

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 177**

51 Int. Cl.:
A61B 17/12 (2006.01)
A61B 17/128 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06252084 .6**
96 Fecha de presentación: **13.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1712191**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

54 Título: **APLICADOR DE CLIPS QUIRÚRGICOS.**

30 Prioridad:
14.04.2005 US 907765

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.12.2011

73 Titular/es:
ETHICON ENDO-SURGERY, INC.
4545 CREEK ROAD
CINCINNATI, OHIO 45242, US

72 Inventor/es:
Molitor, Nicholas G.;
Vitali, Dario;
Koch, Robert L., Jr.;
Huitema, Thomas W.;
Larson, Kevin A. y
Fuchs, Richard P.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 371 177 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aplicador de clips quirúrgicos

Campo de la invención

5 La presente invención versa, en general, acerca de dispositivos quirúrgicos y, en especial, acerca de procedimientos y dispositivos para aplicar clips quirúrgicos a conductos, vasos, derivaciones, etc.

Antecedente de la invención

10 En años recientes, la cirugía ha avanzado considerablemente mediante la realización de procedimientos quirúrgicos laparoscópicos y endoscópicos tales como colecistectomías, gastrostomías, apendicectomías, y la reparación de hernias. Estos procedimientos son llevados a cabo a través de un conjunto de trócar, que es un instrumento quirúrgico utilizado para perforar una cavidad corporal. Normalmente, el trócar contiene una punta obturadora afilada y un tubo o cánula de trócar. La cánula del trócar es insertada en la piel para acceder a la cavidad corporal, utilizando la punta obturadora para penetrar la piel. Después de la penetración, se extrae el obturador y la cánula del trócar permanece en el cuerpo. Los instrumentos quirúrgicos son colocados a través de esta cánula.

15 Un instrumento quirúrgico utilizado habitualmente con una cánula de trócar es un aplicador de clips quirúrgicos para ligar un vaso sanguíneo, un conducto, una derivación, o una porción de tejido corporal durante una cirugía. Típicamente, la mayoría de los aplicadores de clips tienen un mango con un eje alargado que tiene un par amovible de garras opuestas formado en un extremo del mismo para sujetar y formar unos clips de ligadura entre los mismos. Las garras son colocadas en torno al vaso o al conducto, y los clips se aplastan o forman sobre el vaso al cerrar las garras.

20 En muchos aplicadores de clips de la técnica anterior, los mecanismos de alimentación y de formación requieren una sincronización precisa y un movimiento coordinado de los componentes para operar. Esta necesidad de una sincronización y un control precisos ha tenido como resultado la necesidad de diseños mecánicos complejos, aumentando de ese modo el coste de los aplicadores de clips. Muchos aplicadores de clips de la técnica anterior también utilizan un conjunto cargado por resorte de avance de clips para hacer avanzar uno o más clips a través del eje del dispositivo. Como resultado, las garras deben contener un mecanismo para evitar una proyección accidental del clip del dispositivo antes de que se haya formado el clip. Otros inconvenientes de los aplicadores actuales de clips incluyen la incapacidad de gestionar una sobrecarga aplicada a las garras por medio del gatillo bajo una variedad de condiciones. Muchos dispositivos requieren un cierre completo de las garras, lo que puede tener como resultado una sobrecarga en las garras cuando el vaso o el conducto colocado entre las mismas es demasiado grande para permitir un cierre completo, o cuando hay colocado un cuerpo extraño entre las garras, se ilustra tal grapadora en el documento EP 0 671 148.

30 En consecuencia, sigue existiendo la necesidad de procedimientos y dispositivos mejorados para aplicar clips quirúrgicos a vasos, conductos, derivaciones, etc.

Resumen de la invención

35 La presente invención proporciona un procedimiento y dispositivos para aplicar un clip quirúrgico a un vaso, un conducto, una derivación, etc. En una realización ejemplar, se proporciona un aplicador de clips quirúrgicos que tiene un alojamiento con un gatillo acoplado de forma amovible al mismo y un eje alargado que se extiende desde el mismo con garras opuestas formadas en un extremo distal del mismo. El gatillo está adaptado para hacer avanzar un clip para colocar el clip entre las garras, y para mover las garras desde una posición abierta hasta una posición cerrada para engarzar el clip colocado entre las mismas.

40 El aplicador de clips quirúrgicos puede tener una variedad de configuraciones, y puede incluir una variedad de características para facilitar el avance y la formación de un clip quirúrgico. En una realización, el aplicador de clips quirúrgicos puede incluir un patín de alimentación que está dispuesto de forma deslizante en el eje alargado y que está adaptado para impulsar al menos un clip quirúrgico a través del eje alargado. En una realización ejemplar, el patín de alimentación puede estar adaptado para moverse únicamente en una dirección distal, de forma que se evite sustancialmente el movimiento proximal del patín de alimentación. El eje alargado también puede incluir una pista para clips dispuesta en el mismo y adaptada para encajar al menos un clip quirúrgico. El patín de alimentación puede estar dispuesto de forma deslizante en la pista para clips.

45 Se puede utilizar una variedad de técnicas para facilitar un movimiento distal y evitar un movimiento proximal del patín de alimentación. En una realización ejemplar, el patín de alimentación puede incluir una espiga adaptada para acoplarse a la pista para clips para evitar un movimiento proximal del patín de alimentación en la pista para clips y, no obstante, permitir un movimiento distal del patín de alimentación en la pista para clips. La pista para clips puede incluir varias aberturas formadas en la misma para recibir la espiga para evitar un movimiento proximal del patín de alimentación en la pista para clips. En otra realización ejemplar, el patín de alimentación puede incluir una espiga y

la barra de alimentación puede incluir varios retenes formados en la misma y adaptados para acoplarse a la espiga para mover el patín de alimentación de forma distal cuando se mueve de forma distal la barra de alimentación.

En otra realización, el eje alargado puede incluir una barra de alimentación dispuesta de forma deslizante en el mismo y acoplada al gatillo de forma que el movimiento del gatillo hacia una posición cerrada está adaptado para hacer avanzar la barra de alimentación de forma distal, haciendo avanzar, de ese modo, el patín de alimentación de forma distal. A modo de ejemplo no limitante, la barra de alimentación puede estar acoplada al gatillo por medio de un inserto del gatillo que está unido al gatillo, y por medio de una articulación que se extiende entre el inserto del gatillo y el extremo proximal de la barra de alimentación. El extremo proximal de la barra de alimentación puede incluir un acoplador que está adaptado para recibir una porción de la articulación. La barra de alimentación también puede incluir un extremo distal que tiene un impulsor que está adaptado para acoplarse a un clip más distal y para impulsar el clip más distal entre las garras. En ciertas realizaciones ejemplares, la barra de alimentación puede estar adaptada para acoplarse a las garras, e iniciar un avance de un clip más distal entre las mismas, antes de iniciar el avance del patín de alimentación.

En otra realización, se proporciona un conjunto de avance de clips para hacer avanzar un clip a través de un aplicador de clips quirúrgicos. El conjunto de avance de clips puede ser utilizado con una variedad de aplicadores de clips quirúrgicos, incluyendo aquellos conocidos en la técnica. En una realización ejemplar, el conjunto de avance de clips puede incluir una pista para clips que está adaptada para encajar al menos un clip, y un patín de alimentación que está adaptado para unirse de forma deslizante a la pista para clips y para moverse en una dirección distal para mover al menos un clip dispuesto en la pista para clips en una dirección distal. El patín de alimentación puede incluir, en una realización ejemplar, una espiga que está adaptada para acoplarse a la pista para clips para evitar un movimiento proximal del patín de alimentación en la pista para clips, y que está adaptada para permitir un movimiento distal del patín de alimentación en la pista para clips. La pista para clips puede incluir una pluralidad de aberturas formadas en la misma para recibir la espiga para evitar un movimiento proximal del patín de alimentación en la pista para clips.

El conjunto de avance de clips también puede incluir una barra de alimentación que está adaptada para acoplarse a un gatillo amovible formado en un alojamiento de un aplicador de clips quirúrgicos y que está adaptado para moverse de forma deslizante distalmente cuando se cierra el gatillo para hacer avanzar el patín de alimentación y al menos un clip dispuesto en la pista para clips. La barra de alimentación puede tener una variedad de configuraciones, y en una realización ejemplar el extremo distal de la barra de alimentación puede incluir un impulsor que está adaptado para acoplarse a un clip más distal para impulsar el clip más distal de la pista para clips entre las garras formadas en un extremo distal de un aplicador de clips quirúrgicos. En otra realización ejemplar, el patín de alimentación puede incluir una espiga, y la barra de alimentación puede incluir una pluralidad de retenes formados en la misma que están adaptados para acoplarse a la espiga para mover el patín de alimentación de forma distal cuando se mueve la barra de alimentación de forma distal. Durante su uso, el extremo proximal de la barra de alimentación puede incluir un acoplador que está adaptado para recibir una articulación para acoplar la barra de alimentación a un gatillo de un aplicador de clips quirúrgicos.

También se proporciona un procedimiento ejemplar para hacer avanzar un clip quirúrgico a través de un eje alargado de un aplicador de clips quirúrgicos. En una realización, se puede hacer avanzar de forma distal una barra de alimentación en un eje alargado de un aplicador de clips quirúrgicos para impulsar de forma distal un patín de alimentación dispuesto en el eje alargado y hacer avanzar de forma distal, de ese modo, al menos un clip. La barra de alimentación puede ser avanzada de forma distal, por ejemplo, al accionar un gatillo acoplado a un alojamiento que está unido a un extremo proximal del eje alargado. En una realización ejemplar, cuando se hace avanzar de forma distal la barra de alimentación, un impulsor en el extremo distal de la barra de alimentación puede acoplarse a un clip más distal y hacer avanzar el clip entre las garras opuestas formadas en un extremo distal del eje alargado. El procedimiento también puede incluir replegar de forma proximal la barra de alimentación en el eje alargado mientras que se mantiene el patín de alimentación en una posición sustancialmente fija.

En otra realización ejemplar, se proporciona un procedimiento para aplicar un clip quirúrgico e incluye mover un gatillo acoplado a un alojamiento una primera distancia hacia una posición cerrada para accionar un conjunto de avance de clips dispuesto en el alojamiento, haciendo avanzar, de ese modo, un clip entre un conjunto de garras formado en un extremo distal del eje alargado, y moviendo adicionalmente el gatillo una segunda distancia hacia la posición cerrada para accionar un conjunto de formación de clips dispuesto en el alojamiento, formando de ese modo el clip dispuesto en el conjunto de garras. Preferentemente, el gatillo es flexible con respecto al conjunto de avance de clips durante el accionamiento del conjunto de formación de clips. El conjunto de formación de clips también puede ser flexible con respecto al conjunto de garras durante el accionamiento del mismo.

En otros aspectos, se proporciona un mecanismo de sobrecarga para ser utilizado con un dispositivo quirúrgico. En una realización ejemplar, el mecanismo de sobrecarga puede incluir un miembro receptor de la fuerza dispuesto de forma pivotante y deslizante en un alojamiento y que tiene una superficie con un primer extremo y un segundo extremo opuestos, y un conjunto de empuje dispuesto en el alojamiento y adaptado para resistir el movimiento del miembro receptor de la fuerza. En una realización ejemplar, la resistencia aumenta desde el primer extremo hasta el segundo extremo.

El miembro receptor de la fuerza puede tener una variedad de configuraciones, pero en una realización la superficie receptora de la fuerza formada en el mismo está colocada en una abertura en el alojamiento. La superficie receptora de la fuerza puede incluir una primera porción que está adaptada para recibir una fuerza para mover de forma pivotante el miembro receptor de la fuerza en el alojamiento, y una segunda porción que está adaptada para recibir una fuerza para mover de forma deslizante el miembro receptor de la fuerza en el alojamiento. El conjunto de empuje también puede tener una variedad de configuraciones, pero en una realización ejemplar el conjunto de empuje puede incluir un resorte dispuesto en torno a un poste de resorte, y un émbolo dispuesto de forma deslizante con respecto al poste de resorte y que tiene una cabeza formada sobre el mismo y adaptada para comprimir el resorte tras un movimiento deslizante del émbolo hacia el poste de resorte.

En otra realización, el alojamiento puede incluir un conjunto pivotante que está acoplado entre el miembro receptor de la fuerza y el conjunto de empuje, de forma que el conjunto pivotante está adaptado para transferir una fuerza aplicada al miembro receptor de la fuerza al conjunto de empuje para superar la resistencia. En una realización ejemplar, el conjunto pivotante puede incluir una articulación de doble horquilla que está acoplada de forma pivotante al miembro receptor de la fuerza, y una articulación de pivote que está acoplada de forma pivotante a la articulación de doble horquilla y que está adaptada para aplicar una fuerza al conjunto de empuje tras el movimiento pivotante de la misma.

En otra realización, se proporciona un aplicador de clips quirúrgicos que tiene un mecanismo de sobrecarga para evitar la sobrecarga de una fuerza de cierre aplicada a las garras del aplicador de clips. En una realización ejemplar, el aplicador de clips quirúrgicos puede incluir un alojamiento que tiene un gatillo acoplado de forma amovible al mismo, un eje alargado que se extiende desde el alojamiento con garras opuestas formadas en un extremo distal del mismo y amovibles entre una posición abierta y una posición cerrada, y un conjunto de levas dispuesto dentro del alojamiento y el eje alargado y acoplado al gatillo. El conjunto de levas puede estar adaptado para aplicar una fuerza de cierre a las garras tras el accionamiento del gatillo para mover las garras desde la posición abierta hasta la posición cerrada. El conjunto de levas también puede estar adaptado para transferir la fuerza de cierre a un mecanismo de sobrecarga dispuesto dentro del alojamiento cuando la fuerza de cierre es superior a la resistencia del mecanismo de sobrecarga que está aplicado al conjunto de levas. En una realización ejemplar, la resistencia del mecanismo de sobrecarga se corresponde con una fuerza requerida para mover las garras desde la posición abierta hasta la posición cerrada.

Aunque se pueden utilizar diversas técnicas para acoplar el conjunto de levas al mecanismo de sobrecarga, en una realización ejemplar el conjunto de levas se mueve con respecto a una superficie receptora de la fuerza del mecanismo de sobrecarga, de forma que la fuerza de cierre del conjunto de levas se aplica a través de la superficie receptora de la fuerza del mecanismo de sobrecarga según se acciona el gatillo para hacer que el conjunto de levas mueva las garras desde la posición abierta hasta la posición cerrada. La superficie receptora de la fuerza del mecanismo de sobrecarga puede estar adaptada para resistir un movimiento en una dirección proximal y la resistencia puede aumentar según se acciona el gatillo para hacer que el conjunto de levas se mueva con respecto a la superficie receptora de la fuerza y para mover las garras desde la posición abierta hasta la posición cerrada.

En otra realización ejemplar, el mecanismo de sobrecarga puede incluir un alojamiento que tiene una articulación de perfil dispuesta de forma deslizante y pivotante en el mismo y que tiene una superficie receptora de la fuerza formada sobre el mismo y colocada adyacente a una abertura formada en el alojamiento. La superficie receptora de la fuerza puede incluir una primera porción que está adaptada para recibir una fuerza para mover de forma pivotante el miembro receptor de la fuerza dentro del alojamiento, y una segunda porción que está adaptada para recibir una fuerza para mover de forma deslizante el miembro receptor de la fuerza dentro del alojamiento. El mecanismo de sobrecarga también puede incluir un conjunto de empuje que está adaptado para aplicar una resistencia a la articulación de perfil. En una realización ejemplar, el conjunto de empuje puede estar acoplado a la articulación de perfil por medio de un conjunto pivotante que está adaptado para pivotar tras un movimiento pivotante de la articulación de perfil, y que está adaptado para aplicar una fuerza al conjunto de empuje para vencer la resistencia.

También se proporcionan procedimientos para aplicar un aplicador de clips quirúrgicos que tiene un mecanismo de sobrecarga. En una realización ejemplar, se puede aplicar una fuerza de cierre a un par de garras opuestas formadas en un aplicador de clips quirúrgicos. La fuerza de cierre puede ser eficaz para mover las garras opuestas desde una posición abierta hasta una posición cerrada. Cuando la fuerza de cierre es superior a la fuerza umbral de un mecanismo de sobrecarga, se transfiere la fuerza de cierre al mecanismo de sobrecarga dispuesto dentro del aplicador de clips quirúrgicos. En una realización ejemplar, la fuerza umbral del mecanismo de sobrecarga aumenta según se mueven las garras desde una posición abierta hasta la posición cerrada.

Aunque el mecanismo de sobrecarga puede tener una variedad de configuraciones, en una realización el mecanismo de sobrecarga puede incluir un elemento receptor de la fuerza que está adaptado para recibir la fuerza de cierre, y un conjunto de empuje que está adaptado para resistir el movimiento del elemento receptor de la fuerza en respuesta a la fuerza de cierre. El aplicador de clips quirúrgicos puede incluir un conjunto de levas que está adaptado para aplicar la fuerza de cierre a las garras, y eso incluye un miembro de rodillo que rueda por el elemento receptor de la fuerza según se aplica la fuerza de cierre a las garras. La fuerza umbral del mecanismo de sobrecarga puede aumentar según rueda el miembro de rodillo por el elemento receptor de la fuerza. En particular, cuando el

5 miembro de rodillo rueda por una primera porción del elemento receptor de la fuerza, los elementos receptores de la fuerza pueden pivotar si la fuerza de cierre es mayor que la fuerza umbral, y cuando el miembro de rodillo rueda por una segunda porción del elemento receptor de la fuerza, el elemento receptor de la fuerza puede deslizarse si la fuerza de cierre es mayor que la fuerza umbral. En una realización ejemplar, la fuerza umbral requerida para pivotar el elemento receptor de la fuerza es menor que la fuerza umbral requerida para deslizar el elemento receptor de la fuerza.

10 En otros aspectos, se proporciona un aplicador de clips quirúrgicos y puede incluir un conjunto de avance de clips acoplado a un gatillo y adaptado para hacer avanzar al menos un clip quirúrgico a través de un eje alargado que se extiende desde un alojamiento, y un conjunto de formación de clips acoplado a un gatillo y adaptado para accionar un conjunto de garras formado en un extremo distal del eje alargado para formar un clip quirúrgico. El gatillo puede estar acoplado al alojamiento y adaptado para accionar el conjunto de avance de clips y el conjunto de formación de clips. En una realización ejemplar, el gatillo tiene dos etapas secuenciales de accionamiento. El gatillo puede ser eficaz para accionar el conjunto de avance de clips durante la primera etapa de accionamiento, y puede ser eficaz para accionar el conjunto de formación de clips durante la segunda etapa de accionamiento mientras que es flexible con respecto al conjunto de avance de clips.

Breve descripción de los dibujos

Se comprenderá más plenamente la invención a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- La FIG. 1A es una vista lateral de una realización ejemplar de un aplicador de clips quirúrgicos;
- 20 la FIG. 1B es una vista despiezada del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;
- la FIG. 2A es una vista en planta de un conjunto de retención de las garras del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;
- la FIG. 2B es una vista desde abajo del conjunto de retención de las garras mostrado en la FIG. 2A;
- la FIG. 2C es una vista lateral del conjunto de retención de las garras mostrado en la FIG. 2B;
- 25 la FIG. 2D es una vista en corte transversal del conjunto de retención de las garras mostrado en la FIG. 2C tomada por la línea D-D;
- la FIG. 3A es una vista en planta de un patín de alimentación para ser utilizado con el conjunto de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A-2D;
- la FIG. 3B es una vista desde abajo del patín de alimentación mostrado en la FIG. 3A;
- 30 la FIG. 4A es una vista lateral en perspectiva de una barra de alimentación que está configurada para hacer avanzar el patín de alimentación de las FIGURAS 3A y 3B a través del conjunto de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A-2D;
- la FIG. 4B es una vista lateral del extremo proximal de la barra de alimentación mostrada en la FIG. 4A y el extremo proximal del eje de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A y 2B, que muestra la barra de alimentación en una posición más proximal;
- 35 la FIG. 4C es una vista lateral de la barra de alimentación y del eje de retención de garras de la FIG. 4B, que muestra la barra de alimentación en una posición más distal;
- la FIG. 4D es una vista lateral de otra realización de un extremo proximal de una barra de alimentación mostrada en conexión con el extremo proximal del eje de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A y 2B, que muestra la barra de alimentación en la posición más proximal;
- 40 la FIG. 4E es una vista lateral de la barra de alimentación y del eje de retención de las garras mostrados en la FIG. 4D, que muestra la barra de alimentación en una posición más distal;
- la FIG. 4F es una vista lateral de otra realización más de un extremo proximal de una barra de alimentación mostrada en conexión con el extremo proximal del eje de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A y 2B, que muestra la barra de alimentación en la posición más proximal;
- 45 la FIG. 4G es una vista lateral de la barra de alimentación y del eje de retención de las garras mostrados en la FIG. 4F, que muestra la barra de alimentación en una posición intermedia;
- la FIG. 4H es una vista lateral de la barra de alimentación y del eje de retención de las garras mostrados en la FIG. 4F, que muestra la barra de alimentación en una posición más distal;

- la FIG. 5A es una vista lateral en perspectiva de un impulsor que está configurado para acoplarse a un extremo distal de la barra de alimentación mostrada en la FIG. 4A;
- la FIG. 5B es una vista lateral en perspectiva de otra realización de un impulsor que está configurado para acoplarse a un extremo distal de la barra de alimentación mostrada en la FIG. 4A;
- 5 la FIG. 6A es una vista en corte transversal de un conjunto de avance de clips, que incluye el conjunto de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A-2D, el patín de alimentación mostrado en las FIGURAS 3A-3B, y la barra de alimentación mostrada en la FIG. 4A, que muestra la barra de alimentación en una posición proximal inicial con respecto a la pista para clips del conjunto de retención de las garras;
- 10 la FIG. 6B es una vista en corte transversal del conjunto de avance de clips mostrado en la FIG. 6A, que muestra la barra de alimentación movida en una dirección distal;
- la FIG. 6C es una vista en corte transversal del conjunto de avance de clips mostrado en la FIG. 6B, que muestra la barra de alimentación movida más distalmente, moviendo de ese modo el patín de alimentación y un suministro de clips dispuesto distalmente con respecto al patín de alimentación en una dirección distal;
- 15 la FIG. 6D es una vista en corte transversal del conjunto de avance de clips mostrado en la FIG. 6C, que muestra la barra de alimentación devuelta a la posición proximal inicial, mostrada en la FIG. 6A, mientras que el patín de alimentación y el suministro de clips permanecen en la posición avanzada mostrada en la FIG. 6C;
- la FIG. 6E es una vista desde abajo en perspectiva del impulsor mostrado en la FIG. 5A dispuesto en la pista para clips del conjunto de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A-2D, que muestra el impulsor en una posición más proximal;
- 20 la FIG. 6F es una vista desde abajo en perspectiva del impulsor mostrado en la FIG. 6E, que muestra el impulsor en una posición más distal después de avanzar un clip entre las garras del aplicador de clips quirúrgicos;
- la FIG. 7 es una vista lateral en perspectiva de un par de garras del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;
- la FIG. 8 es una vista lateral en perspectiva de una leva para ser utilizada con las garras mostradas en la FIG. 7;
- 25 la FIG. 9 es una vista en perspectiva desde arriba de una varilla de empuje que está adaptada para acoplarse a la leva mostrada en la FIG. 8 para mover la leva con respecto a las garras mostradas en la FIG. 7;
- la FIG. 10A es una vista en planta de la leva mostrada en la FIG. 8 acoplada a las garras mostradas en la FIG. 7, que muestra la leva en una posición inicial y las garras abiertas;
- 30 la FIG. 10B es una vista en planta de la leva mostrada en la FIG. 8 acoplada a las garras mostradas en la FIG. 7, que muestra la leva avanzada sobre las garras y las garras en una posición cerrada;
- la FIG. 11 es una vista en perspectiva desde arriba de un tope para el tejido que está adaptado para acoplarse a un extremo distal de la pista para clips del conjunto de retención de las garras mostrado en las FIGURAS 2A-2D;
- la FIG. 12 es una vista en planta de un extremo distal del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A que muestra el tope para el tejido mostrado en la FIG. 11 colocado entre las garras mostradas en la FIG. 7;
- 35 la FIG. 13 es una vista lateral parcialmente en corte transversal de la porción de mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;
- la FIG. 14 es una vista lateral en perspectiva de un inserto del gatillo del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;
- 40 la FIG. 15A es una vista lateral en perspectiva de una mitad de un acoplador de la barra de alimentación del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;
- la FIG. 15B es una vista lateral en perspectiva de la otra mitad del acoplador de la barra de alimentación mostrado en la FIG. 15A;
- la FIG. 16 es una vista en perspectiva desde arriba de una articulación flexible que forma parte de un conjunto de avance de clips del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;
- 45 la FIG. 17A es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A, que muestra un conjunto de avance de clips en una posición inicial;
- la FIG. 17B es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 17A, que muestra el conjunto de avance de clips accionado parcialmente;

la FIG. 17C es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 17B, que muestra el conjunto de avance de clips accionado por completo;

la FIG. 17D es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 17A, que muestra un conjunto de formación de clips accionado;

- 5 la FIG. 18 es una vista lateral de un rodillo de la articulación de cierre que forma parte de un conjunto de formación de clips del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;

la FIG. 19 es una vista en perspectiva desde arriba de una articulación de cierre que se acopla al rodillo de la articulación de cierre mostrado en la FIG. 18 para formar parte de un conjunto de formación de clips del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;

- 10 la FIG. 20A es una vista en perspectiva desde arriba de un acoplador de la articulación de cierre que se acopla a la articulación de cierre mostrada en la FIG. 19 y que también forma parte del conjunto de formación de clips del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;

la FIG. 20B es una vista desde abajo de la articulación de cierre mostrada en la FIG. 20A acoplada a la varilla de empuje de la FIG. 9 y que tiene una realización de un elemento de empuje dispuesto en la misma;

- 15 la FIG. 20C es una vista desde abajo de la articulación de cierre mostrada en la FIG. 20A acoplada a la varilla de empuje de la FIG. 9 y que tiene otra realización de un elemento de empuje dispuesto en la misma;

la FIG. 21A es una vista lateral ampliada en perspectiva de un mecanismo antirretorno del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;

- 20 la FIG. 21B es una vista en perspectiva de un mecanismo de trinquete del mecanismo antirretorno mostrado en la FIG. 21 A;

la FIG. 22A es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips mostrado en la FIG. 1A, que muestra el mecanismo antirretorno en una posición inicial;

la FIG. 22B es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips mostrado en la FIG. 22A, que muestra el mecanismo antirretorno en una posición accionada parcialmente;

- 25 la FIG. 22C es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 22B, que muestra el mecanismo antirretorno en una posición accionada por completo;

la FIG. 22D es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 22C, que muestra el mecanismo antirretorno volviendo a una posición inicial;

- 30 la FIG. 22E es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 22D, que muestra el mecanismo antirretorno devuelto a la posición inicial;

la FIG. 23A es una vista despiezada de un mecanismo de sobrecarga del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;

- 35 la FIG. 23B es una vista parcialmente en corte transversal del mecanismo de sobrecarga mostrado en la FIG. 23A, que muestra el rodillo de la articulación de cierre haciendo contacto por primera vez con la articulación de perfil;

la FIG. 23C es una vista parcialmente en corte transversal del mecanismo de sobrecarga mostrado en la FIG. 23B, que muestra el rodillo de la articulación de cierre aplicando una fuerza a la articulación de perfil que hace que la articulación de perfil pivote;

- 40 la FIG. 23D es una vista en perspectiva de otra realización de un mecanismo de sobrecarga para ser utilizado con un aplicador de clips quirúrgicos;

la FIG. 24A es una vista lateral en perspectiva de una rueda de indicación de la cantidad de clips del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A;

la FIG. 24B es una vista lateral de una rueda de indicación de la cantidad de clips mostrada en la FIG. 24A;

- 45 la FIG. 25 es una vista en perspectiva desde arriba de un accionador de la cantidad de clips para ser utilizado con la rueda de indicación de la cantidad de clips mostrada en la FIG. 24;

la FIG. 26A es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A, que muestra en movimiento del accionador de la cantidad de clips de la FIG. 25 y la rueda de indicación de la cantidad de clips de la FIG. 24; y

la FIG. 26B es una vista lateral parcialmente en corte transversal de una porción del mango del aplicador de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 26A, que muestra un movimiento adicional del accionador de la cantidad de clips de la FIG. 25 y de la rueda de indicación de la cantidad de clips de la FIG. 24.

