

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 993**

51 Int. Cl.:
A61B 17/115 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09722297 .0**
96 Fecha de presentación: **18.03.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2265192**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

54 Título: **Dispositivo para grapar de manera endoscópica**

30 Prioridad:
18.03.2008 US 50169

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.06.2012

73 Titular/es:
**Barosense Inc.
3698-C Haven Avenue
Menlo Park, CA 94063, US**

72 Inventor/es:
**COLE, David y
SMITH, Andrew**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 383 993 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para grapar de manera endoscópica.

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de los sistemas y métodos para realizar cirugía endoscópica y, concretamente, a sistemas y métodos para grapar de manera endoscópica tejido dentro de cavidades del cuerpo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 En la figura 1A se muestra una vista anatómica de un estómago humano S y particularidades asociadas. El esófago E suministra alimentos desde la boca a la parte proximal del estómago S. La línea z o unión gastro-esofágica Z es la frontera irregularmente configurada entre el tejido delgado del esófago y el tejido más grueso de la pared del estómago. La región de unión gastro-esofágica es la región que comprende la parte distal del esófago E, la línea z y la porción proximal del estómago S.

- 15 El estómago S incluye un fundo F en su extremo proximal y un antro A en su extremo distal. El antro A conduce al píloro P, el cual se une al duodeno D, la región proximal del intestino delgado. Dentro del píloro P hay un esfínter que impide el retroceso del alimento desde el duodeno D al estómago. La región media del intestino delgado, situada en posición distal de duodeno D, es el yeyuno J.

La figura 1B ilustra las capas de tejido que forman la pared del estómago. La pared más externa es la capa de serosal o "serosa" S y la capa más interna, que forra el interior del estómago, es la capa de mucosal o "mucosa" MUC. La submucosa SM y la muscular M de múltiples capas se sitúan entre la mucosa y la serosa.

- 20 Existen numerosas solicitudes para la aplicación endoscópica de sujetadores tales como grapas para el tejido dentro de la cavidad del cuerpo. Algunas de estas solicitudes implican la formación de estructuras de tejido tales como dobleces o pliegues en el tejido de la cavidad corporal.

- 25 Varias solicitudes anteriores, incluyendo la Solicitud Internacional No. WO 2005/037152, que tiene una fecha de presentación internacional del 8 de octubre de 2004, y la Solicitud de Estados Unidos U.S. 2008/065122, describen métodos de acuerdo con los cuales se acoplan implantes médicos a estructuras de tejido formadas dentro del estómago. De acuerdo con estas solicitudes, dispositivos para inducir pérdida de peso (por ejemplo, restringiendo u obstruyendo el flujo de alimentos al interior del estómago, y/o ocupando una parte del volumen del estómago) pueden ser acoplados a túneles o pliegues de tejido formados de tejido del estómago.

- 30 Por ejemplo, el documento US 2008/065122 describe un sistema de implante restrictiva y/o obstructivo para inducir la pérdida de peso. En una realización, se acoplan bucles flexibles a pliegues de tejido formados en la región de unión gastro-esofágica del estómago. Un implante, tal como un implante restrictivo y/o obstructivo, es hecho pasar a través de los bucles 2 y es retenido de ese modo en el estómago.

- 35 En otros casos, los pliegues de tejido pueden ser suficientes por sí mismos para proporcionar el tratamiento necesario. Por ejemplo, los pliegues pueden ser utilizados para reducir el volumen del estómago o formar una restricción al flujo dentro del estómago, como se describe en el documento WO 2005/037152, y en el documento US2007/0219571, en los cuales está basada la forma de dos partes de la reivindicación 1 adjunta.

- 40 Se pueden acoplar a tales pliegues o a otras estructuras de tejido otros tipos de implantes para una diversidad de finalidades. Estos implantes incluyen, pero sin estar limitados a ellos, válvulas para el tratamiento de enfermedades del reflujo gastro-esofágico, simuladores gástricos, monitores de pH y dispositivos de elución que liberan fármacos, elementos biológicos o células en el estómago o en cualquier otro lugar del tracto de GI. Tales dispositivos de elución de fármacos podrían incluir los que liberan leptina (una hormona que crea sensaciones de saciedad), Ghrelin (una hormona que crea sensaciones de hambre), octreotida (que reduce niveles de Ghrelin y reduce por tanto el hambre), Insulina, agentes quimioterapéuticos, sustancias biológicas naturales (por ejemplo, factor de crecimiento, citoquinas) que ayudan en el trauma post-quirúrgico, úlceras, laceraciones, etc. Todavía otros implantes podrían ser del tipo de los que pudieran proporcionar una plataforma a la cual se pudieran adherir, crecer y proporcionar productos de genes biológicamente activos al tracto de GI, tipos concretos de células, y/o una plataforma para fuentes de radiación que puedan proporcionar una fuente local de radiación para fines terapéuticos., o proporcionar una plataforma mediante la cual sean inmovilizados ligandos y utilizados para muestrear el tracto de GI para obtener pruebas de condiciones concretas normales o patológicas, o proporcionar un punto de anclaje para formar imágenes del tracto de GI por medio de cámaras y otros dispositivos de obtención de imágenes.

- 50 Las solicitudes anteriormente mencionadas se enfrentan a la deseabilidad de formar pliegues, bolsillos o túneles de tejido de modo que regiones de tejido serosal (es decir, el tejido en la superficie exterior del estómago) sean retenidas en contacto mutuo. En el tiempo, las adherencias formadas entre las capas opuestas de serosal crean fuertes uniones que pueden facilitar la retención del pliegue/bolsillo/tejido en duraciones prolongadas, a pesar de las fuerzas comunicadas a los mismos por el movimiento del estómago y los dispositivos implantados.

Independientemente de la aplicación para la que está formado un pliegue, es altamente deseable formar ese pliegue utilizando pasos realizados desde dentro del estómago usando instrumentos hechos pasar por el esófago abajo, en lugar de usar más métodos quirúrgicos o laparoscópicos. La presente solicitud describe grapadoras endoscópicas que se pueden hacer pasar transoralmente al interior del estómago y son utilizadas para formar pliegues de serosal-a-serosal en una pared del estómago.

SUMARIO DE LA INVENCION

La invención consiste en un dispositivo de grapadora (12) para aplicar una grapa a un tejido según se expone en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas.

Se describe también un método para capturar un pliegue de tejido mediante los pasos de:

- 10 (a) impulsar o aspirar tejido (17) hacia una cámara de vacío (21) definida por miembros primero y segundo (25, 27) relativamente movibles y una membrana, tal como una membrana elastómera o plegada (24), que se extiende entre los dos,
- 15 (b) hacer avanzar una primera placa (78) de contacto con el tejido y una segunda placa (96) de contacto con el tejido contenidas dentro de los miembros primero y segundo, respectivamente, una hacia otra mediante movimiento independiente de las placas primera y segunda (78, 96) de contacto con el tejido, grapar dentro de sus miembros asociados (25, 27), respectivamente, y mover el segundo miembro hacia el primer miembro;
- (c) mediante aplicación continuada de vacío durante dicho avance, continuar impulsando tejido dentro de la citada cámara hasta que es capturado un pliegue de tejido (17a) entre las placas primera y segunda de contacto con el tejido.
- 20 Las particularidades de la invención resultarán más claramente evidentes cuando se lea la siguiente descripción detallada de la invención en relación con los dibujos que se acompañan.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1A es una ilustración esquemática de un estómago humano y una parte del intestino delgado, como es sabido en la técnica anterior.

- 25 La figura 1B es una vista en perspectiva, en sección transversal, de una parte de una pared del estómago, ilustrando las capas de tejido que forma la pared, como se sabe también en la técnica anterior.

La figura 2 ilustra un sistema endoscópico de grapar o instrumento construido de acuerdo con una realización de la invención.

- 30 Las figuras 3A – 3C son vistas en perspectiva que muestran la cabeza o dispositivo de grapadora del sistema de grapar de la figura 2 en tres posiciones diferentes.

La figura 4 es una vista en perspectiva de la cabeza o dispositivo de grapadora, con la membrana retirada, mostrando el primer y el segundo miembros del dispositivo.

La figura 5 es una vista en perspectiva del extremo proximal del alojamiento de grapas del dispositivo de grapadora de la figura 4.

- 35 La figura 6 es una vista en perspectiva del extremo distal del alojamiento de grapas del dispositivo de grapadora de la figura 4.

La figura 7 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, que muestra elementos que se pueden hacer avanzar dentro del alojamiento de grapas durante las operaciones de compresión y grapado.

La figura 8 es una vista en planta de un dispositivo de refuerzo de grapa.

- 40 La figura 9 es una vista en alzado lateral de un cartucho de grapas.

La figura 10 es una vista en perspectiva del alojamiento de grapas, similar a la figura 6, pero que muestra algunos de los elementos de la figura 7 dentro del alojamiento.

Las figuras 11A – 11D son series de representaciones esquemáticas de la cámara hidráulica y los pistones, ilustrando operaciones de un ejemplo de sistema hidráulico durante la compresión y grapado de tejido.

- 45 La figura 11E es similar a la figura 11D y muestra una configuración alternativa de pistón.

La figura 12 es una vista en perspectiva del alojamiento del yunque de la cabeza de grapadora de la figura 4.

La figura 13 es una vista en perspectiva del soporte del yunque.

- La figura 14 es una vista en planta del yunque.
- La figura 15A es una vista lateral en sección transversal del dispositivo de corte y una primera realización de un tablero de corte.
- 5 La figura 15B es una vista lateral en sección transversal del dispositivo de corte y una segunda realización de un tablero de corte.
- La figura 16 es una vista en perspectiva de los conjuntos de brazos articulados de la cabeza de grapadora de la figura 4.
- 10 La figura 17 es una vista superior en planta de la cabeza de grapadora de la figura 4 en la posición aerodinámica para introducción en el cuerpo. Tanto la membrana como el elevador de membrana no se muestran por razones de claridad.
- La figura 18 es similar a la figura 17 e ilustra características ocultas de la figura 17.
- La figura 19 es una vista en perspectiva de la cabeza de grapadora en una posición intermedia, parcialmente expandida.
- 15 La figura 20 es una vista en planta similar a la figura 17, pero que muestra la cabeza de grapadora en la posición intermedia.
- La figura 21 es similar a la figura 20 e ilustra características ocultas de la figura 20.
- La figura 22 es una vista en perspectiva de la cabeza de grapadora en una posición completamente expandida, de plena compresión.
- 20 La figura 23 es una vista en planta similar a la figura 20, pero que muestra la cabeza de grapadora en la posición de plena compresión.
- La figura 24 es similar a la figura 23 e ilustra características ocultas de la figura 24.
- Las figuras 25A - 25B son vistas en perspectiva que muestran el alojamiento de grapas, el cartucho y una parte del elevador de membrana. Estas figuras ilustran los pasos de desprender un cartucho de grapas del alojamiento de grapas.
- 25 La figura 26 es una vista en perspectiva del instrumento de grapadora de la figura 2, con la cabeza de grapas separada.
- La figura 27A es una vista en planta de la sección de articulación de la grapadora de la figura 2, mostrando tuberías de fluido de accionamiento intercaladas.
- 30 La figura 27B muestra una tubería de fluido de accionamiento que tiene una forma alternada, longitudinalmente expansible.
- La figura 28 es una vista lateral en sección transversal del mango o asa del instrumento de grapadora de la figura 2.
- La figura 29 es una vista en perspectiva del mango de la grapadora de la figura 2.
- Las figuras 30A y 30B son vistas en planta de la cara proximal del alojamiento de grapas, que muestra un método para unir la placa extrema del mango de grapadora al alojamiento de grapas.
- 35 Las figuras 31A – 31E son una serie de dibujos que ilustran esquemáticamente el uso del sistema de la figura 2 para formar un pliegue en un estómago.
- Las figuras 32A – 32C son una serie de vistas en perspectiva que ilustran el uso de la grapadora de la figura 2 para adquirir, comprimir y a continuación grapar tejido de la pared del estómago para formar un pliegue en el estómago. La membrana no se muestra en estos dibujos.
- 40 La figura 33 es una vista superior en planta de un pliegue formado en tejido corporal.
- Las figuras 34 y 35 son vistas en perspectiva de una cabeza de grapadora alternativa equipada para llevar herramientas adicionales.
- Las figuras 36 y 37 muestran realizaciones alternativas de la estructura de alineación de grapadora en el dispositivo de grapadora de la invención

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS DIBUJOS

La presente solicitud describe dispositivos endoscópicos de aplicación de sujetadores que en realizaciones preferidas se pueden hacer pasar transoralmente al estómago y usados para plegar tejido del estómago.

- 5 En las realizaciones descritas, el tejido es impulsado hacia dentro de una cámara de vacío, aunque el tejido puede ser impulsado hacia dentro usando otros componentes (por ejemplo asidores) que no implican el uso de vacío. Cuando una parte de la pared interior del estómago es impulsada hacia dentro, secciones de tejido serosal del exterior del estómago se sitúan una frente a otra. El dispositivo descrito de aplicación de sujetador permite que secciones opuestas de tejido sean movidas a contacto una con otra, y suministra sujetadores que retendrán juntas secciones de tejido al menos hasta el momento en que se formen uniones de serosal entre ellas. Cada uno de estos
- 10 pasos puede ser realizado completamente desde el interior del estómago y de ese modo se puede eliminar la necesidad de cualquier intervención quirúrgica o laparoscópica. Después de haber formado uno o más pliegues, se pueden acoplar dispositivos médicos (incluyendo, pero sin limitación, cualquiera de los tipos enumerados anteriormente) al pliegue o pliegues para su retención dentro del estómago.
- 15 Las realizaciones descritas incluyen una característica opcional que forma un orificio o corte en un pliegue usando el dispositivo de aplicación de sujetadores. Este orificio o corte podría ser formado de manera que una porción de un implante médico pudiera ser hecha pasar a través del, o ser vinculada al, orificio/corte, o puede ser formada de manera que provoque una respuesta curativa que contribuya a la resistencia de la unión de tejido resultante.
- 20 En la descripción de las realizaciones dada en lo que sigue, los dispositivos de aplicación de sujetadores se describen considerando que son grapadoras, y se dan métodos ejemplares con respecto a la formación de pliegues en el tejido del estómago. Sin embargo, se ha de entender que las realizaciones descritas en esta memoria incluyen características que tienen la misma aplicabilidad para la aplicación de otros tipos de sujetadores, y para aplicar grapas u otros sujetadores para fines distintos a la formación de pliegues. Más concretamente, el término “grapa” se utiliza aquí para designar cualquier tipo de sujetador que (i) pueda ser empujado a través del tejido, y (ii) tenga uno o más miembros de pata que cuando son forzados contra un yunque se doblen o ríen para asegurar el sujetador al
- 25 tejido y mantener el tejido sujeto plegado conjuntamente. Las realizaciones y métodos descritos encontrarán también uso en partes del cuerpo fuera del sistema de GI. Además, aunque la realización descrita se caracteriza por grapado y corte circular de un orificio concéntrico, son concebibles modificaciones en las que se pudiera realizar grapado lineal, así como grapado circular o lineal sin corte.
- 30 La figura 2 ilustra una realización de un sistema o instrumento 10 para grapar tejido, que es apropiado para uso endoscópico, así como uso quirúrgico o laparoscópico, si se desea.
- Hablando en general, un sistema 12 incluye una grapadora o instrumento de grapadora 12 que tiene una cabeza o dispositivo 14 de grapadora situado en una parte distal de un tubo o caña 16. Un mango 18 en el tubo 16 controla la articulación de la cabeza 14 de grapadora y funciones de actuación de adquisición de tejido, compresión de tejido y
- 35 grapado con la cabeza 14 de la grapadora. Fuentes de vacío y de fluido 20, 31 del sistema están acopladas para paso de fluido al mango 18 para usar en la adquisición, compresión y grapado de tejido, como se explica más adelante. La fuente de vacío 20 puede ser el “vacío doméstico” accesible a través de un acoplamiento en la pared del recinto de operación, o una bomba de succión auxiliar. La grapadora puede incluir un conmutador 21 que permita al usuario controlar el flujo de aire entre la fuente de vacío y la grapadora.
- 40 El dispositivo de grapadora sirve también para capturar un pliegue de tejido para grapar, y de ese modo se hace referencia también aquí al mismo como un dispositivo de captura de tejido para inmovilizar un pliegue de tejido, por ejemplo para sujetar los lados del pliegue. El dispositivo de captura de tejido puede operar independientemente para capturar tejido, por ejemplo, en ausencia de un mecanismo de grapar separado, o se puede combinar con los elementos de grapar, según se ilustra.
- 45 La fuente de fluido 31 puede ser una fuente única de fluido de accionamiento (por ejemplo, agua, salina, aceite, gas) o múltiples fuentes, pero en cada caso la fuente de fluido incluye preferiblemente dos actuadores usados separadamente para controlar el flujo a cada una de las dos tuberías hidráulicas (una para la compresión del tejido y otra para grapar). Se puede insertar un endoscopio 22 en el sistema a través del ánima del tubo 16 que permita la visualización del procedimiento de plegado. El sistema puede incluir opcionalmente un sobretubo, tal como un tubo endoscópico de guía 23, que tenga un ánima para recibir la grapadora 12.
- 50 Haciendo referencia a la figura 3A, una cubierta o membrana 24 de la grapadora encierra el mecanismo de grapadora para formar una cámara de vacío 21 (figuras 17-23) dentro de la cabeza 14 de la grapadora. El lado expuesto al tejido que se ha de plegar permanece descubierto por la membrana 24 para permitir que el tejido sea impulsado al interior de la cámara durante el uso. Por ejemplo, la membrana 24 puede incluir una abertura lateral 26, como se muestra en la figura 3B. La membrana 24 está formada preferiblemente de silicona, material elastómero o cualquier otro material no elástico o elástico flexible o deformable biocompatible, tal como una película de mylar
- 55 plegada, capaz de formar una cámara de vacío 21 que se expanda en volumen para recibir el tejido impulsado al interior de la cámara 21. También se muestra en las figuras 3A – 3C una sección de articulación 28 que conecta el tubo del instrumento a la cabeza de grapar, e impulso descrito con referencia a las figuras 26 y 27.

Al menos una parte de la membrana es al menos parcialmente transparente. Al ser al menos parcialmente transparente, la membrana está formada de un material, o incluye secciones de material, que permitirán al usuario ver a través de la membrana suficientemente bien para confirmar (por medio de observación endoscópica) que ha sido adquirido un volumen apropiado de tejido en el interior de la cabeza de grapadora antes de la aplicación de las grapas. La abertura 26 puede ser rodeada por una sección reforzada 27 formada de material que aumenta la resistencia de la zona alrededor de la abertura 26. La sección reforzada 27 puede estar formada por una sección más gruesa del material de membrana, y/o un material de mayor dureza durométrica. Alternativamente, se pueden formar nervios de refuerzo u otras estructuras o elementos dentro de, o sobre, el material de membrana, o embebidos en el material de membrana.

10 *Cabeza o Dispositivo de Grapadora*

La cabeza de grapadora 14 está diseñada para tener un perfil mínimo durante la inserción en el lugar de pliegue, y para transformarla después en un dispositivo de perfil mucho mayor que tiene un gran volumen interno. Por ejemplo, en una realización, la cámara de vacío podría tener un volumen interno inicial de 3,28 centímetros cúbicos, y un volumen expandido de 9,83 centímetros cúbicos (es decir, el volumen interno de la cámara después de extraer el volumen ocupado por los componentes de la cabeza de grapadora situados dentro de la cámara de vacío). Este gran volumen interno permite aspirar y grapar un gran volumen de tejido dentro de la cámara de vacío. De este modo, la cabeza de grapadora crea un gran pliegue sin requerir técnicas invasivas para la inserción. Las únicas características de la cabeza de grapadora permiten expansión volumétrica in situ de la cabeza de grapadora usando un mínimo de movimiento y de utilización de fuerza. En particular, como se apreciará en lo que sigue con respecto a las figuras 32A-C y la figura 33, el plegado puede ser dimensionado de tal manera que las grapas aplicadas al tejido, tal como las dos series de grapas anulares que se ven en la figura 33, están bien separadas de los bordes del tejido grapado, minimizando el riesgo de que el tejido se desgarre alrededor de las grapas.

En las figuras 4-10 se muestran características de la cabeza de grapadora. Por razones de claridad, la membrana no está mostrada en estas figuras. Haciendo referencia a la figura 4, la cabeza de grapadora 14 incluye generalmente un primer miembro de grapas 25 que comprende un alojamiento de grapas proximal 28, un segundo miembro de yunque 27 que comprende un alojamiento de yunque distal 30, y al menos un miembro alargado, pero preferiblemente un par de conjuntos de brazos articulados 32 que conectan funcionalmente los dos alojamientos, como se describe en lo que sigue.

El alojamiento de grapas y el alojamiento del yunque están dispuestos para permitir que el tejido sea comprimido entre superficies de contacto en cada uno del alojamiento de grapas y el alojamiento del yunque. En la realización descrita, las superficies de contacto están en una parte de contención de grapas del alojamiento de grapas, es decir, la cara exterior del retenedor de grapas, y un yunque en el alojamiento de yunque. Considerando sólo la operación de captura de tejido del dispositivo, el portador o contenedor de grapas 78 (mostrado en la figura 7) funciona como una placa de captura de tejido que tiene una superficie frontal 83 de contacto con el tejido, y el yunque 96 (mostrado en las figuras 13 y 14) funciona como una segunda placa de captura de tejido que tiene una superficie 103 de contacto con el tejido, que se enfrenta a la superficie 83, donde estas dos superficies sirven para capturar el pliegue de tejido durante la operación del dispositivo, como se describirá más detalladamente con respecto a las figuras 32A – 32C.

Los conjuntos de brazos 32 se extienden entre el alojamiento 28 de grapas y el alojamiento 30 del yunque en lados opuestos de la cabeza de grapadora 14. Pasadores proximal y distal 34, 36 acoplan de manera pivotante cada conjunto de brazos 32 al alojamiento 28 de grapas y al alojamiento 30 del yunque. Un miembro de expansión que comprende un elevador 37 de membrana se extiende también entre el alojamiento 28 de grapas y el alojamiento 30 del yunque. Aunque la membrana 24 no está mostrada en la figura 4, se ha de entender que el elevador 37 de membrana está situado en oposición a la abertura 26 (figura 3B) de la membrana. En la realización ilustrada, el elevador 37 de membrana incluye una pieza articulada 38 montada de manera pivotante en el alojamiento de grapas por medio de un pasador 42, una pieza articulada correspondiente 40 montado de manera pivotante en el alojamiento del yunque por medio de un pasador 44, y alambres de muelle o elásticos 46 que acoplan las barras articuladas 38, 40 entre sí.

Alojamiento de grapas

Pasando ahora a una explicación más detallada de los componentes de la cabeza de grapadora, en las figuras 5 y 6 se puede ver el alojamiento 28 de grapas separado de los otros componentes. Como se muestra en la figura 5, la cara proximal 48 del alojamiento de grapas incluye lumbreras de entrada 50a, 50b a través de las cuales es dirigido fluido para la actuación hidráulica de las operaciones de compresión, grapado y corte opcional de la cabeza de la grapadora. Unas juntas 51 rodean las lumbreras 50a, 50b para reducir al mínimo la fuga de fluido.

Unas lumbreras de vacío 52 están acopladas para paso de fluido a una fuente de vacío 20 (figura 2) que es activada selectivamente para crear presión negativa en la cámara de vacío para la toma de tejido. Las lumbreras de vacío 52 están conectadas a la fuente de vacío 20 por medio de tuberías (no mostradas) en el tubo 16 de la grapadora (figura 2). Se utilizan orificios de montaje 54 para montar la cabeza de grapadora 14 en el tubo 16 a través de la sección de articulación 128.

El alojamiento 28 de grapas incluye secciones superior e inferior 58a, 58b por encima y por debajo de secciones laterales abiertas 56. La sección superior 58a incluye un rebaje 60 dentro del cual está montado el pasador de pivotamiento para la barra articulada 38 (figura 4). Como se muestra mejor en la figura 6, unos taladros 62 están situados en las secciones superior e inferior 58a, 58b para recibir pasadores 34 (figura 4) que sirven como los puntos de pivotamiento proximales para conjuntos de brazos 32. Unas ranuras de guía 64 se extienden longitudinalmente a través de las secciones superior e inferior 58a, 58b.

