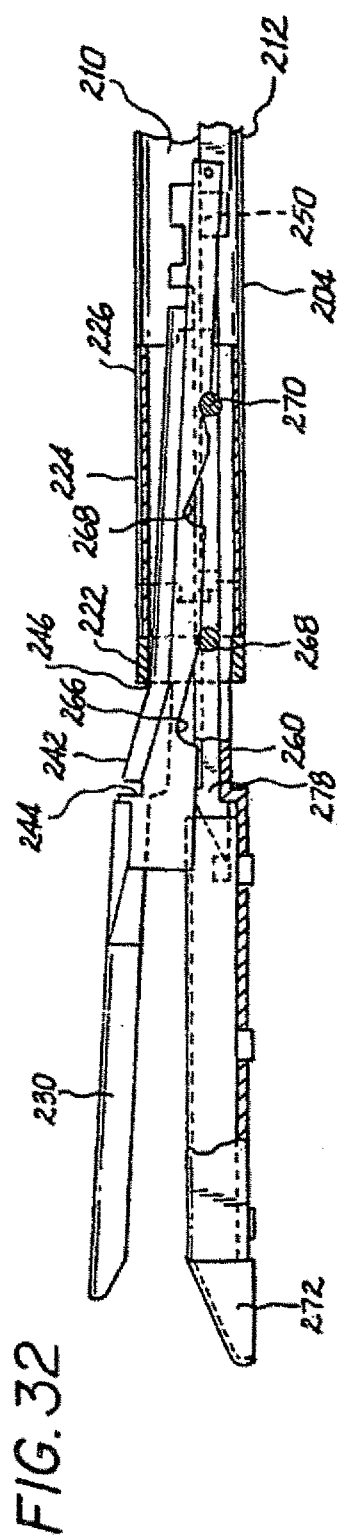


FIG. 31



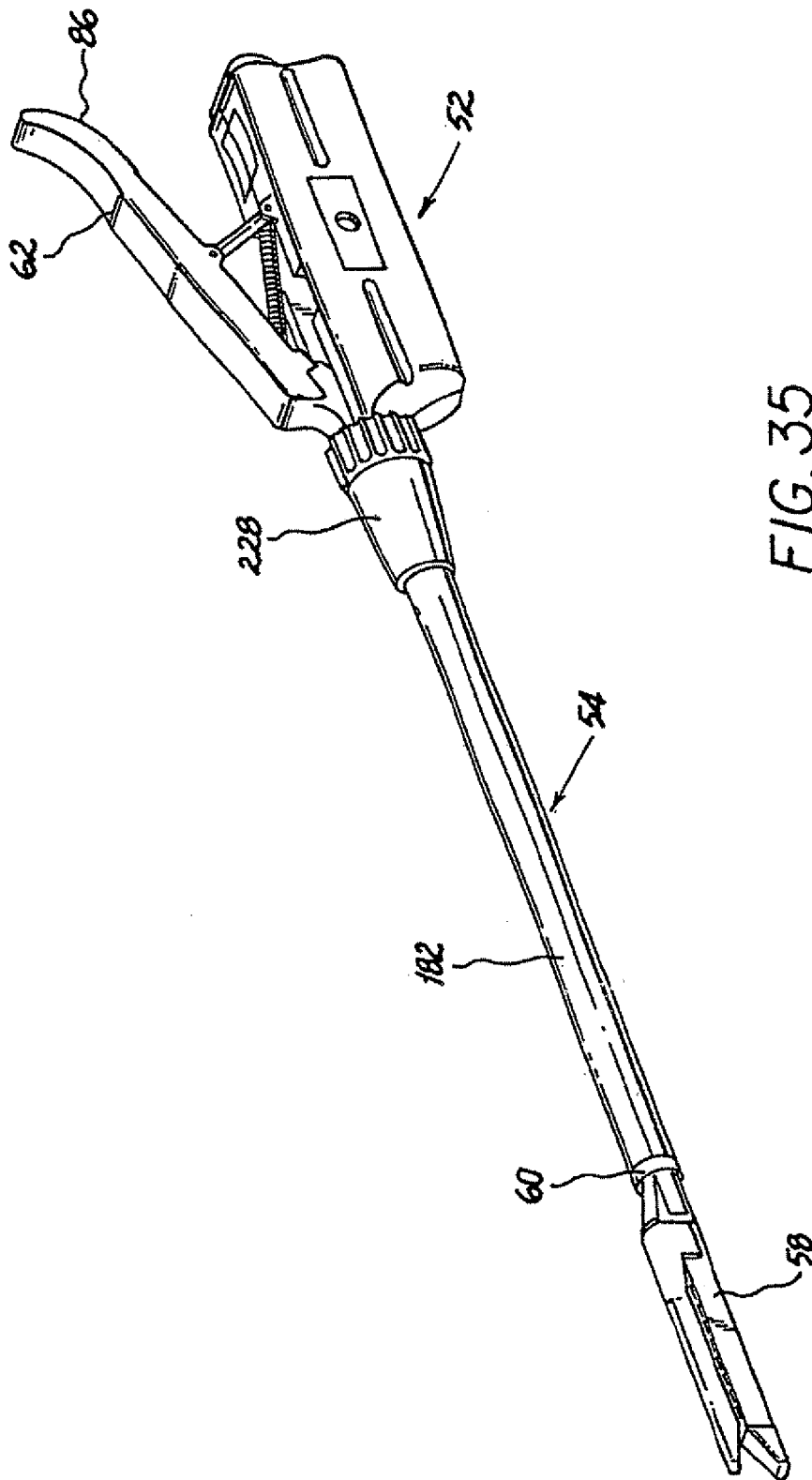