Descripción detallada de la invención

5 La presente invención proporciona, en general, un aplicador de clips quirúrgicos y procedimientos para utilizar un aplicador de clips quirúrgicos para aplicar clips quirúrgicos a un vaso, un conducto, una derivación, etc., durante un procedimiento quirúrgico. Un aplicador ejemplar de clips quirúrgicos puede incluir una variedad de características para facilitar la aplicación de un clip quirúrgico, como se describe en el presente documento y se ilustra en los dibujos. Sin embargo, un experto en la técnica apreciará que el aplicador de clips quirúrgicos puede incluir
10 únicamente algunas de estas características y/o puede incluir una variedad de características distintas conocidas en la técnica. Simplemente se pretende que el aplicador de clips quirúrgicos descrito en el presente documento represente ciertas realizaciones ejemplares.

La FIG. 1A ilustra un aplicador ejemplar 10 de clips quirúrgicos. Como se muestra, un aplicador 10 de clips incluye, en general, un alojamiento 12 que tiene un mango estacionario 14 y un mango o gatillo amovible 16 que está
15 acoplado de forma pivotante al alojamiento 12. Un eje alargado 18 se extiende desde el alojamiento 12 e incluye un par de garras opuestas 20 formado en un extremo distal del mismo para engarzar un clip quirúrgico. El eje alargado 18 puede estar acoplado de forma giratoria al alojamiento 12, y puede incluir un mando 22 de rotación para hacer girar el eje 18 con respecto al alojamiento 12. La FIG. 1B ilustra una vista despiezada del aplicador 10 de clips quirúrgicos mostrado en la FIG. 1A, y los diversos componentes serán descritos con más detalle a continuación.

20 Las FIGURAS 2A-12 ilustran realizaciones ejemplares de los diversos componentes del eje 18 del aplicador 10 de clips quirúrgicos. En general, con referencia a la FIG. 1B, el eje 18 incluye un tubo externo 24 que aloja los componentes del eje, que puede incluir un conjunto 26 de retención de las garras que tiene un eje 28 de retención de las garras con una pista 30 para clips y un canal 32 de varilla de empuje formado en el mismo. Las garras 30 pueden estar configuradas para unirse con un extremo distal de la pista 30 para clips. El conjunto 18 de eje también
25 puede incluir un conjunto de avance de clips, que en una realización ejemplar puede incluir un patín 34 de alimentación que está adaptado para estar dispuesto de forma deslizante en la pista 30 para clips para hacer avanzar una serie de clips 36 colocados en la misma, y una barra 38 de alimentación que está adaptada para impulsar el patín 34 de alimentación por la pista 30 para clips. La barra 38 de alimentación puede incluir un conjunto impulsor 40 que está adaptado para unirse a un extremo distal de la misma para hacer avanzar un clip más distal entre las garras 20. El conjunto 18 de eje también puede incluir un conjunto de formación o de levas de clips, que en una realización ejemplar puede incluir una leva 42 que está adaptada para unirse de forma deslizante con las garras 20, y una varilla 44 de empuje que puede acoplarse a la leva 42 para mover la leva 42 con respecto a las garras 20. El conjunto de eje también puede incluir un tope 46 para el tejido que puede unirse con un extremo distal de la pista 30 para clips para facilitar la colocación de las garras 20 con respecto a un emplazamiento quirúrgico.

35 En las FIGURAS 2A-5 se muestran con más detalle los diversos componentes de un conjunto ejemplar de avance de clips. Con referencia en primer lugar a las FIGURAS 2A-2D, se muestra el conjunto 26 de retención de las garras e incluye un eje 28 de retención de las garras sustancialmente plano que tiene un extremo proximal 28a que se une con el tubo externo 24, y un extremo distal 28b que está adaptado para unirse con las garras 20. Aunque se puede utilizar una variedad de técnicas para unir el extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras al tubo
40 externo, en la realización ilustrada el extremo proximal 28a incluye dientes 31 formados en lados opuestos del mismo que están adaptados para ser recibidos en agujeros o aberturas correspondientes (no mostrados) formados en el tubo externo 24, y un recorte 29 formado en el mismo que permite que los lados opuestos del extremo proximal 28a se desvíen o formen un resorte. En particular, el recorte 29 permite que los lados opuestos del extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras estén comprimidos entre sí cuando se inserta el eje 28 de retención de las garras en el tubo externo 24. Una vez que los dientes 31 están alineados con las aberturas correspondientes en el tubo externo 24, el extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras volverá a su configuración original no comprimida, haciendo, de ese modo, que los dientes 31 se extiendan al interior de las aberturas correspondientes para acoplarse al tubo externo 24. Como se expondrá con más detalle a continuación con respecto a la FIG. 4A, el dispositivo también puede incluir una característica para evitar la compresión de los lados opuestos del extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras durante el uso del dispositivo para evitar un desacoplamiento
45 accidental de los dientes 31 del tubo externo 24.

También se puede utilizar una variedad de técnicas para unir el extremo distal 28b del eje 28 de retención de las garras con las garras 20; sin embargo en la realización ilustrada el extremo distal 28b del eje 28 de retención de las garras incluye varios recortes o dientes 78 formados en el mismo para unirse con protrusiones o dientes 94
50 correspondientes formados en las garras 20, que serán expuestas con más detalle a continuación con respecto a la FIG. 7. Los dientes 78 permiten que una porción proximal de las garras 20 sea sustancialmente coplanaria con el eje 28 de retención de las garras.

El conjunto 26 de retención de las garras también puede incluir un canal 32 de varilla de empuje formado en el mismo para recibir de forma deslizante la varilla 44 de empuje, que es utilizada para hacer avanzar la leva 42 sobre

- las garras 20, como se expondrá con más detalle a continuación. El canal 32 de varilla de empuje puede estar formado utilizando una variedad de técnicas, y puede tener cualquier forma y tamaño dependiendo de la forma y del tamaño de la varilla 44 de empuje. Como se muestra en la FIG. 2D, el canal 32 de varilla de empuje está fijado firmemente, por ejemplo, mediante soldadura, a una superficie superior del eje 28 de retención, y tiene una forma sustancialmente rectangular y define una vía 32a de acceso que se extiende a través del mismo. El canal 32 de varilla de empuje también puede extenderse a lo largo de todo el eje 28 de retención, o solo a través de una porción del mismo. Un experto en la técnica apreciará que el conjunto 26 de retención de las garras no necesita incluir un canal 32 de varilla de empuje para facilitar el movimiento de la varilla 44 de empuje dentro del eje alargado 18 del aplicador 10 de clips quirúrgicos.
- Como se muestra adicionalmente en las FIGURAS 2A-2D, el conjunto 26 de retención de las garras también puede incluir una pista 30 para clips unida al mismo o formada sobre el mismo. Se muestra la pista 30 para clips unida a una superficie inferior del eje 28 de retención de las garras, y se extiende de forma distal más allá del extremo distal 28b del eje 28 de retención de las garras para permitir que un extremo distal 30b de la pista 30 para clips esté alineado sustancialmente con las garras 20. Durante su uso, la pista 30 para garras está configurada para encajar al menos una, y preferentemente una serie, de los clips en la misma. En consecuencia, la pista 30 para clips puede incluir raíles laterales opuestos 80a, 80b que están adaptados para asentar patas opuestas de uno o más clips en la misma, de forma que las patas de los clips estén alineadas de forma axial entre sí. En una realización ejemplar, la pista 30 para clips puede estar configurada para encajar aproximadamente veinte clips que están dispuestos con anterioridad en la pista 30 para clips durante la fabricación. Un experto en la técnica apreciará que la forma, el tamaño y la configuración de la pista 30 para clips pueden variar dependiendo de la forma, el tamaño y la configuración de los clips, u otros dispositivos de cierre, tales como grapas, adaptados para ser recibidos en la misma. Además, se puede utilizar una variedad de técnicas distintas, en vez de una pista 30 para clips, para retener un suministro de clips con el eje alargado 18.
- La pista 30 para clips también puede incluir varias aberturas 30c formadas en la misma para recibir una espiga 82a formada en un patín 34 de alimentación adaptado para estar dispuesto dentro de la pista 30 para clips, como se expondrá con más detalle a continuación. En una realización ejemplar, la pista 30 para clips incluye una cantidad de aberturas 30c que se corresponde con al menos el número de clips adaptado para estar dispuesto con anterioridad dentro del dispositivo 10 y aplicado durante su uso. Preferentemente, las aberturas 30c son equidistantes entre sí para garantizar que la espiga 82a en el patín 34 de alimentación se acopla a la abertura 30c cada vez que se hace avanzar el patín 34 de alimentación. Aunque no se muestra, la pista 30 para clips puede incluir retenes, en vez de aberturas 30c, o puede incluir otras características que permiten que la pista 30 para clips se acople al patín 34 de alimentación y evitan un movimiento distal y, no obstante, permiten un movimiento proximal, del patín 34 de alimentación. La pista 30 para clips también puede incluir una espiga 118 de tope formada en la misma, como se muestra en la FIG. 2B, que es efectiva para estar acoplada por una espiga de tope correspondiente formada en el patín 34 de alimentación para evitar el movimiento del patín 34 de alimentación más allá de una posición más distal, como se expondrá a continuación. La espiga 118 de tope puede tener una variedad de configuraciones, pero en una realización ejemplar tiene la forma de dos proyecciones adyacentes que se extienden acercándose entre sí para rodear una porción de la pista para clips, permitiendo de esta manera que los clips pasen a través de la misma.
- En las FIGURAS 3A y 3B se muestra con más detalle un patín ejemplar 34 de alimentación y puede estar adaptado para impulsar directamente los clips por la pista 30 para clips. Aunque el patín 34 de alimentación puede tener una variedad de configuraciones, y se puede utilizar una variedad de técnicas distintas para impulsar los clips por la pista 30 para clips, en una realización ejemplar el patín 34 de alimentación tiene una forma generalmente alargada con extremos proximal y distal 34a, 34b. El extremo distal 34b puede estar adaptado para acoger el clip más proximal en la pista 30 para clips para empujar al o los clips por la pista 30 para clips. En la realización ejemplar ilustrada, el extremo distal 34b tiene una forma sustancialmente de v para encajar una porción de seno con forma de v de un clip. El extremo distal 34b también incluye un corte 34c con forma rectangular formado en el mismo para permitir que el impulsor 40 se acople a un clip más distal y lo haga avanzar entre las garras 20, como se expondrá con más detalle a continuación. Por supuesto, el extremo distal 34b puede variar dependiendo de la configuración del clip, u otro mecanismo de cierre, que esté siendo utilizado con el dispositivo 10.
- En otra realización ejemplar, el patín 34 de alimentación también puede incluir características para facilitar el movimiento distal del patín 34 de alimentación dentro de la pista 30 para clips, y para evitar sustancialmente un movimiento proximal del patín 34 de alimentación dentro de la pista 30 para clips. Tal configuración garantizará el avance y la colocación apropiada de los clips dentro de la pista 30 para clips, permitiendo de esta manera que se haga avanzar un clip más distal entre las garras 20 con cada accionamiento del gatillo 16, como se expondrá con más detalle a continuación. En la realización ejemplar ilustrada, el patín 34 de alimentación incluye una espiga 82a formada en una superficie superior 34s del mismo y está inclinado de forma proximal para acoplarse a una de las aberturas 30c formadas en la pista 30 para clips. Durante su uso, el ángulo de la espiga 82a permite que el patín 34 de alimentación se deslice de forma distal dentro de la pista 30 para clips. Cada vez que se hace avanzar el patín 34 de alimentación, la espiga 82a se moverá en una dirección distal desde una abertura 30c a la siguiente abertura 30c en la pista 30 para clips. El acoplamiento de la espiga 82a con la abertura 30c en la pista 30 para clips evitará que el patín 34 de alimentación se mueva de forma proximal para volver a la posición anterior, como se describirá con más detalle a continuación.

Para facilitar el movimiento proximal del patín 34 de alimentación dentro de la pista 30 para clips, el patín 34 de alimentación también puede incluir una espiga 82b formada en la superficie inferior 34i del mismo, como se muestra en la FIG. 3B, para permitir que el patín 34 de alimentación sea acoplado por medio de la barra 38 de alimentación (FIG. 4A) según se mueve de forma distal la barra 38 de alimentación. La espiga inferior 82b es similar a la espiga superior 82a porque puede estar inclinada de forma proximal. Durante su uso, cada vez que se mueve la barra 38 de alimentación de forma distal, un retén 84 formado en la barra 38 de alimentación puede acoplarse a la espiga inferior 82b y mover el patín 34 de alimentación de forma distal una distancia predeterminada en la pista 30 para clips. Entonces, se puede mover la barra 38 de alimentación de forma proximal para devolverla a su posición inicial, y el ángulo de la espiga inferior 82b permitirá que la espiga 82b se deslice en el siguiente retén 84 formado en la barra 38 de alimentación. Como se ha hecho notar anteriormente, se puede utilizar una variedad de otras características en vez de espigas 82a, 82b y se pueden utilizar aberturas 30c o retenes 84 para controlar el movimiento del patín 34 de alimentación en la pista 30 para clips.

Como se ha mencionado anteriormente, el patín 34 de alimentación también puede incluir un tope formado en el mismo que está adaptado para detener el movimiento del patín 34 de alimentación cuando el patín 34 de alimentación se encuentra en la posición más distal y no quedan clips en el dispositivo 10. Aunque el tope puede tener una variedad de configuraciones, las FIGURAS 3A y 3B ilustran una tercera espiga 82c formada en el patín 34 de alimentación y se extiende en una dirección inferior para acoplarse a la espiga 118 de tope (FIG. 2B) formado en la pista 30 para clips. La tercera espiga 82c está colocada de forma que se acoplará a la espiga 118 de tope en la pista 30 para clips cuando el patín 34 de alimentación se encuentra en una posición más distal, evitando, de ese modo, el movimiento del patín 34 de alimentación y de la barra 38 de alimentación cuando el suministro de clips está agotado.

La FIG. 4A ilustra una barra ejemplar 38 de alimentación para impulsar el patín 34 de alimentación por la pista 30 para clips del conjunto 26 de retención de las garras. Como se muestra, la barra 38 de alimentación tiene una forma generalmente alargada con extremos proximal y distal 38a, 38b. El extremo proximal 38a de la barra 38a de alimentación puede estar adaptado para unirse a un acoplador 50 de la barra de alimentación (FIG. 1B), que se expondrá con más detalle a continuación. El acoplador 50 de la barra de alimentación puede unirse a una articulación 52 de alimentación que es efectiva, tras el accionamiento del gatillo 16, para mover de forma deslizante la barra 38 de alimentación en una dirección distal dentro del eje alargado 18. El extremo distal 38b de la barra 38b de alimentación puede estar adaptado para unirse a un impulsor 40, 40', realizaciones ejemplares del cual son mostradas en las FIGURAS 5A y 5B, que es efectivo para impulsar un clip más distal dispuesto en la pista 30 para clips entre las garras 20, lo que será expuesto con más detalle a continuación.

Como se ha mencionado anteriormente, el extremo proximal 38a de la barra 38 de alimentación puede incluir una característica para evitar la compresión de los lados opuestos del extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras (FIGURAS 2A y 2B) durante el uso del dispositivo para evitar un desacoplamiento accidental de los dientes 31 del tubo externo 24. En una realización ejemplar, mostrada en las FIGURAS 4A-4C, el extremo proximal 38a de la barra 38 de alimentación puede incluir una protrusión 39 formada sobre el mismo que está adaptada para extenderse al interior de la abertura 29 formada en el extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras. Cuando la barra 38 de alimentación se encuentra en una posición más proximal (es decir, cuando el gatillo 16 se encuentra en una posición abierta), la protrusión 39 estará colocada en el extremo proximal de la abertura 29, como se muestra en la FIG. 4B, permitiendo que el extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras se comprima para permitir que el eje 28 se deslice al interior del tubo externo 24. Cuando la barra 38 de alimentación se encuentra en una posición más distal (es decir, cuando el gatillo 16 se encuentra en la posición al menos parcialmente cerrada), la protrusión 39 estará colocada en una ubicación intermedia adyacente a los dientes 31, como se muestra en la FIG. 4C, para evitar la compresión del extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras. Esto es particularmente ventajoso durante el uso del dispositivo, dado que la protrusión 39 evitará un desacoplamiento accidental del eje 28 de retención de las garras del tubo durante el uso del dispositivo. Aunque las FIGURAS 4A-4C ilustran una protrusión 39 que tiene una forma rectangular en corte transversal con bordes redondeados, la protrusión 39 puede tener una variedad de formas y tamaños distintos. Por ejemplo, como se muestra en las FIGURAS 4D y 4E, la protrusión 39' tiene una forma en corte transversal que es un tanto triangular con un extremo ahusado que está adaptado para extenderse entre los dientes 31 para garantizar adicionalmente que el extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras no puede ser comprimido durante el uso del dispositivo. También se puede utilizar más de una protrusión. Por ejemplo, las FIGURAS 4F-4H ilustran otra realización en la que el extremo proximal 38a' de la barra 38 de alimentación incluye dos protrusiones 39a, 39b formadas en la misma y separadas mutuamente una distancia. Las dos protrusiones 39a, 39b evitarán la compresión del extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras cuando la barra 38 de alimentación se encuentre en una posición más proximal, como se muestra en la FIG. 4F, y cuando la barra 38 de alimentación se encuentre en una posición más distal, como se muestra en la FIG. 4H. La compresión del extremo proximal 28a del eje 28 de retención de las garras solo puede producirse cuando la barra 38 de alimentación se encuentra en una posición intermedia, de forma que los dientes 31 están colocados entre las protrusiones 39a, 39b, como se muestra en la FIG. 4G.

Como se ha mencionado anteriormente, la barra 38 de alimentación puede incluir uno o más retenes 84 formados en la misma para acoplarse a la espiga inferior 82b formada en el patín 34 de alimentación. La cantidad de retenes 84

puede variar, pero en una realización ejemplar la barra 38 de alimentación tiene una cantidad de retenes 84 que se corresponde con una cantidad de clips, o es mayor que la misma, adaptados para ser administrados por el dispositivo 10. A modo de ejemplo no limitante, la barra 38 de alimentación puede incluir dieciocho retenes 84 formados en la misma para administrar diecisiete clips que están dispuestos con anterioridad en la pista 30 para clips. Tal configuración permite que la barra 38 de alimentación haga avanzar el patín 34 de alimentación diecisiete veces, haciendo avanzar, de ese modo, diecisiete clips entre las garras 20 para ser aplicados. Preferentemente, los retenes 84 también son equidistantes entre sí para garantizar que el patín 34 de alimentación está acoplado por la barra 38 de alimentación, y se lo haga avanzar por la misma, cada vez que se hace avanzar la barra 38 de alimentación.

La barra 38 de alimentación también puede incluir una característica para controlar la cantidad de movimiento de la barra 38 de alimentación con respecto a la pista 30 para clips. Tal configuración garantizará que se hace avanzar el patín 34 de alimentación una distancia predeterminada cada vez que se acciona el gatillo 16, haciendo avanzar, de ese modo, solo un único clip entre las garras 20. Aunque se puede utilizar una variedad de técnicas para controlar el movimiento distal de la barra 38 de alimentación, en una realización ejemplar la barra 38 de alimentación puede incluir una protrusión 86 formada sobre la misma que está adaptada para ser recibida de forma deslizante dentro de una ranura correspondiente 88 (FIG. 2B) formada en el eje 28 de retención de las garras. La longitud de la ranura 88 es efectiva para limitar el movimiento de la protrusión 86 en la misma, limitando de esta manera el movimiento de la barra 38 de alimentación. En consecuencia, durante su uso, la barra 38 de alimentación puede deslizarse entre una posición proximal fija y una posición distal fija con respecto a la pista 30 para clips, permitiendo de ese modo que la barra 38 de alimentación haga avanzar el patín 34 de alimentación una distancia predeterminada con cada avance de la barra 38 de alimentación.

La FIG. 5A ilustra una realización ejemplar de un impulsor 40 que está adaptado para unirse con el extremo distal 38b de la barra 38 de alimentación y que es efectivo para impulsar un clip más distal de la pista 30 para clips entre las garras 20. Se puede utilizar una variedad de técnicas para unir el impulsor 40 a la barra 38 de alimentación, pero en la realización ilustrada el extremo proximal 40a del impulsor 40 tiene forma de un conector hembra que está adaptado para recibir el conector macho formado en el extremo distal 38b de la barra 38 de alimentación. Preferentemente, el impulsor 40 se une de forma fija con la barra 38 de alimentación, sin embargo puede estar formado integralmente con la barra 38 de alimentación. Preferentemente, el extremo distal 40b de la barra 38 de alimentación está adaptado para hacer avanzar un clip entre las garras 20 y, por lo tanto, el extremo distal 40b del impulsor 40 puede incluir, por ejemplo, un miembro 90 de empuje de clips formado en el mismo. El miembro 90 de empuje de clips puede tener una variedad de formas y tamaños, pero en una realización ejemplar tiene una forma alargada con un hueco 92 formado en el extremo distal del mismo para encajar la porción de seno de un clip. La forma del hueco 92 puede variar dependiendo de la configuración particular del clip. El miembro 90 de empuje de clips puede extenderse también con un ángulo en una dirección superior con respecto a un eje longitudinal A del impulsor 40. Tal configuración permite que el miembro 90 de empuje de clips se extienda al interior de la pista 30 para clips para acoplarse a un clip, mientras que el resto del impulsor 40 se extiende sustancialmente paralelo a la pista 30 para clips. La FIG. 5B ilustra otra realización ejemplar de un miembro 90' de empuje de clips de un impulsor 40'. En esta realización, el miembro 90' de empuje de clips es ligeramente más estrecho y tiene un hueco pequeño 92' formado en el extremo más distal del mismo. Durante su uso, el impulsor 40 puede acoplarse al clip más distal, y hacer avanzar únicamente el mismo, dispuesto en la pista 30 para clips entre las garras 20. Esto es debido a la colocación de la barra 38 de alimentación, que es amovible de forma deslizante entre posiciones fijas proximal y distal, como se ha expuesto anteriormente.

Las FIGURAS 6A-6G ilustran el conjunto de avance de clips durante su uso, y en particular las FIGURAS 6A-6D ilustran el movimiento de la barra 38 de alimentación dentro de la pista 30 para clips para hacer avanzar el patín 34 de alimentación y el suministro 36 de clips, y las FIGURAS 6E-6F ilustran el movimiento del impulsor 40 para hacer avanzar un clip más distal entre las garras 20. Los componentes en el alojamiento 12 que son utilizados para accionar el conjunto de avance de clips serán expuestos con más detalle a continuación.

Como se muestra en la FIG. 6A, en la posición de descanso la barra 38 de alimentación se encuentra en una posición más proximal, de forma que la protrusión 86 está colocada de forma proximal en la ranura alargada 88 en el eje 28 de retención de las garras. El patín 34 de alimentación está dispuesto en la pista 30 para clips y, suponiendo que el dispositivo 10 no ha sido utilizado aún, el patín 34 de alimentación se encuentra en una posición más proximal, de forma que la espiga superior 82a en el patín 34 de alimentación está acoplada con la primera abertura 30c₁, o la más proximal, formada en la pista 30 para clips para evitar el movimiento proximal del patín 34 de alimentación, y la espiga inferior 82b en el patín 34 de alimentación está colocada entre el primer retén 84₁ y el segundo retén 84₂ en la barra 38 de alimentación, de forma que la espiga inferior 82b es empujada en una dirección superior por medio de la barra 38 de alimentación. Los retenes 84 en la barra de alimentación están designados de forma secuencial como 84₁, 84₂, etc., y las aberturas 30c en la pista 30 para clips están designadas de forma secuencial como 30c₁, 30c₂, etc. Como se muestra adicionalmente en la FIG. 6A, hay colocada una serie de clips 36, designada de forma secuencial como 36₁, 36₂, ... 36_x, siendo 36_x el clip más distal, en la pista 30 para clips alejada del patín 34 de alimentación.

Tras el accionamiento del gatillo 16, se hace avanzar la barra 38 de alimentación de forma distal, haciendo que la protusión 86 se deslice de forma distal dentro de la ranura 88. Según se mueve la barra 38 de alimentación de forma distal, la espiga inferior 82b en el patín 34 de alimentación se deslizará en el primer retén 84₁ en la barra 38 de alimentación. Un movimiento distal adicional de la barra 38 de alimentación hará que el primer retén 84₁ se acople a la espiga inferior 82b, como se muestra en la FIG. 6B, y mueva el patín 34 de alimentación y el suministro 36₁, 36₂, etc. de clips en una dirección distal. Como se muestra en la FIG. 6C, cuando la protusión 86 hace contacto con el extremo distal de la ranura alargada 88 en el eje 28 de retención de las garras, se evita un movimiento distal adicional de la barra 38 de alimentación. En esta posición, el patín 34 de alimentación ha avanzado una distancia predeterminada para hacer avanzar el suministro 36₁, 36₂, ... 36_x de clips dentro de la pista 30 para clips una distancia predeterminada. Se ha hecho que avance la espiga superior 82a del patín 34 de alimentación al interior de la segunda abertura 30c₂ en la pista 30 para clips para evitar un movimiento proximal del patín 34 de alimentación, y la espiga inferior 82b en el patín 34 de alimentación sigue estando acoplado al primer retén 84₁ en la barra 38 de alimentación.

El movimiento de la barra 38 de alimentación desde la posición más proximal inicial, mostrada en la FIG. 6A, hasta la posición más distal final, mostrada en la FIG. 6C, también hará que avance el clip más distal 36_x entre las garras 20. En particular, como se muestra en la FIG. 6E, el movimiento distal de la barra 38 de alimentación hará que el miembro 90 de empuje de clips del impulsor 40, que está fijado al extremo distal de la barra 38 de alimentación, se acople al clip más distal 36_x dispuesto en la pista 30 para clips y haga avanzar el clip 36_x entre las garras 20, como se muestra en la FIG. 6F. En una realización ejemplar, el impulsor 40 se acoplará al clip más distal 36_x, e iniciará el avance del mismo, antes de acoplarse al patín 34 de alimentación, e iniciar el avance del mismo. Como resultado el clip más distal 36_x avanzará una distancia mayor que una distancia recorrida por el patín 34 de alimentación. Tal configuración solo permite que se haga avanzar el clip más distal 36_x entre las garras 20 sin hacer avanzar accidentalmente un clip adicional entre las garras 20.