Haciendo referencia a la figura 6, una cámara hidráulica 66 está dispuesta dentro del alojamiento 28 de grapas. Dentro de la cámara hidráulica 66 (figura 6) hay un circuito hidráulico dedicado para accionar las funciones de compresión y grapado de tejido de la grapadora. La cámara 66 está acoplada para paso de fluido a las lumbreras 50a, 50b de entrada de fluido (figura 5). Como se explicará con detalle en relación con las figuras 11A-11D, el fluido impulsado al interior de la cámara hidráulica 66 a través de las lumbreras de entrada 50a, 50b, hace avanzar secuencialmente un sistema de pistones hidráulicos (no mostrados) que actúan sobre otros componentes para comprimir el tejido, y que impulsan las grapas y el elemento cortante a través del tejido comprimido.

La figura 7 ilustra componentes de la cabeza de grapadora que son accionados por el sistema hidráulico para compresión, grapado y corte. Por razones de claridad, estos componentes están mostrados separadamente del alojamiento de grapas y entre sí. En esta explicación, se describirán los componentes que son accionados por el sistema hidráulico. El propio sistema hidráulico se describe en una sección posterior en relación con las figuras 11A – 11B.

En particular, la figura 7 ilustra un miembro de accionamiento que adopta la forma de un disco 68 en el alojamiento de grapas. En el alojamiento ensamblado, el disco 68 está situado de tal manera que será empujado distalmente por un pistón de compresión hidráulico (pistón 106 en las figuras 11A – 11E). Como se apreciará en las figuras 11A - 11E, el miembro de accionamiento es movido entre una primera posición, retraída, mostrada en la figura 11A, a una segunda posición, extendida, mostrada en las figuras 11C y 11D. Aunque el miembro de accionamiento ilustrado aquí es impulsado por, pero separado de, el pistón 106, se apreciará que estos dos componentes pueden estar formados de un miembro de una pieza única, es decir, como un miembro de accionamiento de una pieza única que incluye tanto el pistón como el disco. Como se verá en lo que sigue, el miembro de accionamiento está acoplado a los conjuntos de brazos 32, al alojamiento del yunque y al alojamiento de grapas de manera que el avance del miembro de accionamiento distalmente (hacia la posición extendida) efectúa la compresión del tejido al llevar las superficies de contacto una hacia otra. La combinación del disco 68, del alojamiento de yunque y del conjunto de brazos 32 que acoplan los dos alojamientos se le hace referencia en esta memoria como un conjunto de accionamiento, indicado en 29 en la figura 10. El conjunto de accionamiento puede incluir además barras articuladas de accionamiento 114 en el miembro de yunque, que están funcionalmente articuladas a los conjuntos 32 según se describe más adelante.

Como se ve mejor en la figura 7, el disco 68 incluye taladros de montaje 70, una abertura central 72 y postes de alineación 74. Haciendo referencia brevemente a la figura 10, en la cabeza de grapadora ensamblada, el disco 68 está acoplado al alojamiento 28 de grapadora y su movimiento axial en el mismo está constreñido por medio de pasadores 84 que pasan a través de las ranuras de guía 64 del alojamiento y a través de taladros de montaje 70 en el disco 68.

Una parte del alojamiento 28 de grapas contiene, es decir está cargada para contener, grapas que se han de disparar dentro del tejido. Las grapas están contenidas dentro del portador de grapas, tal como un cartucho de grapas 78, en el alojamiento 28 de grapas. El portador de grapas puede tener numerosas configuraciones diferentes. Por ejemplo, puede ser una parte integral del alojamiento de grapas o una parte separada montada en el alojamiento de grapas o unida al mismo, y/o puede ser movable con respecto al cuerpo del alojamiento de grapas para efectuar la compresión del tejido antes del grapado. En cualquiera de estos ejemplos, el portador de grapas puede ser un cartucho rellenable/sustituible, y/o se puede rellenar insertando grapas adicionales en el mismo. En otras realizaciones, el portador de grapas puede no ser rellenable ni sustituible, es decir, previsto para utilizar una sola vez.

En la realización descrita, el portador de grapas es un cartucho 78 de grapas retirable que puede ser sustituido por otro cartucho después de llenarlo de grapas. En esta realización, el cartucho de grapas es movable con respecto al cuerpo del alojamiento de grapadora para comprimir el tejido antes del disparo de las grapas.

Haciendo referencia a la figura 7, el cartucho 78 de grapas está situado dentro del alojamiento de grapas, distal con respecto al disco 68, de tal manera que el avance distal del disco por medio del pistón de compresión empuja al cartucho desde una primera posición retraída distalmente hacia una segunda posición extendida para comprimir el tejido dispuesto entre el cartucho y el yunque. Ranuras 79 en el exterior del cartucho deslizan sobre unos correspondientes de los postes 74 durante la inserción del cartucho dentro de la cabeza de la grapadora. La figura 10 muestra los postes de alineación antes de la carga de un cartucho dentro del alojamiento de grapas. Como se muestra, los postes de alineación 74 pueden tener extremos estrechados para facilitar la carga del cartucho sobre los postes. Se apreciará que los postes de alineación retienen el cartucho contra movimiento dentro del alojamiento 28 durante el funcionamiento de la grapadora.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 7, el cartucho 78 incluye un cierto número de situaciones 80 de grapas, cada alojamiento una grapa, tal como grapas 83 que se ven en la figura 33. El cartucho de grapas está equipado con salientes 81 para retener un dispositivo 83 de refuerzo de línea de grapas del tipo mostrado en la figura 8 y descrito con detalle en la solicitud norteamericana número 11/542.457, de propiedad común, titulada DISPOSITIVOS Y METODOS DE PLEGADO ENDOSCOPICO, presentada el 3 de octubre de 2006, y publicada el 20 de septiembre de 2007 como US 20070219571. Para resumir brevemente, este tipo de dispositivo de refuerzo 83 puede ser un anillo u otro elemento que se puede situar contra la cara distal del cartucho de grapas. Cuando el anillo está situado en el cartucho, las aberturas 85 del anillo se alinean con prominencias de algunas de las grapas del cartucho. Cuando las grapas son impulsadas desde el cartucho, estas prominencias pasan a través de unas asociadas de las aberturas 85 y capturan el anillo 83 contra el tejido del cuerpo adyacente.

Haciendo referencia a las figuras 7 y 9, se pueden usar cierto número de salientes tallados 81 en el lado del cartucho vuelto hacia el yunque para fijar el dispositivo de refuerzo 83 en posición sobre la cara del cartucho de grapas. Se pueden usar para conseguir el mismo fin otras formas positivas, tales como de hongos, ganchos y salientes inclinados. También se pueden emplear formas negativas, tales como bolsillos o ranuras formados en la superficie del cartucho, para acoplarse a correspondientes características en el dispositivo de refuerzo 83. Como otra alternativa, el dispositivo de refuerzo puede ser retenido en posición en el cartucho usando adhesivos.

En la realización mostrada, un elemento de corte 86 pasa a través de la abertura central 72 (figura 7) del disco 68. El elemento de corte está mostrado como un punzón tubular que tiene una pared afilada y un ánima 87, pero puede ser proporcionado en formas alternativas. Un empujador de grapas 76 está montado en el elemento de corte, distalmente del disco, como se puede apreciar en la vista ensamblada de la figura 10. El empujador de grapas 76 incluye elementos empujadores 82 proporcionados para deslizar hacia los lugares 80 de grapas del cartucho a medida que el empujador 76 de grapas es hecho avanzar hacia dentro del cartucho 78 de grapas, impulsando de ese modo las grapas desde el cartucho. Un pistón para grapas, accionado hidráulicamente (mostrado en 116 en las figuras 11A - 11E) en la cámara hidráulica 66 (dispuesto en una cámara hidráulica formada por el pistón 106), está acoplado al elemento de corte 86 de tal manera que el avance del pistón para grapas hace avanzar el empujador de grapas 76 y el elemento de corte 86 en la dirección distal.

Sistema de Accionamiento de Fluido

El sistema de accionamiento de fluido utilizado para activar la compresión, grapado y corte puede estar configurado de varias formas. Los siguientes párrafos describen una configuración ejemplar del sistema de accionamiento de fluido, que en esta realización es un sistema hidráulico. Las figuras 11A y 11B muestran esquemáticamente el flujo de fluido dentro de la cámara hidráulica 66 del alojamiento 28 de grapas durante las etapas de actuación tanto de compresión como de grapado. Haciendo referencia a la figura 11A, el pistón de compresión 106 está dispuesto dentro de la cámara hidráulica 66. El disco 68 (mostrado también en las figuras 7 y 10) está situado en contacto con el pistón 106 o ligeramente distal con respecto al mismo. El pistón de compresión 106 es generalmente de forma de copa, que tiene una pared trasera 108 y una pared lateral 110 que rodea el interior 111. Unas juntas de anillo tórico 112 están separadas en una parte proximal de la pared lateral 110. Unos canales 115 están formados a través de la pared lateral 110, entre las juntas de anillo tórico 112.

Un segundo pistón, al que se hace referencia como el pistón 116 de grapas, está situado en el interior 111 del pistón de compresión 106, contra la pared trasera 108. Aunque no se muestra en las figuras 11A-11D, el elemento de corte 86 (figura 7), con el empujador de grapas 76 en el mismo, se sitúa en contacto con el pistón 116 de grapas o ligeramente distal con respecto al mismo. Una junta de anillo tórico 118 rodea una parte del pistón 116 de grapas que está distal con respecto a los canales 115 del pistón de compresión.

Un primer canal de fluido 120 se extiende desde la lumbrera de fluido 50a en el alojamiento 28 de grapas hasta una sección proximal de la cámara hidráulica 66. Un segundo canal de fluido 122 se extiende desde la lumbrera de fluido 50b en el alojamiento de grapas hasta una sección más distal de la cámara hidráulica 66. El flujo de fluido desde la lumbrera 50a y el canal de fluido 120 contra el cilindro del pistón de compresión se muestra en la figura 11A. La presión del fluido dentro de la cámara hidráulica 66 hace avanzar el pistón de compresión 106, con el pistón 116 de grapadora dentro del mismo, en una dirección distal, desde una primera posición retraída, mostrada en la figura 11A, hasta una segunda posición extendida, mostrada en las figuras 11C y 11D. La figura 11B muestra el pistón de compresión 106 aproximándose al final de su recorrido, es decir, en posición completamente extendida. Una vez que el pistón de compresión 106 alcanza el final de su recorrido, según se muestra en la figura 11C, el canal 115 del pistón de compresión 106 se alinea con el canal 122 del alojamiento, permitiendo que el fluido introducido a través de la lumbrera de fluido 50b entre en el interior del pistón de compresión 106 a través del canal 122. El fluido que entra en el interior del pistón de compresión acciona el pistón de grapas distalmente como se muestra en la figura 11D, desde una primera posición, retraída, mostrada en la figura 11A-11C, hasta una segunda posición, extendida, mostrada en la figura 11D. En una realización alternativa, mostrada en la figura 11E, está previsto un tercer pistón para accionar separadamente el elemento de corte 86. En esta realización, el fluido introducido por una tercera lumbrera 50c de fluido de accionamiento origina el avance del tercer pistón 117 desde una primera posición, retraída, hasta una segunda posición, extendida (no mostrada). Los pistones 106, 116 y 117 y las trayectorias de fluido asociadas pueden estar dispuestos de tal manera que el fluido no pueda entrar en el interior del pistón de la grapadora para hacer avanzar el pistón de corte 117 hasta que el pistón de compresión 106 haya recorrido hasta la

posición de compresión del tejido y el pistón de grapadora 116 haya recorrido a su vez hasta la posición de grapado.

El alojamiento del yunque (identificado con el número 30 en la figura 4) en el miembro de yunque 27 se describirá a continuación con referencia a la figura 12. El alojamiento de yunque 30 incluye taladros de montaje 88 para recibir pasadores de pivotamiento 36 en el extremo distal de los conjuntos de brazos articulados 32. La sección superior del alojamiento 30 del yunque incluye una sección 94 a través de la cual está montado el pasador de pivotamiento 44 para la pieza articulada 40 (figura 4).

Un taladro central 90 se extiende longitudinalmente a través del alojamiento 30 del yunque. Un soporte de yunque 92 (figura 13) es deslizable longitudinalmente dentro del taladro. Tanto el taladro 90 como el soporte de yunque 92 están preferiblemente formados para tener secciones transversales no circulares (tales como la sección transversal rectangular ilustrada) con superficies de apoyo planas para evitar la rotación del pistón dentro del taladro.

La figura 13 muestra el soporte de yunque 92 separado del alojamiento 30 del yunque. La parte distal del soporte de yunque 92 está hendida formando placas superior e inferior 95a, b. La placa 95a tiene un taladro 93 axialmente alineado con un taladro similar en la placa 95b. La parte proximal del soporte de yunque 92 lleva el yunque 96. Como se muestra en la figura 14, el yunque 96 incluye una pluralidad de dentados o entrantes 98 situados de tal manera que cuando las grapas son impulsadas desde el cartucho de grapas, cada pata de grapa se aplica a uno de los dentados, lo que origina que se doble o rice la pata de la grapa. En la realización mostrada, el yunque está diseñado para una serie de grapas que tienen dos aros anulares de grapas separados, cinco grapas por aro. Una abertura central 97 se extiende a través del yunque 96 y es contigua a un ánima del soporte de yunque 92.

El yunque 96 y el cartucho de grapas 98 (figura 7) son las dos partes de la cabeza de grapadora que ejercen fuerza sobre el tejido que se ha de grapar. Como se muestra en las figuras 9 y 14, el yunque y el cartucho preferidos están diseñados para usar una cantidad mínima de material que circunda los dentados 98 del yunque 96 y las posiciones de grapas 80 del cartucho 78 – de manera que sea lo más pequeña posible la cantidad de área superficial de yunque/cartucho en contacto con el tejido. Cuando está sometido a una fuerza constante, una huella menor dañará menos el tejido de lo que lo haría una huella mayor, ya que es aplastada una menor área de tejido entre el yunque y el cartucho. Sin embargo, el tejido que resulta aplastado experimenta más presión a partir de la fuerza dada debido a que la fuerza es distribuida sobre un área menor. En otras palabras, la huella minimizada crea más presión sobre el tejido con menos fuerza. Esto es ventajoso desde un punto de vista mecánico, ya que sería necesaria más fuerza con un cartucho y un yunque de mayor huella.

Haciendo referencia a la figura 7, en las realizaciones ilustradas, el cartucho de grapas 78 tiene una pared exterior que sigue los contornos de las grapas alojadas dentro del mismo, formando así un número de pedales 73 que rodean las posiciones o ranuras exteriores 80a de las grapas, con las ranuras 79 dispuestas entre los pedales, adyacentes a las posiciones interiores 80b de las grapas. En lugar de disponer cada posición de grapas para que esté completamente rodeada por material del cartucho, cada una de las posiciones de grapas 80a, 80b incluye preferiblemente una pared trasera 71a y un elemento de retención unido a la pared y situado para retener una grapa entre el elemento de retención y la pared trasera. En la figura 7, el elemento de retención comprende un par de alas 71b que se curvan hacia dentro desde la pared trasera 71 para definir una ranura que está suficientemente delimitada para retener una grapa dentro de la posición de grapas, pero que está preferiblemente no delimitada alrededor de toda su circunferencia. El yunque tiene una disposición de pedales similar, como se muestra en la figura 13.

En referencia de nuevo a la figura 13, una placa 99 está situada sobre el yunque 96 de tal manera que el elemento de corte 86 que avanza distalmente, avanzará hasta contacto con la placa 99 durante el corte del tejido. En una realización, la placa 99 puede estar asentada dentro de la abertura 97 del yunque. La placa 99, a la que se hará referencia como el “tablero de corte”, tiene un orificio 101 por el que se alivia la presión del tejido capturado y se impide el bloqueo hidráulico, un estado en el que el punzón y la placa crean un volumen cerrado. Si se desea mover el elemento de corte 86 después haberse efectuado el contacto, la presión aumentará dentro de este volumen cerrado y aquel se opondrá al movimiento adicional. Esto puede evitar que sea cortado el tejido o afectado de manera adversa.

El tablero de corte está preferiblemente diseñado de manera que no sirve como un tope duro contra el avance del elemento de corte 86. Si el elemento de corte 86 es detenido por el tablero de corte, el pistón de grapar también será detenido y puede resultar la conformación incompleta de la grapa. Por lo tanto, se prefiere que al elemento de corte 86 se le permita penetrar o desplazarse en el tablero de corte durante y después de que el tejido haya sido cortado; es decir, el cortador puede avanzar ligeramente una vez que ha tenido lugar el contacto inicial con el tablero.

Las figuras 15A y 15B ilustran el elemento de corte 86 hecho avanzar a contacto con diferentes realizaciones de tableros de corte. En la realización de la figura 15A, el material del tablero de corte 99a es un material relativamente blando, tal como una silicona elastómera, que es cortada y penetrada por el elemento de corte en avance, según se muestra. Este material permite que el extremo distal afilado del elemento de corte se mueva hacia el interior del tablero de corte durante la etapa final de la conformación de las grapas. En la realización de la figura 15B, el tablero de corte 99b puede estar hecho de un material más duro posicionado con un objeto que se puede comprimir, tal como un muelle elastómero 99c detrás del mismo. En la figura este muelle es un anillo tórico. El avance del

elemento de corte 86 contra el tablero de corte 99b experimenta resistencia creciente a medida que es comprimido el anillo tórico. Se pueden utilizar para conseguir el mismo resultado otros materiales y formas de muelle, tales como alambre en hélice, arandelas elásticas y muelles de hoja. El achaflanado 99d sobre la superficie del tablero de corte 99b puede ayudar a alinear el elemento de corte 86 cuando es forzado a contacto con el tablero de corte.

5 Conjuntos de brazos

A continuación se da una explicación de las características de los conjuntos de brazos 32. La figura 16 muestra los conjuntos de brazos 32 separados de los otros elementos de la cabeza de la grapadora. En general cada conjunto de brazos tiene una primera sección de brazo 100 pivotablemente acoplada al alojamiento de grapas y una segunda sección de brazo 102 pivotablemente acoplada entre la primera sección de brazo y el alojamiento del yunque. Aunque no están presentes en la realización ilustrada, secciones de brazo adicionales pueden estar situadas entre las secciones de brazo primera y segunda.

Es decir, cada conjunto de brazos incluye un brazo proximal 100 y un brazo distal 102 unidos entre sí para formar una bisagra 104. Cada uno de los brazos proximales 100 tiene una parte recortada longitudinal 108 y un extendedor de brazo 113 montado de manera pivotante dentro de la parte recortada 108. El extremo distal de cada extendedor de brazo 113 incluye un taladro 112. El pasador 84 se sitúa dentro del taladro 112. Como se describe en relación con la figura 10, este pasador 84 se extiende a través del disco 68 y tiene extremos que corren dentro de las ranuras 64 (figura 6) en las secciones superior e inferior del alojamiento de la grapadora. El movimiento longitudinal del disco 68 dentro del alojamiento de la grapadora hará avanzar de ese modo los pasadores 84 dentro de sus correspondientes ranuras 64, haciendo que los extendedores de brazo 113 pivoten con respecto a los pasadores 84 y de ese modo accionen los conjuntos de brazos 32 hacia fuera. Particularidades adicionales concernientes al movimiento de los conjuntos de brazos 32 se exponen en la sección titulada Operación de la Cabeza de Grapadora.

Los brazos distales 102 de los conjuntos de brazos incluyen pasadores 36 que, como se explica, están montados de manera pivotante en el alojamiento 30 del yunque (figura 4). Están previstas un par de piezas articuladas de accionamiento 114, cada una de las cuales tiene un primer extremo unido de manera pivotante a uno correspondiente de los brazos distales 102 y un segundo extremo acoplado de manera pivotante a un pasador común 116. En la cabeza de grapadora ensamblada, el pasador 116 está situado en los taladros 93 de las placas superior e inferior 95a, 95b del soporte de yunque (véanse las placas 95a, b de la figura 12). Según se detalla en la sección siguiente Operación de la Cabeza de Grapadora, cuando los extendedores 113 de brazos accionan los conjuntos de brazos 32 hacia fuera, las barras articuladas de accionamiento 114 actúan sobre el pasador 116 para empujar el soporte de yunque en una dirección proximal, haciendo que el yunque avance en dirección proximal hacia el cartucho de grapas.

Operación de la Cabeza de Grapadora

La siguiente explicación se centra en la manera en que funcionan los conjuntos de brazos para expandir la cámara de vacío y para comprimir el tejido que ha sido impulsado al interior de la cámara utilizando succión. Como un paso inicial que precede a la expansión de la cámara, la cabeza de la grapadora se sitúa con la abertura 26 de la membrana 24 en contacto con tejido en el lugar en el que se desea la creación del pliegue. La fuente de vacío 20 (figura 2) es activada para aplicar vacío al interior de la cámara de vacío definida por la membrana. El tejido en contacto con la abertura 26 (figura 3B) será impulsado dentro de la cámara de vacío entre el alojamiento 28 de grapas y el alojamiento 30 del yunque. Después de haber sido introducido el tejido, se cambia el perfil de la grapadora, expandiéndose el volumen de la cámara dentro de la membrana.

La posición aerodinámica de la cabeza 28 de la grapadora antes de la expansión está mostrada en las figuras 4, 17 y 18. En particular, los conjuntos 32 de brazos articulados y los elevadores 37 de membrana están en orientaciones generalmente rectas. Los brazos proximales 100 sirven como los brazos de accionamiento para la expansión de la cámara y la compresión del tejido. El movimiento de estos brazos se inicia cuando se fuerza agua a presión al interior del circuito hidráulico del alojamiento de grapas. Haciendo referencia a la figura 19, la presión del fluido hace avanzar el disco 68 (por la acción del pistón de compresión 106, no mostrado en la figura 19). El disco 68 empuja a su vez el cartucho de grapas 78 hacia el yunque 96, como se muestra en las figuras 19-21, haciendo que el cartucho de grapas 78 se extienda más desde el alojamiento 28 de grapas.

Tanto el disco 68 como los extendedores de brazos 113 están acoplados a los pasadores 84. Por esta razón, el movimiento longitudinal del disco 68 dentro del alojamiento 28 de la grapadora puede llevar los pasadores 84 distalmente dentro de sus correspondientes ranuras 64. Los extendedores de brazos 113 pivotarán en consecuencia con respecto a los pasadores 84, accionando los brazos proximales 100 hacia fuera. El movimiento hacia fuera de los brazos proximales 100 en la bisagra 104 hace que los brazos distales 102 pivoten también hacia fuera en la bisagra 104, formando un ángulo entre los brazos proximales y distales 100, 102. Naturalmente, la formación del ángulo entre los brazos 100, 102 acorta la longitud efectiva entre los extremos distantes de los brazos, haciendo que los pasadores distales 26 de los brazos distales 102 lleven el alojamiento 30 del yunque hacia el cartucho de grapas. El movimiento pivotante de los brazos distales 102 hace además que las piezas articuladas 114 actúen sobre el pasador 116 para empujar el soporte de yunque en una dirección proximal. Esto mueve el soporte de yunque con relación al alojamiento de yunque en una dirección proximal al mismo tiempo que el alojamiento del yunque se está

moviendo también en dirección proximal.

En esencia, un movimiento, el del pistón de compresión accionado hidráulicamente, crea al menos tres movimientos, ilustrados por las flechas A1, A2 y A3 en las figuras 19-21. Estos tres movimientos incluyen: el cartucho de grapas 78, que se mueve con respecto al alojamiento de grapas en dirección al yunque 96 (flecha A1), el alojamiento 30 del yunque, que se mueve hacia el alojamiento 28 de grapas (flecha A2), y el propio yunque 96, que se mueve con respecto al alojamiento 30 del yunque en dirección hacia el cartucho (flecha A3). Este movimiento compuesto del yunque hacia el cartucho de grapas hace posible un pequeño desplazamiento del pistón correspondiente para comprimir rápidamente el tejido en el agarre de la grapadora. La multiplicación del movimiento mejora también la fuerza de transmisión entre los dos alojamientos manteniendo el ángulo en la bisagra 104, entre el brazo proximal (accionado) y el brazo distal (de accionamiento), tan grande como sea posible.