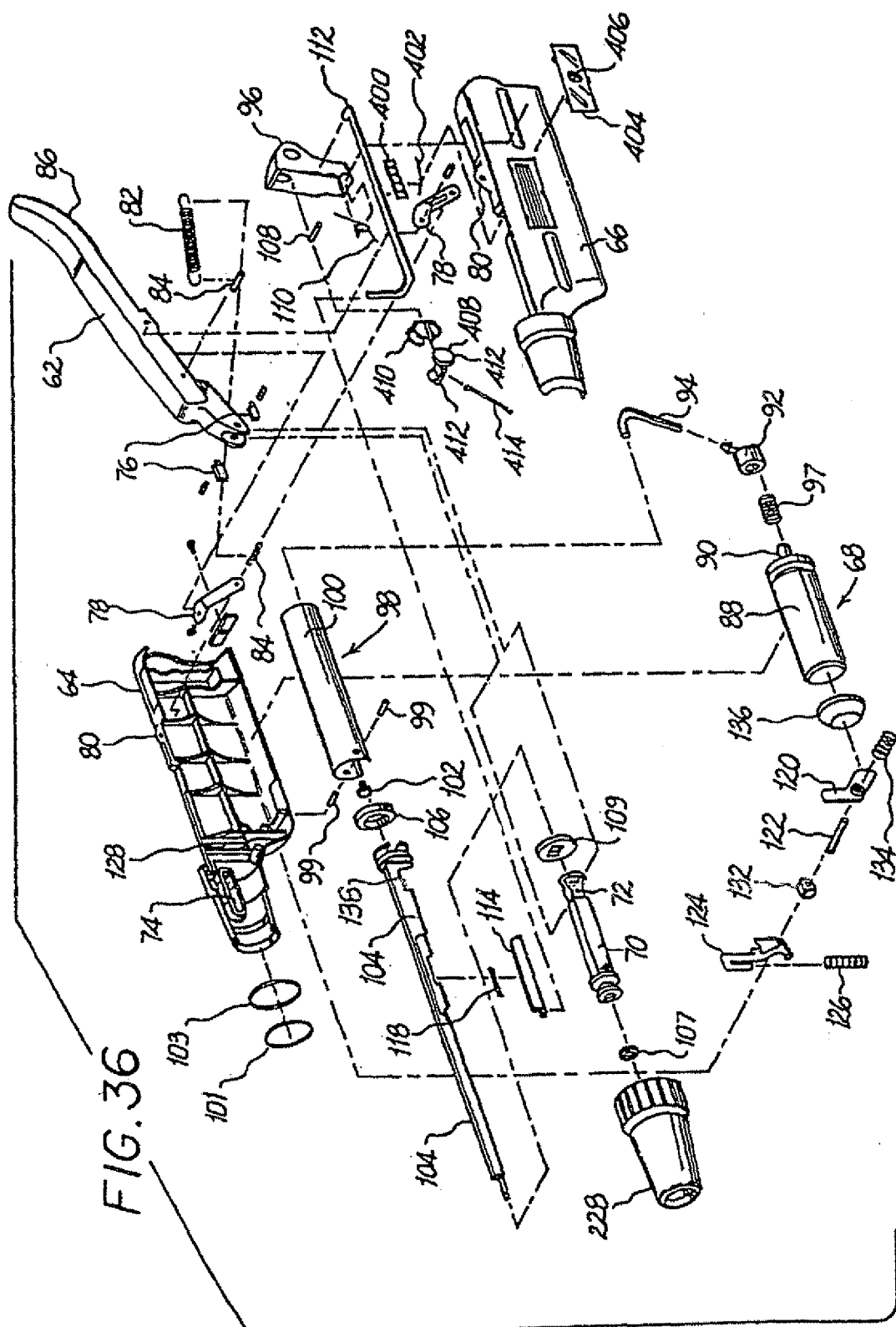