Una vez se ha formado parcialmente o completamente el clip 36_x, se puede liberar el gatillo 16 para liberar el clip formado 36_x. La liberación del gatillo 16 también replegará la barra 38 de alimentación en una dirección proximal hasta que la protusión 86 vuelve a la posición más proximal inicial dentro de la ranura alargada 88, como se muestra en la FIG. 6D. según se repliega de forma proximal la barra 38 de alimentación, el patín 34 de alimentación no se moverá de forma proximal dado que la espiga superior 82a se acoplará a la segunda abertura 30c₂ en la pista 30 para clips. La espiga 82b no interferirá con el movimiento proximal de la barra 38 de alimentación, y una vez que la barra 38 de alimentación se encuentre en la posición más proximal inicial, como se muestra, la espiga inferior 82b será colocada entre el segundo retén 84₂ y el tercer retén 84₃ en la barra 38 de alimentación.

El procedimiento puede ser repetido para hacer avanzar otro clip entre las garras 20. Con cada accionamiento del gatillo 16, el tango inferior 82b será acoplado por el siguiente retén, es decir, el retén 84₂ formado en la barra 38 de alimentación, la espiga superior 82a en el patín 34 de alimentación será movido de forma distal al interior de la siguiente abertura, es decir, la abertura 30c₃ en la pista 30 para clips, y se hará que avance el clip más distal entre las garras 20 y sea liberada. Cuando el dispositivo 10 incluye una cantidad predeterminada de clips, por ejemplo, diecisiete clips, el gatillo 16 puede ser accionado diecisiete veces. Una vez se ha aplicado el último clip, el tope, por ejemplo, la tercera espiga 82c, en el patín 34 de alimentación puede acoplarse a la espiga 118 de tope en la pista 30 para clips para evitar un movimiento distal adicional del patín 34 de alimentación.

Las FIGURAS 7-9 ilustran diversos componentes ejemplares de un conjunto de formación de clips. Con referencia en primer lugar a la FIG. 7, se muestra una realización ejemplar de las garras 20. Como se ha mencionado anteriormente, las garras 20 pueden incluir una porción proximal 20a que tiene dientes 94 para unirse con dientes correspondientes 78 formados en el eje 28 de retención de las garras. Sin embargo, se pueden utilizar otras técnicas para unir las garras 20 al eje 28 de retención de las garras. Por ejemplo, se puede utilizar una conexión con cola de milano, una conexión machihembrada, etc. De forma alternativa, las garras 20 pueden estar formadas integralmente con el eje 28 de retención. La porción distal 20b de las garras 20 puede estar adaptada para recibir un clip entre las mismas y, por lo tanto, la porción distal 20b puede incluir miembros opuestos primero y segundo 96a, 96b de garras que son amovibles entre sí. En una realización ejemplar, los miembros 96a, 96b son empujados hacia una posición abierta, y se requiere una fuerza para mover los miembros 96a, 96b de garra acercándolos entre sí. Cada uno de los miembros 96a, 96b de garra puede incluir una muesca (solo se muestra una muesca 97) formada en el mismo en superficies internas opuestas de los mismos para recibir las patas de un clip alineado con los miembros 96a, 96b de garra. Cada uno de los dos miembros 96a, 96b también puede incluir una pista 98a, 98b para la leva formada en el mismo para permitir que la leva 42 se acople a los miembros 96a, 96b de garra y mueva a los miembros 96a, 96b de garra acercándolos entre sí. En una realización ejemplar, la pista 98a, 98b para la leva está formada en una superficie superior de los miembros 96a, 96b de garra.

La FIG. 8 ilustra una leva ejemplar 42 para unirse y acoplarse de forma deslizable a los miembros 96, 96b de garra. La leva 42 puede tener una variedad de configuraciones, pero en la realización ilustrada incluye un extremo proximal 42a que está adaptado para unirse con una varilla 44 de empuje, expuesta con más detalle a continuación, y un extremo distal 42b que está adaptado para acoplarse a los miembros 96a, 96b de garra. Se puede utilizar una variedad de técnicas para unir la leva 42 a la varilla 44 de empuje, pero en la realización ejemplar ilustrada la leva 42 incluye un recorte hembra o enchavetado 100 formado en la misma y adaptado para recibir un miembro macho o

chaveta 102 formado en el extremo distal 44b de la varilla 44 de empuje. El miembro macho 102 se muestra con más detalle en la FIG. 9, que ilustra una varilla 44 de empuje. Como se muestra, el miembro macho 102 tiene una forma que se corresponde con la forma del recorte 100 para permitir que los dos miembros 42, 44 se unan. Un experto en la técnica apreciará que, opcionalmente, la leva 42 y la varilla 44 de empuje pueden estar formadas integralmente. El extremo proximal 44a de la varilla 44 de empuje puede estar adaptado para unirse a un conjunto de articulación de cierre, expuesto con más detalle a continuación, para mover la varilla 44 de empuje y la leva 42 con respecto a las garras 20.

Como se muestra adicionalmente en la FIG. 8, la leva 42 también puede incluir una protrusión 42c formada en la misma que está adaptada para ser recibida de forma deslizante dentro de una ranura alargada 20c formada en las garras 20. Durante su uso, la protrusión 42c y la ranura 20c pueden funcionar para formar un tope proximal para el conjunto de formación de clips.

Con referencia de nuevo a la FIG. 8, el extremo distal 42b de la leva 42 puede estar adaptado para acoplarse a los miembros 96a, 96b de garra. Aunque se puede utilizar una variedad de técnicas, en la realización ejemplar ilustrada el extremo distal 42b incluye un canal de levas o un hueco ahusado 104 formado en el mismo para recibir de forma deslizante las pistas 98a, 98b para la leva en los miembros 96a, 96b de garra. Durante su uso, como se muestra en las FIGURAS 10A y 10B, se puede hacer avanzar la leva 42 desde una posición proximal, en la que los miembros 96a, 96b de garra están separados una distancia entre sí, hasta una posición distal, en la que los miembros 96a, 96b de garra están colocados adyacentes entre sí y en una posición cerrada. Según se hace avanzar la leva 42 sobre los miembros 96a, 96b de garra, el hueco ahusado 104 empujará a los miembros 96a, 96b de garra acercándolos entre sí, engarzando de ese modo un clip dispuesto entre los mismos.

Como se ha mencionado anteriormente, el aplicador 10 de clips quirúrgicos también puede incluir un tope 46 para el tejido para facilitar la colocación del tejido en el emplazamiento quirúrgico dentro de las garras 20. La FIG. 11 muestra una realización ejemplar de un tope 46 para el tejido que tiene extremos proximal y distal 46a, 46b. El extremo proximal 46a puede estar adaptado para unirse con un extremo distal de la pista 30 para clips para colocar el tope 46 para el tejido adyacente a las garras 20. Sin embargo, el tope 46 para el tejido puede estar formado integralmente con la pista 30 para clips, o puede estar adaptado para unirse, o estar formado integralmente, con una variedad de componentes distintos del eje 18. El extremo distal 46b del tope 46 para el tejido puede tener una forma que está adaptada para encajar un vaso, un conducto, una derivación, etc. entre los mismos para colocar y alinear las garras 20 con respecto a la ubicación objetivo. Como se muestra en la FIG. 11, el extremo distal 46b del tope 46 para el tejido tiene una forma sustancialmente de v. El extremo distal 46b también puede tener una configuración curvada para facilitar la colocación del dispositivo a través de un trócar u otro tubo de acceso. El extremo distal 46b del tope 46 para el tejido también puede incluir, opcionalmente, otras características para facilitar el movimiento del clip sobre las mismas. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 11, el tope 46 para el tejido incluye una rampa 47 formada en una porción central del extremo distal 46 para mantener un clip alineado con la punta del conjunto impulsor 40. En particular, la rampa 47 puede permitir que el vértice de un clip se deslice a lo largo de la misma, evitando de esta manera que el clip se descentre con respecto al conjunto impulsor 40 que está empujando el clip en una dirección distal. Un experto en la técnica apreciará que el tope 46 para el tejido puede tener una variedad de configuraciones distintas, y puede incluir una variedad de características distintas para facilitar el avance de un clip a lo largo de las mismas.

La FIG. 12 ilustra el tope 46 para el tejido durante su uso. Como se muestra, el tope 46 para el tejido está colocado justo por debajo de las garras 20 y en una ubicación que permite que un vaso, un conducto, una derivación, etc. sea recibido entre las garras 20. Como se muestra adicionalmente, hay colocada un clip quirúrgico 36 entre las garras 20, de forma que la porción 36a de seno del clip 36 está alineada con el tope 46 para el tejido. Esto permitirá que las patas 36b del clip 36 estén colocadas completamente en torno al vaso, conducto, derivación, u otra ubicación objetivo.

Las FIGURAS 13-26B ilustran diversos componentes internos ejemplares del alojamiento 12 para controlar el avance y la formación de los clips. Como se ha expuesto anteriormente, el aplicador 10 de clips quirúrgicos puede incluir algunas de las características, o todas ellas, dadas a conocer en el presente documento, y puede incluir una variedad de otras características conocidas en la técnica. En ciertas realizaciones ejemplares, los componentes internos del aplicador 10 de clips pueden incluir un conjunto de avance de clips, que se acopla al conjunto de avance de clips del eje 18, para hacer avanzar al menos un clip por el eje alargado 18 para colocar el clip entre las garras 20, y un conjunto de formación de clips, que se acopla al conjunto de formación de clips del eje 18, para cerrar las garras 20 para formar un clip cerrado parcialmente o completamente. Otras características ejemplares incluyen un mecanismo antirretorno para controlar el movimiento del gatillo 16, un mecanismo de sobrecarga para evitar la sobrecarga de la fuerza aplicada a las garras 20 por el conjunto de formación de clips, y un indicador de la cantidad de clips para indicar una cantidad restante de clips en el dispositivo 10.

Las FIGURAS 13-16D ilustran una realización ejemplar de un conjunto de avance de clips del alojamiento 12 para llevar a cabo el movimiento de la barra 38 de alimentación dentro del eje 18. En general, el conjunto de avance de clips puede incluir un inserto 48 del gatillo que está acoplado al gatillo 16, un acoplador 50 de la barra de alimentación que puede unirse con un extremo proximal 38a de la barra 38 de alimentación, y una articulación 52 de

alimentación que está adaptada para extenderse entre el inserto 48 del gatillo y el acoplador 50 de la barra de alimentación para transferir el movimiento del inserto 48 del gatillo al acoplador 50 de la barra de alimentación.

La FIG. 14 ilustra el inserto 48 del gatillo con más detalle. La forma del inserto 48 del gatillo puede variar dependiendo de los otros componentes del alojamiento 12, pero en la realización ilustrada el inserto 48 del gatillo incluye una porción central 48a que está adaptada para unirse de forma pivotante con el alojamiento 12, y una porción alargada 48b que está adaptada para extenderse al gatillo 16, y unirse con el mismo. La porción central 48a puede incluir un taladro 106 que se extiende a través de la misma para recibir un eje para unirse de forma pivotante el inserto 48 del gatillo con el alojamiento 12. La porción central 48a también puede incluir un primer hueco 108 formado en un borde lateral superior para recibir una porción de la articulación 52 de alimentación. Preferentemente, el primer hueco 108 tiene un tamaño y una forma que permite que una porción de la articulación 52 de alimentación se extienda en el mismo, de manera que la articulación 52 de alimentación se verá obligada a girar cuando el inserto 48 del gatillo pivote debido al movimiento del gatillo 16. Como se muestra en la FIG. 14, el primer hueco 108 es sustancialmente alargado e incluye una porción sustancialmente circular formada en el mismo para encajar un eje formado en un extremo proximal de la articulación 52 de alimentación, como se expondrá con más detalle con respecto a la FIG. 16. El inserto 48 del gatillo también puede incluir un segundo hueco 110 formado en un borde lateral posterior para recibir un rodillo 54 de la articulación de cierre que está acoplado a la varilla 44 de empuje para mover la leva 42 para cerrar las garras 20, y dientes 112 de una rueda de trinquete formados en el borde lateral inferior para unirse con un trinquete 60 para controlar el movimiento del gatillo 16, como se expondrá con más detalle a continuación.

En las FIGURAS 15A y 15B se muestra con más detalle el acoplador ejemplar 50 de la barra de alimentación, y puede estar adaptado para acoplar el extremo proximal de la barra 38 de alimentación con el extremo distal de la articulación 52 de alimentación. Aunque se puede utilizar una variedad de técnicas para unir el acoplador 50 de la barra de alimentación al extremo proximal 38a de la barra 38 de alimentación, en una realización ejemplar el acoplador 50 de la barra de alimentación está formada de dos mitades individuales 50a, 50b que se unen entre sí para mantener el extremo proximal 38a de la barra 38 de alimentación entre las mismas. Cuando están unidas, las dos mitades 50a, 50b definen conjuntamente un eje central 50c que tiene rebordes sustancialmente circulares 50d, 50e formados en extremos opuestos de las mismas y que definen un rebaje 50f entre los mismos para encajar una porción distal de la articulación 52 de alimentación. El eje central 50c define una luz 50g a través del mismo para recibir el extremo proximal 38a de la barra 38 de alimentación y para inmovilizar la barra 38 de alimentación en una posición sustancialmente fija con respecto al acoplador 50 de la barra de alimentación. Sin embargo, el acoplador 50 de la barra de alimentación puede estar formado integralmente con la barra 38 de alimentación, y puede tener una variedad de formas y tamaños distintos para facilitar la unión con la articulación 52 de alimentación.

La FIG. 16 ilustra una articulación ejemplar 52 de alimentación, que puede extenderse entre el inserto 48 del gatillo y el acoplador 52 de la barra de alimentación. En general, la articulación 52 de alimentación puede tener una forma alargada sustancialmente plana con extremos proximal y distal 52a, 52b. El extremo proximal 52a está adaptado para asentarse de forma giratoria en el primer rebaje 108 del inserto 48 del gatillo y, por lo tanto, como se ha expuesto anteriormente, puede incluir un eje 53 (FIG. 1B) que se extiende a través del mismo. El eje 53 puede estar adaptado para girar de forma pivotante en el primer rebaje 108 del inserto 48 del gatillo, permitiendo de ese modo que el inserto 48 del gatillo gire la articulación 52 de alimentación. El extremo distal 52b de la articulación 52 de alimentación puede estar adaptada para acoplarse al acoplador 50 de la barra de alimentación y, por lo tanto, en una realización ejemplar, incluye brazos opuestos 114a, 114b formados en el mismo y que definen una abertura 116 entre los mismos para encajar el eje central 50a del acoplador 50 de la barra de alimentación. Los brazos 114a, 114b son eficaces para acoplarse al acoplador 50, y mover el mismo, según pivota la articulación 52 de alimentación en torno a un eje X de giro. El eje X de giro puede estar definido por la ubicación en la que la articulación 52 de alimentación se acopla al alojamiento 12, y puede estar colocado en cualquier lugar en la articulación 52 de alimentación, pero en la realización ilustrada está colocado adyacente al extremo proximal 52a de la articulación 52 de alimentación.

En una realización ejemplar, la articulación 52 de alimentación puede ser flexible para eliminar la necesidad de calibrar el conjunto de avance de clips y el conjunto de formación de clips. En particular, la articulación 52 de alimentación permite que el gatillo 16 continúe moviéndose hacia una posición cerrada incluso después de que la barra 38 de alimentación y el acoplador 50 de la barra de alimentación se encuentren en una posición más distal, y proporciona algo de libertad a los conjuntos de formación de clips y de avance de clips. En otras palabras, el gatillo 16 es flexible con respecto a la barra 38 de alimentación durante el cierre del gatillo.

La rigidez y la resistencia particulares de la articulación 52 de alimentación pueden variar dependiendo de la configuración del conjunto de avance de clips y del conjunto de formación de clips, pero en una realización ejemplar la articulación 52 de alimentación tiene una rigidez que se encuentra en el intervalo de 517,11 a 758,42 kPa, y más preferentemente es de aproximadamente 641,21 kPa (según es medida en la superficie de contacto entre la articulación 52 y el acoplador 50 de la barra de alimentación), y tiene una resistencia que se encuentra en el intervalo de 111,21 N y 222,41 N, y más preferentemente es de aproximadamente 155,69 N. La articulación 52 de alimentación también puede estar formada de una variedad de materiales, incluyendo una variedad de polímeros, metales, etc. Un material ejemplar es una polieterimida reforzada con vidrio, pero se podría utilizar un número de

termoplásticos reforzados, incluyendo polímeros de cristal líquido reforzados con vidrio, nailons reforzados con vidrio, y versiones reforzadas con fibra de carbono de estos termoplásticos y otros similares. También se podrían utilizar polímeros termoendurecibles reforzados con fibra tales como los poliésteres termoendurecibles. La articulación 52 de alimentación también podría estar fabricada de un metal, tal como acero para resortes para conseguir la combinación deseada de flexibilidad limitada y de resistencia controlada.

Las FIGURAS 17A-17D ilustra el conjunto ejemplar de avance de clips durante su uso. La FIG. 17A muestra una posición inicial, en la que el gatillo 16 está descansando en una posición abierta, el acoplador 50 de la barra de alimentación y la barra 38 de alimentación se encuentran en una posición más proximal, y la articulación 52 de alimentación se extiende entre el inserto 48 del gatillo y el acoplador 50 de la barra de alimentación. Como se ha expuesto anteriormente, en la posición abierta la protrusión 86 en la barra 38 de alimentación está colocada en el extremo proximal de la ranura alargada 88 en el eje 28 de retención de las garras. Hay acoplado un primer miembro de empuje, por ejemplo, el resorte 120, al inserto 48 del gatillo y al alojamiento 12 para mantener el inserto 48 del gatillo y el gatillo 16 en la posición abierta, y un segundo miembro de empuje, por ejemplo, el resorte 122, se extiende entre un acoplador 124 del eje, que une de forma giratoria el eje 18 al alojamiento 12, y el acoplador 50 de la barra de alimentación para mantener el acoplador 50 de la barra de alimentación y la barra 38 de alimentación en la posición más proximal.

Cuando se acciona el gatillo 16 y es movido hacia la posición cerrada, es decir, hacia el mango estacionario 14, para vencer las fuerzas de empuje aplicadas por los resortes 120, 122, el inserto 48 del gatillo comienza a pivotar en una dirección contraria a la dirección de las agujas del reloj, como se muestra en la FIG. 17B. Como resultado, se obliga a la articulación 52 de alimentación a pivotar en una dirección contraria al sentido de las agujas del reloj, moviendo, de ese modo, al acoplador 50 de la barra de alimentación y a la barra 38 de alimentación en una dirección distal. Por lo tanto, la protrusión 86 en la barra 38 de alimentación se mueve de forma distal dentro de la ranura alargada 88 en el eje 28 de retención de las garras, haciendo avanzar, de ese modo, el patín 34 de alimentación y los clips dispuestos en la pista para clips. El resorte 120 está extendido entre el alojamiento y el inserto 48 del gatillo, y el resorte 122 está comprimido entre el acoplador 50 de la barra de alimentación y el acoplador 124 del eje.

Según se acciona adicionalmente el gatillo 16 y el inserto 48 del gatillo continúa girando, el acoplador 50 de la barra de alimentación y la barra 38 de alimentación alcanzarán finalmente una posición más distal. En esta posición, la protrusión 86 en la barra 38 de alimentación estará colocada en el extremo distal de la ranura 88 en el eje 28 de retención de las garras y se colocará un clip entre las garras 20, como se ha expuesto anteriormente. El resorte 122 estará comprimido completamente entre el acoplador 124 del eje y el acoplador 50 de la barra de alimentación, y la articulación 52 de alimentación se flexionará, como se muestra en las FIGURAS 17C y 17D. Según flexiona la articulación 52 de alimentación, y más preferentemente una vez que la articulación 52 de alimentación está completamente flexionada, se accionará el conjunto de formación de clips para cerrar las garras 20. La articulación 52 de alimentación permanecerá flexionada durante el accionamiento del conjunto de formación de clips, por ejemplo, la segunda etapa de accionamiento, de forma que el inserto 48 del gatillo sea flexible con respecto al conjunto de avance de clips, y en particular la barra 38 de alimentación.

En las FIGURAS 18-20 se muestra con más detalle un conjunto ejemplar de formación de clips del alojamiento 12. En general, el conjunto de formación de clips está dispuesto dentro del alojamiento 12 y es efectivo para mover la varilla 44 de empuje y la leva 42 con respecto a las garras 20 para mover a las garras 20 hasta una posición cerrada y, de ese modo, engarzar un clip colocado entre las mismas. Aunque el conjunto de formación de clips puede tener una variedad de configuraciones, el conjunto ejemplar ilustrado de formación de clips incluye un rodillo 54 de la articulación de cierre que está acopado de forma deslizante al inserto 48 del gatillo, una articulación 56 de cierre que está adaptada para acoplarse al rodillo 54 de la articulación de cierre, y un acoplador 58 de cierre que está adaptado para acoplarse a la articulación 56 de cierre y a la varilla 44 de empuje.

La FIG. 18 ilustra el rodillo 54 de la articulación de cierre con más detalle y, como se muestra, el rodillo 54 de la articulación de cierre incluye un eje central 54a que tiene rebordes sustancialmente circulares 54b, 54c formados adyacentes a los extremos terminales opuestos del mismo. El eje central 54a puede estar adaptado para asentarse en el segundo rebaje 110 en el inserto 48 del gatillo, de forma que los rebordes 54b, 54c están recibidos en lados opuestos del inserto 48 del gatillo. El eje central 54a también puede estar adaptado para unirse con los brazos opuestos 126a, 126b de la articulación 56 de cierre para colocar los brazos en lados opuestos del inserto 48 del gatillo.

En la FIG. 19 se muestra con más detalle una realización ejemplar de una articulación 56 de cierre, y como se muestra tiene brazos opuestos 126a, 126b que están separados una distancia entre sí. Cada brazo 126a, 126b incluye un extremo proximal 128a, 128b que está adaptado para acoplarse al eje central 54a del rodillo 54 de la articulación de cierre, y un extremo distal 130a, 130b que está adaptado para unirse a un acoplador 58 de cierre para acoplar el rodillo 54 de la articulación de cierre y la articulación 56 de cierre a la varilla 44 de empuje. En una realización ejemplar, el extremo proximal 128a, 128b de cada brazo 126a, 126b está adaptado para unirse de forma pivotante al rodillo 54 de la articulación de cierre y, por lo tanto, los brazos 126a, 126b pueden incluir, por ejemplo, miembros 132a, 132b con forma de gancho formados en los mismos para acoplarse al eje central 54a. los miembros 132a, 132b con forma de gancho se extienden en direcciones opuestas para facilitar el acoplamiento entre la

articulación 56 de cierre y el rodillo 54 de la articulación de cierre. Los extremos distales 130a, 130b de los brazos 126a, 126b pueden estar unidos entre sí, y pueden incluir una luz 134 que se extiende a través de los mismos para recibir un eje que está adaptado para unir de forma pivotante la articulación 56 de cierre con el acoplador 58 de cierre. Un experto en la técnica apreciará que se puede utilizar una variedad de técnicas distintas para unir la articulación 56 de cierre al rodillo 54 de la articulación de cierre y al acoplador 58 de cierre.

En la FIG. 20A se muestra con más detalle un acoplador 58 ejemplar de cierre, y como se muestra incluye una porción proximal 58A que tiene dos brazos 136a, 136b con luces 138a, 138b que se extienden a través de los mismos y están adaptados para estar alineados con la luz 134 en la articulación 56 de cierre para recibir un eje para unir los dos componentes. El acoplador 58 de cierre también puede incluir una porción distal 58b que está adaptada para unirse con el extremo proximal 44a de la varilla 44 de empuje (FIG. 9). En una realización ejemplar, el acoplador 58 de cierre incluye un recorte 59 (FIGURAS 20B y 20C) formado en el mismo y que tiene una forma que está adaptada para encajar el extremo proximal 44a de la varilla 44 de empuje. La porción distal 58b del acoplador 58 de cierre también puede estar configurada para recibir una porción del acoplador 50 de la barra de alimentación cuando el gatillo 16 se encuentra en la posición abierta. Un experto en la técnica apreciará que se puede utilizar una variedad de técnicas de unión distintas para unir el acoplador 58 de cierre a la varilla 44 de empuje, y que el acoplador 58 de cierre y la varilla 44 de empuje pueden estar formados integralmente, de forma opcional.

En otras realizaciones ejemplares, mostradas en las FIGURAS 20B y 20C, un miembro de empuje puede estar dispuesto dentro del recorte 59 para empujar la varilla 44 de empuje en una dirección distal. Tal configuración evitará una liberación accidental de un clip de las garras, en particular durante las primeras etapas de cierre, si el usuario deja de apretar el gatillo 16. En particular, aunque el mecanismo antirretorno, expuesto con más detalle a continuación, puede estar adaptado para evitar que el gatillo 16 se abra hasta que el gatillo 16 alcance una posición predeterminada, el mecanismo antirretorno puede permitir un movimiento leve del gatillo 16. Por lo tanto, en el caso de que un usuario deje de apretar el gatillo 16 y se produzca una breve apertura del gatillo 16, el miembro de empuje empujará la varilla 44 de empuje en una dirección distal, manteniendo, de ese modo, a la varilla 44 de empuje en una posición sustancialmente fija. Aunque se puede utilizar una variedad de miembros de empuje, en la realización mostrada en la FIG. 20B, el miembro de empuje es una viga 61 en ménsula que está colocado entre el extremo proximal 44a de la varilla 44 de empuje y la pared posterior del hueco 59 para empujar la varilla 44 de empuje de forma distal. La viga 61 en ménsula puede estar formada de un material con memoria de forma, tal como Nitinol, que permite que la viga 61 se flexione o se aplane cuando se aplica una fuerza dirigida proximalmente a la misma. La viga 61 también puede estar formada de una variedad de distintos materiales, tal como acero para resortes o polímeros reforzados, y se puede utilizar más de una viga. La FIG. 20C ilustra otra realización de un miembro de empuje que tiene forma de una bobina u otro tipo de resorte 63. Como se muestra, el resorte 63 está dispuesto entre el extremo proximal 44a de la varilla 44 de empuje y la pared posterior del hueco 59 para empujar la varilla 44 de empuje de forma distal. El resorte 63 está adaptado para comprimirse cuando se aplica una fuerza dirigida proximalmente al mismo. Un experto en la técnica apreciará que se puede utilizar una variedad de otros miembros de empuje, incluyendo miembros elastoméricos de compresión.

Durante su uso, con referencia de nuevo a las FIGURAS 17A-17D, según se mueve inicialmente el gatillo 16 desde la porción abierta hasta la posición cerrada, el rodillo 54 de la articulación de cierre rodará al interior del hueco 110 en el inserto 48 del gatillo. Una vez la barra 38 de alimentación y el acoplador 50 de la barra de alimentación se encuentran en la posición más distal, como se muestra en la FIG. 17C, un accionamiento adicional del gatillo 16 hará que el hueco 110 en el inserto 48 del gatillo se acople al rodillo 54 de la articulación de cierre obligándola a girar con el inserto 48 del gatillo, como se muestra en la FIG. 17D. Como resultado, el acoplador 58 de cierre se moverá de forma distal, haciendo de ese modo que la varilla 44 de empuje se mueva de forma distal. Según avanza la varilla 44 de empuje de forma distal, se hace avanzar la leva 42 sobre las garras 20 para cerrar las garras 20 y engarzar el clip colocado entre las mismas. De forma opcional, el gatillo 16 puede ser cerrado parcialmente para cerrar solo parcialmente las garras 20 y, por lo tanto, engarzar parcialmente un clip dispuesto entre las mismas. A continuación se expondrán con más detalle técnicas ejemplares para facilitar el cierre selectivo completo y parcial del clip. Una vez se ha aplicado el clip, se puede liberar el gatillo 16 permitiendo, de ese modo, que el resorte 120 traccione el inserto 48 del gatillo devolviéndolo a su posición inicial, y permitiendo que el resorte 122 obligue al acoplador 50 de la barra de alimentación y a la barra 38 de alimentación a volver a la posición proximal. Según vuelve el inserto 48 del gatillo a su posición inicial, el rodillo 54 de la articulación de cierre también es movido de nuevo a su posición inicial, traccionando de ese modo la articulación 56 de cierre, el acoplador 58 de cierre, y la varilla 44 de empuje de forma proximal.