El movimiento relativo de los dos alojamientos 28, 30 uno hacia otro acciona también hacia arriba las piezas articuladas 38, 40 y sus alambres elásticos de interconexión 46 en la parte superior de la cabeza 14 de la grapadora. Las piezas articuladas y los alambres elásticos elevan conjuntamente la parte superior de la membrana, creando más volumen para absorber la expansión del tejido durante la compresión.

La compresión del tejido es detenida cuando los pasadores 84 que se desplazan en las ranuras 64 del alojamiento de grapas 28 alcanzan el límite del recorrido, como se muestra en las figuras 22 – 24. De ese modo, las ranuras y los componentes asociados están dimensionados para fijar la distancia de separación deseada entre las superficies de contacto con el tejido en el lado de la grapadora y el lado del yunque de la cabeza de la grapadora. Distancias de separación ejemplares para usar en aplicaciones de la pared del estómago podrían incluir aproximadamente 1,524-1,778 mm (por ejemplo para usar con grapas que tengan patas de 5,5 mm de longitud) o 2,768 mm para grapas de 6,5 mm de longitud de patas. La aplicación de presión adicional al circuito hidráulico no comprimirá nada más el tejido.

Además, debido a la disposición del pistón, la función de grapado es efectivamente bloqueada hasta que se completa la compresión del tejido. Con esta disposición, el fluido introducido a través de la lumbrera de fluido 50b (figura 11A) hacia el interior del canal 122 de fluido de grapas antes de la terminación de la compresión del tejido, se fugará hasta que los dos anillos tóricos 112 del pistón de compresión 106 estén abarcando la entrada 114. Este diseño impide el disparo prematuro de la grapa.

En la posición completamente comprimida, los extendedores 113 de brazos están casi perpendiculares a la línea central de la cabeza de la grapadora. Una vez que el tejido está comprimido entre el cartucho 78 y el yunque 96, el tejido está listo para el grapado.

El grapado es iniciado introduciendo fluido hidráulico a través de la lumbrera 50b (figura 5). El pistón de grapas avanza, empujando el elemento de corte 86 (figuras 7 y 10) hacia el yunque 96. Debido a que el empujador 76 de grapas está montado en el cortador 86, esta acción lleva el empujador 76 de grapas a través del cartucho 78, donde empuja simultáneamente todas las grapas a través del tejido. El desplazamiento del pistón de grapas está limitado por detenciones internas, y es previamente fijado para realizar la conformación óptima de las grapas.

Durante la compresión, cuando el ángulo en la bisagra 104 de los conjuntos de brazos 32 alcanza su máximo, aumenta la fuerza requerida para resistir la separación de los alojamientos de las grapas y del yunque. Estas fuerzas aumentan más cuando son ejercidas las fuerzas de aplastamiento de grapas sobre el yunque por el pistón de grapas. Para compensar, los extendedores de brazos 113 sirven como postes para canalizar al menos una parte de estas fuerzas hacia el disco 68. Estas fuerzas, si no son reaccionadas por el disco de empujador, tirarían de los brazos 100, 102 y liberarían potencialmente la compresión sobre el tejido, originando una conformación incompleta de las grapas o del corte del tejido. De este modo, se crea una estructura a modo de refuerzo para el desplazamiento de fuerza.

Cuando las grapas han sido conformadas, es liberada la presión sobre las grapas y un muelle (no mostrado) hace volver el empujador 72 de grapas a su posición de base. La liberación de la presión del fluido permitirá que los alambres elásticos flexionados 46 sobre el elevador de membrana 37 devuelvan la cabeza de grapas a su configuración de perfil mínimo y liberen el pliegue de la grapadora. Una vez al exterior del paciente, el cartucho de grapas usado puede ser expulsado y ser instalado uno nuevo.

Las figuras 25A – 25C ilustran un método para retener un cartucho retirable 7 de grapas dentro del alojamiento de grapas. El cartucho está cargado por muelle hacia el alojamiento de grapas y retenido por dos pestillos 170 (uno visible), cada uno pivotante con respecto a un fulcro 172. Como se muestra, el fulcro 172 puede estar acoplado al disco 68 por medio del pasador 84. Cada pestillo 170 incluye un gancho 174 que se aplica a un gancho correspondientes 176 en el cartucho. El pestillo 170 está preferiblemente cargado por muelle para empujar el gancho 174 hacia dentro, hacia el cartucho.

Apretando el extremo proximal 175 de cada pestillo 170 como se muestra por la flecha P en la figura 25B, el pestillo pivota contra su carga, originando la expulsión del cartucho de grapas. Entonces se puede colocar un cartucho de grapas nuevo con sus ranuras 79 alineadas con postes de alineación 74 como se muestra en la figura 25C y después empujarlo hacia el alojamiento de grapas. A medida que el nuevo cartucho desliza hacia su posición, el

gancho 174 corre sobre la parte proximal ahusada 178 del gancho 176. Una vez que el gancho 174 pasa sobre el extremo distal 180 del gancho 176, el mismo cae hacia dentro, hacia el cartucho, debido a la carga del muelle, aplicándose así al cartucho. Cuando el cartucho está apropiadamente asentado, se oirá o notará un clic cuando los ganchos se aplican al nuevo cartucho.

5 *Alineación de la grapadora durante el grapado*

En funcionamiento, cuando se han llevado a juntarse los dos miembros de grapadora, se captura un pliegue de tejido entre la cara exterior del cartucho de grapas y la cara enfrentada del yunque. Cuando está ocurriendo esta captura de tejido, como justo antes y durante el grapado del pliegue de tejido, variaciones del espesor y o compresibilidad de regiones del tejido capturado pueden desviar la operación de grapado, descentrándola, es decir, fuera del eje, haciendo que las patas de grapas sean recibidas fuera de posición dentro de sus entrantes del yunque asociados, con el resultado de que una o más de las grapas pueden sujetarse de manera defectuosa, por ejemplo sin plegado completo de las patas de la grapa, y/o la serie de grapas pueden ser desviadas con respecto al eje central del dispositivo, haciendo que algunas grapas, por ejemplo, estén demasiado próximas al orificio cortado en el centro del pliegue grapado.

Para asegurar que ocurran las operaciones de grapado con éxito para cada serie de grapas del cartucho (por ejemplo, dos series concéntricas de cinco grapas cada una), el dispositivo de la invención puede incluir una estructura de alineación para mantener los miembros proximal y distal del dispositivo en alineación axial justo antes de y durante la operación de grapado. Esta estructura de alineación se muestra en vistas en sección laterales en las figuras 36 y 37. En la figura 36 está mostrada la porción del dispositivo 12 de grapas que incluye el yunque 96 y el tablero de corte 99a en el miembro distal 27, y el cortador 86 en el miembro proximal 25. En funcionamiento, los dos miembros y el cartucho de grapas y el yunque dispuesto en el mismo, son movidos en primer lugar conjuntamente para capturar un pliegue de tejido entre las superficies enfrentadas del cartucho y el yunque, como se ilustra en las figuras 22 y 23. El pistón 116 de grapas es entonces movido desde su posición retraída a su posición extendida, como se aprecia en la figura 24, para mover el cortador contra el tablero de corte 99a, según se muestra, e impulsar las grapas del cartucho de grapas contra el yunque.

La estructura de alineación incluye un pasador retenido axialmente dentro del cortador 86 para movimiento con el mismo, y una ranura de recepción de pasador formada en un manguito 164 soportado dentro de una parte de alojamiento 27 unida al yunque 96 para moverse axialmente con el mismo. En la realización mostrada en la figura 36, el manguito 164 está cargado por muelle, por medio de un muelle 166, dentro del alojamiento 27, en una dirección que se opone al movimiento del pasador hacia el manguito, permitiendo que el cortador y el pasador unido, que ha penetrado ahora a través del tejido capturado, se asiente en el extremo achaflanado del manguito. A medida que el cortador, el pasador y el empujador de grapas continúan moviéndose hacia el segundo miembro, formando finalmente un orificio en el tejido y expulsando grapas desde el cartucho de grapas a través del tejido y contra el yunque, los dos miembros del dispositivo son mantenidos en alineación axial, de manera que la operación de grapado ocurre con todas las grapas situadas en alineación con los respectivos entrantes asociados al yunque. Cuando se completa esta operación, el pistón de grapas y el miembro de accionamiento son retraídos para liberar el tejido grapado y devolver el dispositivo a su estado lineal.

La realización del dispositivo 12 mostrada en la figura 37 es similar a la que se acaba de describir, pero en la que el pasador de alineación 168 dispuesto en el alojamiento del cortador está cargado elásticamente por un muelle 174 en la dirección del segundo miembro, y una ranura 170 de recepción de pasador está en un manguito 172 de posición fija dispuesto debajo del yunque (no mostrado) en el miembro 27. En esta realización, el movimiento de los dos miembros uno hacia otro, una vez que el pasador ha sido inicialmente asentado en la ranura del manguito, es absorbido por movimiento del pasador en el sentido en que se aleja del segundo miembro, a medida que el pistón continúa moviéndose hacia su posición completamente extendida, para cortar y grapar el tejido capturado entre los dos miembros, como se ha descrito anteriormente.

Tubo y mango de Grapadora

Haciendo referencia a la figura 2, el tubo 16 de grapadora que conecta el mango 18 y la cabeza 14 de grapadora es la suficiente flexible para adaptarse a la curvatura del tracto digestivo superior, aunque mantiene la capacidad de transmitir suficiente par para hacer girar la cabeza de la grapadora. El tubo está formado con suficiente rigidez para permitir que sea empujado por el tubo de guía esofágico 23 abajo. Materiales apropiados incluyen

La figura 26 muestra una parte distal del tubo 16, con la cabeza de grapadora retirada del tubo. Como se muestra, el tubo 16 incluye un ánima endoscópica 124 a través de la cual se hace avanzar un endoscopio para permitir la visualización de una operación de grapado. Pueden estar previstas también ánimas laterales 126 para recibir otros instrumentos útiles durante la operación.

Una sección de articulación 128 está situada en el extremo distal del tubo 16, entre el tubo 16 y la cabeza de grapadora 14 de manera que se permite a la cabeza de la grapadora ser articulada con respecto al tubo. Una tubería acoplada a la fuente de vacío y a la fuente de fluido hidráulico se extiende desde el mango a través del tubo 16 y la sección de articulación 128.

La figura 27A muestra una configuración que puede ser utilizada para las tuberías 130 de fluido hidráulico. Durante el uso, las tuberías de fluido hidráulico están sometidas a flexión y alargamiento significativos en la sección de articulación de la grapadora. También están sometidas algunas veces a la presión de fluido que puede exceder de 105,45 kg/cm². Normalmente, en aplicaciones industriales, las tuberías hidráulicas son flexibles y tienen bucles de trabajo de tubería adicionales que absorben cambios de longitud durante el uso. La configuración ilustrada para las tuberías hidráulicas es una solución de perfil inferior particularmente apropiada para un dispositivo endoscópico que tiene limitaciones de espacio. Una tubería hidráulica preferida es un tubo 130 que tiene una parte que está conformada a una forma expansible longitudinalmente de manera que puede absorber cambios de longitud efectivos durante la curvatura. La parte expansible longitudinalmente del tubo está preferiblemente dispuesta dentro de la sección de articulación 128 de la grapadora 12. En un diseño preferido, la forma expansible longitudinalmente es una forma de hélice como se muestra en la figura 27A. En realizaciones alternativas, el tubo 130 puede estar configurado de otras formas expansibles longitudinalmente, tales como formas ondulantes regular o irregular (figura 27B).

El material preferido para los tubos 130 es hipotubo de acero inoxidable, aunque se pueden usar en su lugar otros materiales. En la configuración de grapadora preferida se proporcionan dos tuberías de fluidos de accionamiento, una para activar la compresión del tejido y la otra para la aplicación de grapas (y corte cuando se utiliza). En la presente realización, los tubos están arrollados conjuntamente como se muestra en la figura 27A. En realizaciones alternativas, se pueden encajar uno dentro de otro dos tubos o más arrollados en hélice. Cuando se dobla la sección de articulación, esta fuerza a los tubos arrollados 130 a doblarse y a cambiar de longitud en respuesta a la dobladura. Los tubos arrollados se comportan precisamente como alambres arrollados durante estos movimientos y pueden de ese modo cambiar de longitud, flexionarse y seguir el contorno de la sección de articulación sin comprometer el flujo a través de las ánimas de los tubos o comunicar esfuerzo indebido a las conexiones en cualquier extremo del sistema hidráulico.

Las formas expansibles longitudinalmente para las tuberías de fluido pueden ser apropiadas para usar en permitir el suministro de fluido a los extremos operativos de otros tipos de dispositivos médicos de articulación, tales como catéteres o dispositivos endoscópicos para suministrar agentes terapéuticos o fluidos de irrigación más allá de una articulación o sección que se puede doblar del dispositivo.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 26, la sección de articulación 128 está compuesta de una espina formada de una pluralidad de eslabones 132 ensartados sobre un par de cables de tracción 134 (sólo uno está mostrado en la figura 26). En una realización, el acoplamiento de los cables de tracción permite a la cabeza 14 de grapadora ser articulada en dos direcciones a través de un intervalo de movimiento de aproximadamente 90 grados en un sentido (véase la figuras 3B) y a 175 grados en el sentido opuesto (véase la figura 3C). Cada cable de tracción está anclado en o cerca de la cabeza de la grapadora, tal como en el eslabón más distal 132 del alojamiento 28 de la grapadora.

Las partes más proximales de los cables de tracción 134 extienden la longitud del tubo 16 y terminan en el mango 18. Haciendo referencia a la figura 28, el mango 18 incluye un botón de rotación 136 que puede ser hecho girar selectivamente en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario para articular la cabeza de la grapadora arriba o abajo. La rotación en un sentido aplica tensión a uno de los cables de tracción para hacer que la cabeza de la grapadora se doble hacia abajo, mientras que la rotación en sentido opuesto pone en tensión al otro cable, haciendo que la cabeza se doble hacia arriba.

En una configuración preferida de mango, el botón 136 incluye un taladro roscado interno 138. El botón 136 está parcialmente retenido dentro del mango 18 de manera que permanece fijo dentro del mango, pero puede girar libremente. Un carro o cursor 140 que tiene una superficie exterior roscada está situado dentro del taladro roscado 128 del botón. Las roscas dentro del taladro 138 se acoplan con las roscas del carro 140 de manera que la rotación del botón hace que el carro 140 se traslade, pero no gire, dentro del mango.

Cada uno de los dos cables de tracción, identificados en la figura 28 como cables 134a y 134b, termina en un miembro diferente del mango. El cable 134a está montado sobre el carro deslizante y el cable 134b está montado en una parte estacionaria del mango 18. Cada cable se extiende a través de una funda correspondiente. El cable 134a se extiende a través de una funda 135a que tiene un extremo proximal fijado a una parte estacionaria del mango 18. El cable 134b se extiende a través de una funda 135b que tiene un extremo proximal montado en el carro deslizante.

Los cables 134a,b y las fundas 135a,b están dispuestos de tal manera que la traslación del carro en un sentido originará la flexión de la cabeza de la grapadora en un sentido, y la traslación del carro en el otro sentido desviará la cabeza de la grapadora en otro sentido.

Haciendo referencia a la figura 28, si el botón 136 es hecho girar para hacer que el carro 140 se traslade hacia la izquierda de la página, el cable 134a será tensado y el cable 134b se agrupará, haciendo que la cabeza de la grapadora se articule en un primer sentido (por ejemplo hacia arriba). La rotación del botón 136 en el sentido opuesto hará avanzar el carro hacia la derecha de la página, liberando la tensión del cable 134a y empujando la funda 135b sobre el cable 134b hacia el extremo distal de la cabeza de la grapadora, originando la articulación en el segundo sentido (por ejemplo hacia abajo) a medida que la funda 135b es hecha avanzar contra una parte distal del tubo 16. La parte proximal de la funda 135b está provista de suficiente longitud de trabajo para impedirle ser puesta

en tensión cuando el carro se mueve en sentido distal. El posicionamiento del botón es ventajoso porque el movimiento manual requerido para la articulación de la grapadora es siempre el mismo, independientemente de la orientación rotacional de la grapadora. Así mismo, el uso del botón roscado puede evitar la relajación no intencionada del ángulo de flexión, incluso si el botón está dispuesto sin un pestillo para retener su posición rotacional.

Haciendo referencia a las figuras 28 y 29, el ánima 124 del endoscopio se extiende a lo largo del eje central de la grapadora. El posicionamiento del ánima y la relación coaxial del botón de articulación con respecto al endoscopio 124 permiten que el endoscopio y la grapadora sean hechos girar independientemente sin interferencia entre ellos. De ese modo, si la persona usuaria elige cambiar la orientación rotacional de la cabeza 14 de la grapadora dentro del cuerpo, aquella puede hacer girar el mango 18 y el tubo 16 mientras mantiene la posición rotacional del endoscopio.

Para que el coste sea adecuado, la grapadora 12 puede ser diseñada para permitir que la cabeza 14 de la grapadora sea desechada mientras se permite que el tubo 16 y el mango 18 sean esterilizados y reutilizados. Se ilustra un mecanismo para acoplar de manera separable la cabeza de la grapadora al tubo 16, aunque son fácilmente concebibles otros (por ejemplo, una disposición de tipo de acoplamiento deslizante). Haciendo referencia a la figura 26, una placa extrema 142 está montada en el extremo más distal de los eslabones 132. Cada una, de la placa extrema 142 y la correspondiente superficie trasera de la cabeza de grapadora, están provistas de características de enganche que permiten que la placa extrema y la cabeza de la grapadora se acoplen entre sí.

La placa extrema 142 incluye un pasador en voladizo 144 que tiene una pata 145 (que puede ser un pasador elástico), una abertura central 146 y un par de ganchos o bordes de acoplamiento 148 en forma de U a lo largo de sus bordes. A través de la placa extrema 142 están formados orificios o aberturas 156a,b de alimentación hidráulica. Los tubos hidráulicos que suministran fluido hidráulico a la cabeza de grapadora (véanse los tubos 130 de la figura 27) están preferiblemente soldados a la placa extrema para permitir que el fluido de los tubos sea dirigido a través de los orificios de alimentación 156a,b.

Las figuras 30A y 30B muestran la superficie trasera 48a del alojamiento de grapas, que se modificó algo con respecto a la figura 5. En esta variante de la superficie trasera 48a, las lumbreras o aberturas de entrada hidráulica 50a, 50b se recolocan como se muestra. Adicionalmente, la superficie trasera 48a ha sido modificada para incluir un par de ganchos o bordes de acoplamiento en la forma de salientes tallados 150, más un pasador de alineación 152 y un orificio 154. La conexión del tubo al dispositivo de grapadora tiene lugar por salto elástico.

Las figuras 30A y 30B muestran la placa extrema 142 colocada contra la superficie trasera 48a del alojamiento de grapas. Las otras características de la sección de articulación 128 no están mostradas en las figuras 30A y 30B por razones de claridad. Para unir la cabeza de la grapadora al tubo 16, la placa 142, unida al conjunto de mango, es presionada contra la superficie trasera 48a del alojamiento de grapas mostrado en la figura 30A. Cuando se empuja la placa, gira en el sentido de las agujas del reloj, haciendo que la pata 145 (figura 26) del pasador en voladizo 144 se aplique al orificio 154 de la superficie trasera del alojamiento de grapas. Cuando se aplica este pestillo, los orificios 156a,b de alimentación hidráulica de la placa extrema 142 se alinean con las entradas hidráulicas 50a, 50b de la cabeza de la grapadora, como se muestra en la figura 30B. Al mismo tiempo, partes de la placa extrema que rodean los ganchos 148 en forma de U deslizan por debajo de los salientes tallados 152. Presionando la placa se comprimen los anillos tóricos de obturación de cara que circundan las lumbreras de entrada hidráulica 50a, 50b. La compresión de los anillos tóricos es mantenida por acoplamiento de los ganchos y los salientes tallados que sobresalen de la placa extrema. Para retirar la cabeza de grapadora del alojamiento, el alojamiento de grapadora es retorcido en sentido contrario a las agujas del reloj para desaplicar la placa extrema 142 de la superficie trasera 48a. El tubo y el mango de la grapadora pueden ser entonces esterilizados en preparación para el montaje de una nueva cabeza de grapadora.

Ejemplo de Procedimiento

A continuación se describirá un ejemplo de método para usar el sistema 10 en el contexto de formación de pliegues en tejido de la pared del estómago, con particular referencia a las figuras 31-33.

Como un paso inicial (figura 2), el tubo de guía endoscópico es hecho avanzar hacia el estómago a través de la boca y el esófago. El endoscopio 22 es insertado en el canal del endoscopio en el mango (no mostrado) de la grapadora y hecho avanzar por el ánima abajo del mango de la grapadora. La grapadora/endoscopio son hechos pasar simultáneamente a través del tubo de guía endoscópico hacia el estómago. Una vez que la grapadora y el endoscopio alcanzan la región de unión gastro-esofágica del estómago, se mantiene la posición de la grapadora mientras el endoscopio avanza más en el estómago.

La cabeza 14 de la grapadora es hecha avanzar hasta la profundidad y situación deseadas en el estómago. Utilizando los controles de articulación en el mango de la grapadora, se ajusta la orientación angular de la cabeza de la grapadora para permitir el posicionamiento de la cabeza 12 de la grapadora en el tejido objetivo previamente identificado, como se muestra en la figuras 31A. La abertura 26 de la membrana 24 se sitúa contra el tejido objetivo. El endoscopio se sitúa en una posición retroflexionada como se muestra.

La fuente de vacío 20 (figura 2) se acopla a la lumbrera de vacío exterior al cuerpo y se aplica presión de vacío para absorber el tejido 17 a través de la abertura 26 y hacia la cámara de vacío definida por la membrana 24, como se muestra en las figuras 31B y 32A. La consecución del tejido objetivo se identificará fácilmente de manera endoscópica a través de la pared de la membrana transparente 24 en la cabeza de la grapadora.

5 La fuente de fluido (que está mostrada) se acopla al mango. Una vez que se ha confirmado visualmente que se ha obtenido una cantidad suficiente de tejido, se introduce fluido para producir la compresión del tejido y la expansión de los conjuntos de brazos 32 y del elevador de membrana 37, como se muestra en las figuras 32B y 31C. Como se puede apreciar, la expansión de los conjuntos de brazos y de la membrana permite la adquisición de un gran volumen de tejido en la cámara de vacío y desplazado más hacia la cámara durante la compresión del tejido. Como se ha indicado antes, la aspiración del tejido dentro de la cámara expandida durante la operación, muy "por encima" del portador de grapas y el yunque en las figuras 32B y 32C, proporciona un margen relativamente grande de tejido en torno a la parte grapada del tejido, reduciendo el riesgo de que el tejido se desgarre o se debilite el pliegue de tejido cerca de la parte grapada del tejido. El pliegue de tejido capturado está indicado en 17a.

10 Una vez que el tejido ha sido comprimido, se introduce fluido hidráulico adicional para efectuar el grapado y el corte del tejido, como se muestra en las figuras 31D y 32C, formando un pliegue P, indicado con 17b en la figura 33. Las fuentes hidráulicas de compresión y de grapado son a continuación desactivadas para liberar presión de fluido dentro del circuito hidráulico. Con la presión hidráulica aliviada, los alambres elásticos del elevador de membrana 37 ayudan a restablecer la cabeza 14 de la grapadora a su configuración original aerodinámica, permitiendo que la cabeza de la grapadora sea extraída del tejido como se muestra en la figura 31E. La cabeza de la grapadora puede estar articulada con respecto al tubo para ayudar en el movimiento de la cabeza de la grapadora en el sentido de alejarse del pliegue P.