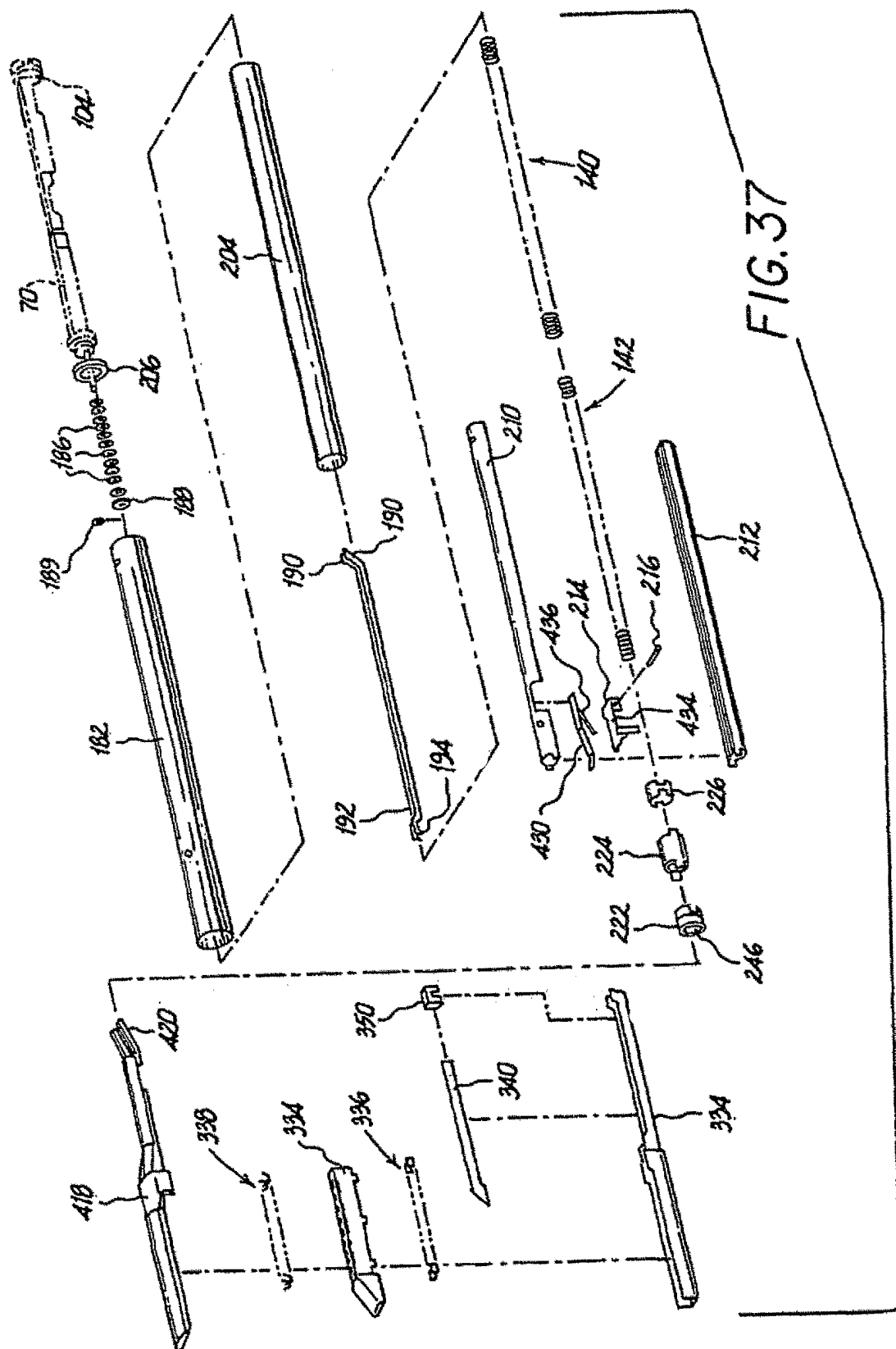
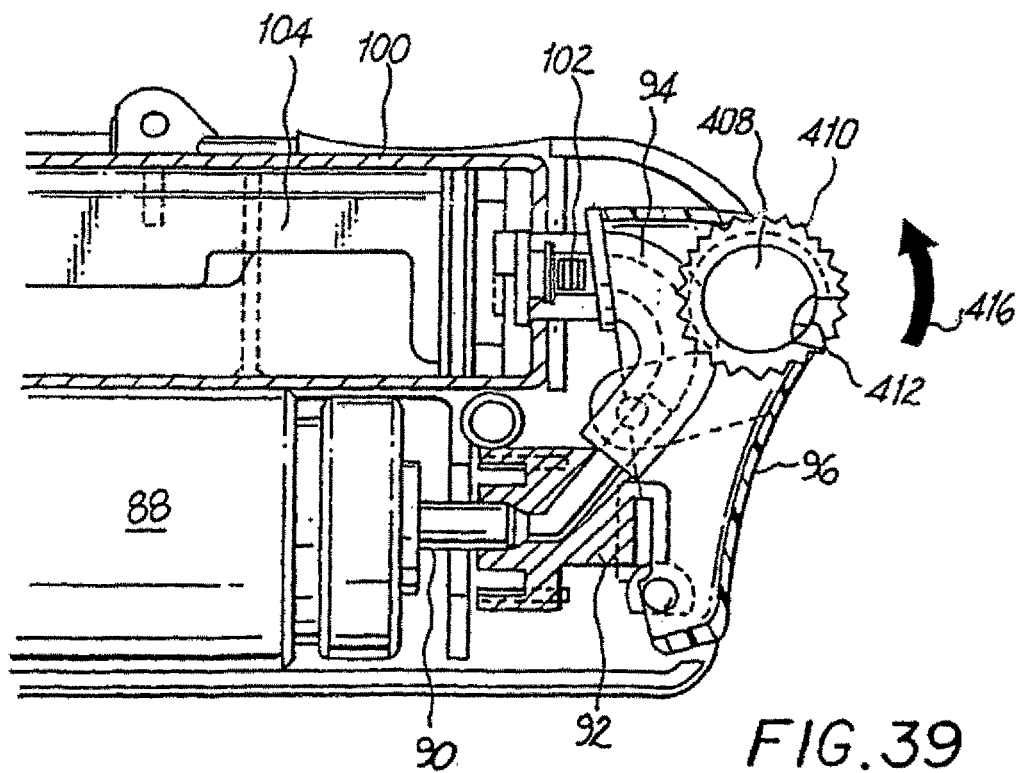