El aplicador 10 de clips quirúrgicos también puede incluir una variedad de características distintas para facilitar el uso del dispositivo 10. En una realización ejemplar, el aplicador 10 de clips quirúrgicos puede incluir un mecanismo antirretorno para controlar el movimiento del gatillo 16. En particular, el mecanismo antirretorno puede evitar que el gatillo 16 se abra durante una carrera parcial de cierre. Sin embargo, una vez que el gatillo alcanza una posición predeterminada, punto en el que el clip colocado entre las garras puede ser engarzado parcialmente, el mecanismo antirretorno puede liberar el gatillo permitiendo que el gatillo se abra y libere el clip o se cierre para engarzar completamente el clip, según desee el usuario.

Las FIGURAS 21A y 21B ilustran una realización ejemplar de un mecanismo antirretorno en forma de una rueda de trinquete. Como se muestra, la rueda de trinquete incluye un conjunto de dientes 112 formados en el inserto 48 del gatillo, y un trinquete 60 que está adaptado para estar dispuesto de forma giratoria en el alojamiento 12 y colocado adyacente al inserto 48 del gatillo, de forma que el cierre del gatillo 16 y el movimiento pivotante del inserto 48 del gatillo harán que el trinquete 60 se acople a los dientes 112. Los dientes 112 pueden estar configurados para evitar la rotación del trinquete 60 hasta que el trinquete 60 alcance una posición predeterminada, punto en el que el trinquete 60 será libre para girar, permitiendo, de ese modo, que el gatillo 16 se abra o se cierre. Preferentemente, la posición predeterminada se corresponde con una posición en la que las garras 20 están cerradas parcialmente. En una realización ejemplar, como se muestra, los dientes 112 incluyen un primer conjunto de dientes 112a, por ejemplo, diez dientes, que tienen un tamaño que evita la rotación del trinquete 60 con respecto a los mismos, evitando de esta manera que el gatillo 16 se abra cuando el trinquete 60 está acoplado con el primer conjunto 112a de dientes 112. Los dientes 112 también pueden incluir un diente final o terminal, denominado un diente 112b de fin de recorrido, que tiene un tamaño que permite que el trinquete 60 gire con respecto al mismo cuando el trinquete 60 está acoplado al diente 112b de fin de recorrido. En particular, el diente 112b de fin de recorrido tiene, preferentemente, un tamaño que es sustancialmente mayor que el tamaño del primer conjunto de dientes 112a, de manera que se forma un corte relativamente grande 140 entre el primer conjunto de dientes 112a y el diente 112b de fin de recorrido. El corte 140 tiene un tamaño que permite que el trinquete 60 pivote en el mismo, permitiendo de esta manera que el trinquete 60 sea movido de forma selectiva más allá del diente 112b de fin de recorrido o de vuelta hacia el primer conjunto de dientes 112a. un experto en la técnica apreciará que el diente 112b de fin de recorrido puede tener el mismo tamaño o un tamaño menor que los primeros diez dientes 112a mientras que se sigue proporcionando un corte 140 formado entre los mismos que permite que el trinquete 60 pivote en el mismo.

Las FIGURAS 22A-22D ilustran el mecanismo de rueda de trinquete durante su uso. Cuando se mueve inicialmente el gatillo 16 hacia una posición cerrada, como se muestra en la FIG. 22A, el trinquete 60 se acoplará al primer conjunto de dientes 112a evitando de ese modo que el gatillo 16 se abra. Un accionamiento adicional del gatillo 16 hará que el trinquete 60 avance más allá del primer conjunto de dientes 112a hasta que el trinquete 60 alcance el corte 140 junto al diente 112b de fin de recorrido. Una vez que el trinquete 60 alcanza el diente 112b de fin de recorrido, punto en el que las garras 20 están cerradas parcialmente debido al movimiento distal parcial de la leva 42 sobre las garras 20, el trinquete 60 es libre de girar, permitiendo de ese modo que el gatillo 16 se abra o se cierre, según desee el usuario. La FIG. 22C ilustra el gatillo 16 en una posición completamente cerrada, y las FIGURAS 22D y 22E ilustran el gatillo 16 volviendo a la posición abierta.

El mecanismo de rueda de trinquete también puede estar configurado para emitir un sonido audible que indica la posición de las garras 20. Por ejemplo, se puede emitir un primer sonido cuando el trinquete 60 se acopla al primer conjunto de dientes 112a, y se puede emitir un segundo sonido distinto, por ejemplo, un sonido más alto, cuando el trinquete 60 se acopla al diente 112b de fin de recorrido. Como resultado, cuando el gatillo 16 alcanza la posición predeterminada en la que el trinquete 60 está acoplado con el diente 112b de fin de recorrido, el sonido indica al usuario que las garras 20 se encuentran en la posición parcialmente cerrada. De esta manera, el usuario puede liberar el gatillo 16 para liberar un clip parcialmente cerrado, o puede cerrar por completo el gatillo 16 para cerrar por completo el clip.

En otra realización ejemplar, el aplicador 10 de clips quirúrgicos puede incluir un mecanismo de sobrecarga que está adaptado para evitar una sobrecarga de una fuerza aplicada a las garras 20 por medio del gatillo 16. Normalmente, durante la aplicación de un clip quirúrgico, se requiere una cierta fuerza para cerrar las garras 20 y engarzar el clip en torno al tejido colocado entre las mismas. Según prosigue el procedimiento de formación y el clip es cerrado al menos parcialmente, la fuerza requerida para continuar cerrando las garras 20 en torno al clip aumenta de forma significativa. En consecuencia, en una realización ejemplar, el mecanismo de sobrecarga puede tener una resistencia que se correlaciona con la fuerza requerida para cerrar las garras 20. En otras palabras, la resistencia del mecanismo de sobrecarga puede aumentar según aumenta la fuerza requerida para cerrar las garras 20. Sin embargo, la resistencia es ligeramente mayor, preferentemente, que la fuerza requerida para cerrar las garras 20 para evitar un accionamiento accidental del mecanismo de sobrecarga. Como resultado, si se evita que las garras 20 se cierren cuando se acciona inicialmente el gatillo 16, la fuerza requerida para vencer la resistencia del mecanismo de sobrecarga es relativamente baja. Esto es particularmente ventajoso, dado que las garras 20 son más susceptibles a ser deformadas cuando están abiertas o solo están cerradas parcialmente. El mecanismo de sobrecarga se accionará más fácilmente en las primeras etapas de la formación de clips para evitar la deformación de las garras. En cambio, cuando las garras 20 están cerradas sustancialmente, la resistencia es relativamente alta, de forma que el mecanismo de sobrecarga solo puede ser accionado tras la aplicación de una fuerza significativa aplicada a las garras 20.

La FIG. 23A ilustra una realización ejemplar de un mecanismo 62 de sobrecarga, que muestra una vista despiezada. En general, el mecanismo de sobrecarga puede incluir un alojamiento 64 de sobrecarga formado de dos mitades 64a, 64b y que contiene una articulación 66 de perfil, una articulación 68 de doble horquilla, una articulación 70 de pivote, y un conjunto 72 de empuje. El conjunto 72 de empuje puede incluir un poste 150 de resorte que está acoplado al alojamiento 64 y que incluye un taladro 150 que se extiende a través del mismo para recibir un émbolo 154. Hay dispuesto un resorte 152 en torno al poste 150 de resorte, y el émbolo 154 se extiende a través del poste 150 de resorte e incluye una cabeza 154a formada sobre el mismo que está adaptada para hacer contacto contra el

resorte 152. La articulación 70 de pivote puede tener una forma generalmente de L y puede estar acoplada al alojamiento 64 por medio de un pasador pivote 156 que se extiende a través del mismo. Un extremo proximal 70a de la articulación 70 de pivote puede hacer contacto con la cabeza 154a del émbolo 154, y un extremo distal 70b de la articulación 70 de pivote puede estar acoplado de forma pivotante a la articulación 68 de doble horquilla por medio de un pasador pivote 166. A su vez, la articulación 68 de doble horquilla puede estar acoplada a la articulación 66 de perfil, que puede estar colocada de forma deslizante y pivotante en el alojamiento 64 adyacente a una abertura 64d formada en el alojamiento. El movimiento pivotante de la articulación 66 de perfil en el alojamiento 64 puede conseguirse, por ejemplo, mediante un pasador pivote 158 que se extiende a través de la articulación 66 de perfil y que está dispuesto en una primera ranura 160a (solo se muestra una ranura) formada en cada mitad 64a, 64b del alojamiento 64, y se puede conseguir un movimiento deslizante de la articulación 66 de perfil en el alojamiento 64, por ejemplo, por medio de proyecciones opuestas 168a, 168b formadas en la articulación 66 de perfil que están recibidas en una segunda ranura 160b (solo se muestra una ranura) formada en cada mitad 64a, 64b del alojamiento 64.

Durante su uso, la articulación 66 de perfil puede estar adaptada para recibir una fuerza del conjunto de formación de clips y para contrarrestar la fuerza con la resistencia del conjunto 72 de empuje. En particular, el mecanismo 62 de sobrecarga utiliza el resorte 152 a lo largo de la articulación 68 de doble horquilla y la articulación 70 de pivote para empujar la articulación 66 de perfil para que no gire en torno al pasador pivote 158 ni se deslice contra el alojamiento 64. Para el aspecto de rotación, la fuerza ejercida por el resorte comprimido 152 es transferida a través de la articulación 68 de doble horquilla y de la articulación 70 de pivote, de forma que se aplica un momento de rotación a la articulación 66 de perfil contra el alojamiento 64. Por lo tanto, este conjunto hace que la articulación 66 de perfil resista la rotación con respecto al alojamiento 64. Si el momento generado por una carga radial del rodillo 54 de la articulación de cierre contra la articulación 66 de perfil supera el momento de la articulación 70 de pivote y de la articulación 68 de doble horquilla, la articulación 66 de perfil comienza a girar, deformando la articulación 68 de doble horquilla y haciendo que la articulación 70 de pivote comprima adicionalmente el resorte 152. Para el aspecto deslizante, la articulación 70 de pivote, la articulación 68 de doble horquilla, y la articulación 66 de perfil están alineadas de forma que la fuerza deslizante (resistencia al deslizamiento) es la fuerza requerida para deformar la articulación 68 de doble horquilla y la articulación 70 de pivote. Si la carga radial del rodillo 54 de la articulación de cierre contra la articulación 66 de perfil supera la fuerza de deformación de las articulaciones, entonces la articulación 70 de pivote comprime adicionalmente el resorte 152 según se desliza la articulación 66 de perfil de forma proximal.

Esto se muestra con más detalle en las FIGURAS 23B-23C y, como se muestra, la abertura 64d en el alojamiento 64 permite que el rodillo 54 de la articulación de cierre del conjunto de formación de clips ruede contra la articulación 66 de perfil. Como resultado, cuando se acciona el gatillo 16 y se mueve hacia la posición cerrada, el rodillo 54 de la articulación de cierre aplica una fuerza a la articulación 66 de perfil. Sin embargo, la resistencia del resorte 152 de sobrecarga mantendrá a la articulación 66 de perfil en una posición sustancialmente fija a no ser que la fuerza aplicada por el rodillo 54 de la articulación de cierre aumente hasta una fuerza que sea mayor que la resistencia, por ejemplo, una fuerza umbral. Esto puede ser provocado, por ejemplo, por un cuerpo extraño colocado entre las garras 20 o cuando las garras 20 están completamente cerradas con el clip y el vaso, el conducto, la derivación, etc. entre las mismas. Cuando las garras 20 no pueden ser cerradas más, la fuerza aplicada al rodillo 54 de la articulación de cierre a partir del movimiento de cierre del gatillo 16 será transferida a la articulación 66 de perfil, que pivotará y se deslizará entonces dentro del alojamiento 64, haciendo de ese modo que pivote la articulación 70 de pivote, lo que obliga al émbolo 154 a comprimir el resorte 152 de sobrecarga.

Como se ha hecho notar anteriormente, la fuerza requerida para accionar el mecanismo de sobrecarga puede correlacionarse con la fuerza requerida para cerrar las garras 20, que aumenta según se mueve el gatillo 16 hasta la posición cerrada. Esto puede conseguirse debido a la configuración de la articulación 66 de perfil. En particular, cuando el rodillo 54 de la articulación de cierre hace contacto por primera vez con la articulación 66 de perfil y se encuentra, por lo tanto, en una posición más baja, la articulación 66 de perfil puede pivotar dentro del alojamiento 64, como se muestra en la FIG. 23B. Según se mueve el rodillo 54 de la articulación de cierre hacia arriba a lo largo de la articulación 66 de perfil, la fuerza requerida para vencer la resistencia del mecanismo de sobrecarga aumenta debido a que la articulación 66 de perfil debe deslizarse dentro del alojamiento 64, como se muestra en la FIG. 23C. La fuerza requerida para hacer pivotar la articulación 66 de perfil puede ser menor que la fuerza requerida para hacer deslizar la articulación 66 de perfil. En consecuencia, si se evita que las garras 20 sean cerradas, por ejemplo, por medio de un cuerpo extraño, según se acciona inicialmente el gatillo, se requerirá una fuerza mínima para hacer que el rodillo 54 de la articulación de cierre transfiera la fuerza a la porción inferior de la articulación 66 de perfil, haciendo que la articulación 66 de perfil pivote. Cuando las garras 20 están cerradas sustancialmente y el gatillo 16 está accionado casi por completo, se requiere una cantidad significativa de fuerza para hacer que el rodillo 54 de la articulación de cierre transfiera la fuerza a la porción superior de la articulación 66 de perfil, haciendo que la articulación 66 de perfil se deslice dentro del alojamiento 64 para vencer la resistencia del resorte 152 de sobrecarga. Aunque la cantidad de fuerza requerida para accionar el mecanismo de sobrecarga puede ser mayor que la cantidad de fuerza requerida para cerrar las garras 20, y puede aumentar con respecto a la misma, la fuerza es solo ligeramente mayor, preferentemente, que la fuerza requerida para cerrar las garras 20 para evitar la deformación u otro daño a las garras 20. Un experto en la técnica apreciará que la resistencia puede ajustarse en base a la fuerza necesaria para cerrar las garras 20.

La articulación 66 de perfil, y en particular la superficie 66s orientada distalmente de la articulación 66 de perfil, también puede tener una forma que facilite la correlación entre la fuerza requerida para accionar el mecanismo de sobrecarga y la fuerza requerida para cerrar las garras 20. Por ejemplo, cuando la fuerza requerida para cerrar las garras 20 aumenta en una tasa lineal, la superficie 66s orientada distalmente de la articulación 66 de perfil puede ser plana para evitar que la articulación 66 de perfil interfiera en el movimiento del rodillo 54 de la articulación de cierre sobre la misma, y permitir que se aplique una fuerza lineal al gatillo 16 para cerrar las garras 20. En cambio, cuando la fuerza requerida para cerrar las garras 20 es no lineal según se mueve el gatillo hasta la posición cerrada, la articulación 66 de perfil puede tener una forma no lineal que se corresponde con la fuerza no lineal. Tal configuración evitará que las fuerzas requeridas para cerrar la leva 42 (FIG. 8) se vuelvan demasiado elevadas.

A modo de ejemplo no limitante, la fuerza requerida para cerrar las garras 20 puede ser no lineal debido a la forma del hueco 104 en la leva 42 que está adaptada para empujar los miembros 96a, 96b de garra acercándolos entre sí. Como se muestra en la FIG. 8, el hueco 104 puede tener una configuración curvada, de forma que la fuerza variará según pasa la leva 42 sobre los miembros 96a, 96b de leva. Por lo tanto, la articulación 66 de perfil puede tener una superficie curvada orientada distalmente correspondiente, de forma que la fuerza también variará según pasa el rodillo 54 de la articulación de cierre sobre la misma. Como se muestra en las FIGURAS 23A y 23B, la articulación 66 de perfil está curvada de forma que la porción inferior de la articulación 66 de perfil es sustancialmente convexa y la porción superior de la articulación 66 de perfil es sustancialmente cóncava. Un experto en la técnica apreciará que la articulación 66 de perfil puede tener una variedad de formas distintas, y que se puede utilizar una variedad de técnicas distintas para optimizar la fuerza necesaria para cerrar las garras 20 y la fuerza necesaria para accionar el mecanismo de sobrecarga.

Un experto en la técnica también apreciará que el mecanismo de sobrecarga puede tener una variedad de configuraciones distintas. A modo de ejemplo no limitante, la FIG. 23D ilustra un mecanismo de sobrecarga que tiene la forma de una viga 170 en ménsula para recibir una fuerza aplicada por el rodillo 54 de la articulación de cierre. La viga 170 puede tener un miembro sustancialmente curvado 172 con una abrazadera 174 acoplada a un extremo del mismo. El miembro curvado 172 puede tener un momento de flexión que, cuando está cargado con una fuerza superior al momento de flexión, se deforma para adoptar una condición de baja rigidez. La abrazadera 174 puede proporcionar más rigidez al miembro curvado 172, de forma que el momento de flexión aumenta adyacente a la abrazadera 174. Durante su uso, la viga 170 puede estar cargada en el alojamiento 12 del aplicador 10 de clips, de forma que el rodillo 54 de la articulación de cierre hace contacto con la superficie cóncava, y la viga 170 puede estar colocada con un ángulo, de forma que el rodillo 54 de la articulación de cierre se encuentre más lejos de la viga cuando se acciona inicialmente el gatillo 16, y el rodillo 54 de la articulación de cierre se acerca a la viga según se mueve el gatillo 16 hasta la posición cerrada. Como resultado, la resistencia a la deformación aumentará según se mueve el rodillo 54 de la articulación de cierre del mismo y se mueve el gatillo 16 del aplicador de clips hasta la posición cerrada. Aunque no se muestra, opcionalmente, se podrían utilizar múltiples vigas de forma apilada y el terminal o el extremo libre de la o de las vigas podría estar contorneado para adaptar la carga de deformación en un punto particular a lo largo de la longitud de la viga.

En otra realización ejemplar, el aplicador 10 de clips quirúrgicos puede incluir un indicador de la cantidad de clips para indicar el número restante de clips en el dispositivo 10. Aunque se pueden utilizar diversas técnicas para indicar la cantidad restante de clips, las FIGURAS 24A-25 ilustran una realización ejemplar de un indicador de la cantidad de clips que tiene una rueda 74 de indicación y un accionador 76 del indicador.

En las FIGURAS 24A y 24B se muestra con detalle la rueda 74 de indicación y como se muestra tiene una forma generalmente circular o cilíndrica que define un eje central Y en torno al que la rueda 74 está adaptada para girar. La rueda 74 incluye dientes 142 formados en torno a la misma y adaptados para ser acoplados por el accionador 76 del indicador, y un miembro 144 de indicación. El miembro 144 de indicación puede tener una variedad de configuraciones, pero en una realización ejemplar el miembro 144 de indicación tiene la forma de una almohadilla de color contrastante que tiene un color, por ejemplo, naranja, rojo, etc., que difiere del resto de la rueda 74 de indicación.

La FIG. 25 ilustra el accionador ejemplar 76 del indicador con más detalle. El accionador 76 está adaptado para estar dispuesto de forma deslizante en el alojamiento 12 y para acoplarse al acoplador 50 de la articulación de alimentación y moverse según se mueven el acoplador 50 de la barra de alimentación y la barra 38 de alimentación. En consecuencia, el accionador 76 del indicador puede incluir una protrusión 146, de la cual solo se muestra una porción, formada en una superficie inferior del mismo para extenderse al interior del hueco 50f formado entre los rebordes circulares 50d, 50e en el acoplador 50 de la barra de alimentación. La protrusión 146 permite que el accionador 76 del indicador sea acoplado por el acoplador 50 de la barra de alimentación y sea movido con el mismo. El accionador 76 del indicador también puede incluir un mecanismo 148 de acoplamiento formado en el mismo y adaptado para acoplarse a los dientes 142 formados en la rueda 74 de indicación. Como se muestra en la FIG. 25, el mecanismo 148 de acoplamiento en el accionador 76 del indicador tiene la forma de un brazo que tiene una proyección formada en el extremo del mismo para acoplarse a los dientes 142.

Durante su uso, la rueda 74 de indicación está dispuesta de forma girable en el alojamiento 12, como se muestra en las FIGURAS 26A-26B, y el accionador 76 del indicador está dispuesto de forma deslizante en el alojamiento 12, de

5 forma que el mecanismo 148 de accionamiento está colocado adyacente a la rueda 74 de indicación y la protrusión 146 se extiende al interior del acoplador 50 de la barra de alimentación. El alojamiento 12 incluye una ventana 12a formada en el mismo para proporcionar un acceso visual a la rueda 144 de indicación. Según se mueve el gatillo 16 hasta la posición cerrada y se mueve de forma distal el acoplador 50 de la barra de alimentación, el accionador 76 del indicador se moverá de forma distal con la barra 38 de alimentación y el acoplador 50 de la barra de alimentación. Como resultado, el mecanismo 148 de acoplamiento en el accionador 76 del indicador se acoplará a los dientes 142 en la rueda 74 de indicación, haciendo, de ese modo, que la rueda 74 gire según se hace avanzar un clip entre las garras 20. Cada vez que se acciona el gatillo 16 para hacer avanzar un clip 20 entre las garras 20, el accionador 74 del indicador hace girar la rueda 76 de indicación. Cuando al suministro de clips le quedan dos o tres clips, la almohadilla 144 de color contrastante en la rueda 74 de indicación comenzará a aparecer en la ventana 12a formada en el alojamiento 12, indicando de ese modo al usuario que solo quedan algunos clips. La almohadilla 144 de color contrastante puede estar adaptada para ocupar toda la ventana 12a cuando el suministro de clips está agotado.

15 En otra realización ejemplar, la rueda 74 de indicación puede incluir un mecanismo antirretorno que está adaptado para evitar que la rueda 74 de indicación gire en una dirección inversa, por ejemplo, una dirección en un sentido contrario a las agujas del reloj, después de ser avanzada. Aunque el mecanismo antirretorno puede tener una variedad de configuraciones, en la realización mostrada en la FIG. 24B, la rueda 74 de indicación incluye brazos opuestos 73a, 73b que se extienden sustancialmente paralelos al eje Y. Cada brazo 73a, 73b tiene un trinquete 75a, 75b formado en un extremo más distal del mismo que está adaptado para acoplarse con dientes correspondientes formados en el alojamiento 12. Aunque no se muestra, los dientes correspondientes pueden estar formados dentro de una protrusión circular formada en una porción interna del alojamiento 12 adyacente a la ventana 12a. Cuando la rueda 74 de indicación está dispuesta en el alojamiento 12, los brazos 73a, 73b se extienden a la protrusión circular formada en torno a la circunferencia interna de la misma. Según se aplica un clip y se gira la rueda 74 de indicación, los brazos 73a, 73b pueden desviarse sobre los dientes en el alojamiento para moverse a la siguiente posición. Cuando el accionador 76 del indicador se desliza de forma proximal para volver a su posición inicial, los brazos 73a, 73b se acoplarán a los dientes en el alojamiento para evitar que la rueda 74 de indicación gire en una dirección inversa, es decir, vuelva a la posición anterior. Un experto en la técnica apreciará que se puede utilizar una variedad de técnicas distintas para evitar el retroceso de la rueda 74 de indicación.

30 Como se ha mencionado anteriormente, el aplicador 10 de clips quirúrgicos puede ser utilizado para aplicar un clip cerrado parcialmente o por completo en un emplazamiento quirúrgico, tal como un vaso, un conducto, una derivación, etc. En una cirugía laparoscópica o endoscópica, se realiza una pequeña incisión en el cuerpo del paciente para proporcionar un acceso a un emplazamiento quirúrgico. Normalmente, se utiliza una cánula o una vía de acceso para definir un canal de trabajo que se extiende desde la incisión cutánea hasta el emplazamiento quirúrgico. A menudo, durante los procedimientos quirúrgicos es necesario interrumpir el flujo sanguíneo a través de los vasos u otros conductos, y algunos procedimientos pueden requerir el uso de una derivación. Por lo tanto, se puede utilizar un clip quirúrgico para engarzar el vaso o para fijar la derivación al vaso. En consecuencia, se puede introducir un aplicador de clips quirúrgicos, tal como el aplicador 10 de clips, a través de la cánula o puede ser introducido de otra manera en el emplazamiento quirúrgico para colocar las garras 20 en torno al vaso, a la derivación o a otro conducto. El tope 46 para el tejido puede facilitar la colocación de las garras 20 en torno a la ubicación objetivo. Entonces, se puede accionar el gatillo 16 para hacer que se haga avanzar un clip entre las garras y esté colocado en torno a la ubicación objetivo, y para hacer que las garras 20 se cierren para engarzar el clip. Dependiendo del uso previsto del clip, el gatillo 16 puede ser accionado parcialmente, como se indica mediante el sonido audible del trinquete 60 que alcanza el diente 112b de fin de recorrido, o puede ser accionado por completo. Entonces, se libera el gatillo 16 para liberar el clip cerrado parcialmente o por completo, y se puede repetir el procedimiento si es necesario para aplicar clips adicionales.

45 Un experto en la técnica apreciará características y ventajas adicionales de la invención en base a las realizaciones descritas anteriormente. En consecuencia, la invención no está limitada a lo mostrado y descrito en particular, excepto como se indica mediante las reivindicaciones adjuntas. Todas las publicaciones y referencias citadas en el presente documento están incorporadas expresamente por referencia en su totalidad.