15 En una configuración preferida del pliegue, mostrada en la figura 33, las grapas 158 están dispuestas en dos anillos concéntricos de cinco grapas, con el dispositivo 83 de refuerzo de grapas retenido por las grapas y las fuerzas de distribución alrededor del patrón de grapas, según se muestra. El pliegue P incluye un orificio H formado por el elemento de corte, a través del cual se pueden colocar varios implantes o anclajes para diversos implantes.

20 Si se precisan múltiples pliegues, la grapadora 12 es extraída brevemente del tubo de guía endoscópico y el cartucho de grapas es sustituido de la manera descrita en relación con las figuras 25A – 25C. El procedimiento es repetido hasta que han sido formados todos los pliegues deseados.

25 El sistema puede ser empaquetado con instrucciones de uso que informen al usuario la manera de usar las diversas particularidades descritas para realizar un procedimiento de grapar que usa los métodos explicados en esta memoria.

Realizaciones Alternativas

30 La estructura básica de la grapadora descrita anteriormente puede ser usada como una base para otras herramientas de grapar. Las figuras 34-35 muestran una grapadora modificada en la que la membrana y el elevador de membrana han sido suprimidos, y en la que el alojamiento 28 de grapas ha sido modificado para la sujeción de herramientas. Como se muestra en la figura 34, el alojamiento 28 de grapas incluye un par de ranuras 160 dispuestas para recibir herramientas 162. Las herramientas 162 pueden ser asentadas en estas ranuras 160 y montadas en el alojamiento de grapas como se muestra en la figura 35. Esta sujeción proporcionará una base estable desde la que se actúen las herramientas. Las herramientas pueden ser de auto-articulación, o el alojamiento 28 de grapas puede estar equipado de dispositivos 164 para mover las herramientas entre posiciones de forma aerodinámica para la inserción del conjunto en una cavidad del cuerpo, y una posición desplegada, tal como la mostrada en la figura 35. Se podrían usar herramientas similares a las de la figura 35 para la obtención de tejido, alcanzando entre el cartucho y el yunque y usadas para coger tejido y tirar del tejido hacia su posición entre el cartucho y el yunque de manera que pueda ser grapado, o de otro modo afectado directamente por diversas características añadidas o en lugar del yunque y el cartucho. Procedimientos que se pueden beneficiar de la adaptación de la grapadora incluyen, pero sin limitación a ellos, gastroplastia, ajuste de estoma, polipectomía, colocación de conductor, control de sangrado, cierre de perforación u orificio, biopsia y extracción de tumores.

35 Los sistemas descritos proporcionan realizaciones cómodas para realizar las funciones descritas de compresión y grapado. Sin embargo, existen muchos otros instrumentos o sistemas diversos que pueden ser usados alternativamente dentro del alcance de la presente invención, según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de grapadora quirúrgica (14) para aplicar una grapa a un tejido, que comprende:
un miembro de grapas (25) que tiene un alojamiento (28) de grapas y un portador (78) de grapas;
5 un miembro de de yunque (27) que tiene un alojamiento (30) de yunque y un yunque (96) dispuesto en el alojamiento (30) del yunque, y
un conjunto de accionamiento (29) que incluye un miembro de accionamiento (68) funcionalmente conectado al portador (78) de grapas para movimiento dentro del alojamiento (28) de grapas desde una posición retraída a una posición extendida, y un conjunto de brazos (32) funcionalmente acoplado a los miembros de grapas y de yunque (25, 27), de tal manera que el movimiento del miembro de accionamiento (68) desde su posición retraída a su posición extendida es efectivo para (i) mover el miembro de yunque (27) hacia el miembro de grapas (A2);
10 **caracterizado porque** el portador (78) de grapas es movable independientemente con respecto al alojamiento de grapas; y **porque** el citado movimiento del miembro de accionamiento (68) desde su posición retraída a su posición extendida es efectivo para (ii) mover el portador de grapas con respecto al alojamiento (78) de grapas hacia el yunque (96) (A1).
- 15 2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el yunque (96) es movable con independencia en el alojamiento (30) del yunque, y el conjunto de brazos (32) está funcionalmente acoplado al yunque (96), de tal manera que el movimiento del miembro de accionamiento (68) desde su posición retraída a su posición extendida es efectivo para (i) mover el portador de grapas con respecto al alojamiento de grapas hacia el yunque (A1), (ii) mover el miembro de yunque hacia el miembro de grapas (A2), y (iii) mover el yunque con respecto al alojamiento de yunque hacia el portador de grapas (A3).
20 3. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el miembro de yunque (27) incluye eslabones de accionamiento (114) funcionalmente conectados al conjunto de brazos (32) para mover el yunque (96) hacia el portador de grapas (78) (A3) a medida que el conjunto de accionamiento (106) es movido desde su posición retraída a su posición extendida.
- 25 4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el portador de grapas (78) y el yunque (96) tienen superficies enfrentadas que definen, en combinación con el conjunto de brazos (32), una cámara (21), y el efecto del movimiento del miembro de accionamiento (68) desde su posición retraída a su posición extendida es aplastar el tejido capturado dentro de la cámara para formar un pliegue del tejido capturado.
- 30 5. El dispositivo de la reivindicación 4, en el que la cámara (21) está cubierta por una membrana (24), que permite que el tejido sea aspirado al interior de la cámara, con la aplicación de un vacío a la membrana.
6. El dispositivo de la reivindicación 5, en el que la membrana (24) tiene una abertura (26) en un lado de la misma para aspirar tejido dentro de la cámara, y el movimiento del miembro de accionamiento (68) desde su posición retraída a su posición extendida, con aplicación de vacío a la cámara, es efectivo para aspirar tejido hacia el lado de la cámara opuesto a la abertura.
- 35 7. El dispositivo de la reivindicación 4, en el que el miembro de accionamiento incluye un disco (68) que se desplaza dentro del alojamiento (25) de grapas, y lleva al menos un pasador (84) que se mueve dentro de una ranura (64) del alojamiento (25) de grapas, limitando la extensión del recorrido del miembro de accionamiento hacia su posición extendida a la extensión del recorrido permitido para el pasador (84) dentro de la ranura (64).
- 40 8. El dispositivo de la reivindicación 7, que incluye además al menos un extendedor de brazos (113) que conecta de manera pivotante el citado disco al conjunto de brazos (32), para extender el conjunto de brazos hacia fuera a medida que el disco se desplaza desde su posición extraída a su posición extendida.
9. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el miembro de accionamiento incluye un pistón de accionamiento (106) conectado a un disco (68), y que incluye además un pistón de grapas (116) dispuesto para movimiento dentro del pistón de accionamiento (106) entre posiciones retraída y extendida y un empujador (76) de grapas adaptado para aplicarse a una o más grapas del portador (78) de grapas y expulsar la una o más grapas desde el portador contra el yunque (96), cuando el empujador de grapas es movido con el pistón de grapas desde la posición retraída a la extendida.
45 10. El dispositivo de la reivindicación 9, para utilizar con un portador (78) de grapas diseñado para contener una serie anular de grapas, y el empujador (78) de grapas está diseñado para aplicarse y expulsar la serie de grapas del portador simultáneamente.
50 11. El dispositivo de la reivindicación 10, en el que el portador (78) de grapas es un cartucho de grapas reemplazable adaptado para ser insertado en el alojamiento de grapas para desplazarse en el mismo con el miembro de accionamiento (68) entre posiciones retraída y extendida.

12. El dispositivo de la reivindicación 7, en el que el disco (68) incluye al menos un poste (84) que se extiende axialmente, adaptado para aplicarse al cartucho de grapas, con el mismo recibido en el dispositivo, e impedir el movimiento angular del cartucho dentro del alojamiento de grapas.
- 5 13. El dispositivo de la reivindicación 12, que incluye además un anillo (83) de refuerzo del lado del cartucho, dispuesto contra el cartucho (78) y que tiene aberturas (85) para recibir grapas a través del mismo, para unir el anillo de refuerzo (83) al lado del tejido grapado enfrentado al cartucho.
- 10 14. El dispositivo de la reivindicación 9, que incluye además un cortador (86) de tejido montado en el pistón de grapas (116), adaptado para cortar un orificio en el pliegue de tejido retenido entre el portador (78) de grapas y el yunque (96), a medida que el pliegue del tejido está siendo grapado por el movimiento del pistón de grapas (116) desde su posición retraída a su posición extendida.
- 15 15. El dispositivo de la reivindicación 13, en el que el miembro de yunque incluye un tablero de corte compresible (99a, 99d), que permite al cortador (86) avanzar por movimiento del pistón de grapas (116) más allá de su punto de contacto inicial con el tablero de corte.
- 16 16. El dispositivo de la reivindicación 15, en el que el tablero de corte (99a) está formado de un material, tal como silicona, que puede ser penetrado por el cortador.
- 17 17. El dispositivo de la reivindicación 15, en el que el tablero de corte (99d) está cargado por muelle en el sentido opuesto al movimiento del cortador.
- 20 18. El dispositivo de la reivindicación 9, que incluye además un pasador de alineación (160, 168) llevado en uno de los miembros de grapas y de yunque, y un manguito (164, 170) de recepción de pasador llevado en el otro de los miembros, estando dichos pasador y manguito situados de tal manera que el movimiento del pistón de grapas hacia su posición extendida hace que el pasador se acople con el manguito, para mantener así los dos miembros en alineación axial cuando las grapas son expulsadas con movimiento adicional del pistón de grapas (116) hacia su posición extendida.
- 25 19. El dispositivo de la reivindicación 18, en el que uno del pasador y el manguito de recepción de pasador puede ser retraído bajo la carga de un muelle.
- 20 20. El dispositivo de la reivindicación 1, el cual es llevado en el extremo distal de un tubo o caña (16) que lleva el fluido hidráulico al dispositivo, en el que los miembros de grapas y de yunque del dispositivo son miembros proximal y distal, respectivamente, estando el tubo conectado funcionalmente al miembro proximal del dispositivo.
- 30 21. Un instrumento médico (10) para grapar tejido del estómago, que comprende:
el dispositivo de grapadora (14) de la reivindicación 1,
un tubo o caña (16) que tiene un mango de extremo proximal y un extremo distal,
una sección de articulación (128) que conecta el extremo distal del tubo al primer miembro, proximal, del dispositivo de grapar, y
35 una tubería (130) de fluido hidráulico contenida dentro del tubo, efectiva para llevar fluido hidráulico a una presión de aproximadamente 69 bares al mecanismo de accionamiento del miembro de grapas, en el que la tubería de fluido hidráulico dentro de la sección de articulación tiene una configuración en hélice o sinusoidal para absorber el movimiento fuera del eje del dispositivo con respecto al tubo.
- 40 22. El instrumento de la reivindicación 21, en el que la sección de articulación (128) tiene una espina dorsal (128) formada de una pluralidad de eslabones (132) formados sobre la parte helicoidal o sinusoidal de la tubería hidráulica (130).
- 45 23. El instrumento de la reivindicación 21, en el que el miembro de accionamiento (68) es activado hidráulicamente y el dispositivo de grapadora incluye un pistón (116) de grapas accionado hidráulicamente, teniendo dichos tubo (16) y sección de articulación (128) tuberías hidráulicas separadas (130) para el miembro de accionamiento y el pistón de grapas, y teniendo las tuberías (130) una configuración de hélice intercalada dentro de la sección de articulación.
- 50 24. Un dispositivo de captura de tejido para capturar e inmovilizar un pliegue de tejido, que comprende el dispositivo de grapadora de la reivindicación 1;
teniendo el miembro (25) de grapas una primera placa (78) de contacto con el tejido, movable independientemente dentro del alojamiento del miembro de grapas,
teniendo el miembro de yunque (27) una segunda placa (96) de contacto con el tejido, movable independientemente dentro del alojamiento del miembro de yunque,

en el que el movimiento del miembro de accionamiento (68) desde su posición retraída a su posición extendida es efectiva para (i) mover la primera placa (78) de contacto con el tejido dentro del alojamiento del miembro de grapas hacia la segunda placa (96) de contacto con el tejido (A1), y (ii) mover el miembro de yunque (27) hacia el miembro de grapas (A2),

5 una membrana elastómera que se extiende entre los dos miembros y que define una cámara de captura de tejido entre las dos placas de contacto con el tejido, y que tiene una abertura en ella para impulsar tejido al interior de la cámara, tras la aplicación de un vacío a la cámara, y

10 un miembro de expansión (37) acoplado funcionalmente a los dos miembros para expandir la membrana de la cámara hacia fuera, en el lado de la membrana opuesto a la citada abertura, tras el movimiento del miembro de accionamiento desde su estado retraído a su estado expandido, haciendo que sea impulsado tejido adicional dentro de la cámara entre las dos placas de contacto con el tejido, hasta que el tejido es aprisionado entre dos placas de contacto con el tejido.

25. Un instrumento médico (10) para grapar tejido del estómago, que comprende

15 el dispositivo de grapadora (14) de la reivindicación 1, un tubo (16) que tiene un mango de extremo proximal y un extremo distal, una sección de articulación (128) que conecta el extremo distal del tubo con el primer miembro, proximal, del dispositivo de grapar, y una tubería de fluido hidráulico (130) contenida dentro del tubo, capaz de llevar fluido hidráulico, a una presión de hasta 103 bares o mayor, al mecanismo de accionamiento (106) en el miembro (25) de grapas, en el que la tubería de fluido hidráulico dentro de la sección de articulación tiene una configuración en hélice o sinusoidal, para absorber el movimiento fuera del eje del dispositivo con respecto al tubo.

20 26. El instrumento de la reivindicación 25, en el que la sección de articulación (128) tiene una espina dorsal (128) formada de una pluralidad de eslabones (132) formados sobre la parte helicoidal o sinusoidal de la tubería hidráulica (130).

25 27. El instrumento de la reivindicación 25, en el que el miembro de accionamiento (68) es activado hidráulicamente y el dispositivo de grapadora incluye un pistón (116) de grapas accionado hidráulicamente, y el tubo (16) y la sección de articulación (128) llevan tuberías hidráulicas (130) separadas para el miembro de accionamiento y el pistón de grapas, y las tuberías (130) tienen una configuración en hélice intercalada dentro de la sección de articulación.

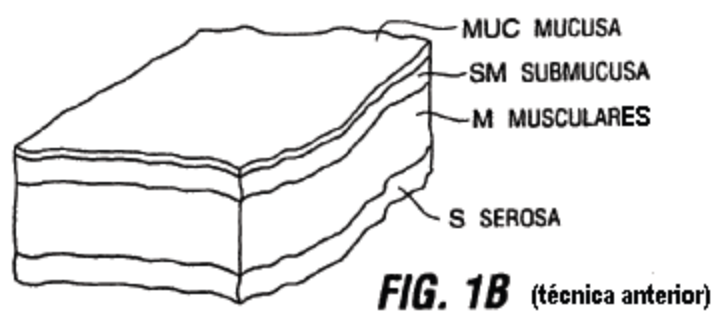
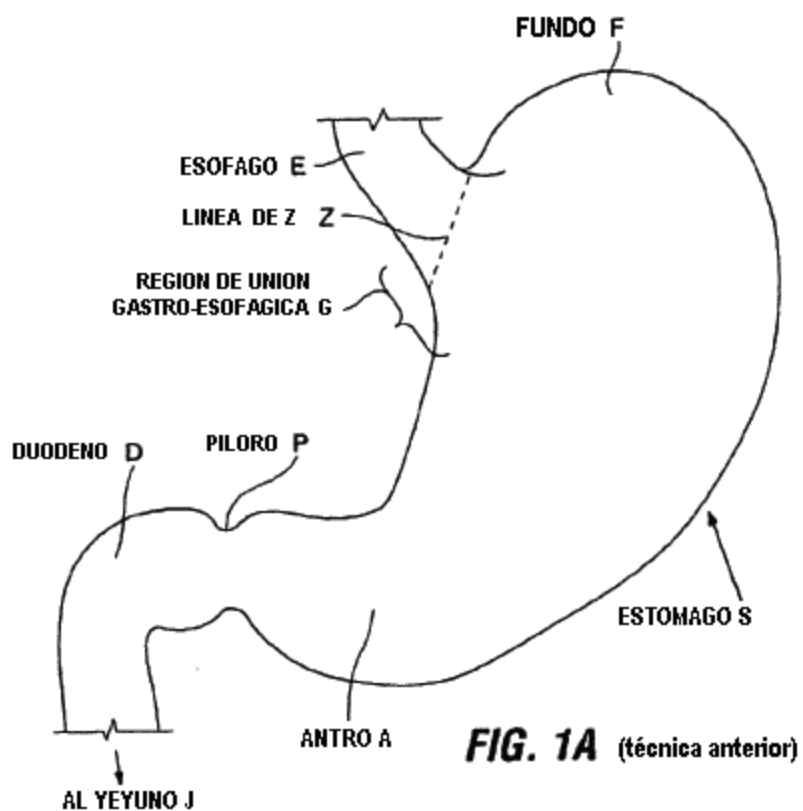
30 28. El instrumento médico (12) de la reivindicación 21, que tiene un dispositivo de accionamiento hidráulico (14) para capturar y/o grapar tejido y un tubo alargado (16) para suministrar fluido hidráulico al dispositivo, una conexión por salto elástico entre el extremo distal del tubo y la cara proximal de un miembro de grapas en un dispositivo de grapar activado hidráulicamente, que comprende

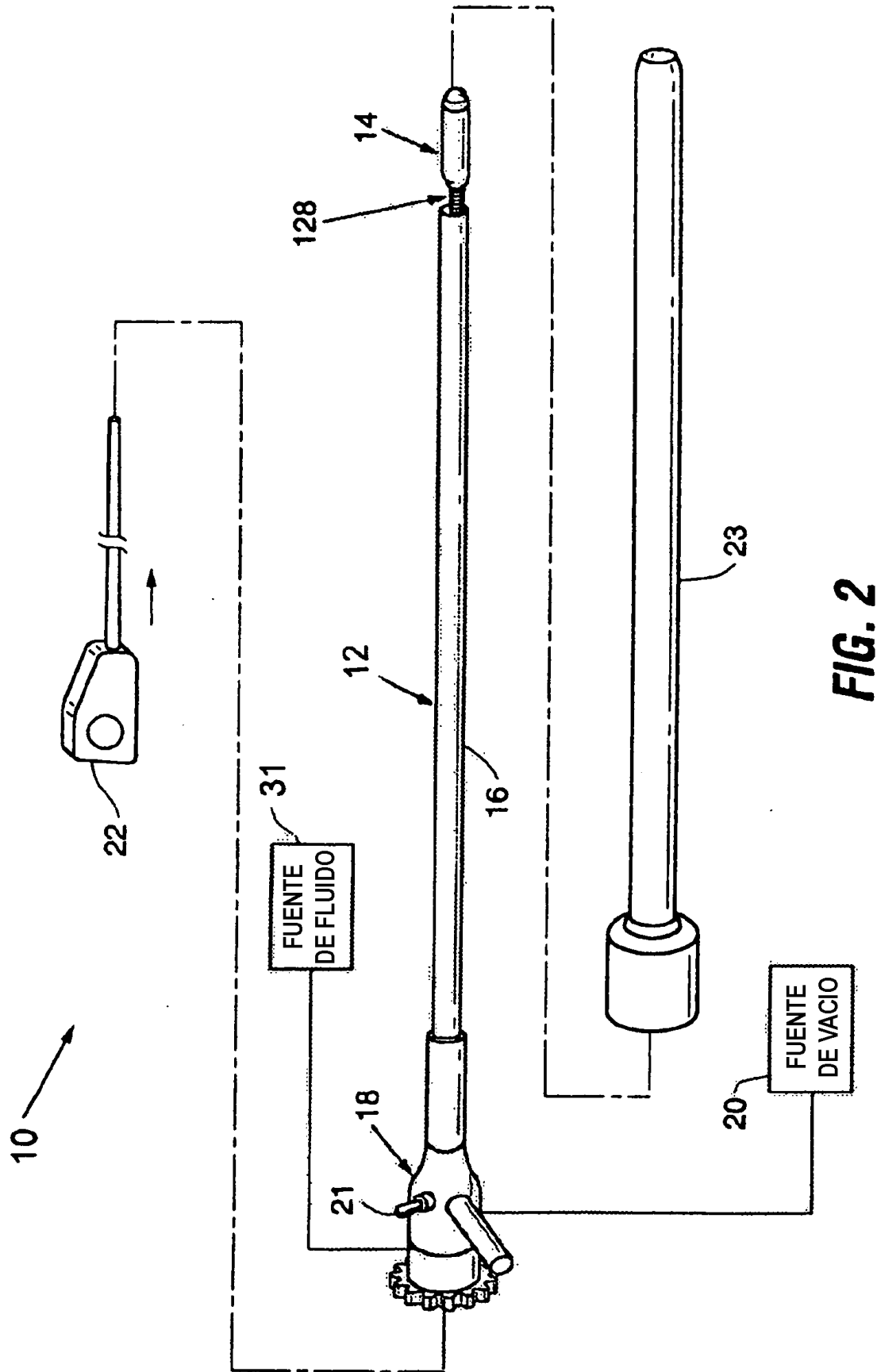
en el extremo distal del tubo, una placa que tiene una o más aberturas para suministrar fluido hidráulico a presión desde tuberías hidráulicas unidas a las aberturas en el lado de entrada de la placa, y un borde de acoplamiento adyacente a cada abertura,

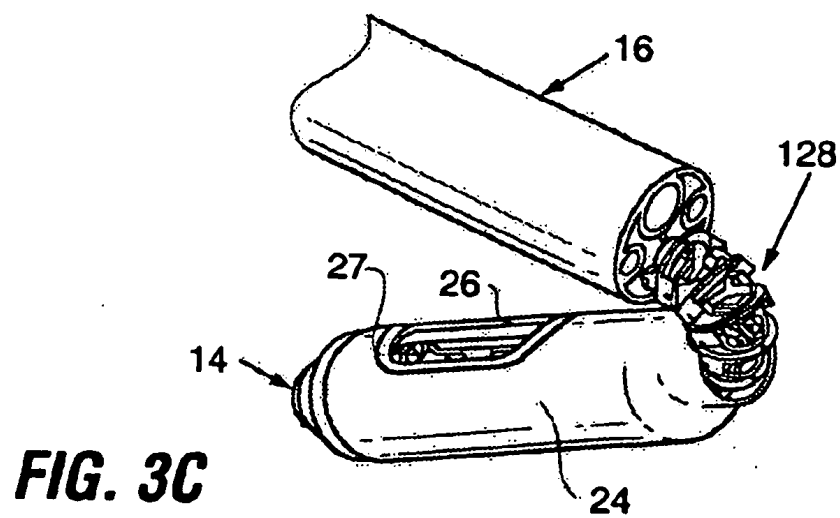
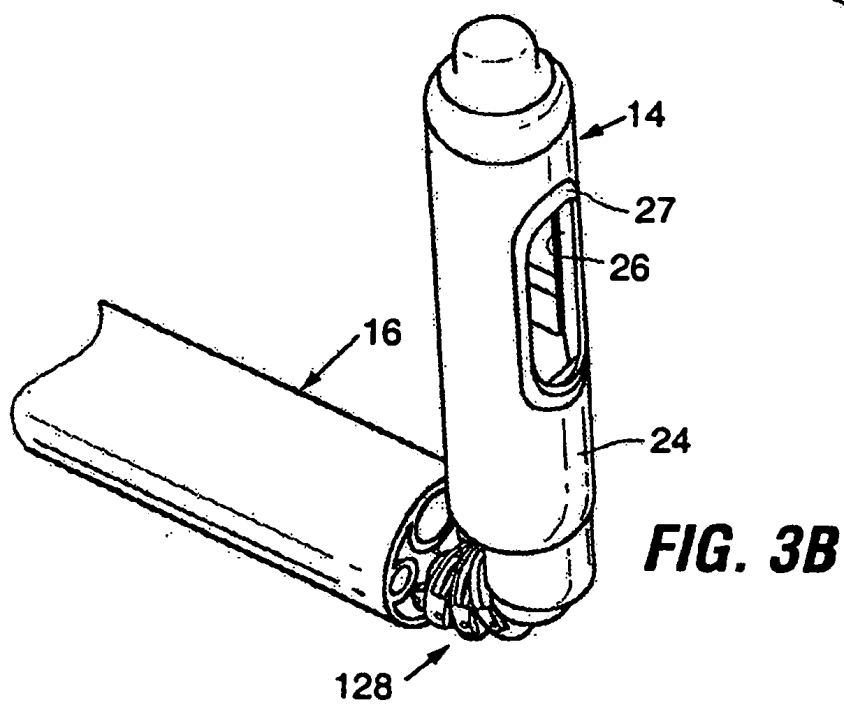
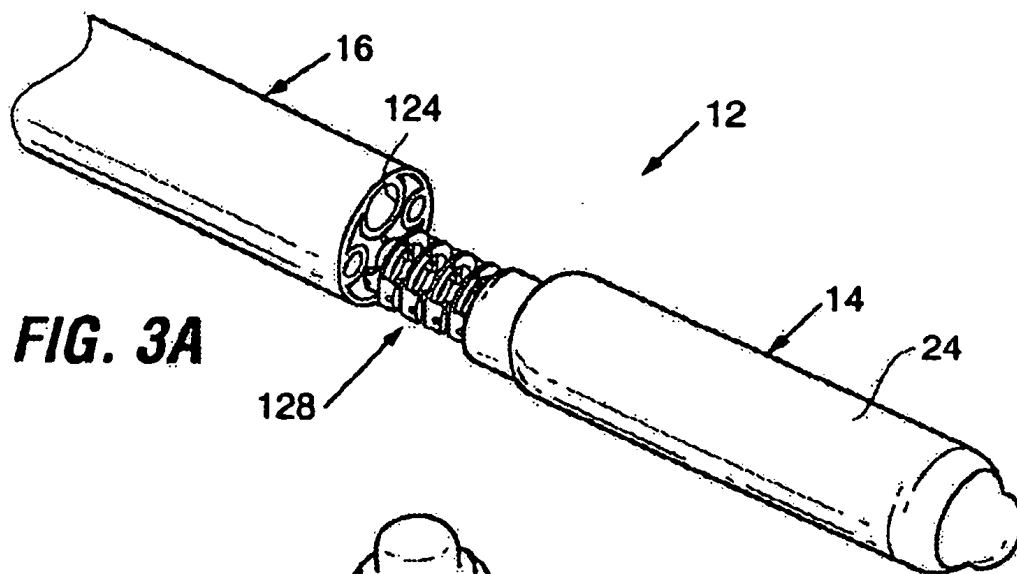
35 una cara de recepción de placa en el dispositivo de grapar que incluye aberturas correspondientemente situadas para recibir fluido en el dispositivo, donde las aberturas comunican en el lado de salida de la cara con tuberías de suministro hidráulico dentro del dispositivo de grapar, y un saliente tallado adyacente a cada abertura, de tal manera que cuando la placa del tubo se sitúa contra la cara del dispositivo de grapar, y se hace girar ligeramente para acuniar el borde (s) de acoplamiento sobre la placa del tubo dentro de las regiones talladas de los salientes de la placa del dispositivo, se comprime un anillo tórico situado entre la placa y la cara de cada abertura, obturando de ese modo la conexión entre las aberturas alineadas, y

40 un mecanismo de pestillo en la placa del tubo, que se aplica a la cara del dispositivo para fijar la placa contra movimiento de rotación una vez que se recibe el suministro de fluido por la abertura.