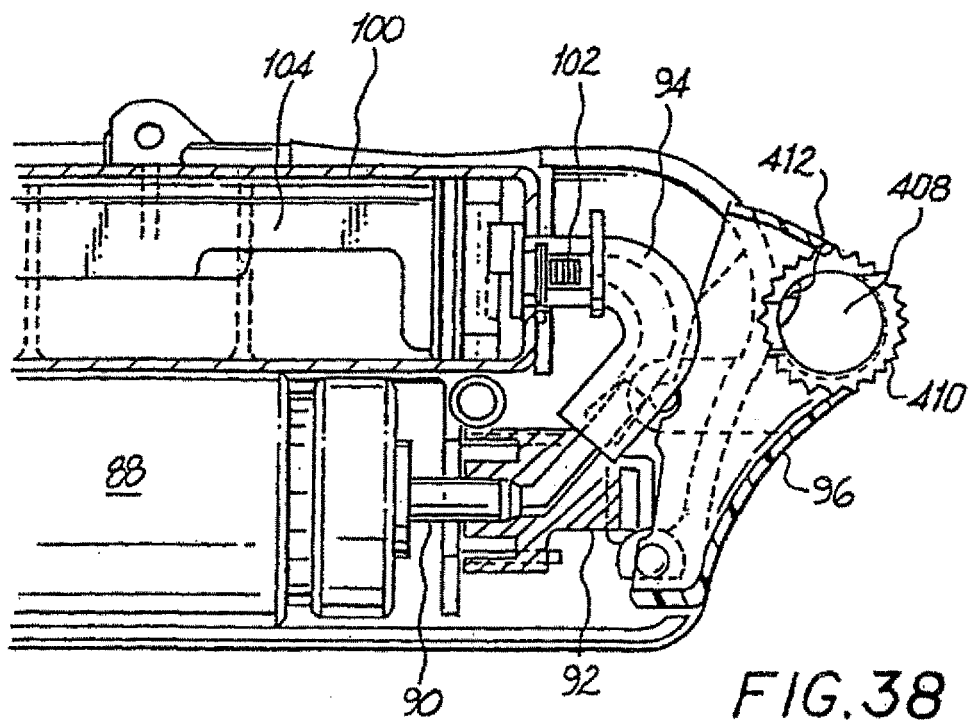


FIG. 35







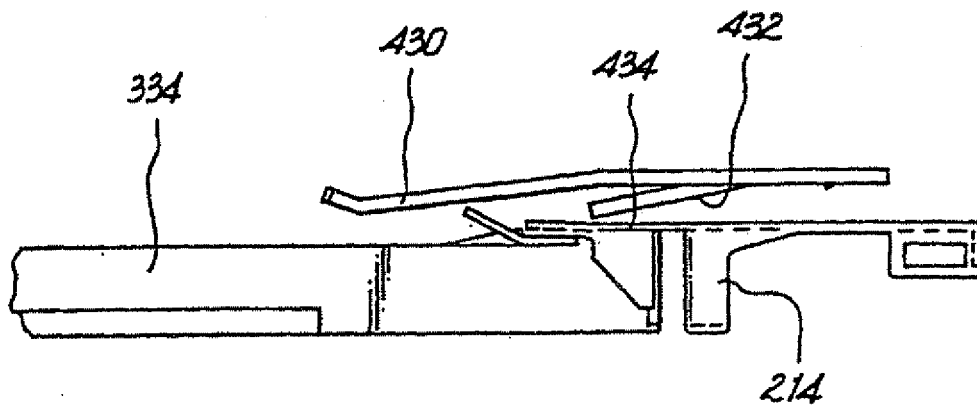