REIVINDICACIONES

1. Un aplicador (10) de clips quirúrgicos, que comprende:
- 5 un alojamiento (12) que tiene un gatillo (16) acoplado de forma amovible al mismo y un eje alargado (18) que se extiende desde el mismo con garras opuestas (20) formadas en un extremo distal del mismo **caracterizado por:**
- una pista (30) para clips dispuesta en el eje alargado (18) y adaptada para encajar al menos un clip quirúrgico;
- 10 un patín (34) de alimentación dispuesto de forma deslizante en el eje alargado (18) y adaptado para impulsar al menos un clip quirúrgico por la pista (30) para clips, teniendo el patín (34) de alimentación una espiga (82a) adaptada para acoplarse a la pista (30) para clips para evitar un movimiento proximal del patín (34) de alimentación dentro de la pista (30) para clips, estando adaptada la espiga (82a) para permitir un movimiento distal del patín (34) de alimentación dentro de la pista (30) para clips; y
- una barra (38) de alimentación adaptada para hacer avanzar el patín (34) de alimentación de forma distal y para hacer avanzar un clip dentro de las garras opuestas (20).
- 15 2. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que la barra (38) de alimentación está adaptada para iniciar el avance de un clip dentro de las garras opuestas (20) antes de iniciar el avance del patín (34) de alimentación de forma distal.
3. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que la pista (30) para clips incluye una pluralidad de aberturas (30c) formadas en la misma para recibir la espiga (82a) y evitar un movimiento proximal del patín (34) de alimentación dentro de la pista (30) para clips.
- 20 4. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 1, que comprende, además, una barra (38) de alimentación dispuesta de forma deslizable dentro del eje alargado (18) y acoplada al gatillo (16), de forma que el movimiento del gatillo (16) hacia una posición cerrada está adaptado para hacer avanzar la barra (38) de alimentación de forma distal, haciendo avanzar, de ese modo, el patín (34) de alimentación de forma distal.
- 25 5. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 4, en el que un extremo distal (38b) de la barra (38) de alimentación incluye un impulsor (40) adaptado para acoplarse al clip más distal e impulsar el clip más distal entre las garras (20).
6. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 5, en el que el impulsor (40) está adaptado para permanecer acoplado a un clip más distal según se cierra el clip entre las garras opuestas (20).
- 30 7. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 5, en el que la barra (38) de alimentación incluye una pluralidad de retenes (84) formados en la misma y adaptados para acoplarse a la espiga (82b) para mover el patín (34) de alimentación de forma distal cuando se mueve la barra (38) de alimentación de forma distal.
8. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 4, en el que la barra (38) de alimentación está acoplada al gatillo (16) por medio de un inserto (48) del gatillo unido al gatillo (16) y una articulación (52) que se extiende entre el inserto (48) del gatillo y un extremo proximal (38a) de la barra (38) de alimentación.
- 35 9. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 8, en el que el extremo proximal (38a) de la barra (38) de alimentación incluye un acoplador (50) que está adaptado para recibir una porción de la articulación (52).
10. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que la pista (30) para clips está acoplada a un eje (28) de retención de las garras que tiene un extremo proximal (28a) que está adaptado para unirse de forma extraíble con el tubo externo (24).
- 40 11. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 10, en el que el extremo proximal (28a) del eje (28) de retención de las garras es compresible, y en el que la barra (38) de alimentación está adaptada para evitar la compresión del extremo proximal (28a) del eje (28) de retención de las garras cuando la barra de alimentación se encuentra en una posición predeterminada con respecto a la pista (30) para clips.
- 45 12. El aplicador (10) de clips quirúrgicos de la reivindicación 11, en el que el extremo proximal (28a) del eje (28) de retención de las garras incluye una abertura (29) formada en el mismo y está adaptada para permitir que el eje (28) de retención de las garras se comprima tras la inserción del mismo en el tubo externo (24), y en el que un extremo proximal (38a) de la barra (38) de alimentación incluye al menos una protrusión (39) formada en el mismo y adaptada para extenderse al interior de la abertura (29) para evitar la compresión del extremo proximal (28a) del eje (28) de retención de las garras cuando la barra (38) de alimentación se encuentra en una posición predeterminada con respecto al eje (28) de retención de las garras.
- 50

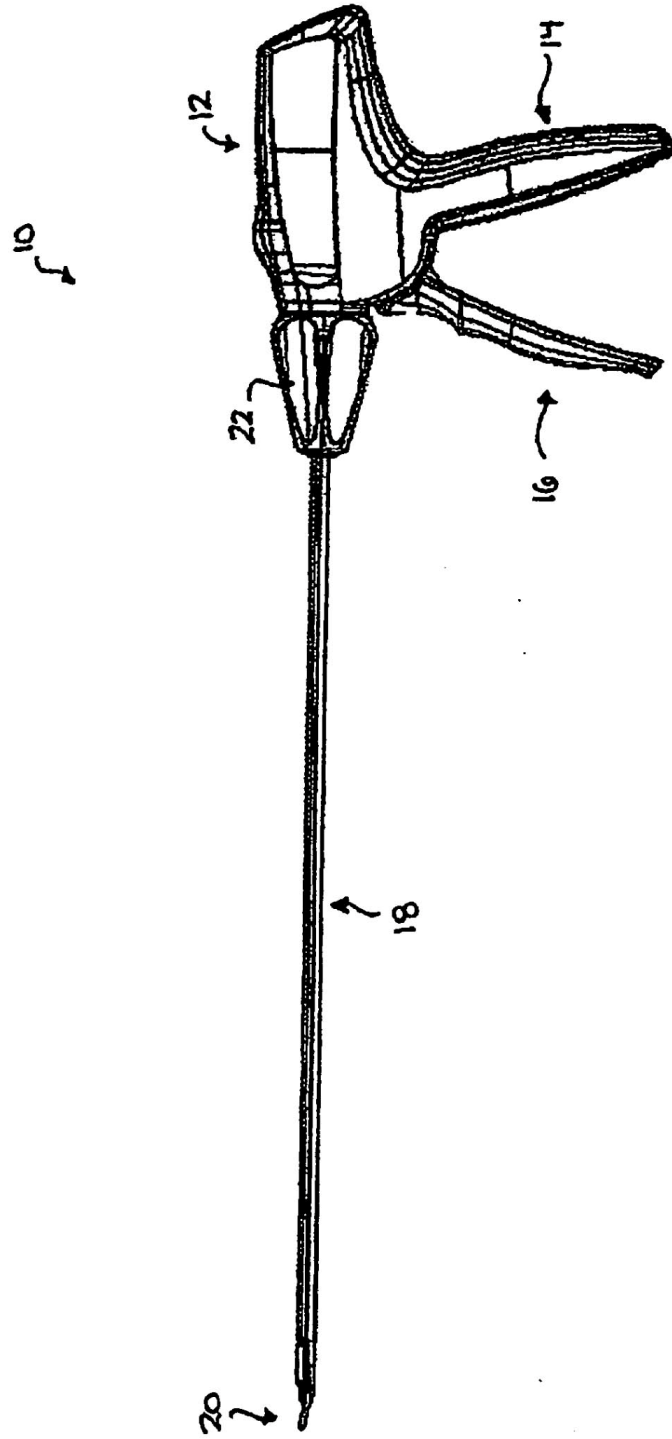
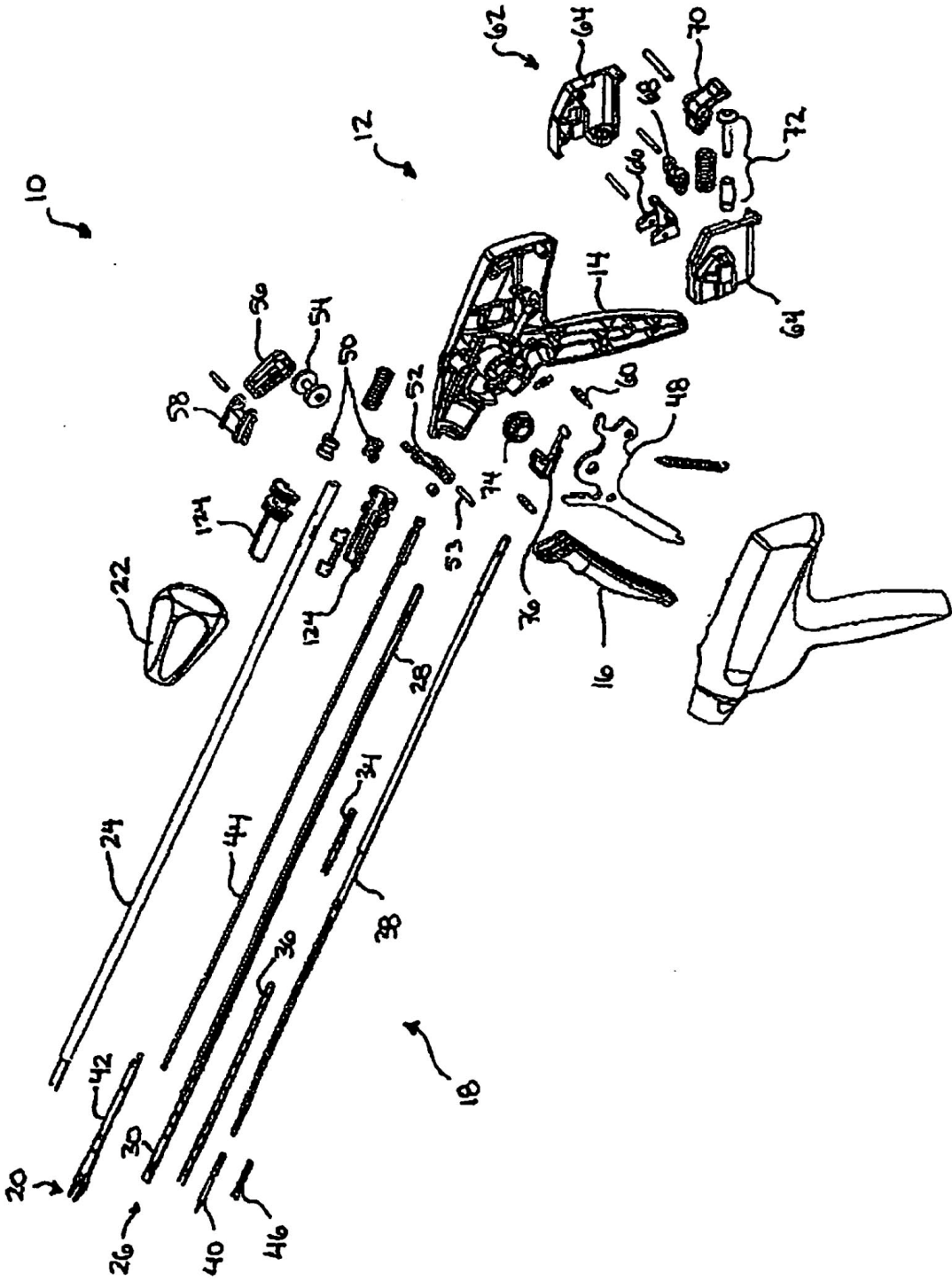
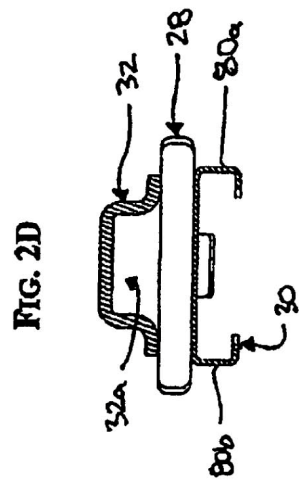
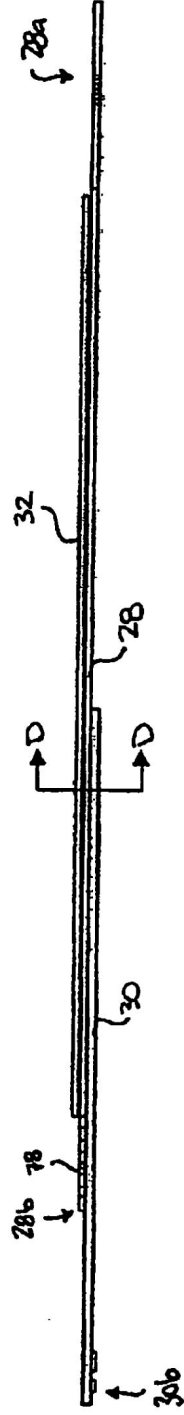
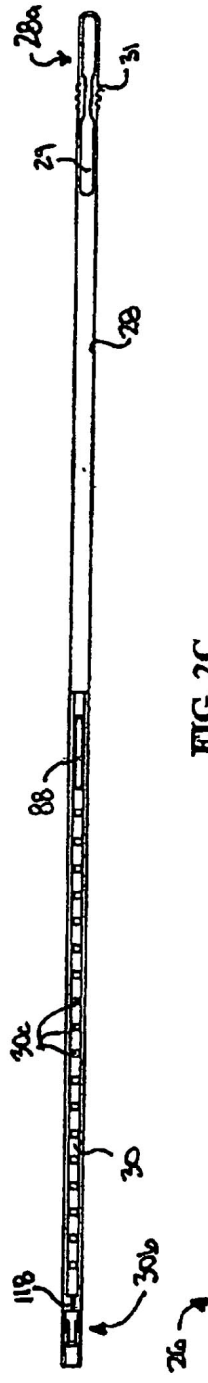
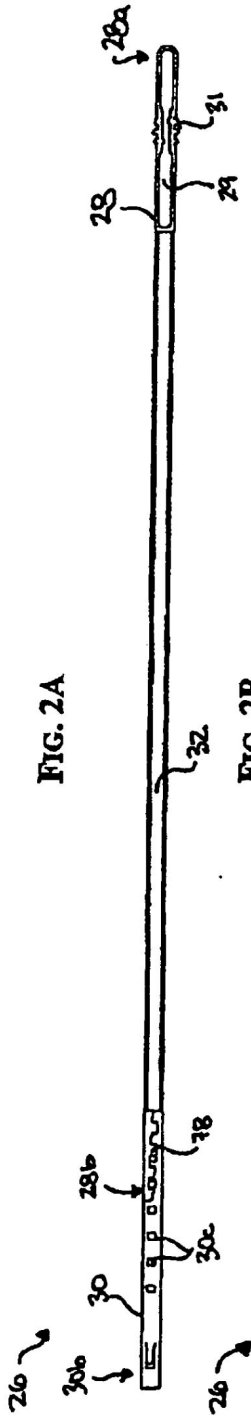
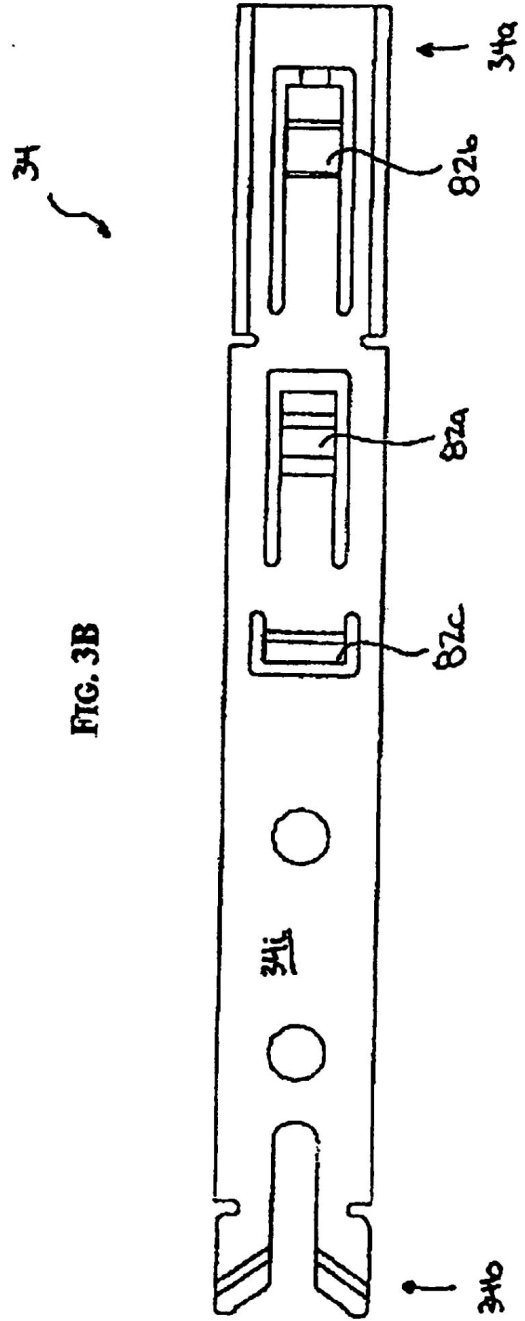
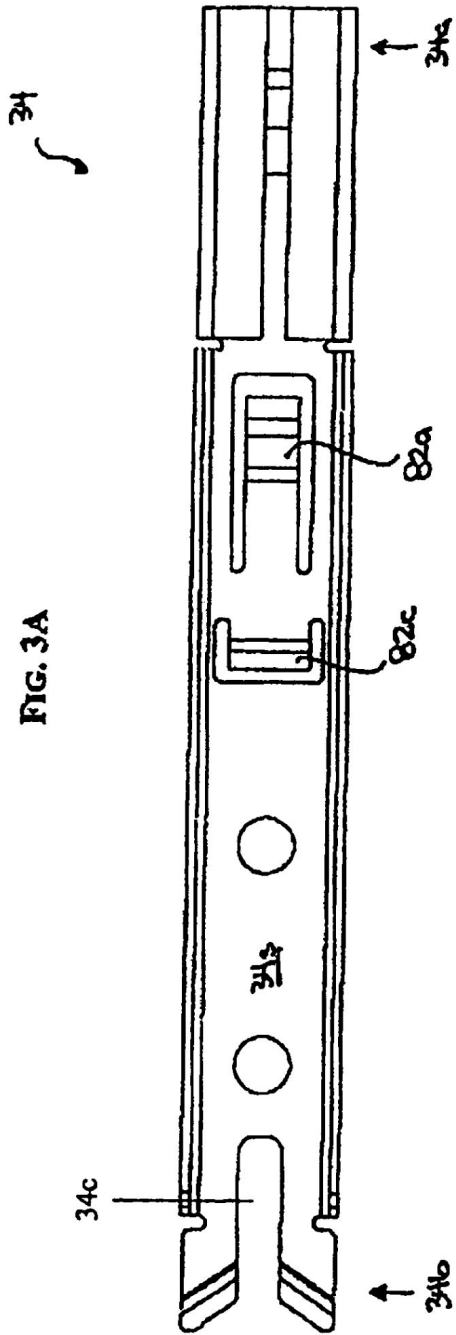


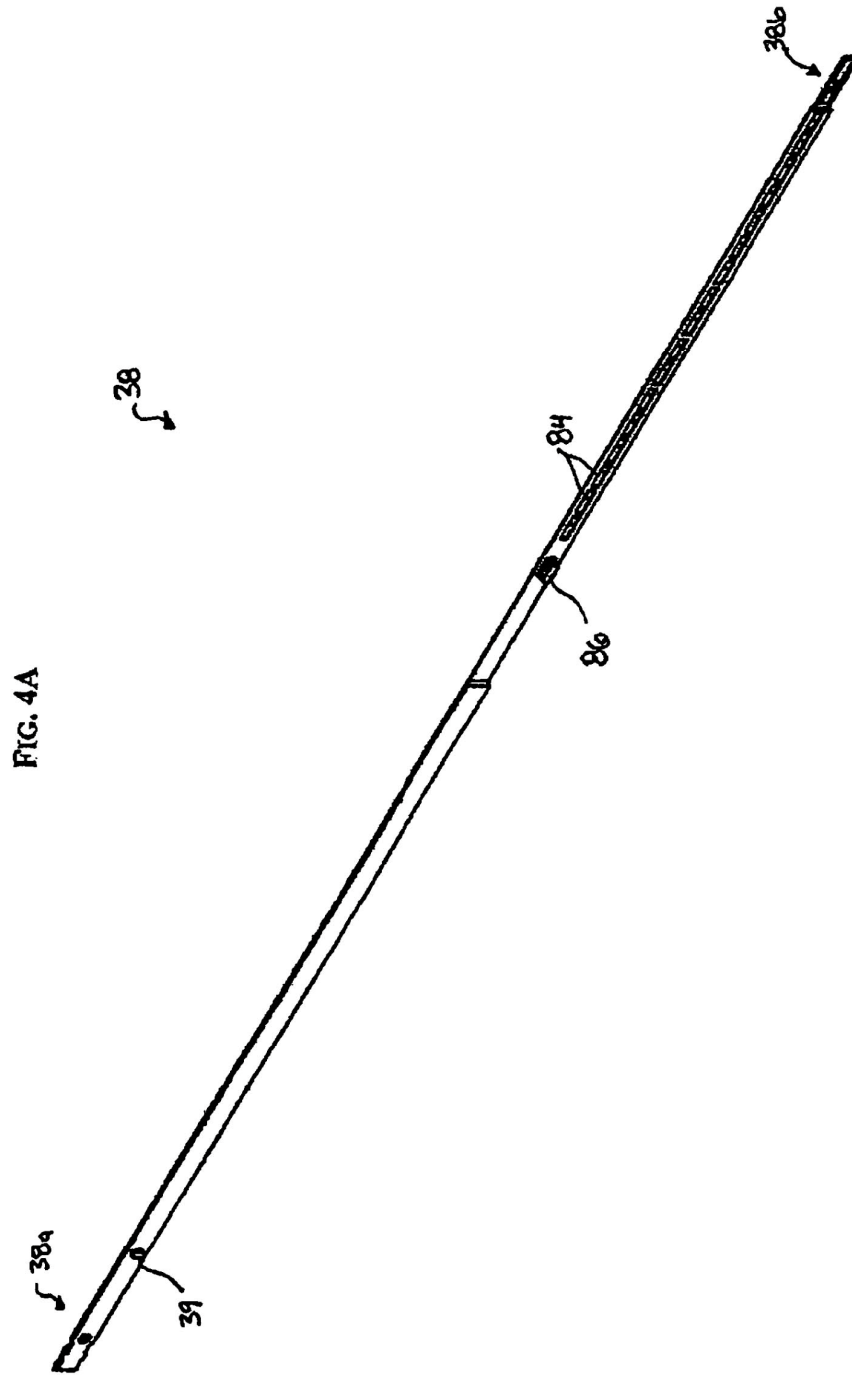
FIG. 1A

FIG. 1B









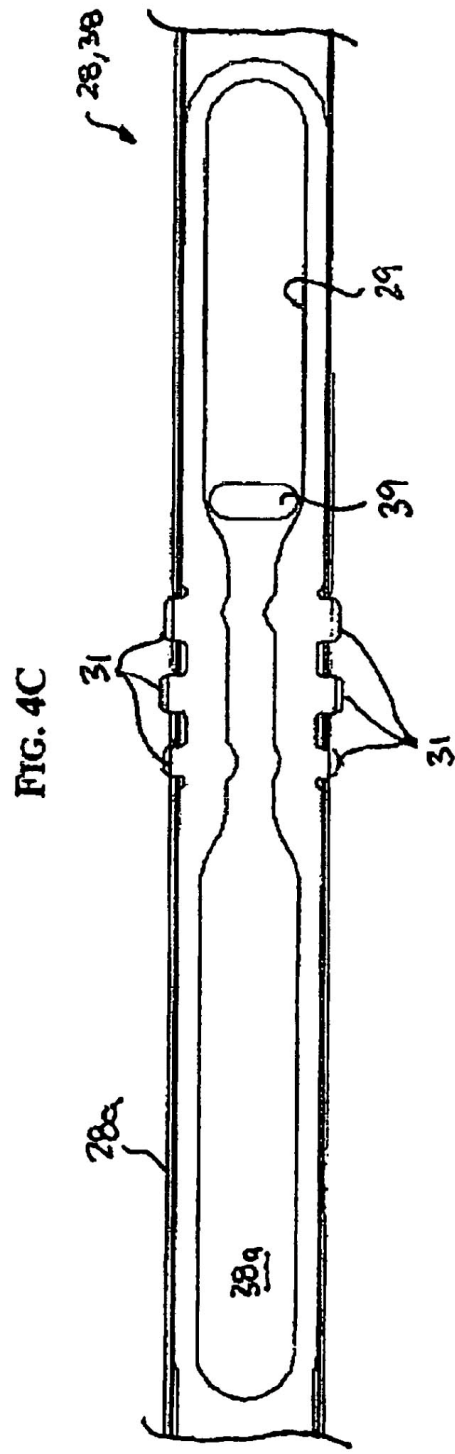
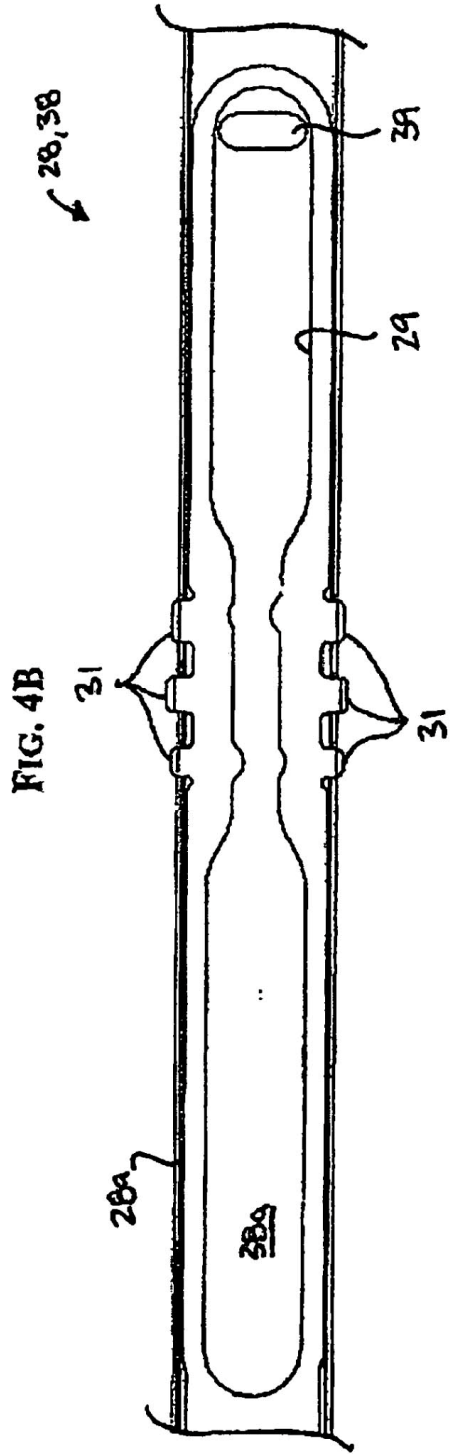