45 29. El dispositivo de la reivindicación 8, en el que el movimiento del pasador dentro de su ranura desde una posición retraída a una extendida es efectivo para mover el conjunto de brazos hacia fuera, en el que el extendedor de brazos proporciona un soporte a modo de armazón entre el cuerpo de grapas y el brazo asociado del conjunto.







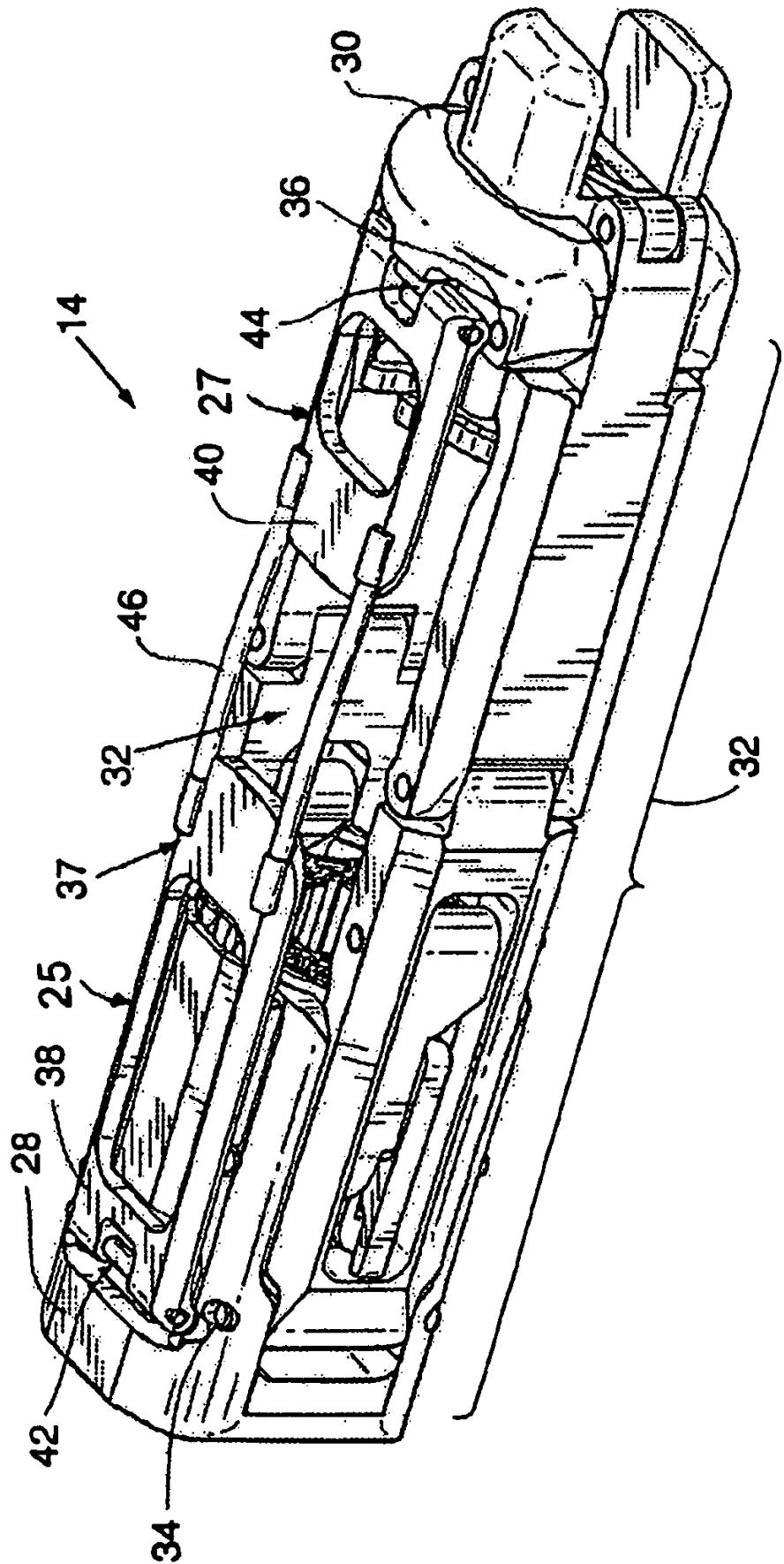
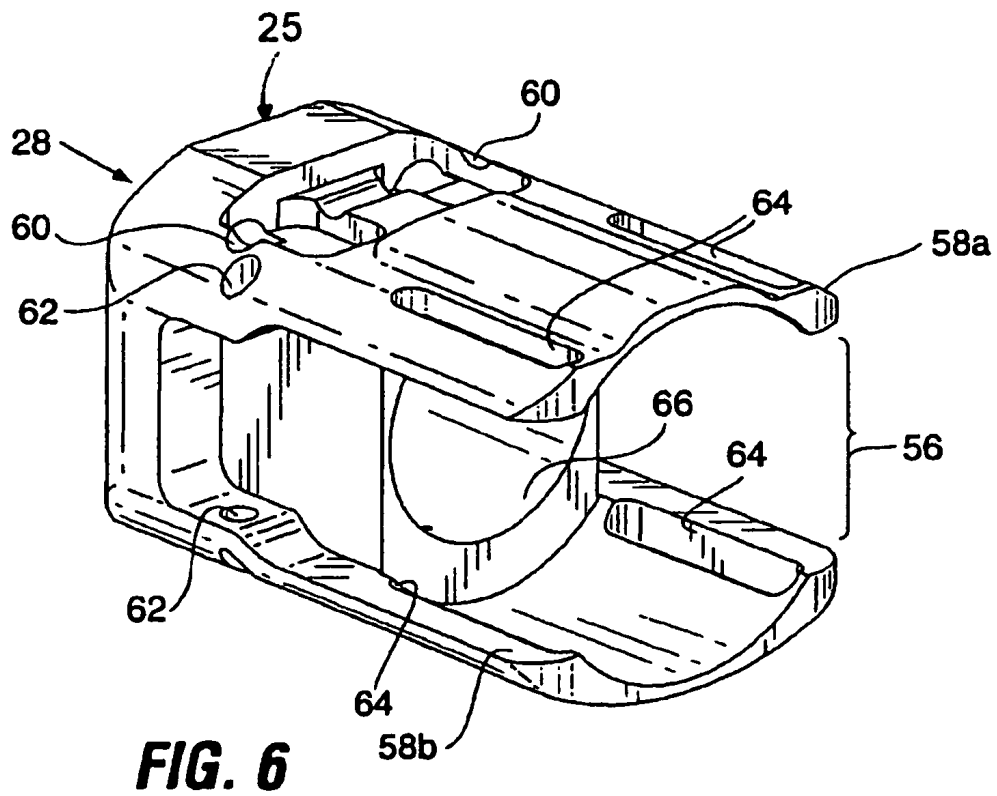
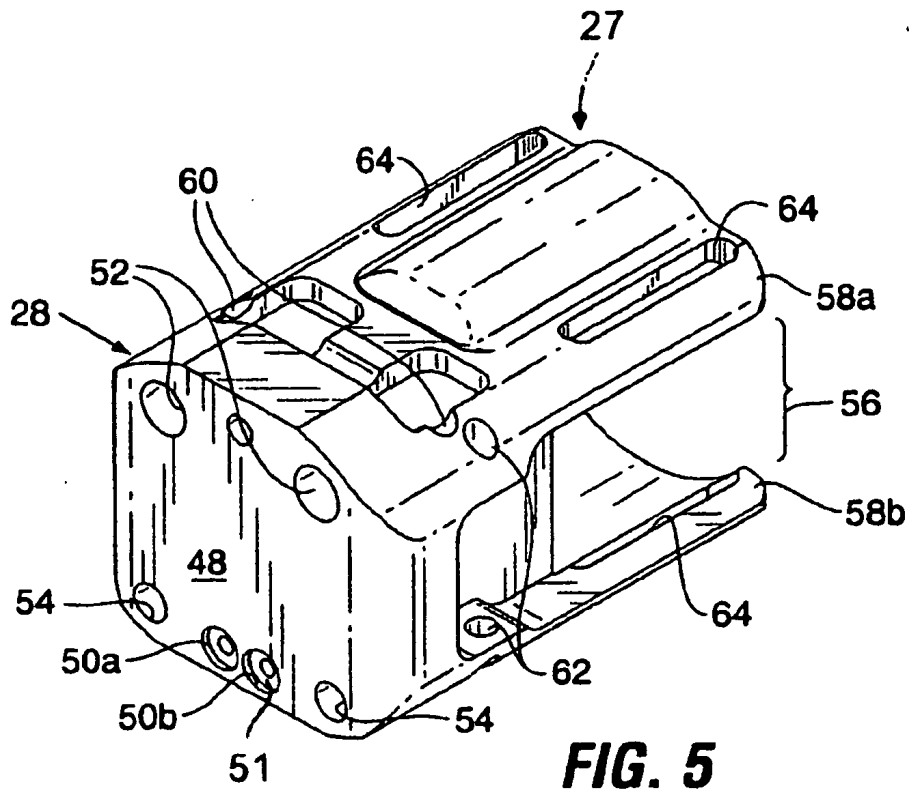