FIG. 40

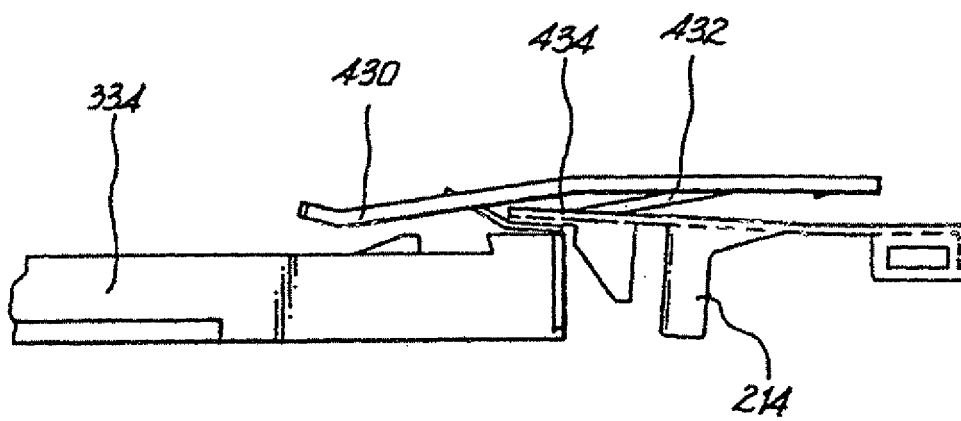


FIG. 41