FIG. 4D

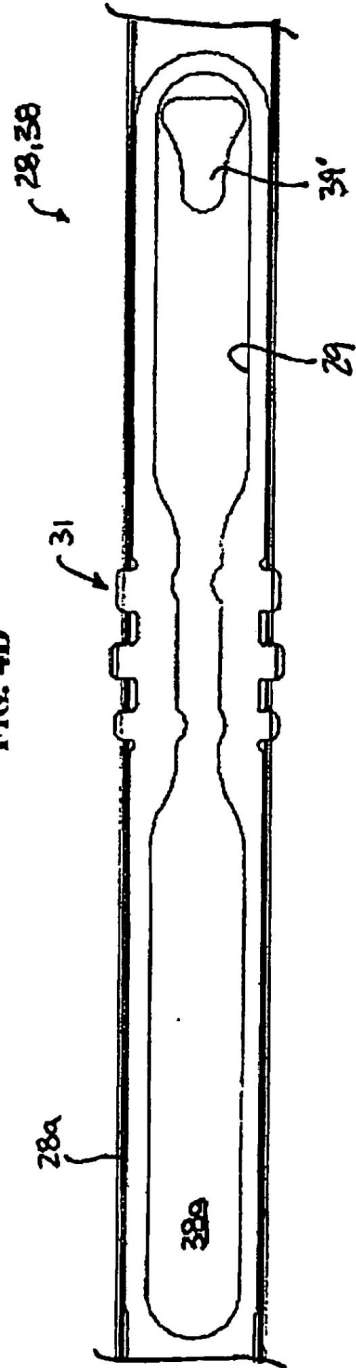
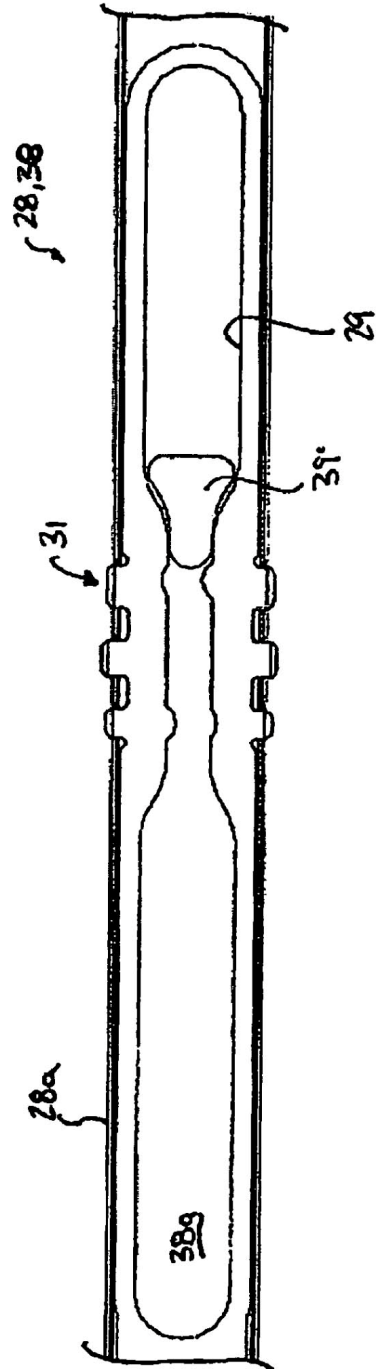
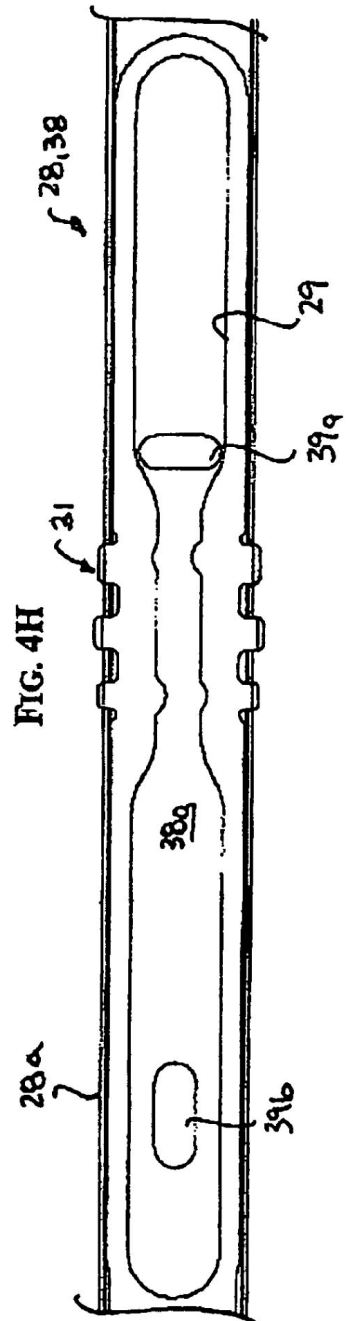
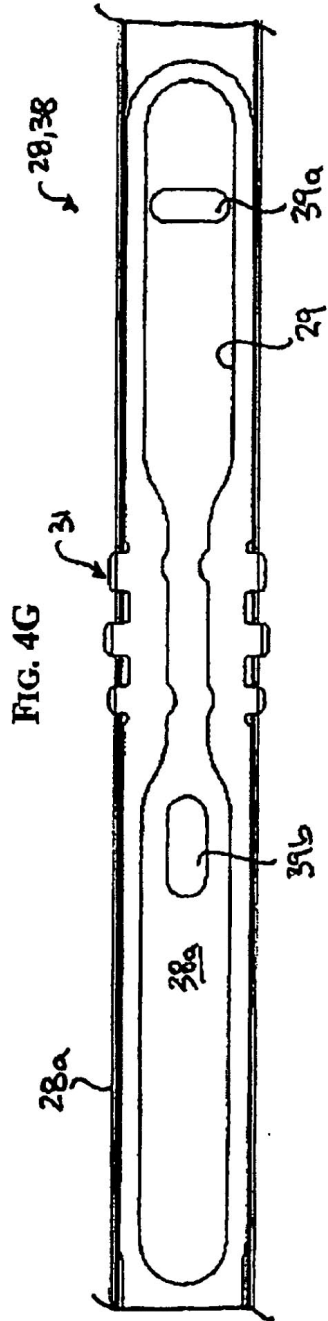
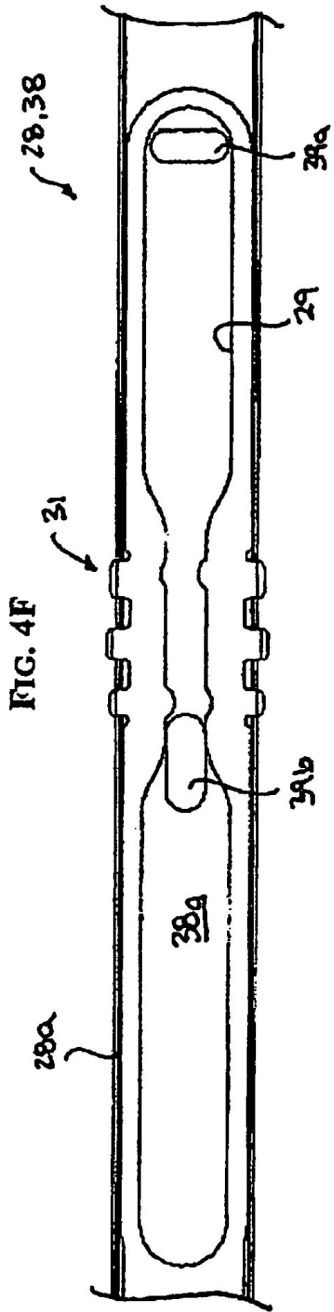


FIG. 4E





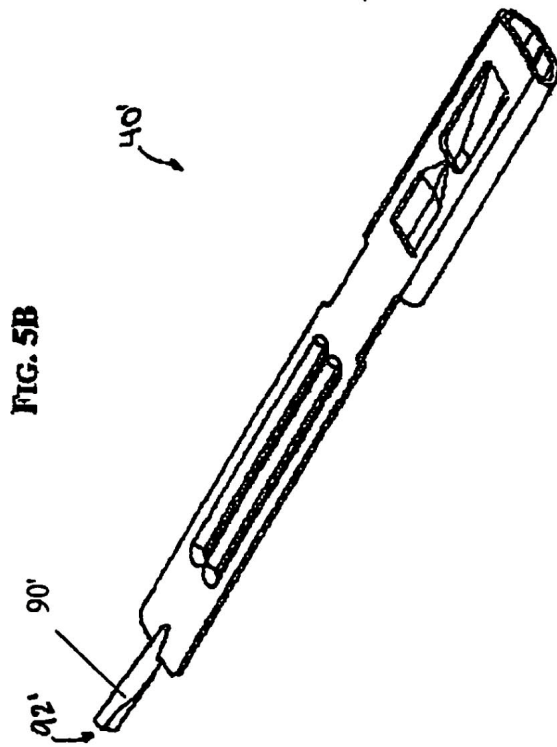
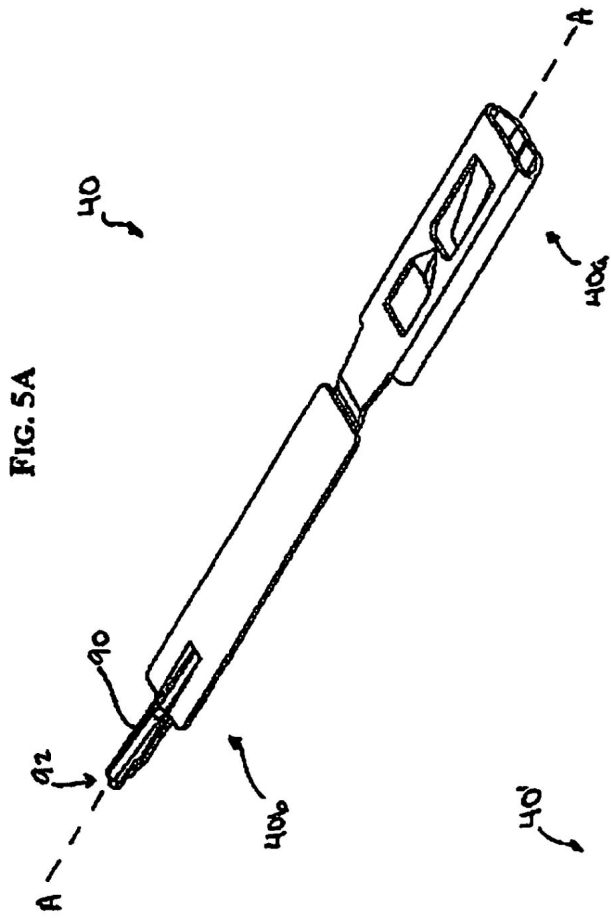


FIG. 6A

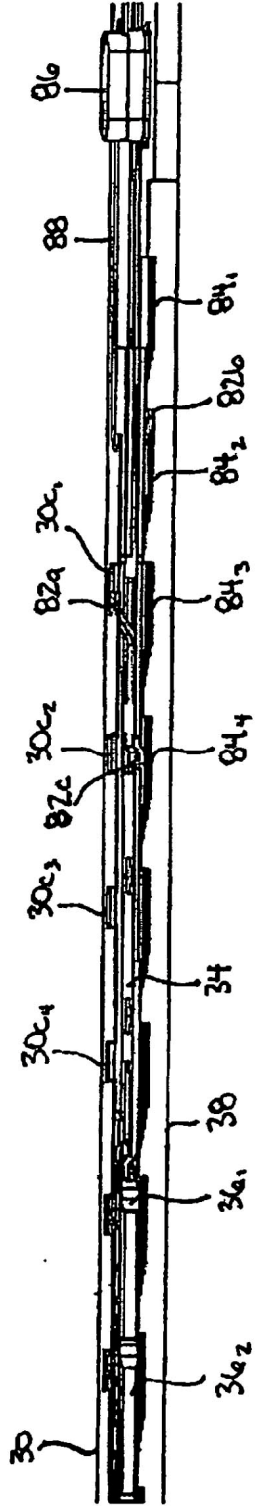


FIG. 6B

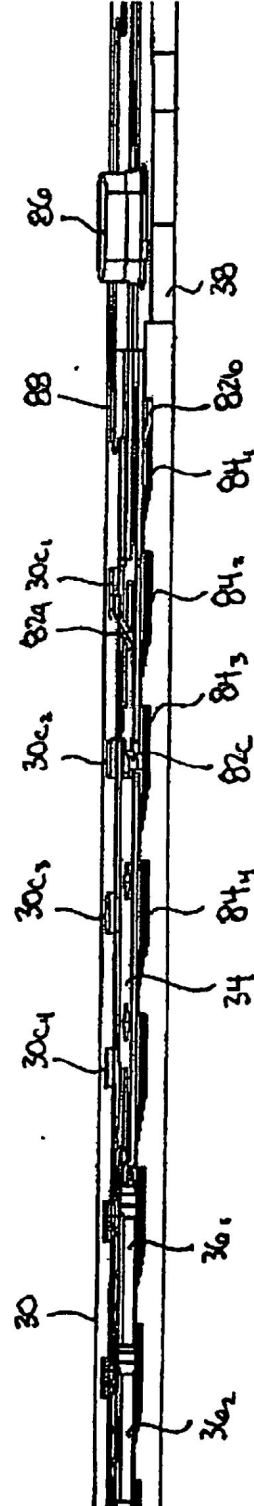


FIG. 6C

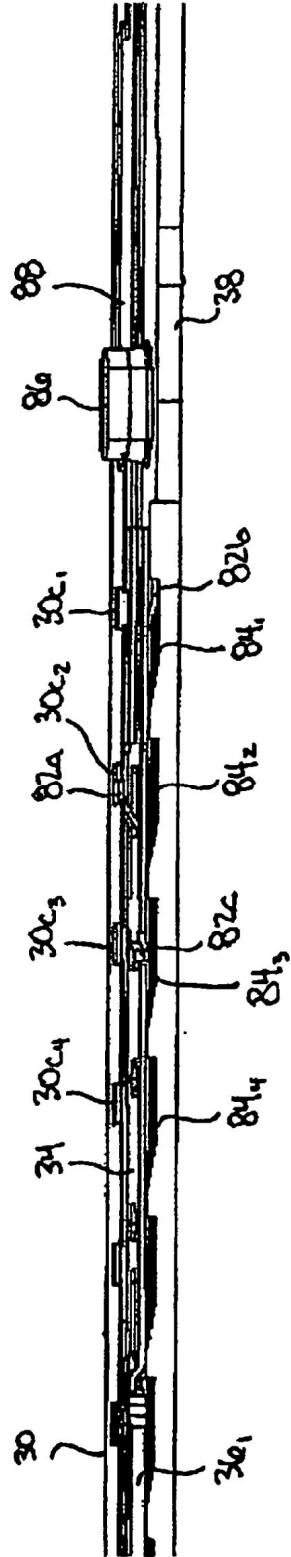


FIG. 6D

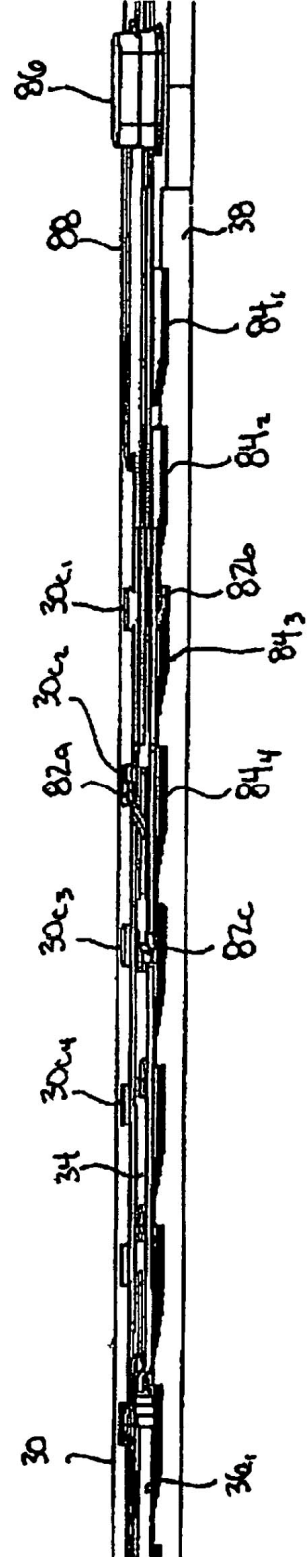


FIG. 6E

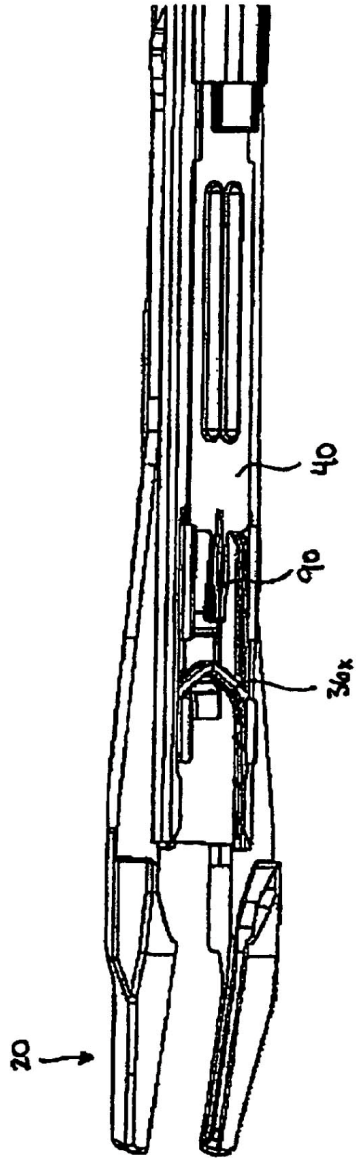
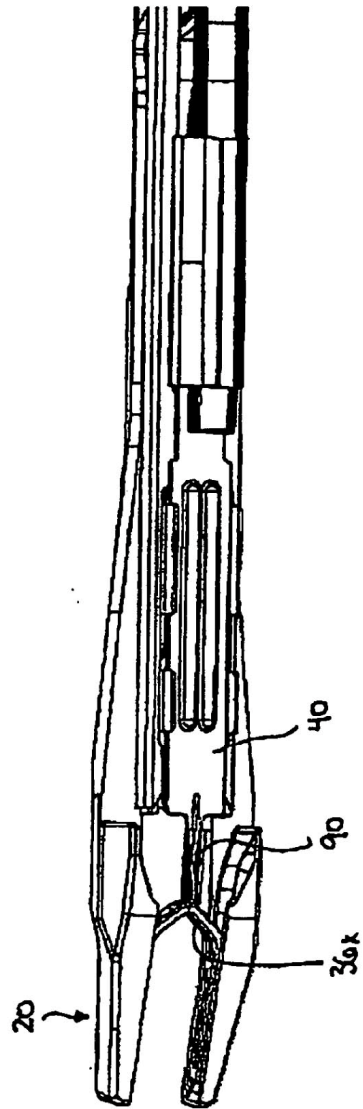