FIG. 4



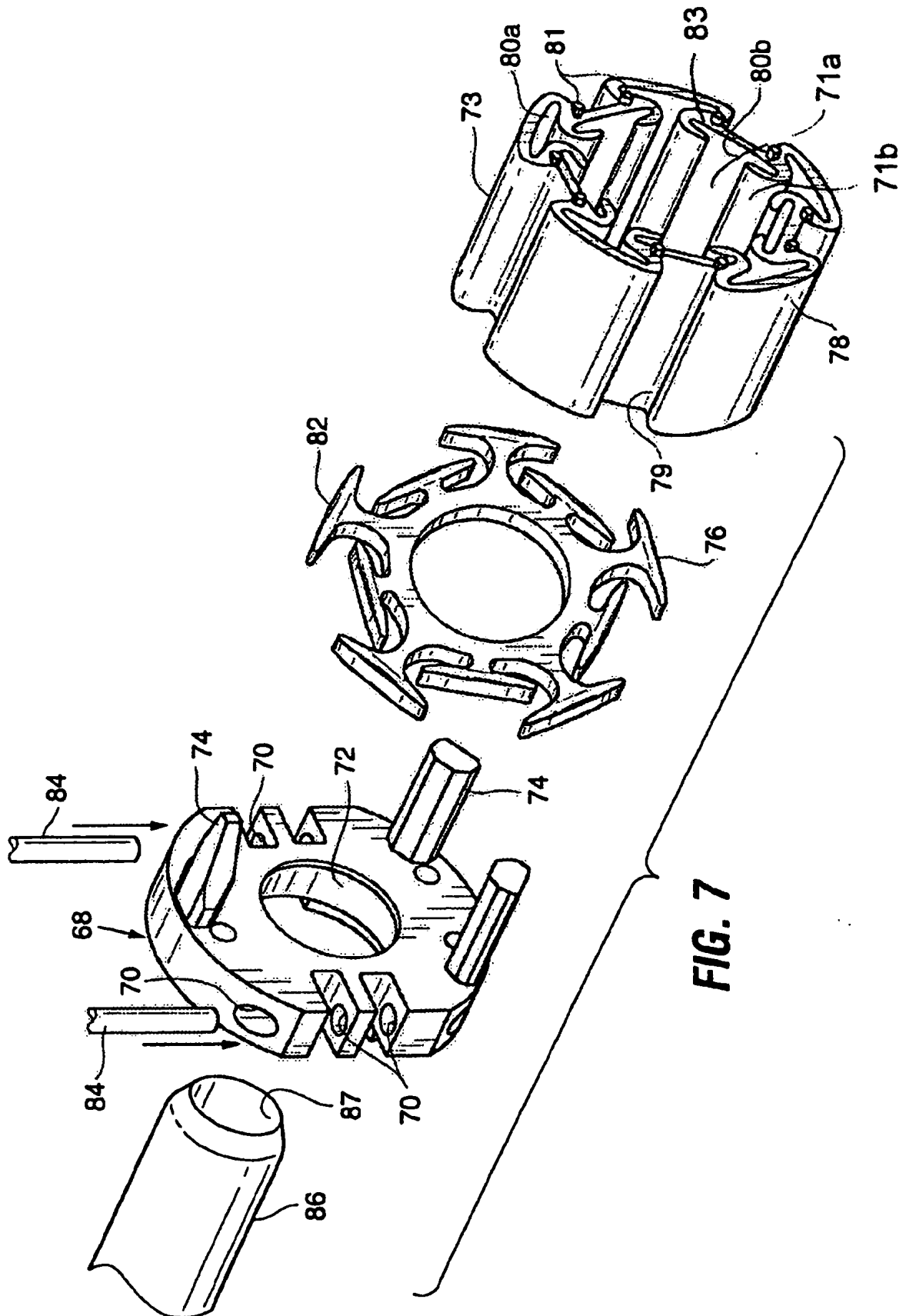


FIG. 7

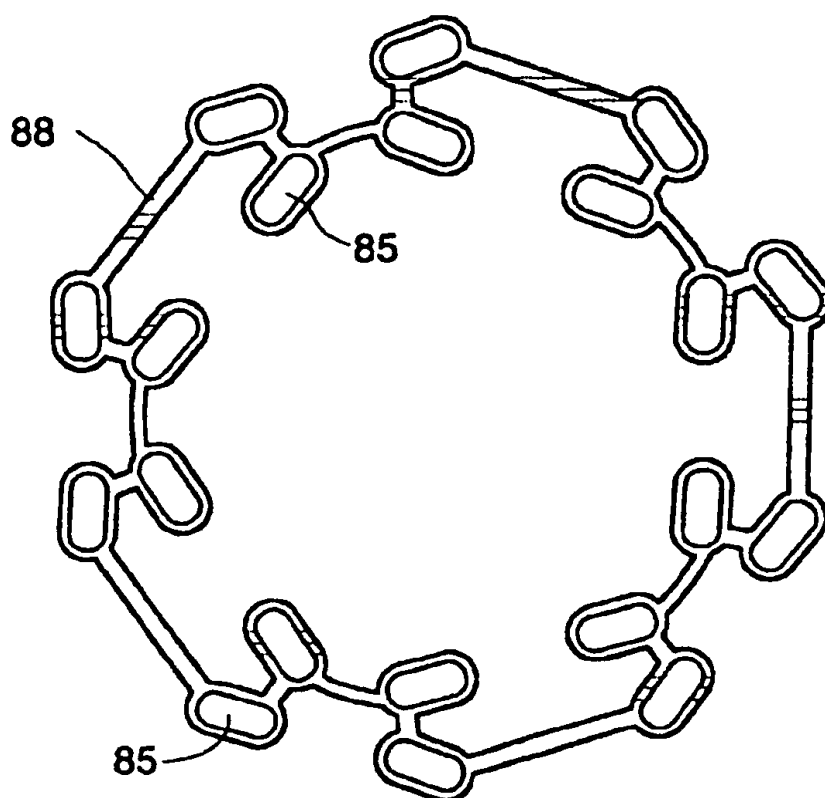


FIG. 8

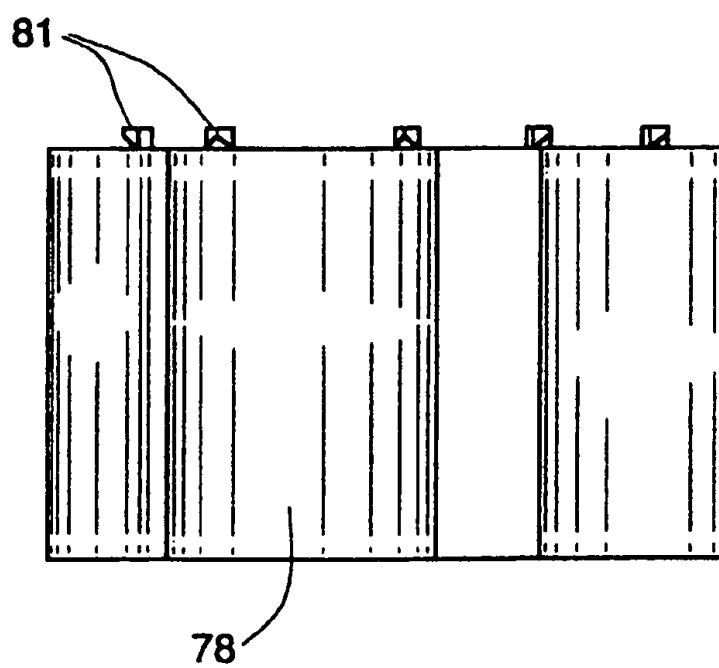


FIG. 9

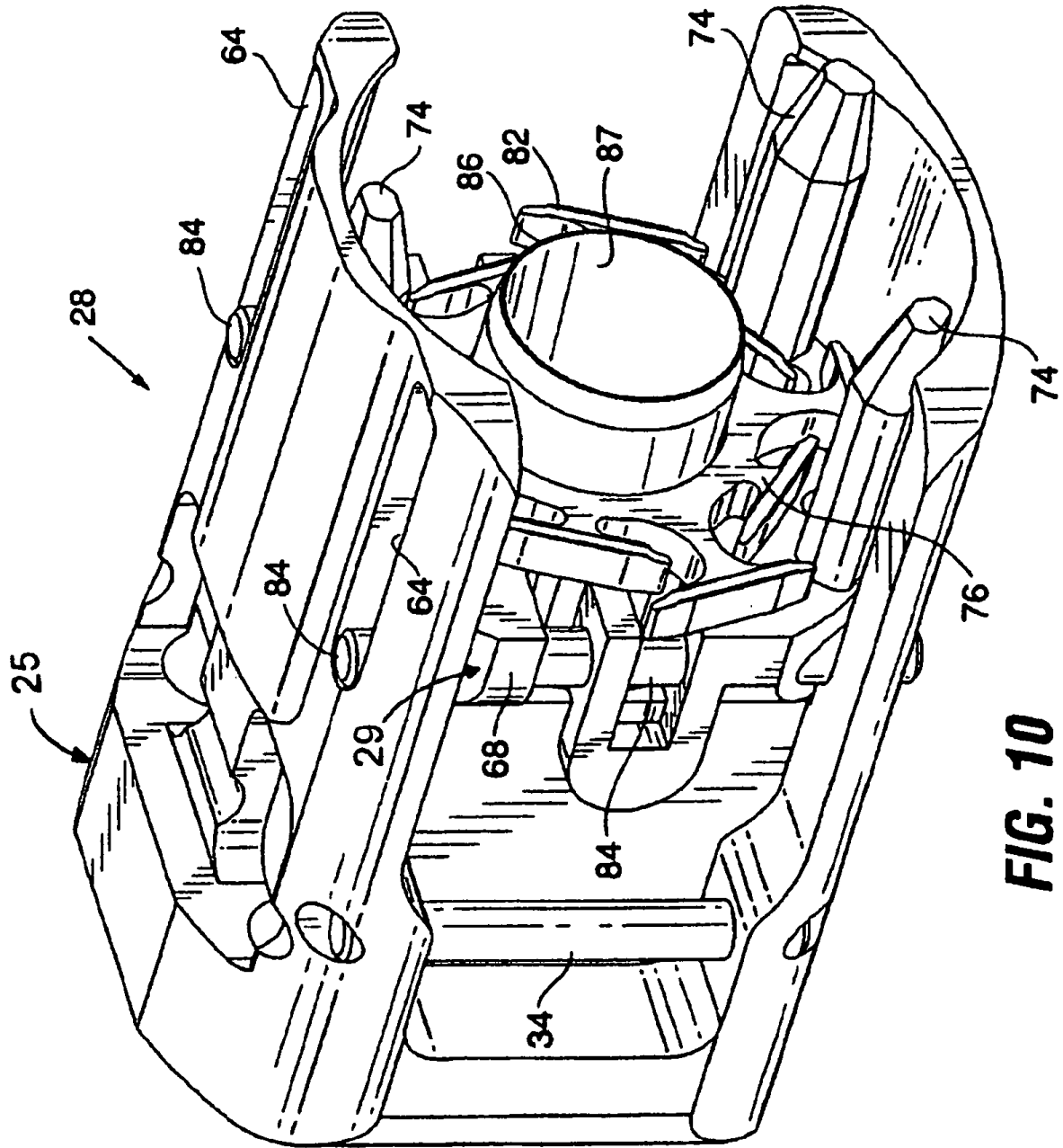


FIG. 10

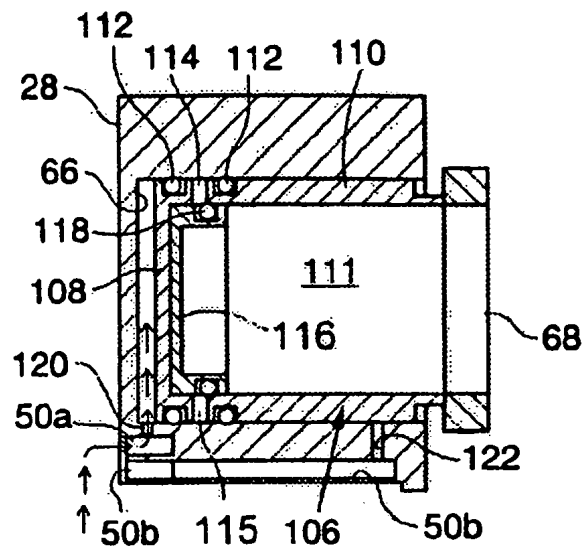


FIG. 11A

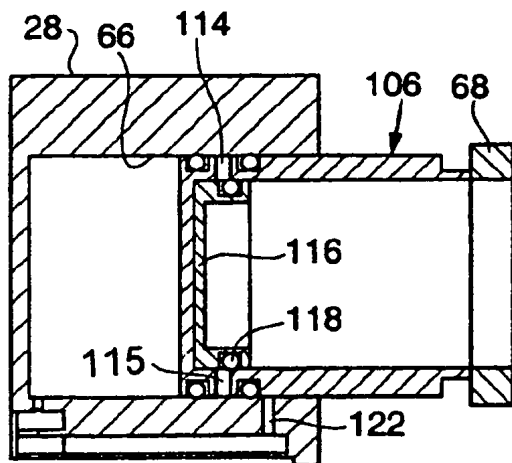


FIG. 11B

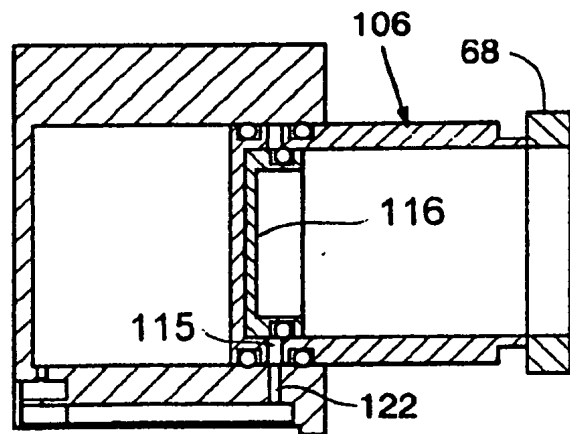


FIG. 11C

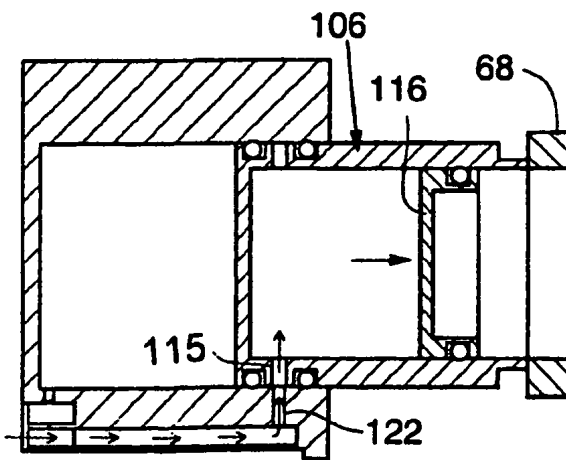


FIG. 11D

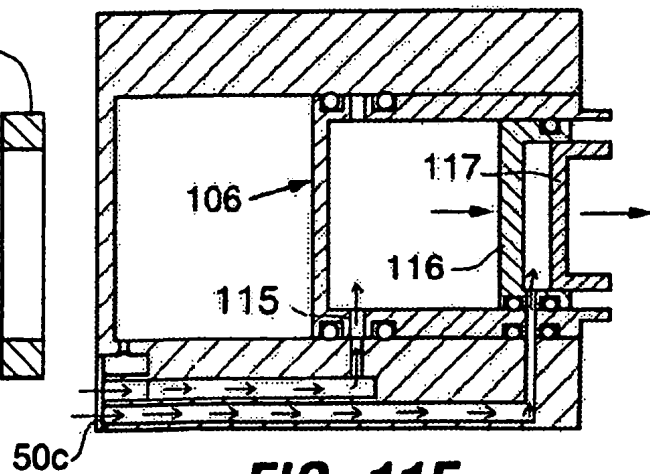


FIG. 11E

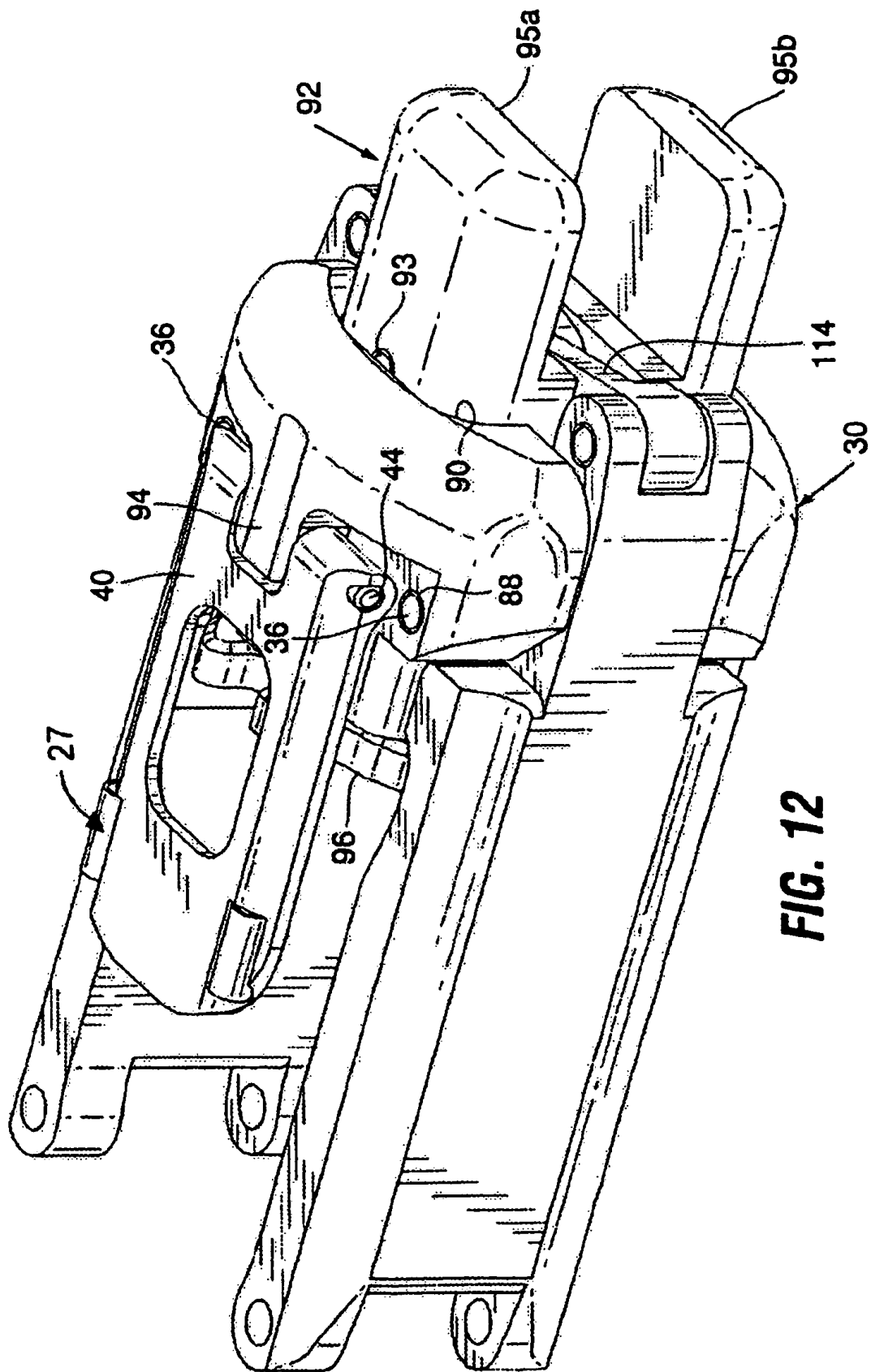
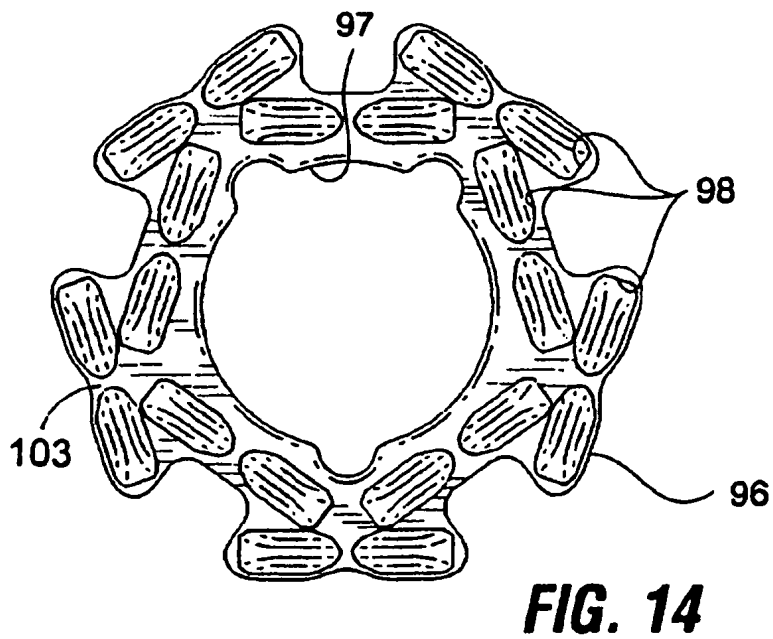
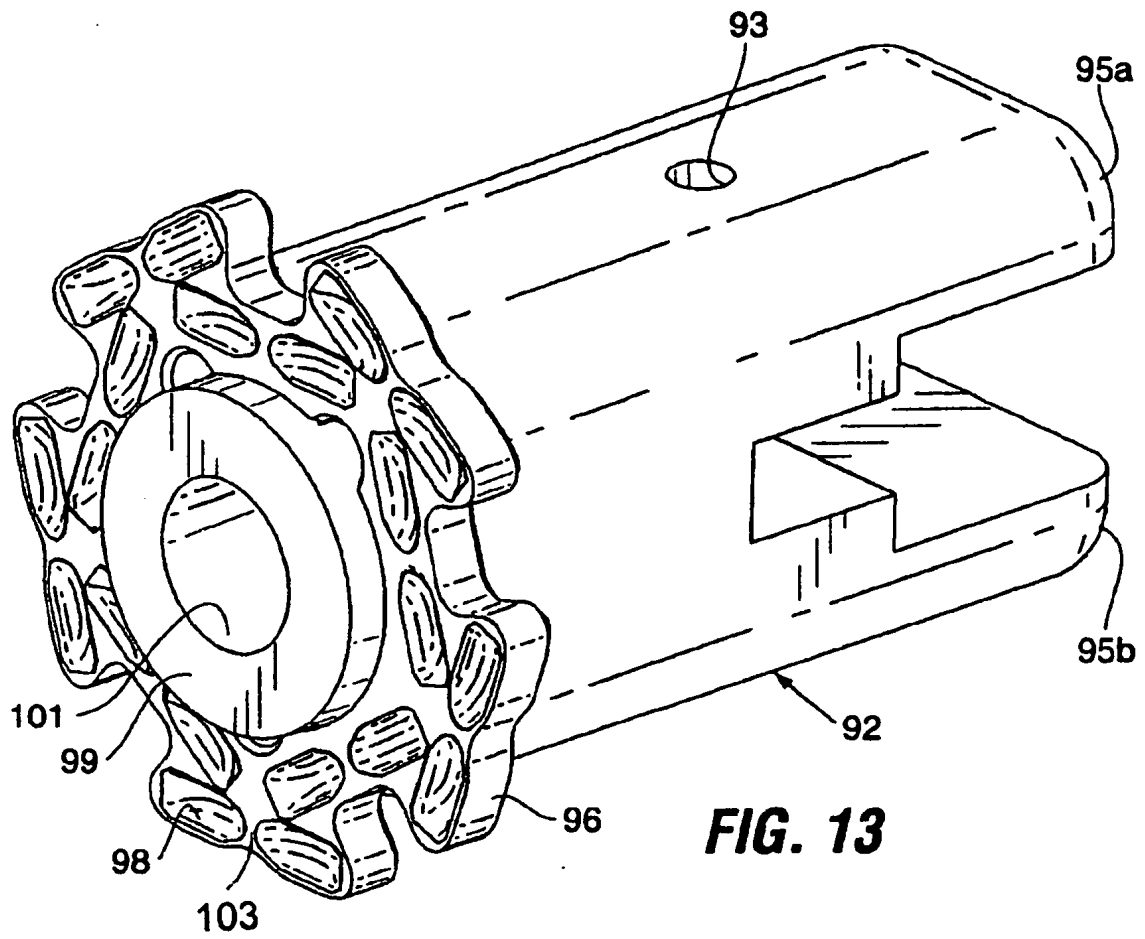
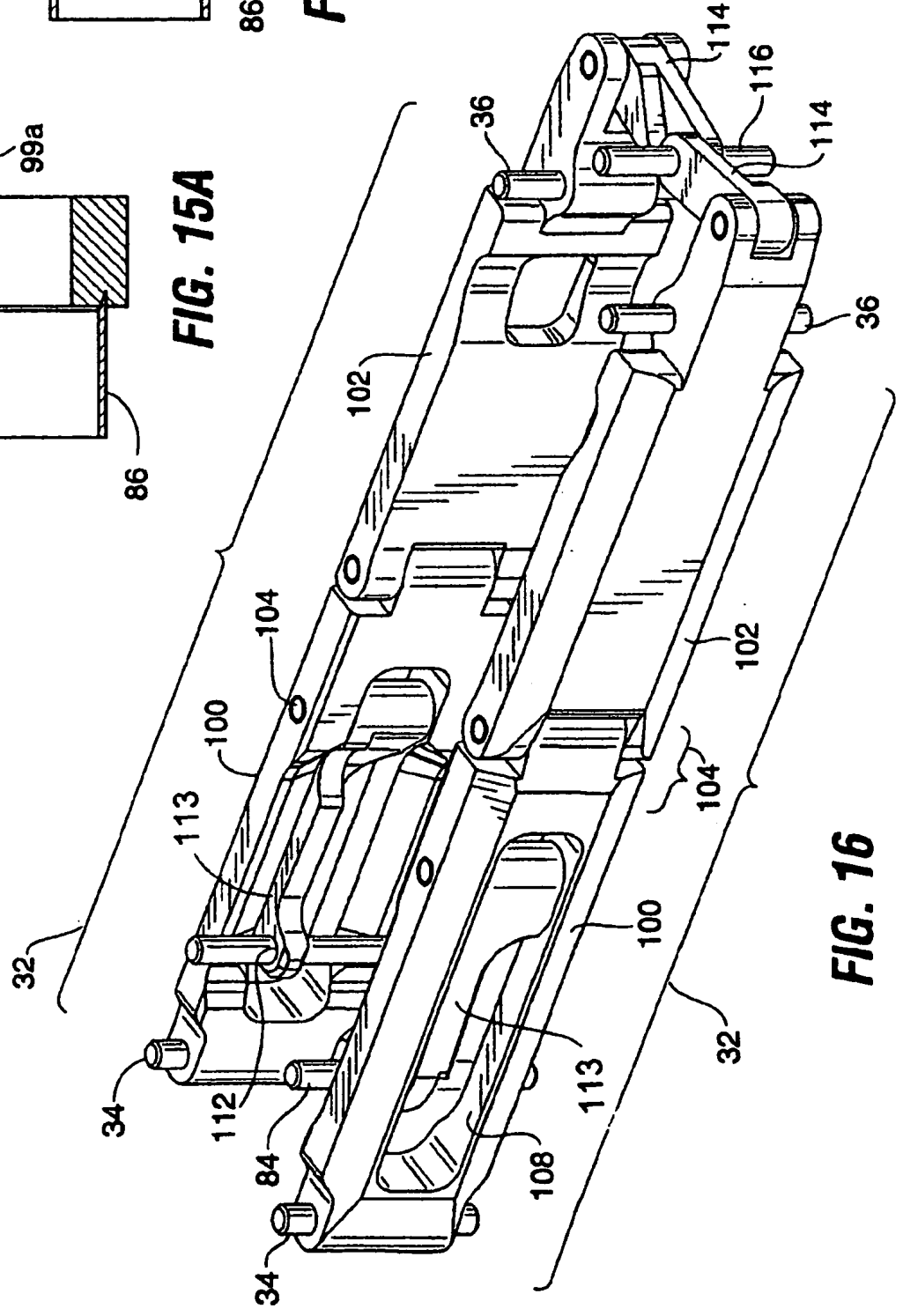
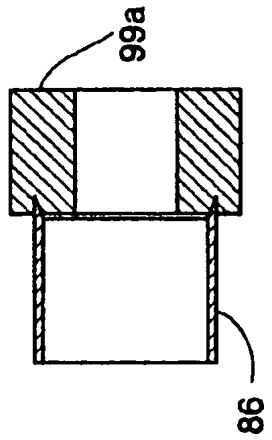
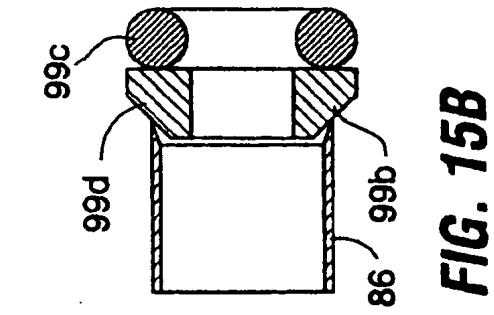


FIG. 12





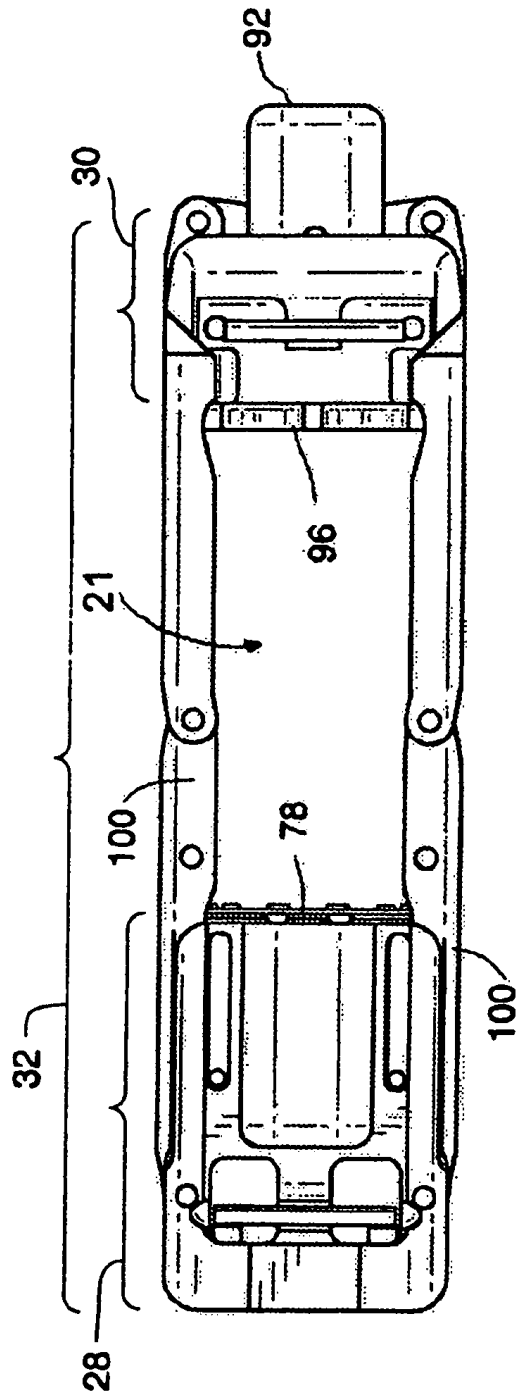


FIG. 17

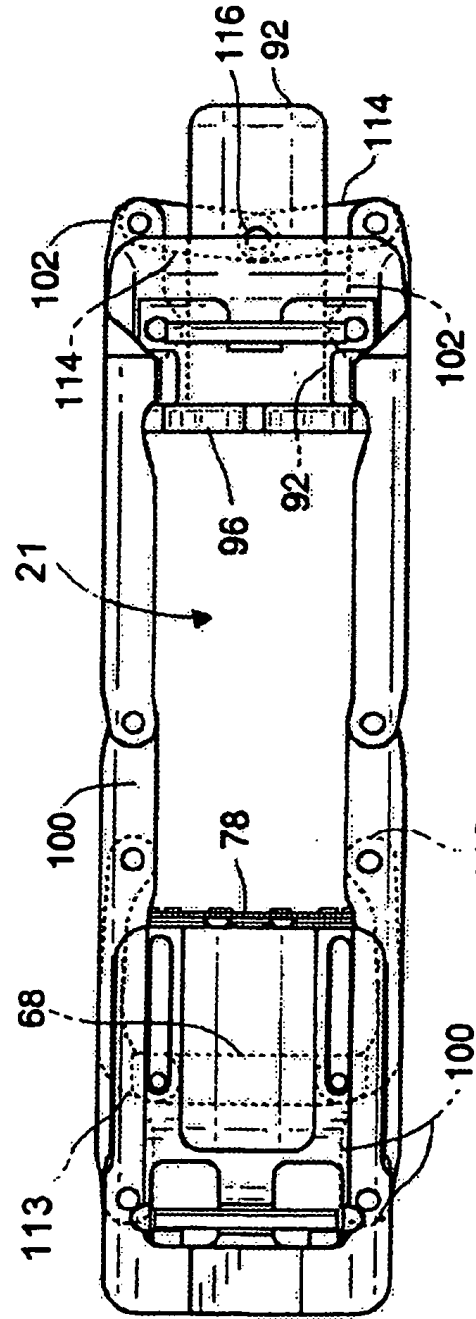
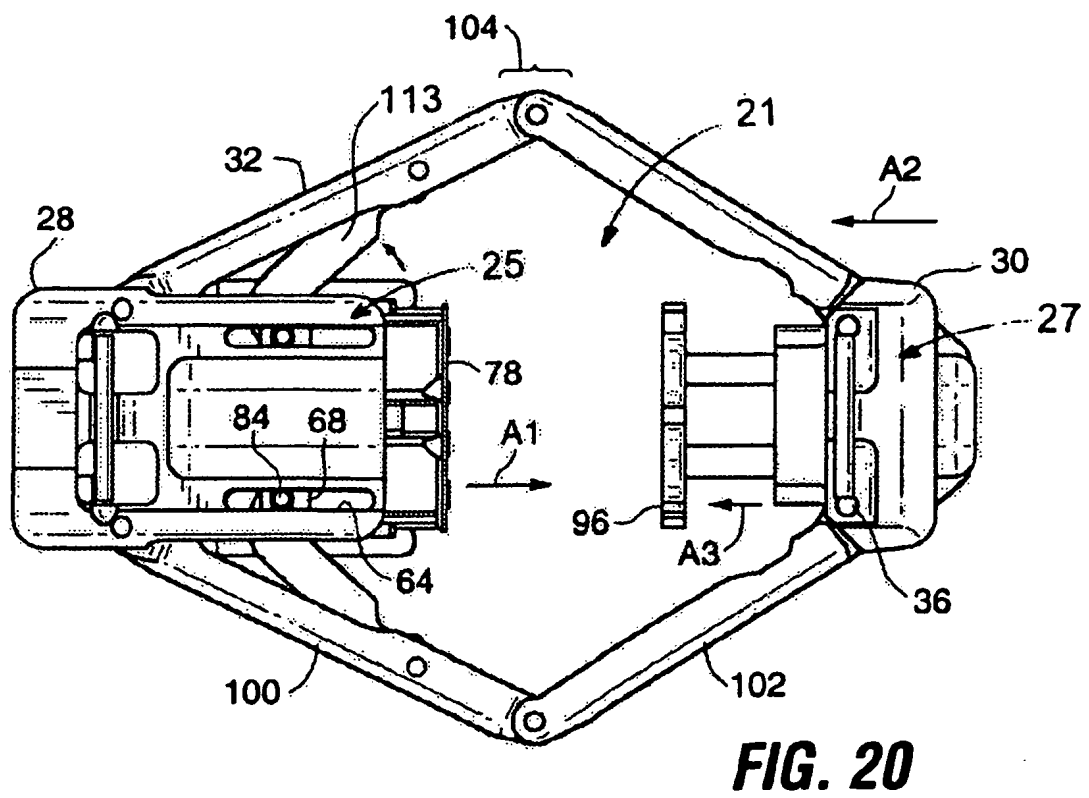
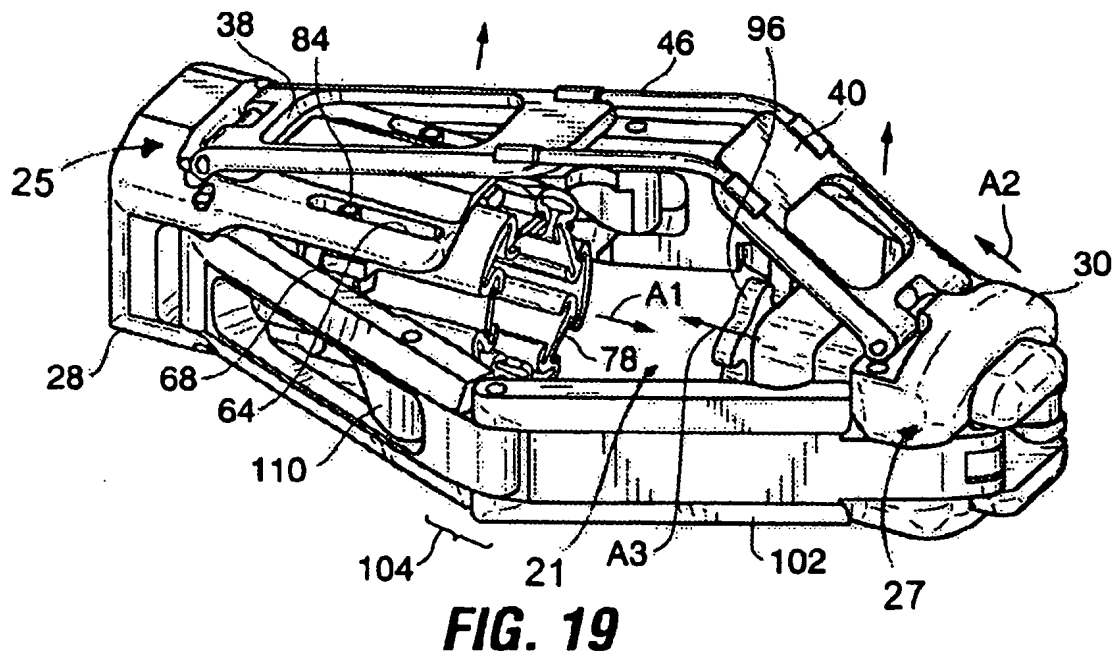