FIG. 6F



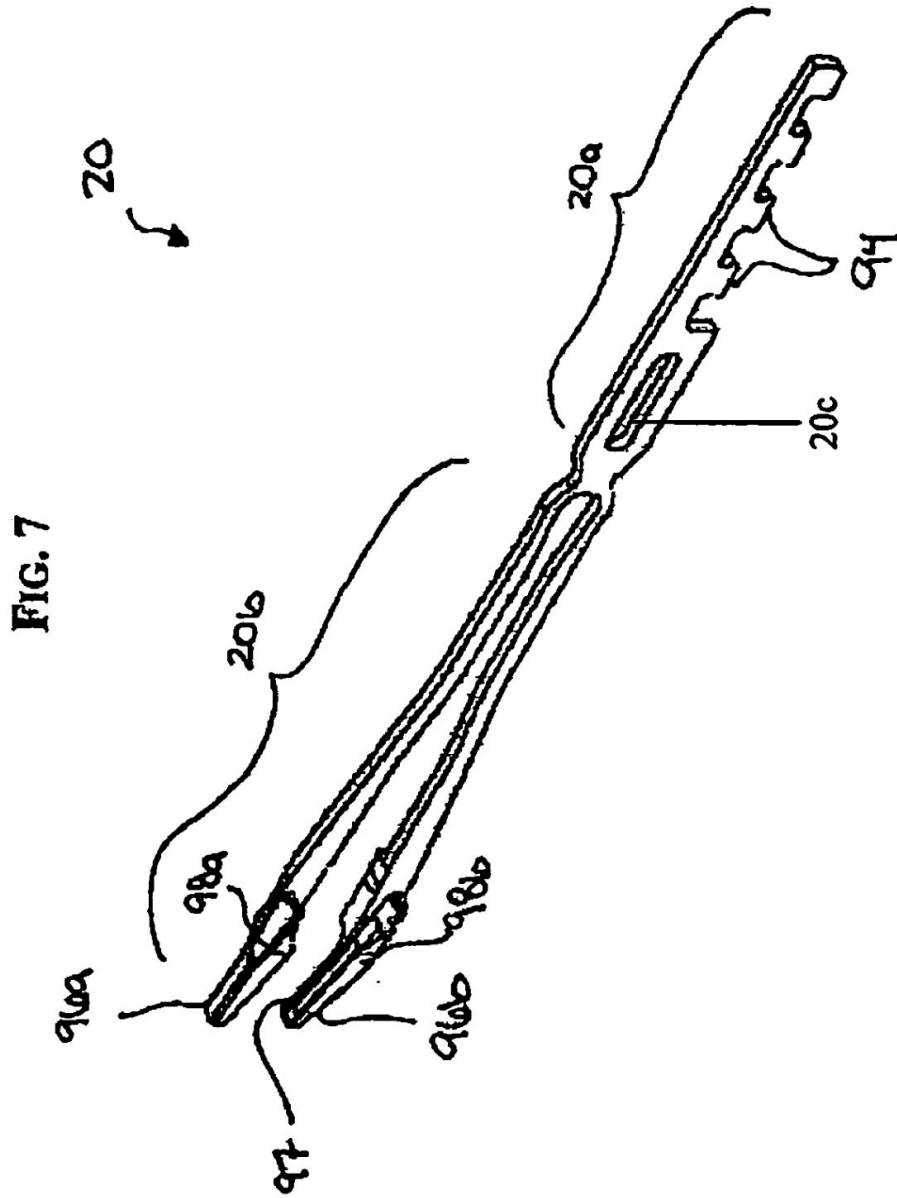


FIG. 8

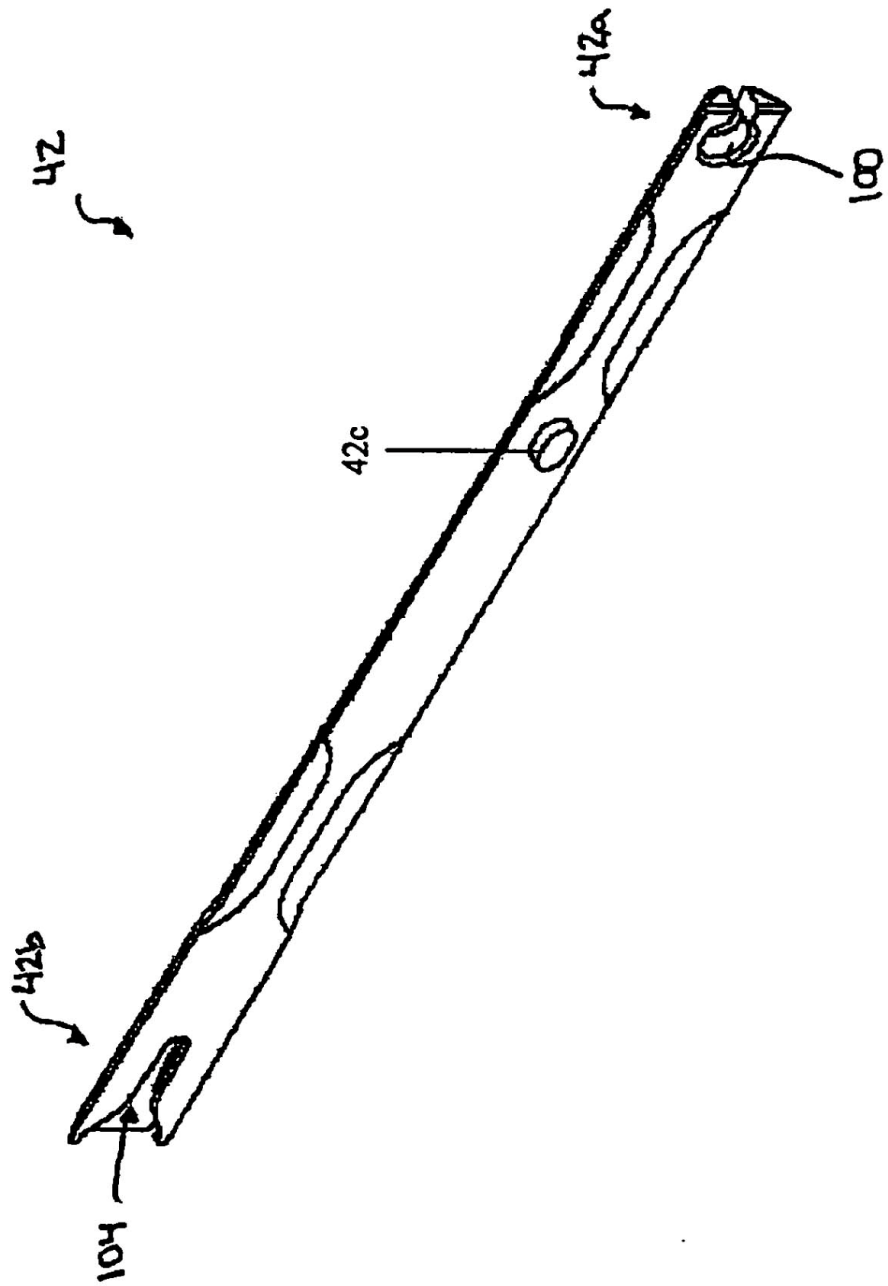


FIG. 9

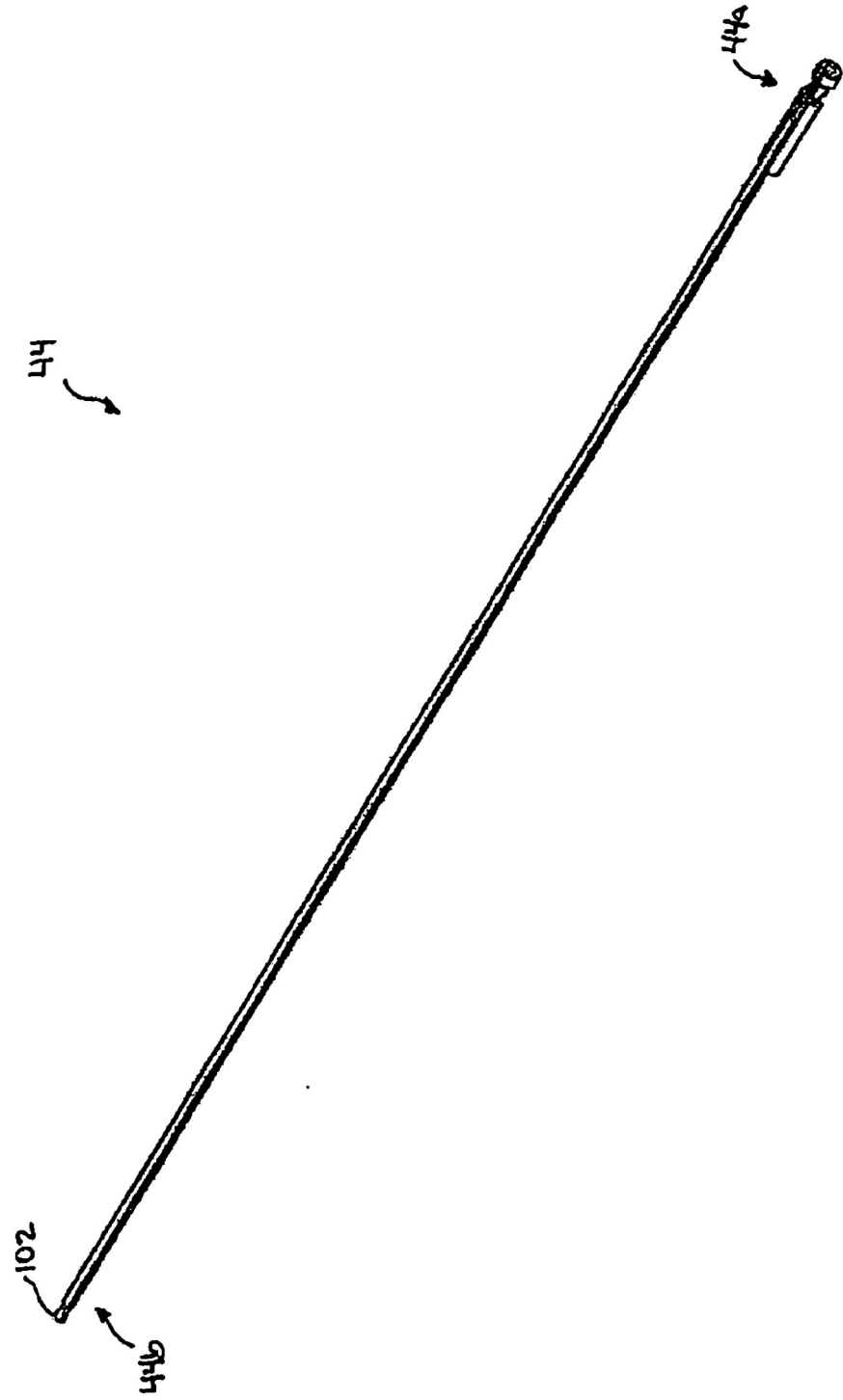


FIG. 10A

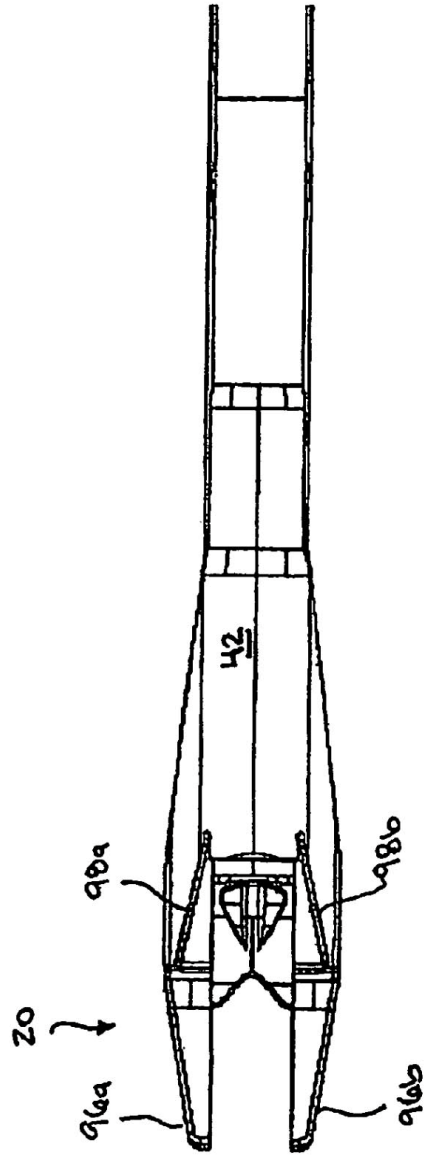


FIG. 10B

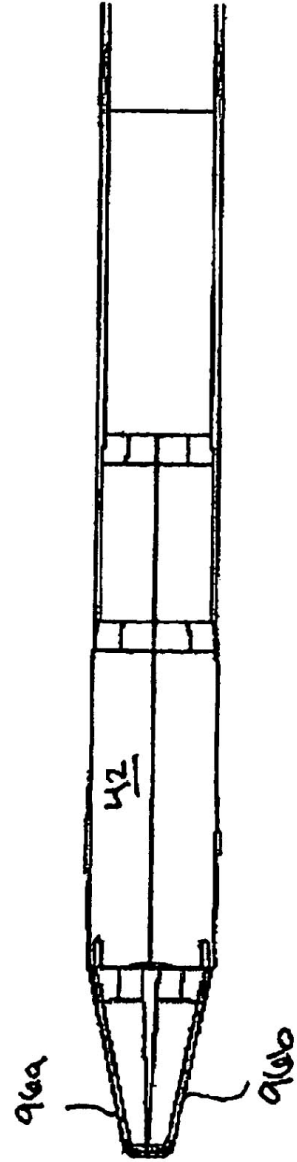


FIG. 11

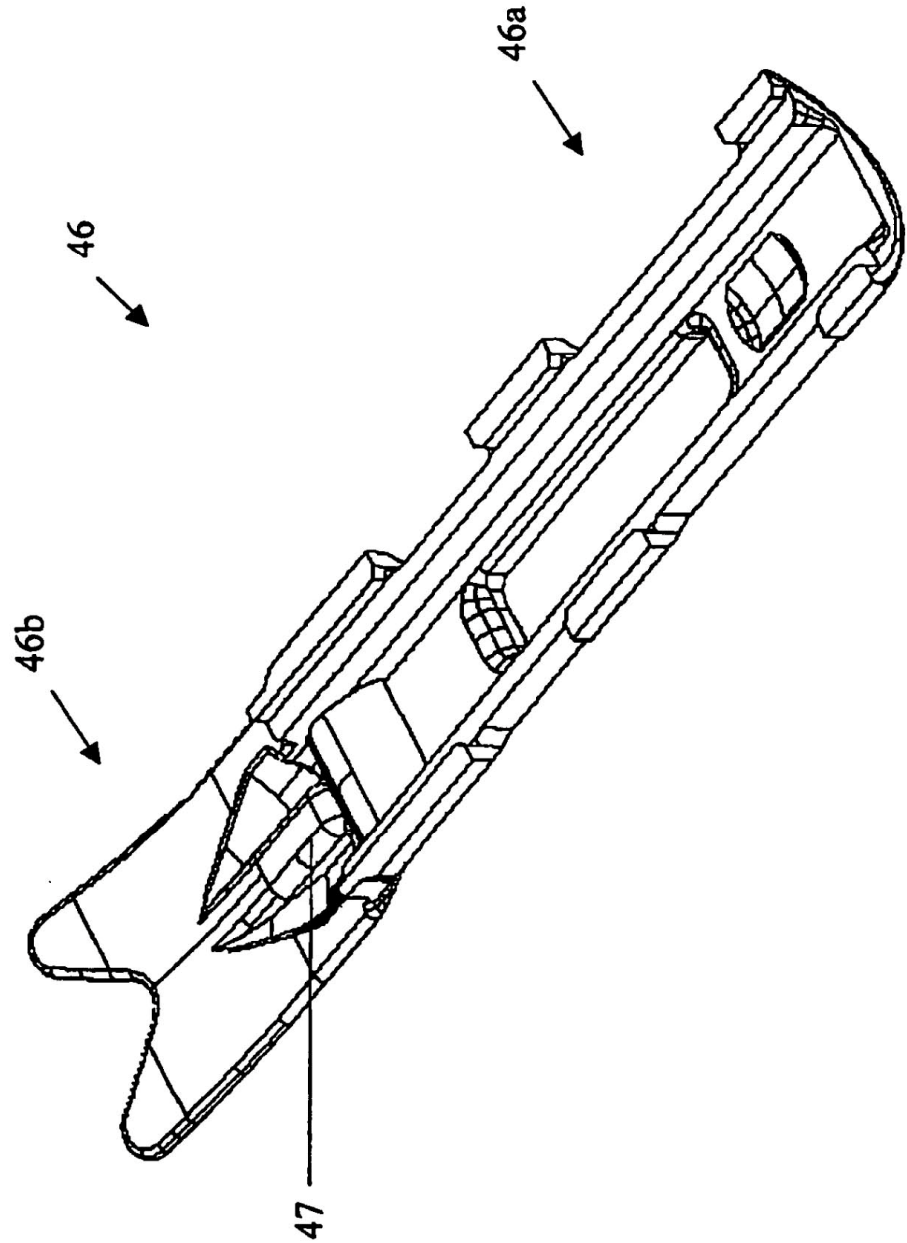


FIG. 12

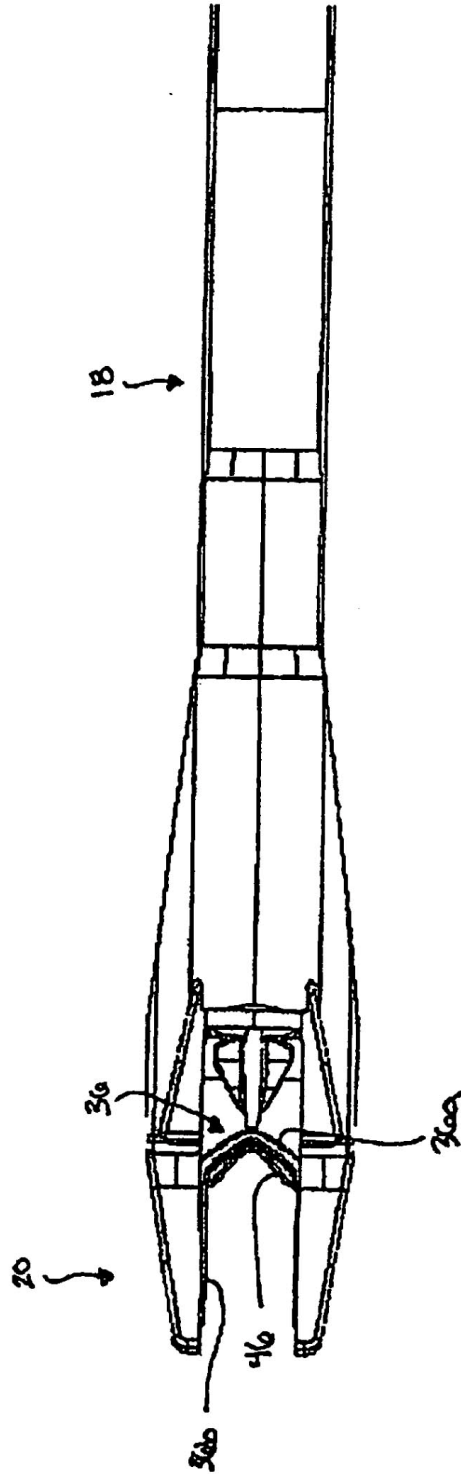
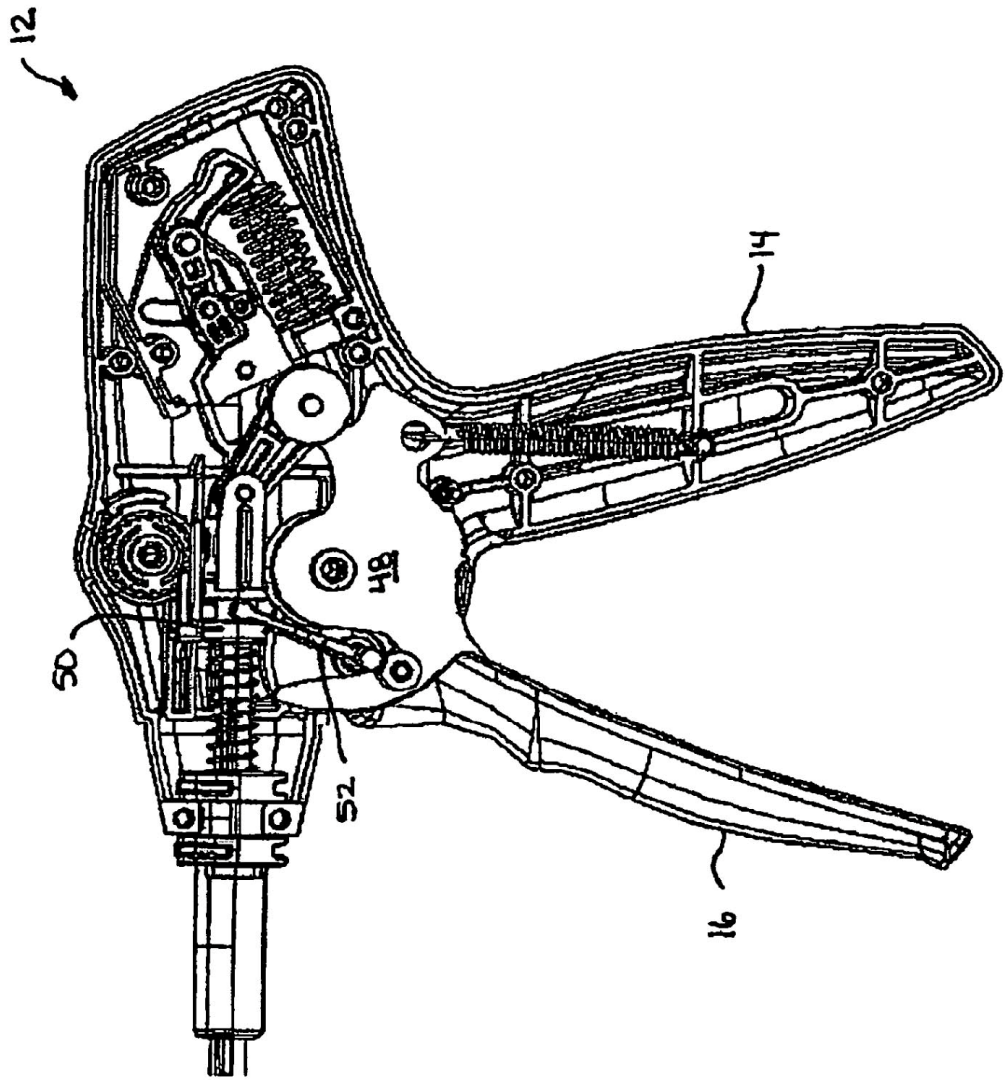