FIG. 18



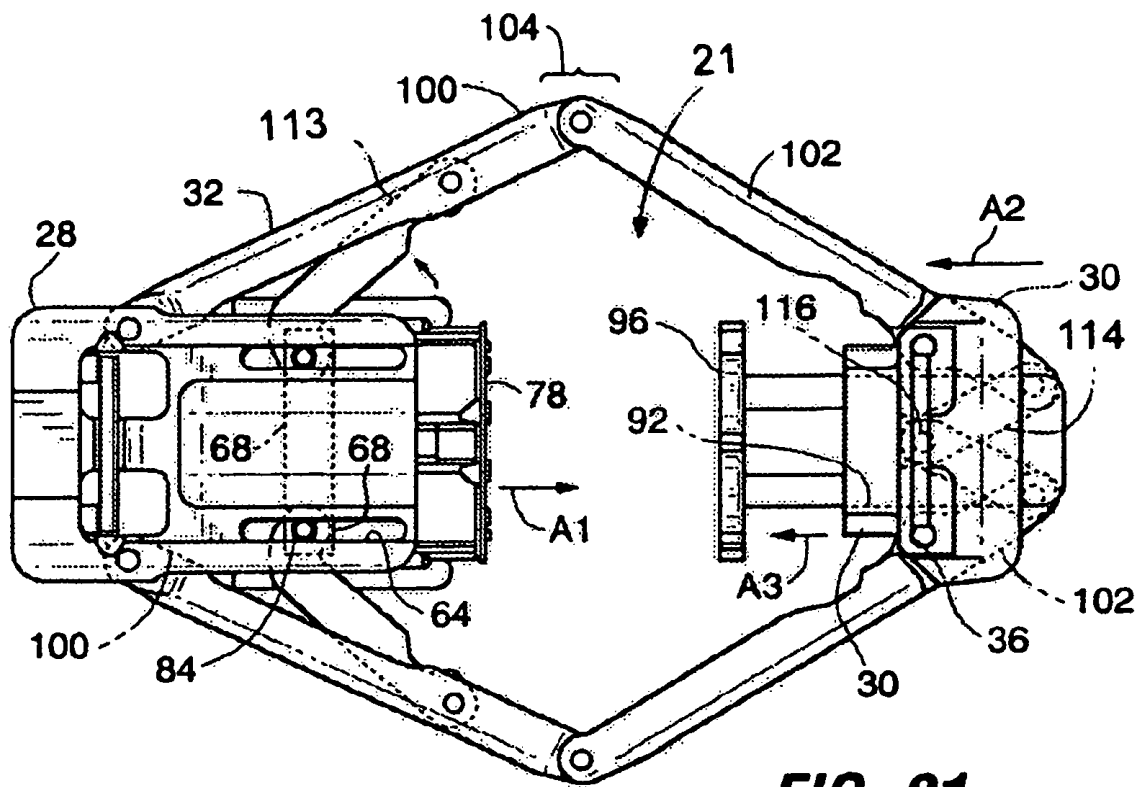


FIG. 21

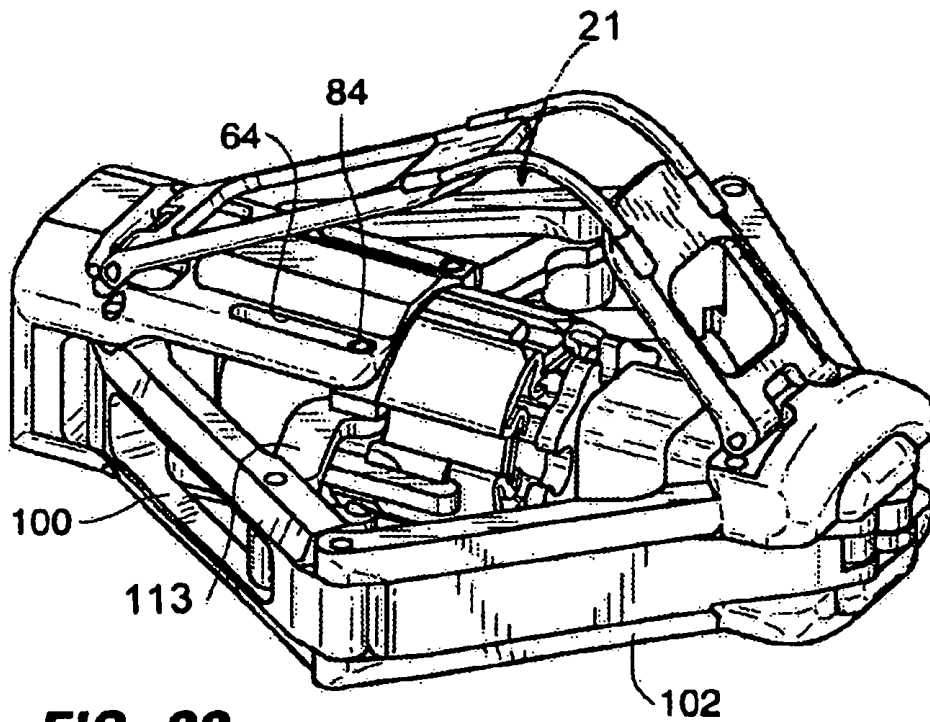
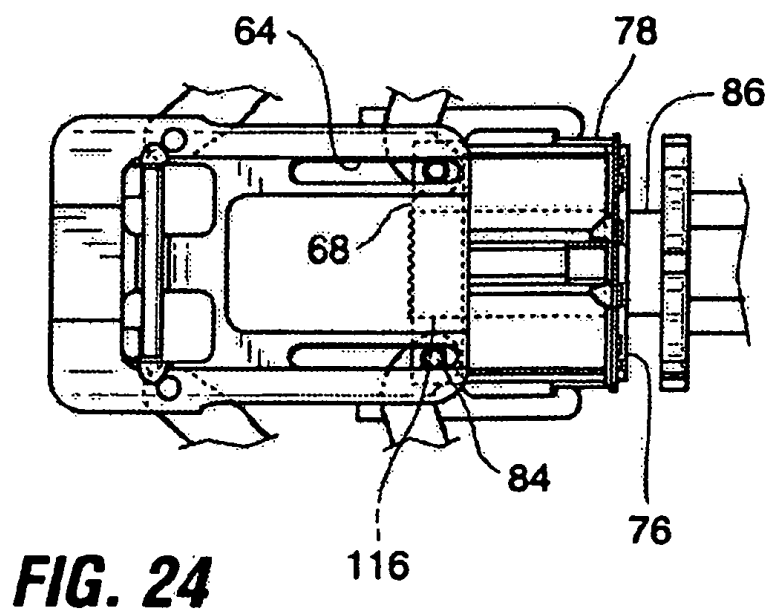
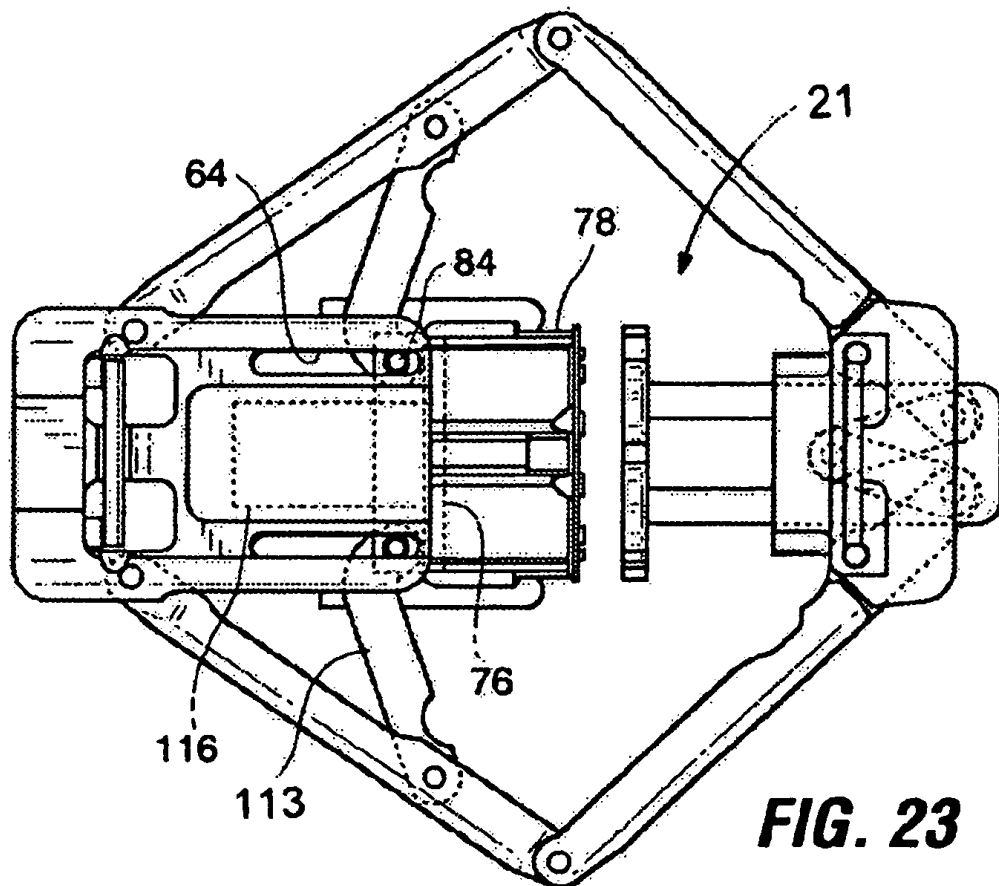
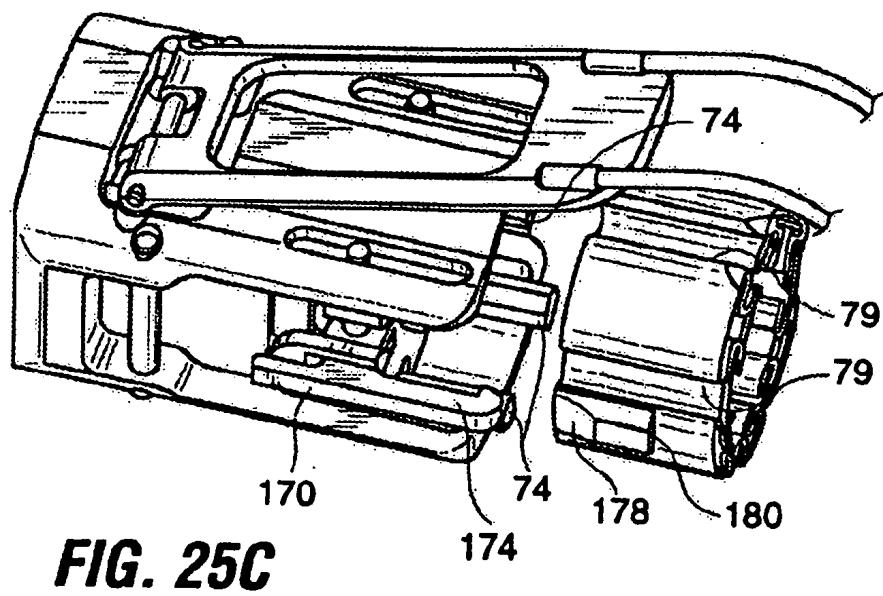
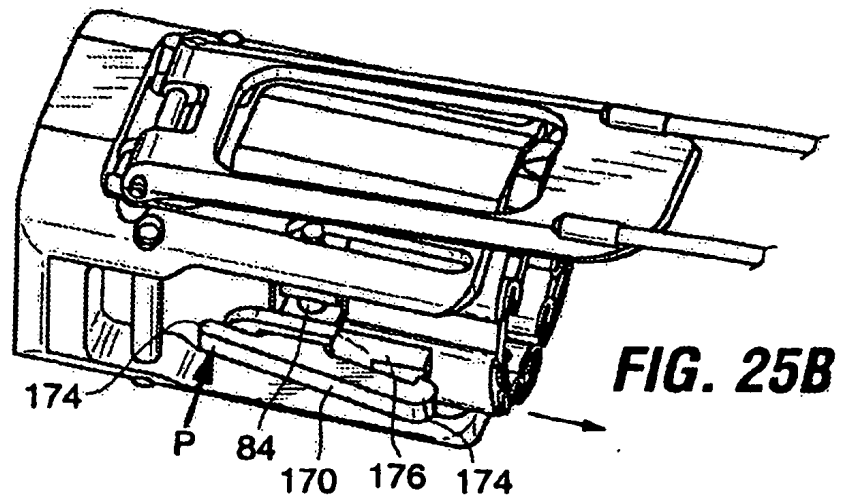
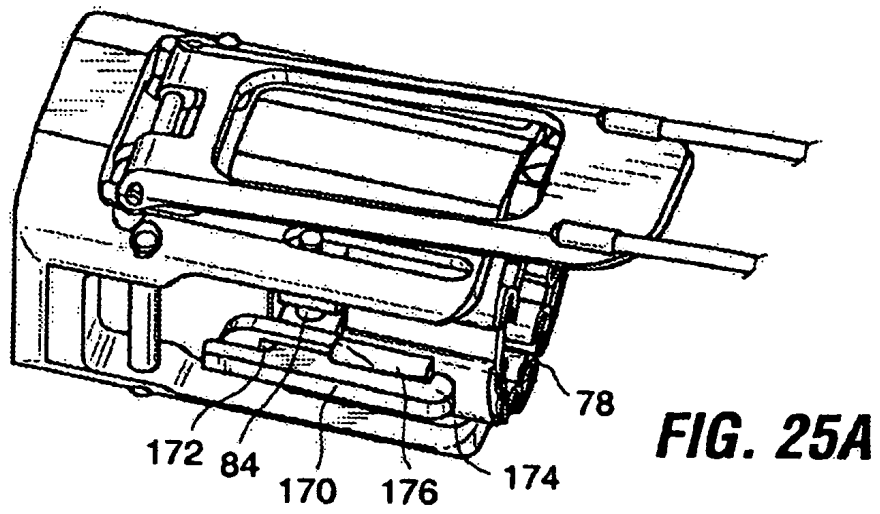
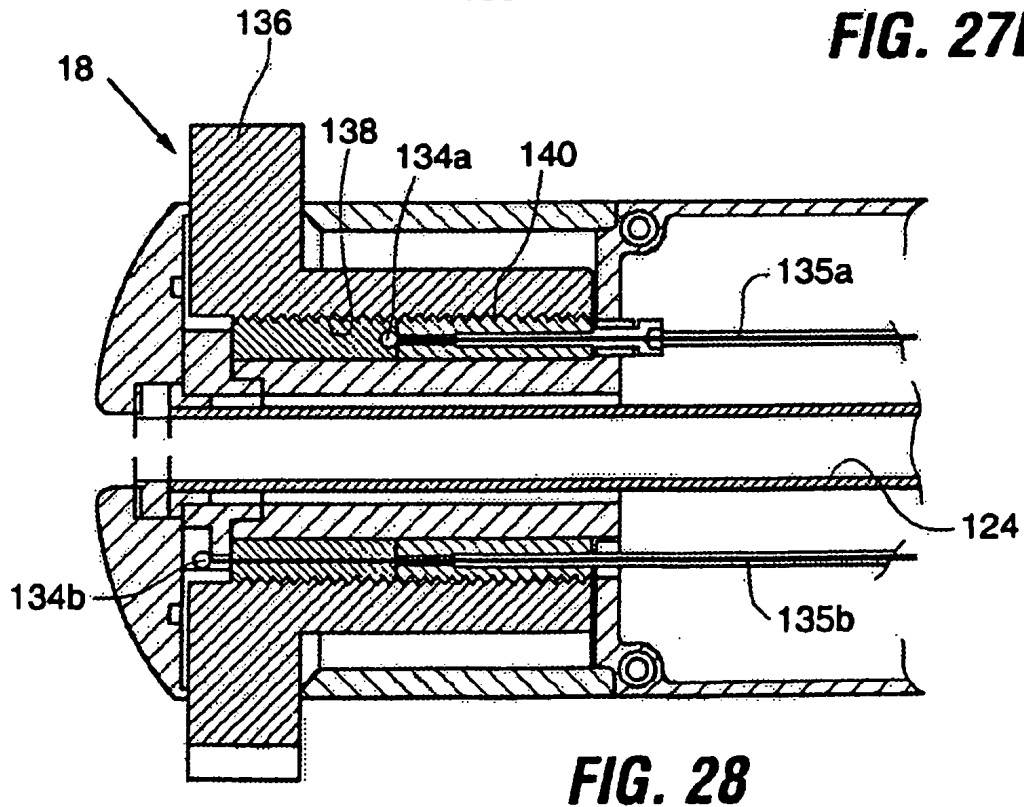
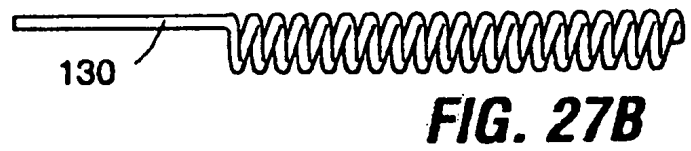
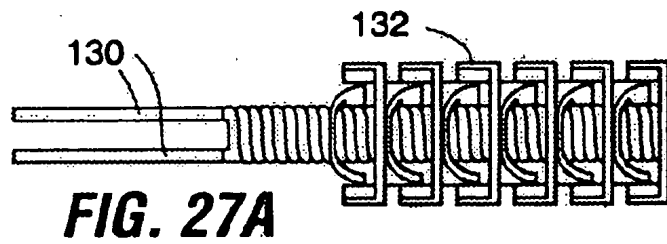
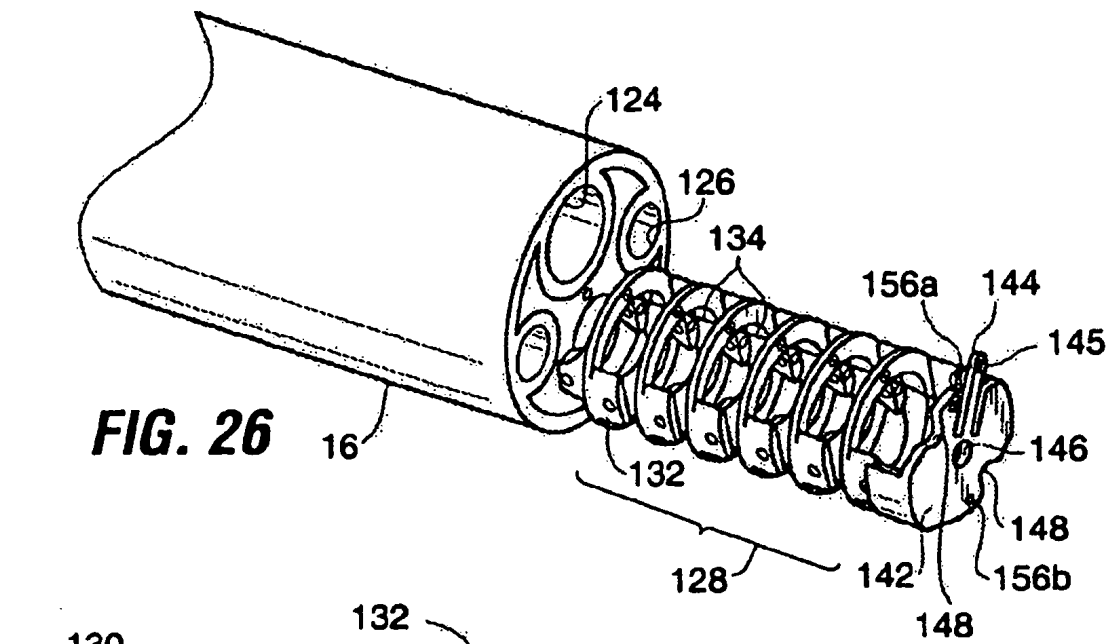


FIG. 22







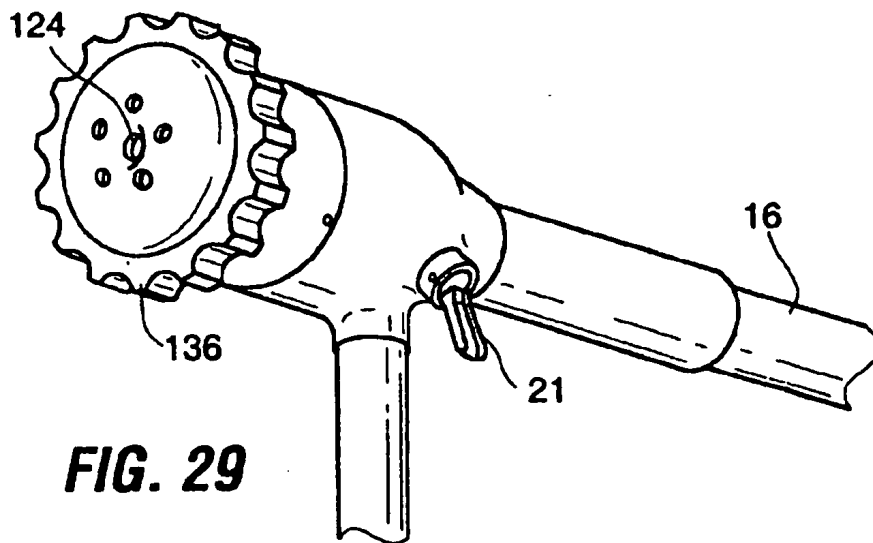


FIG. 29

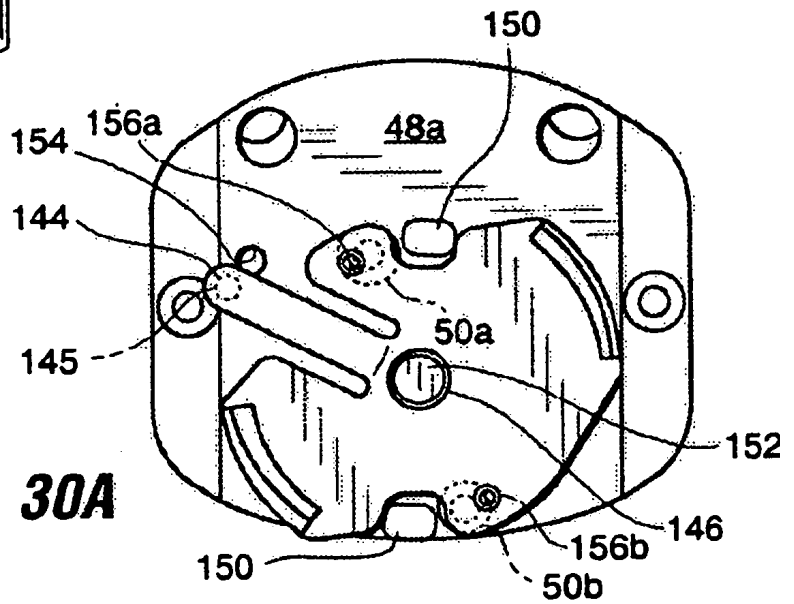


FIG. 30A

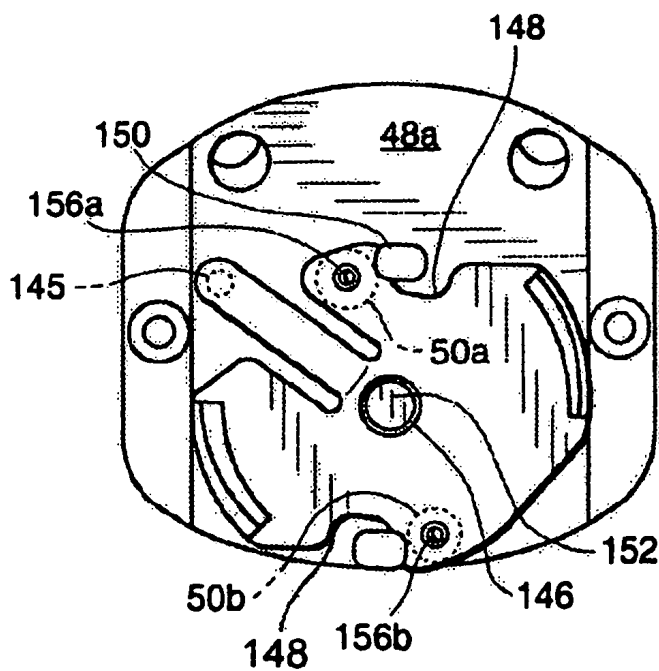


FIG. 30B

anillos de salto elástico

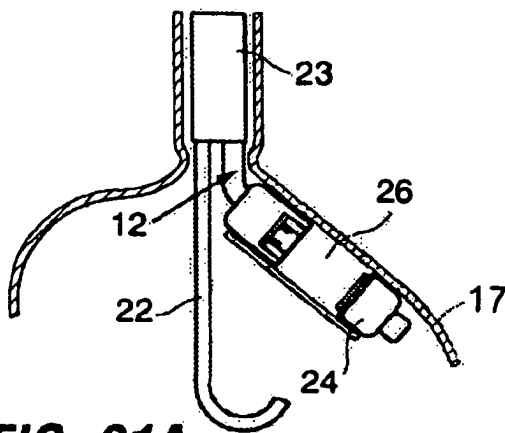


FIG. 31A

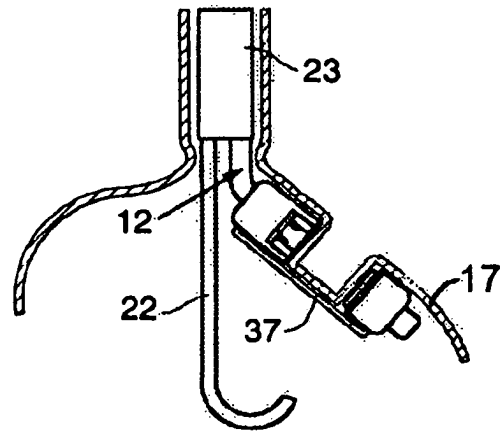


FIG. 31B

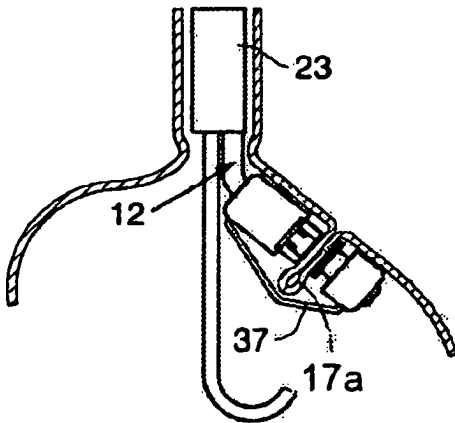


FIG. 31C

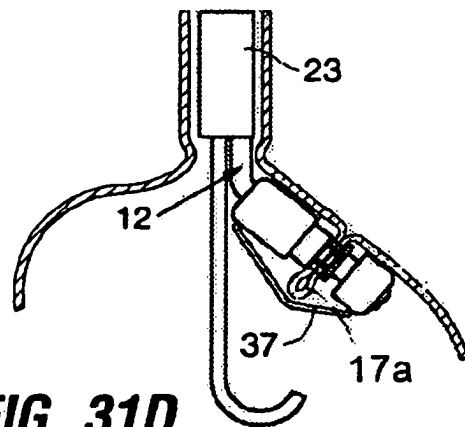


FIG. 31D

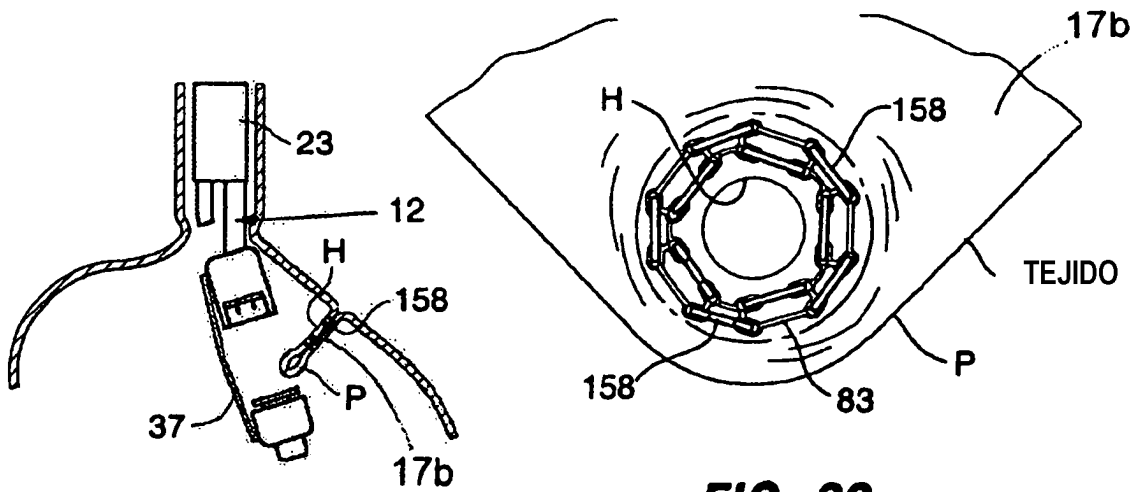


FIG. 31E

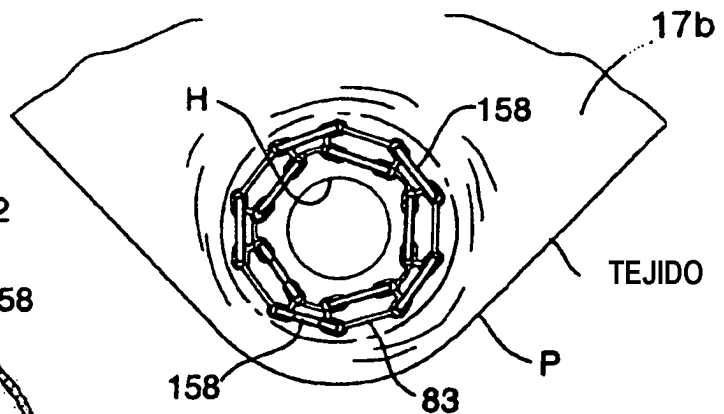


FIG. 33

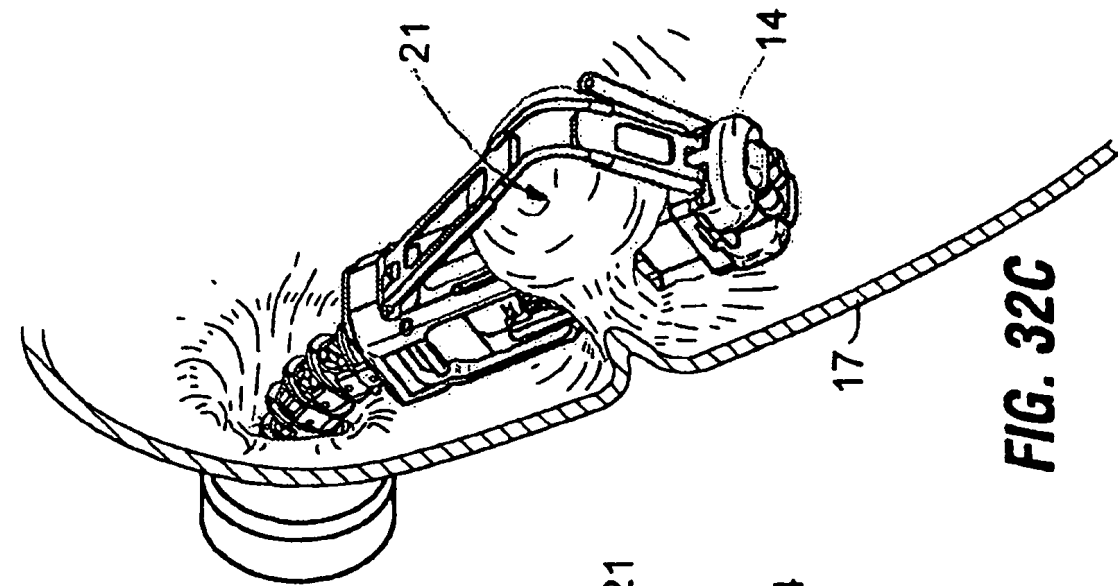


FIG. 32C

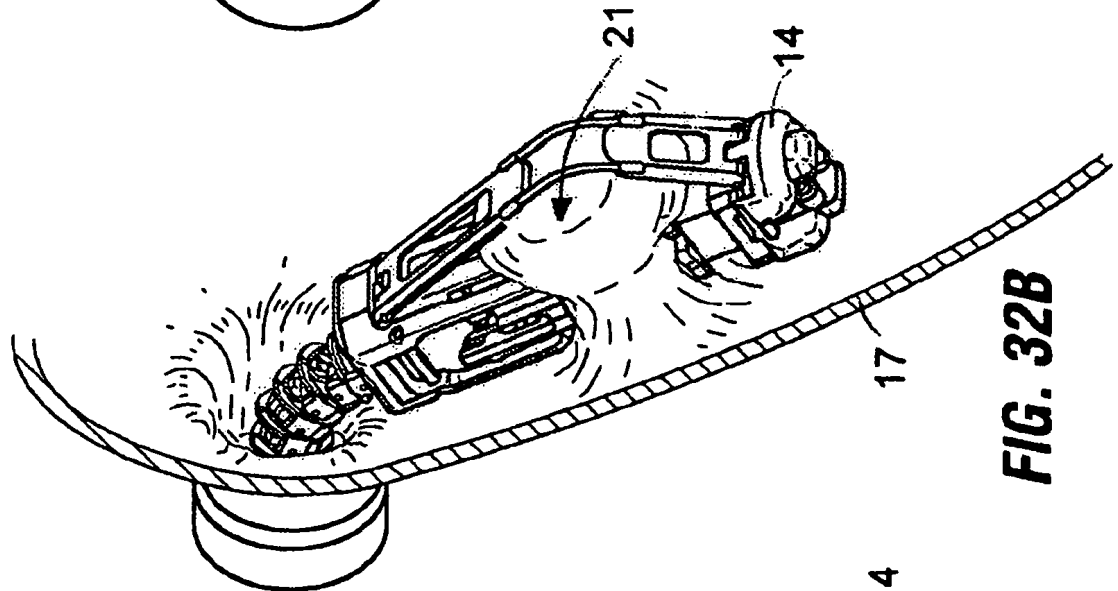


FIG. 32B

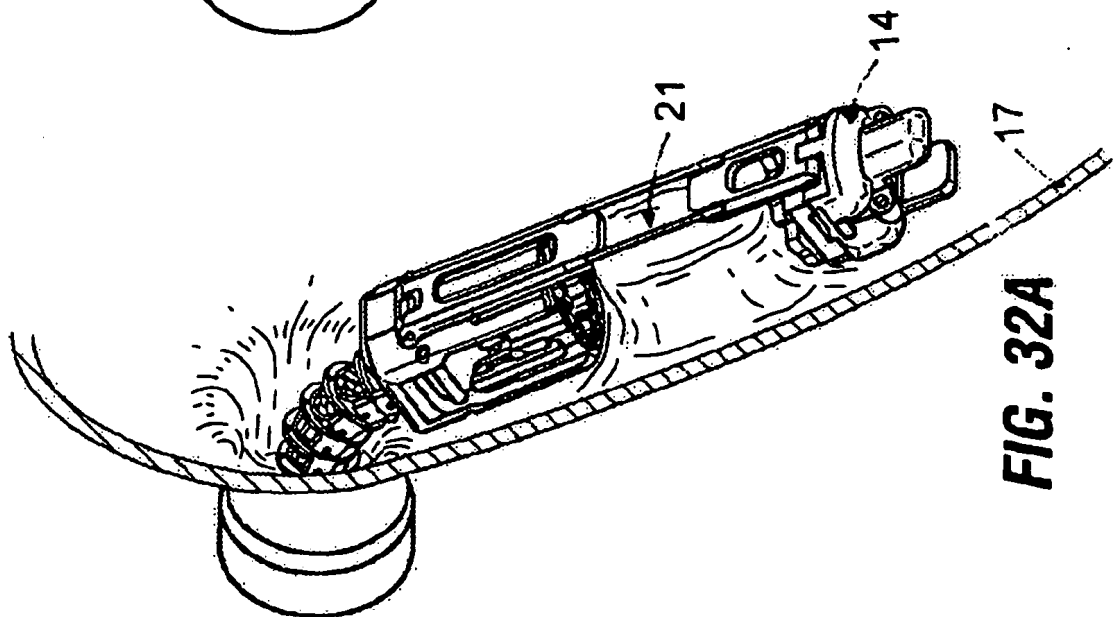


FIG. 32A

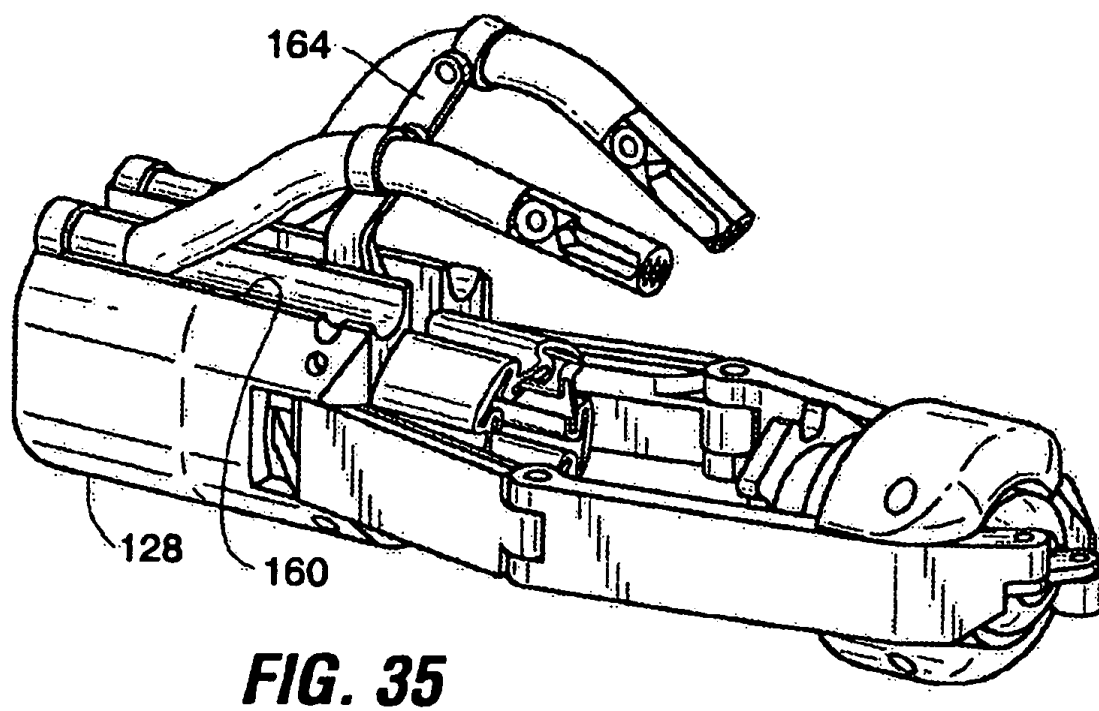
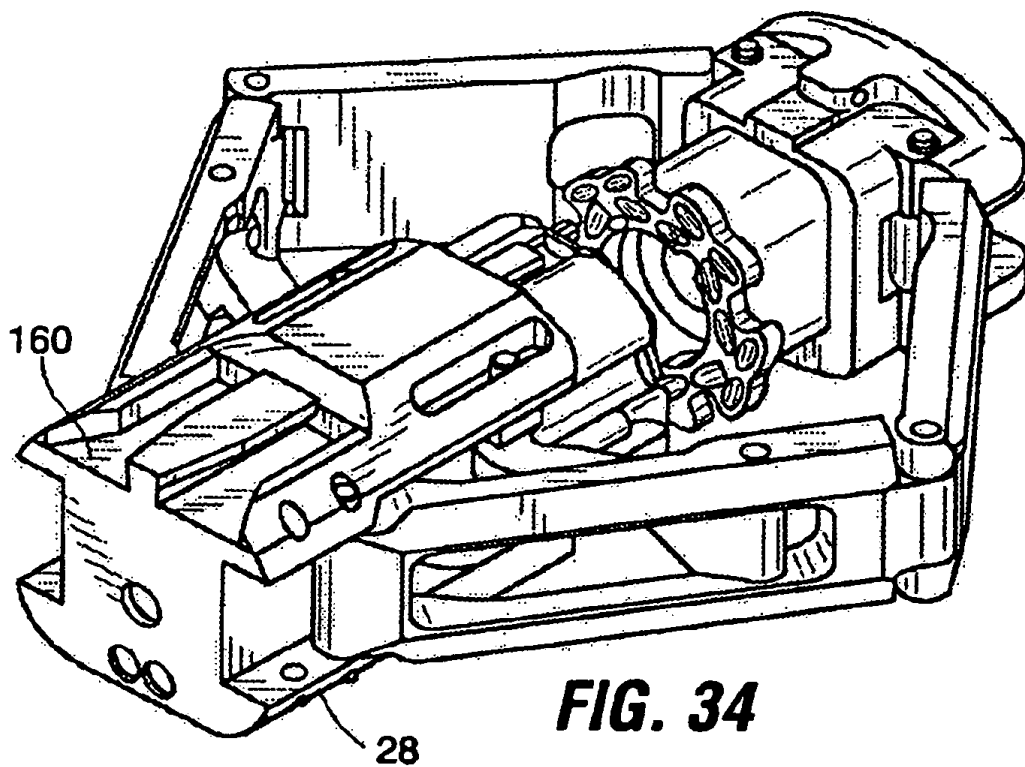


FIG. 37

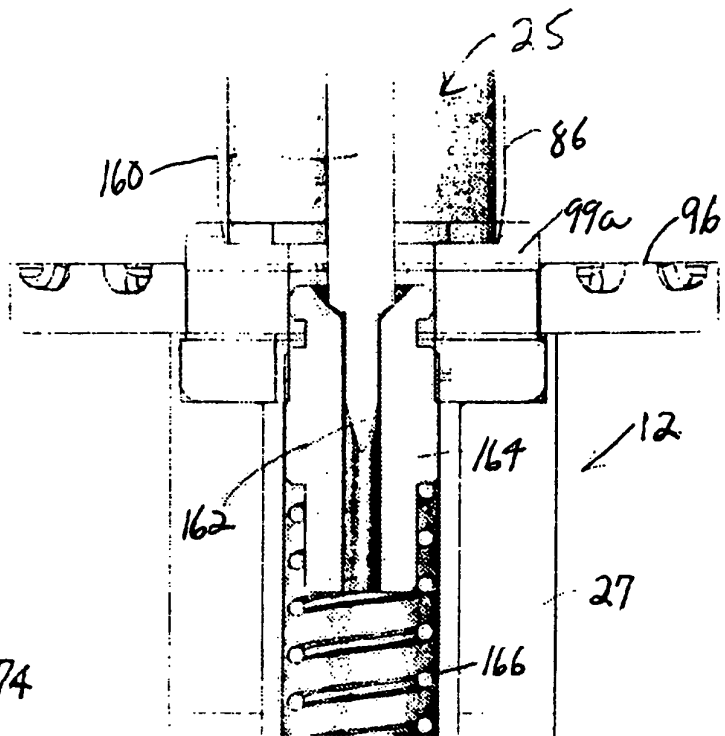
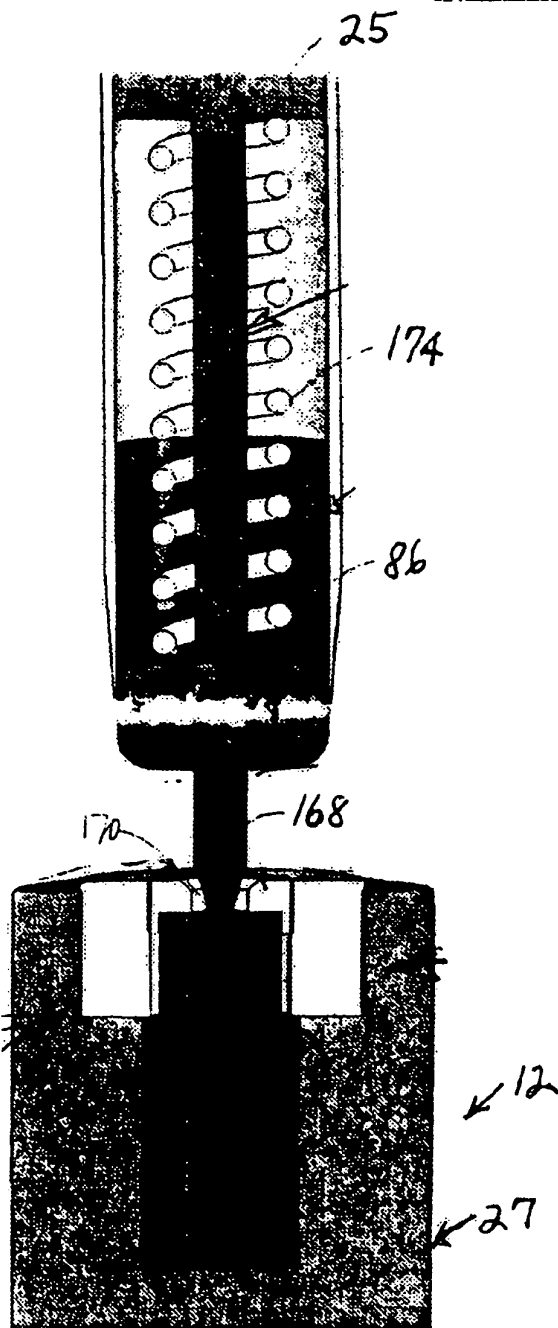


FIG. 36