FIG. 13



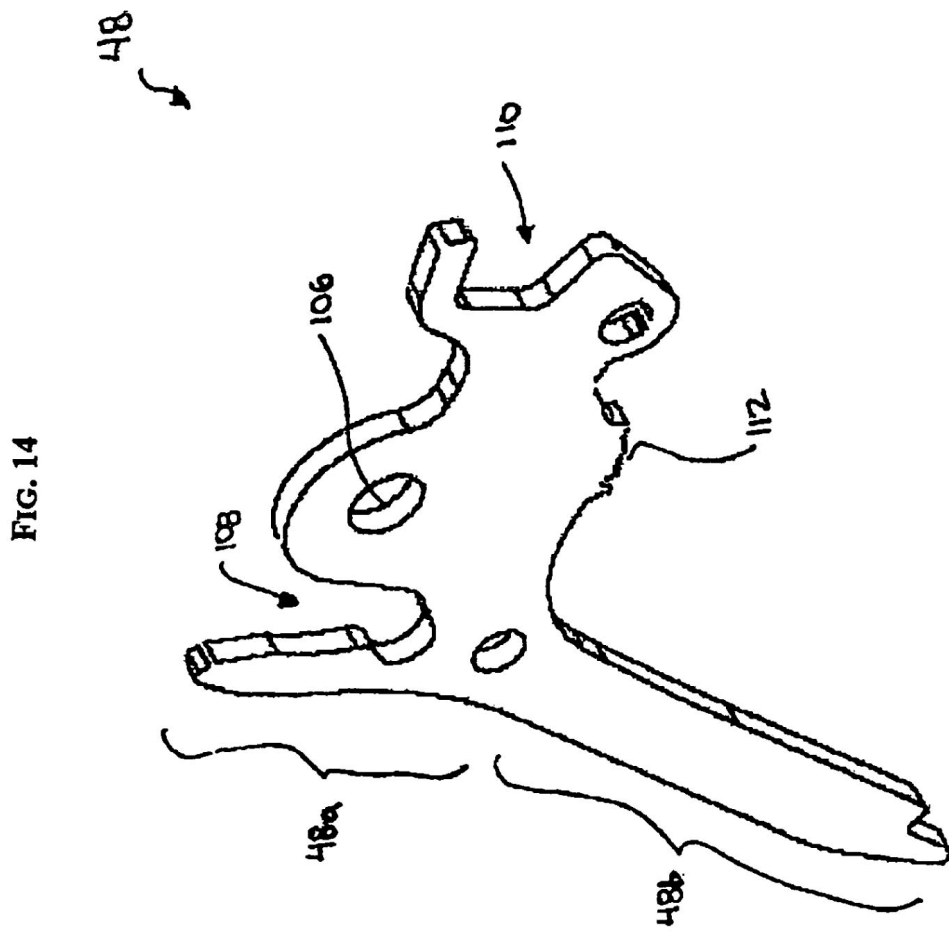


FIG. 15B

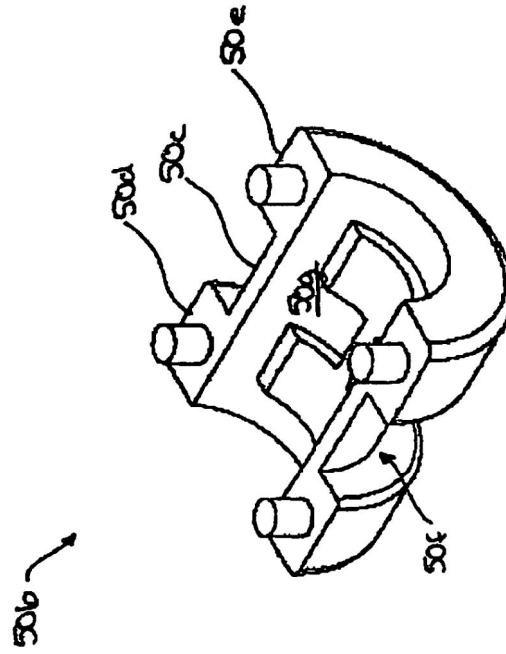


FIG. 15A

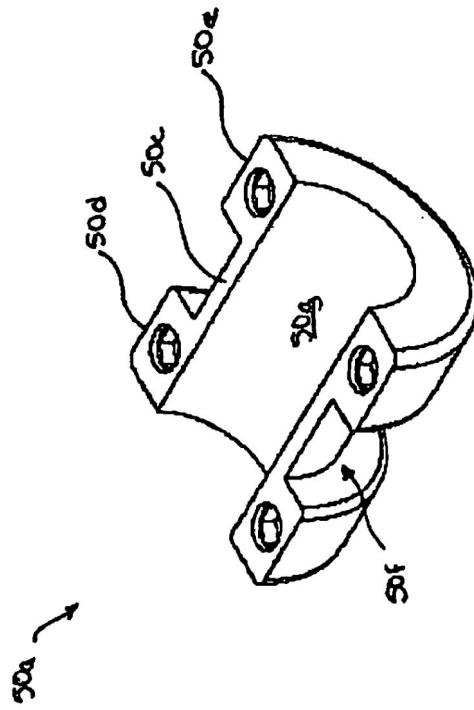


FIG. 16

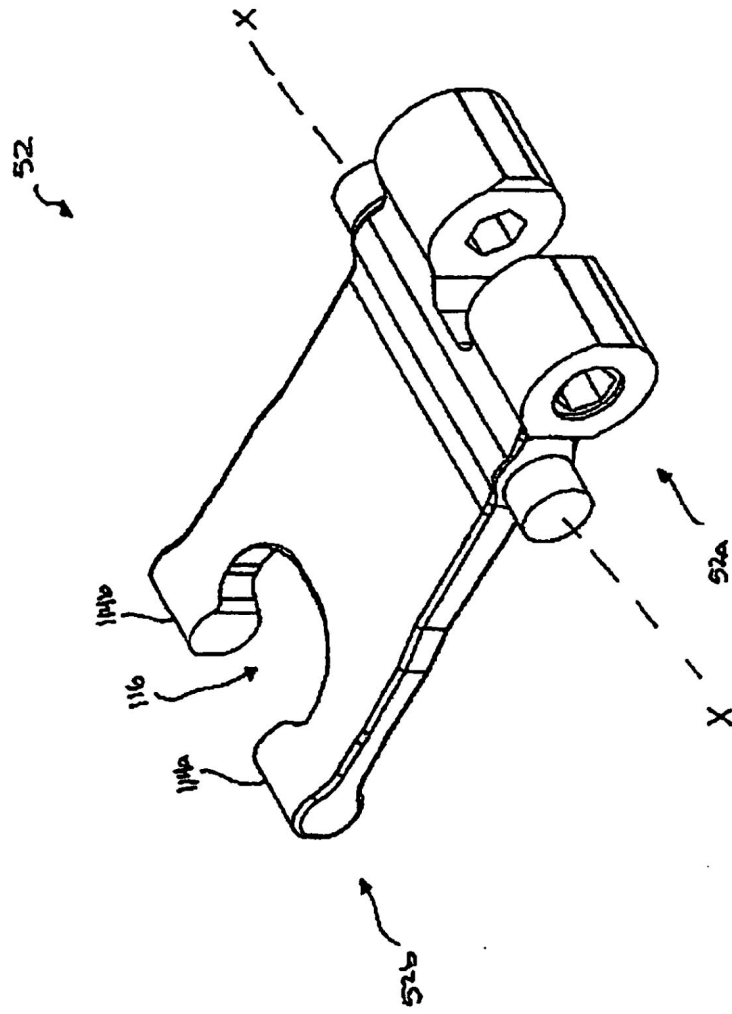


FIG. 17A

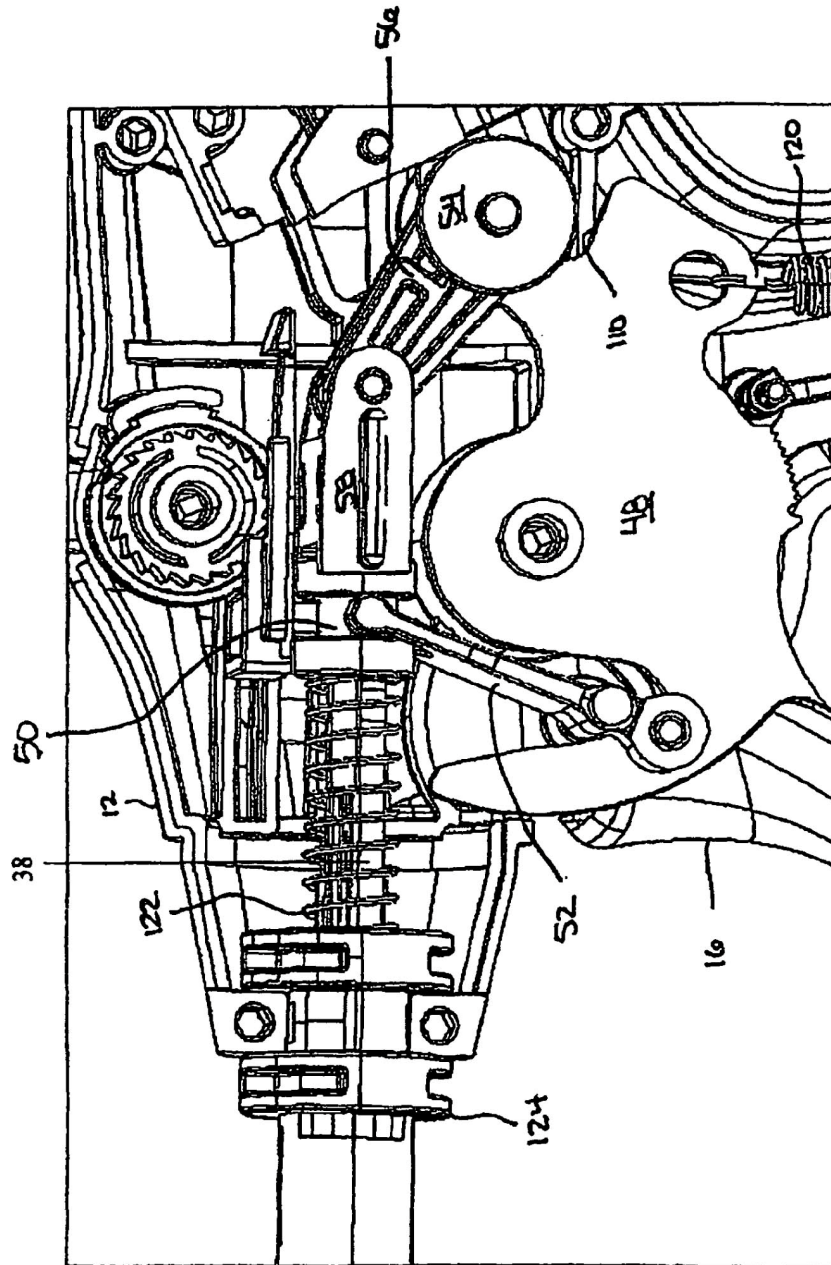


FIG. 17B

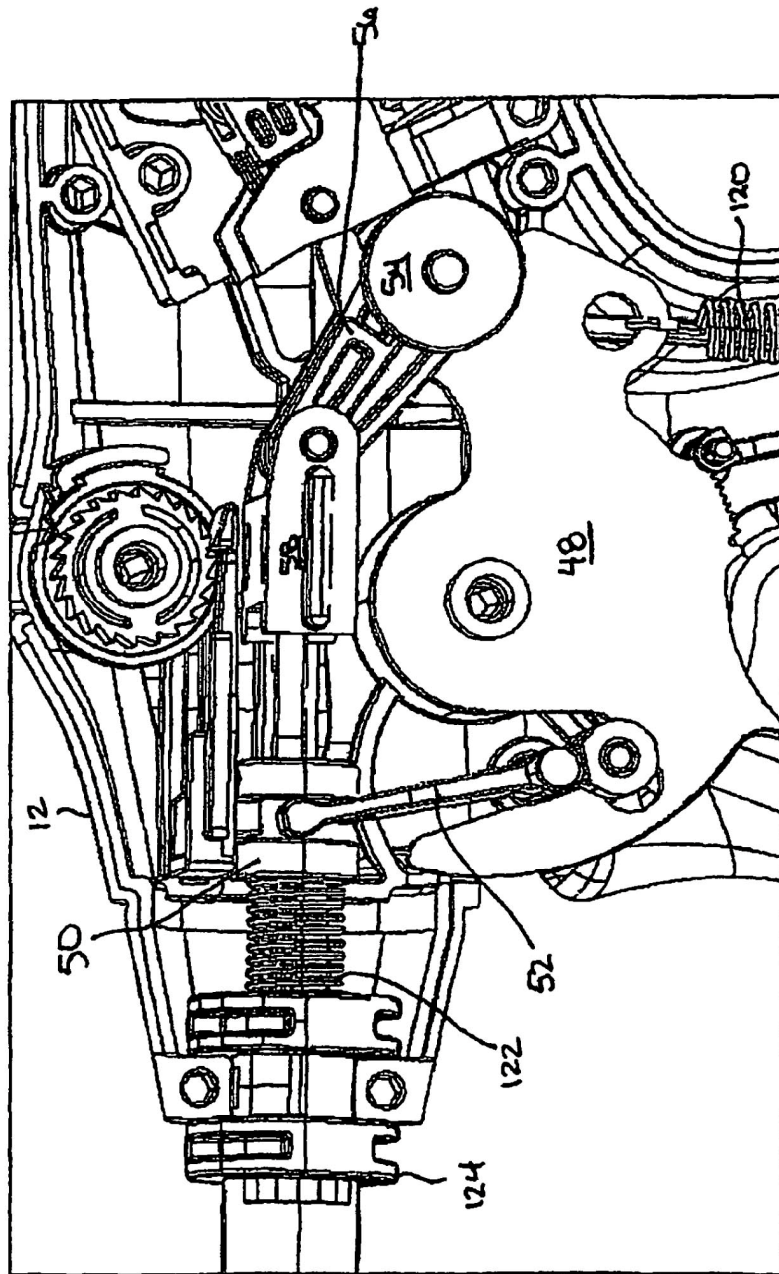


FIG. 17C

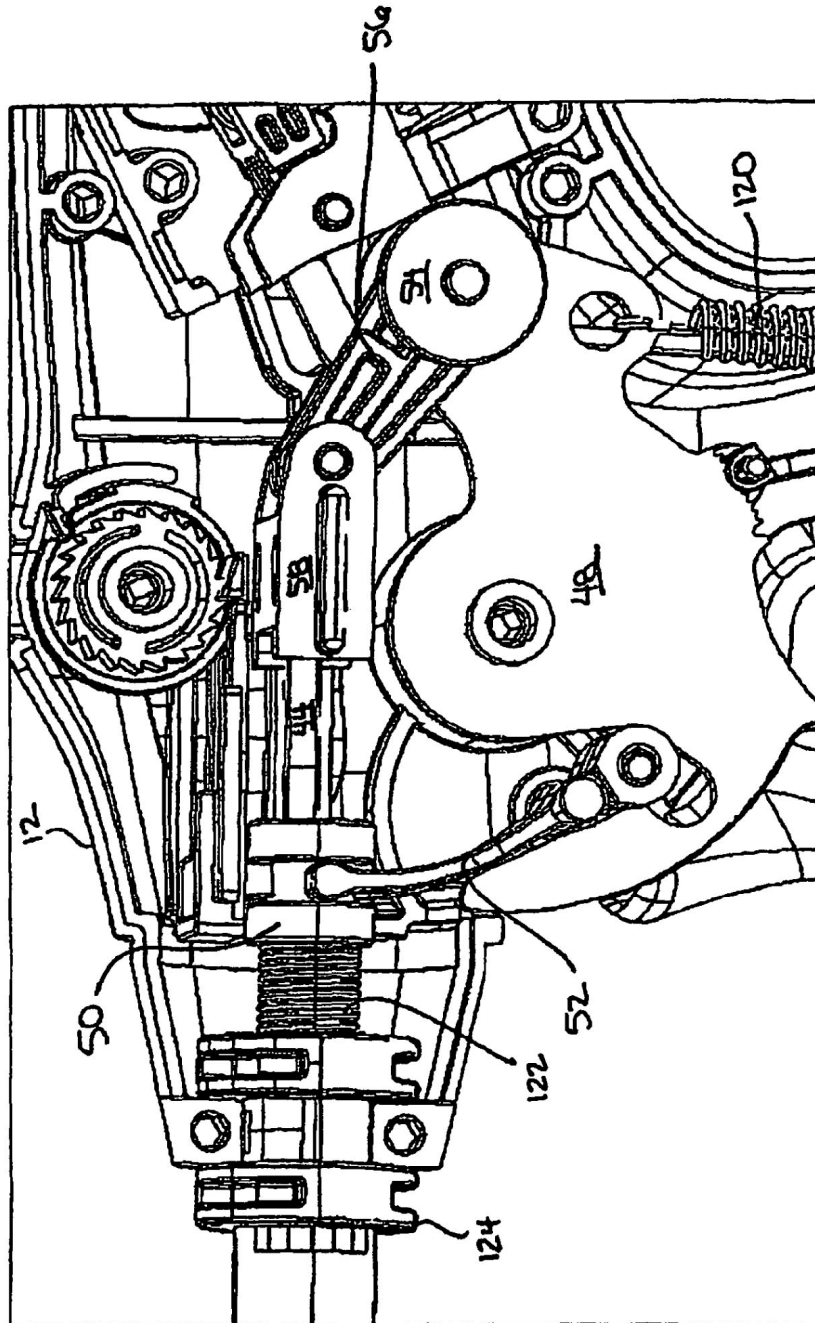


FIG. 17D

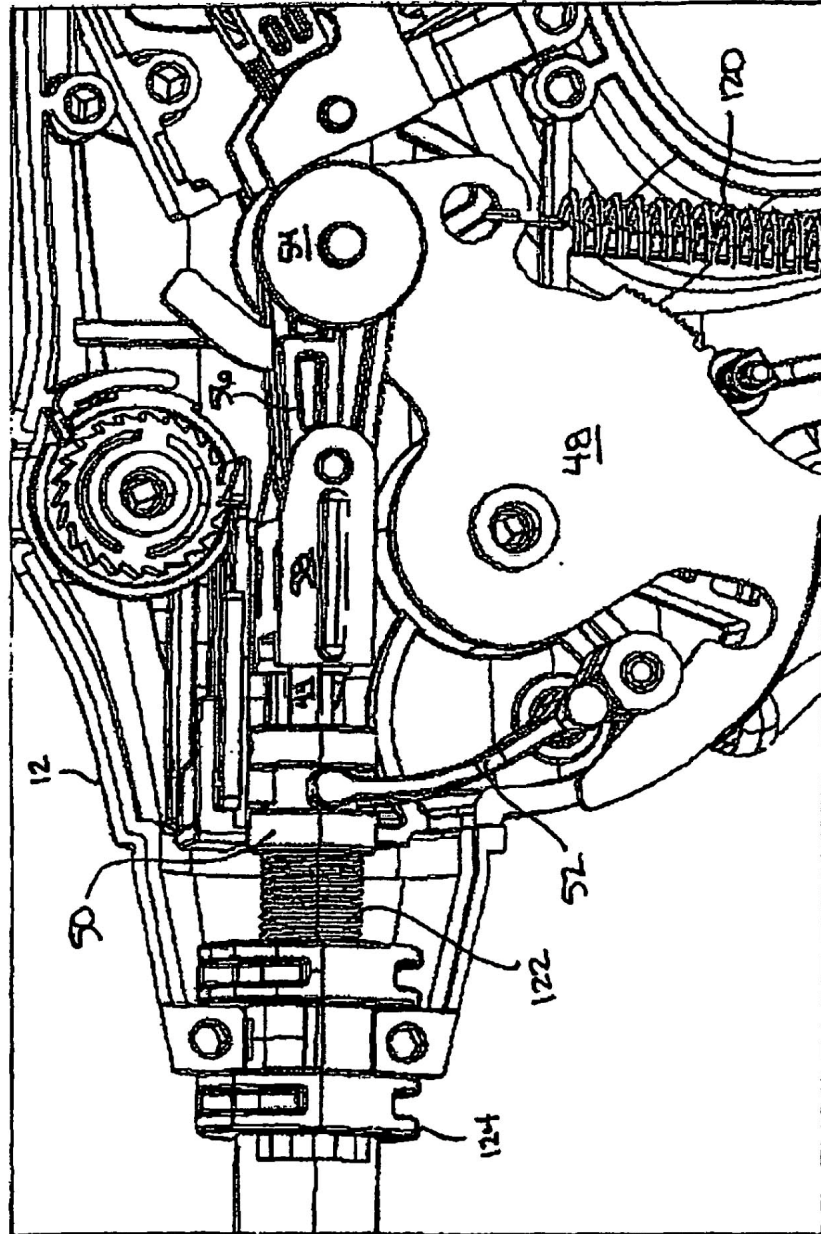


FIG. 18

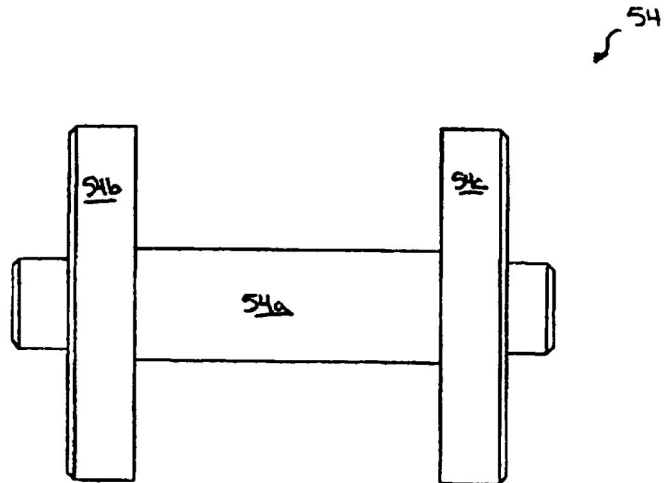


FIG. 19

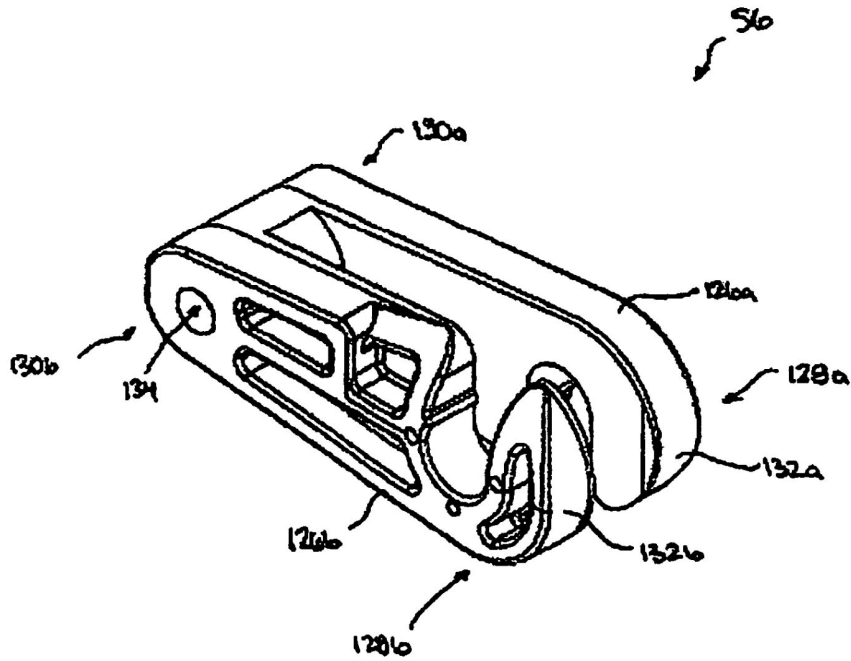


FIG. 20A

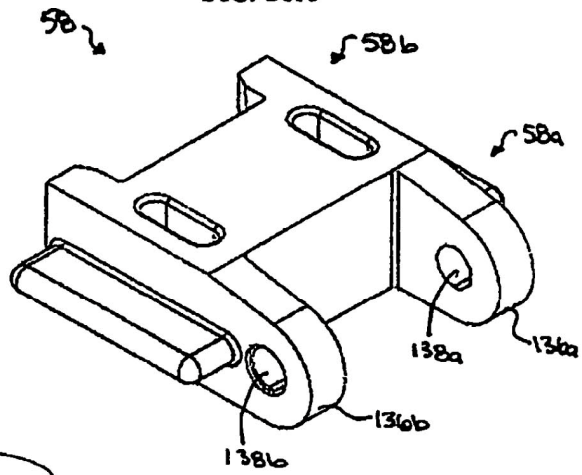


FIG. 20B

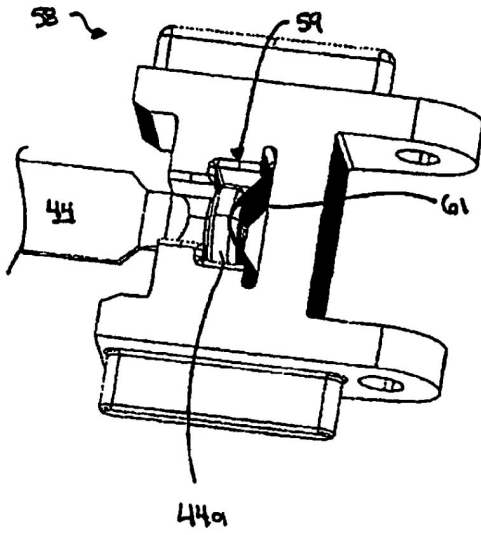


FIG. 20C

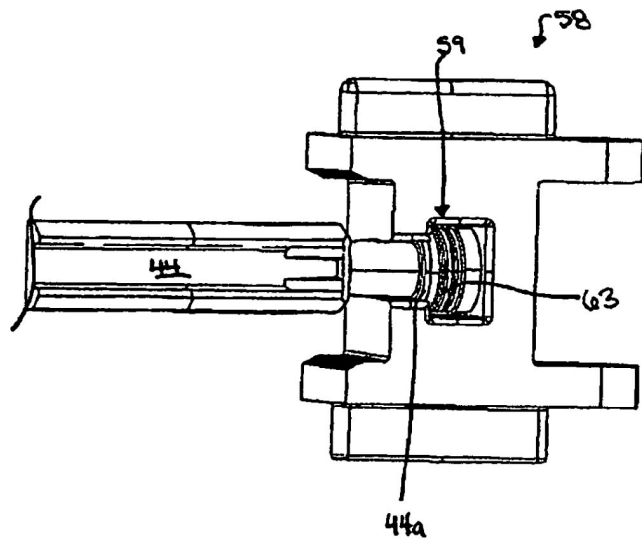


FIG. 21A

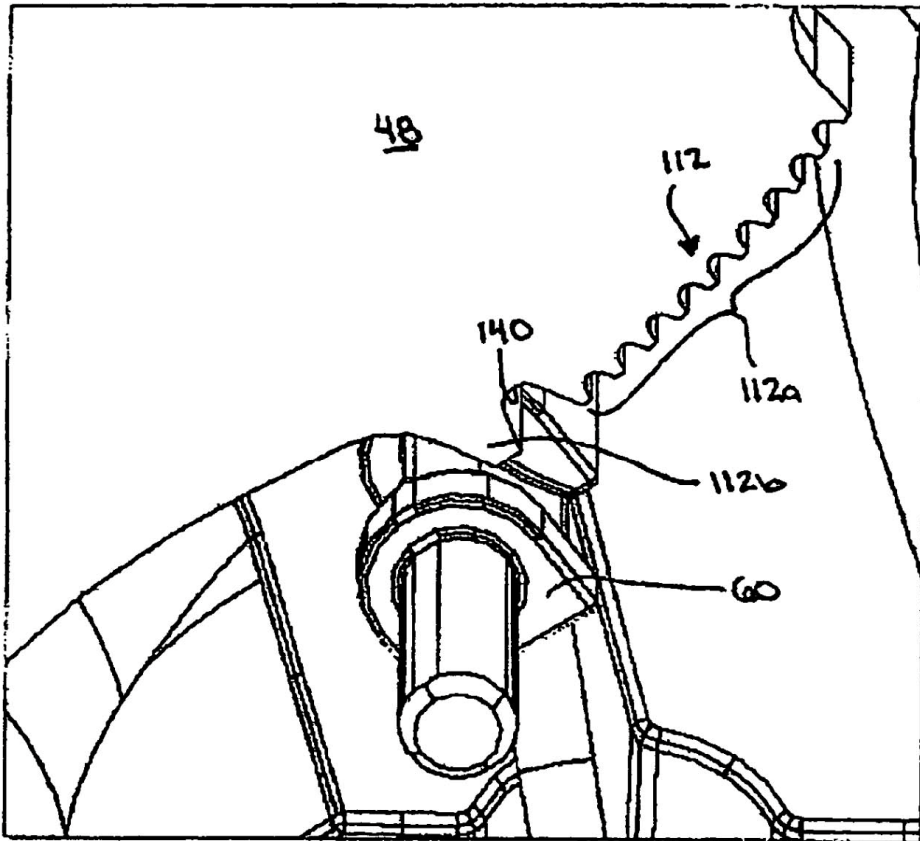


FIG. 21B

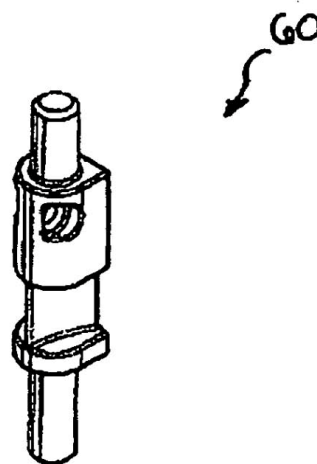


FIG. 22A

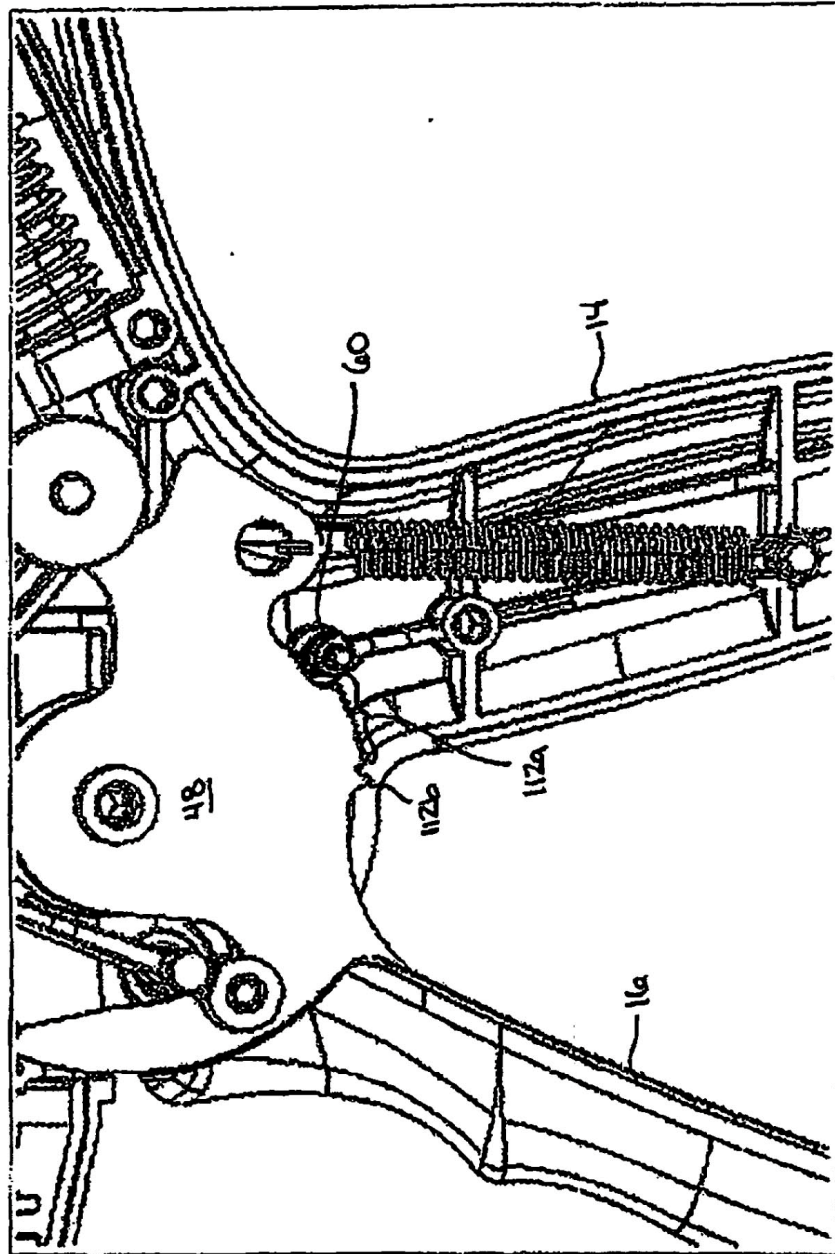


FIG. 22B

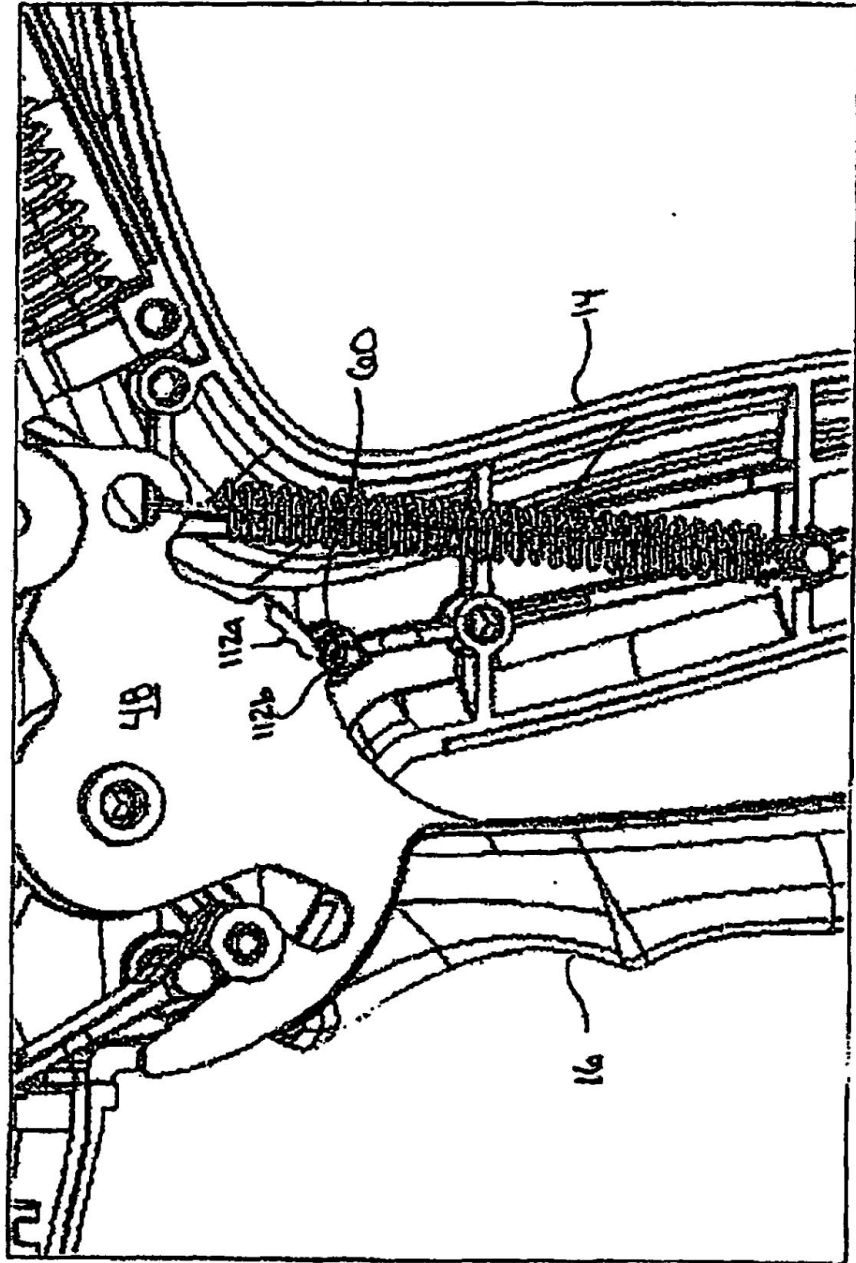


FIG. 22C

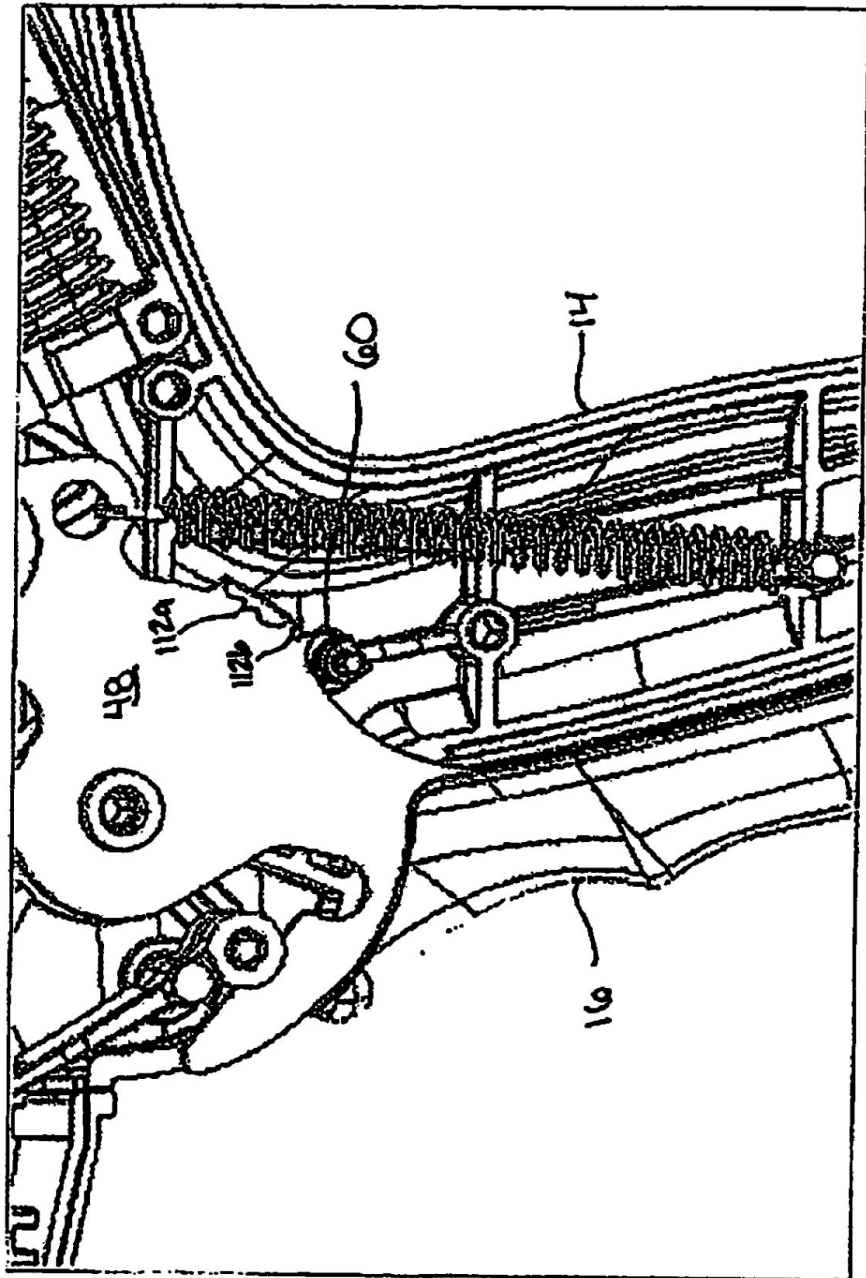


FIG. 22D

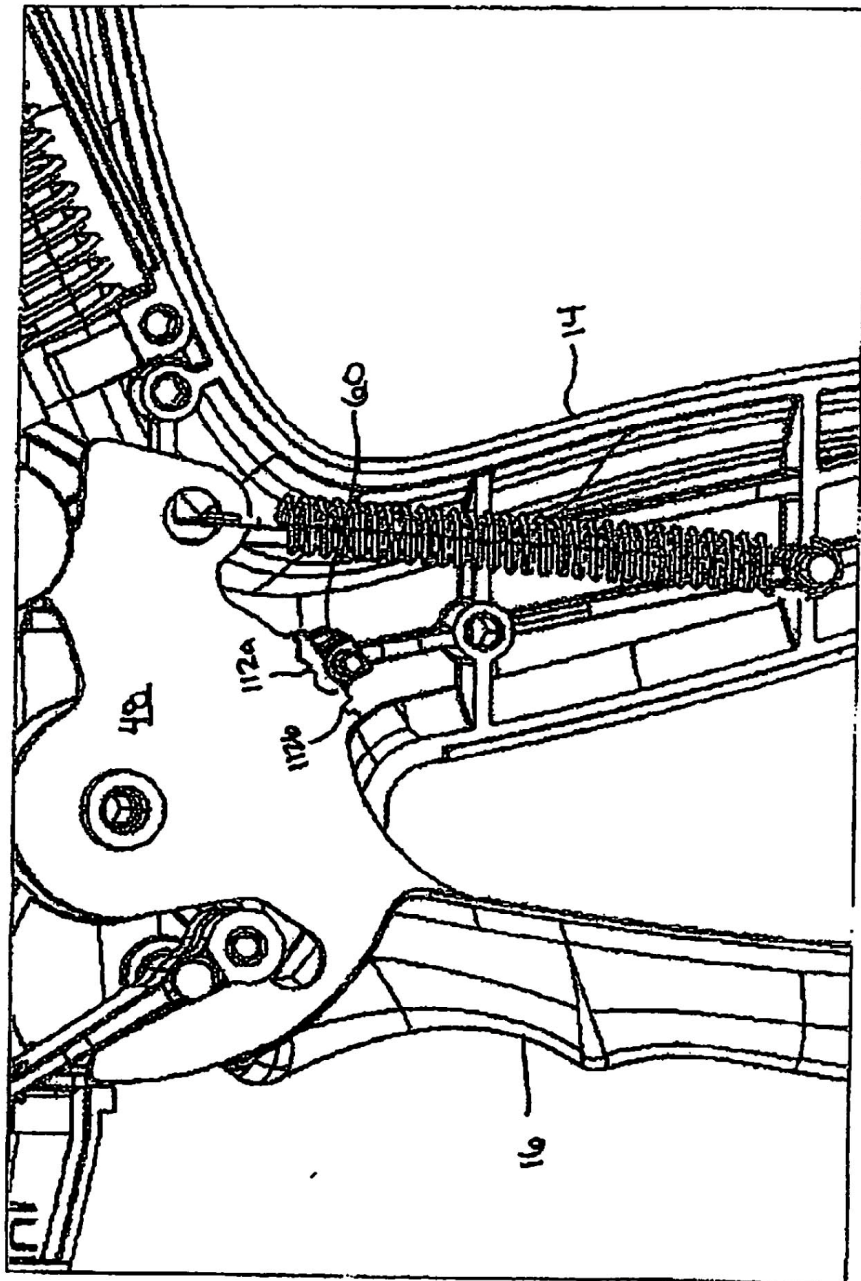


FIG. 22E

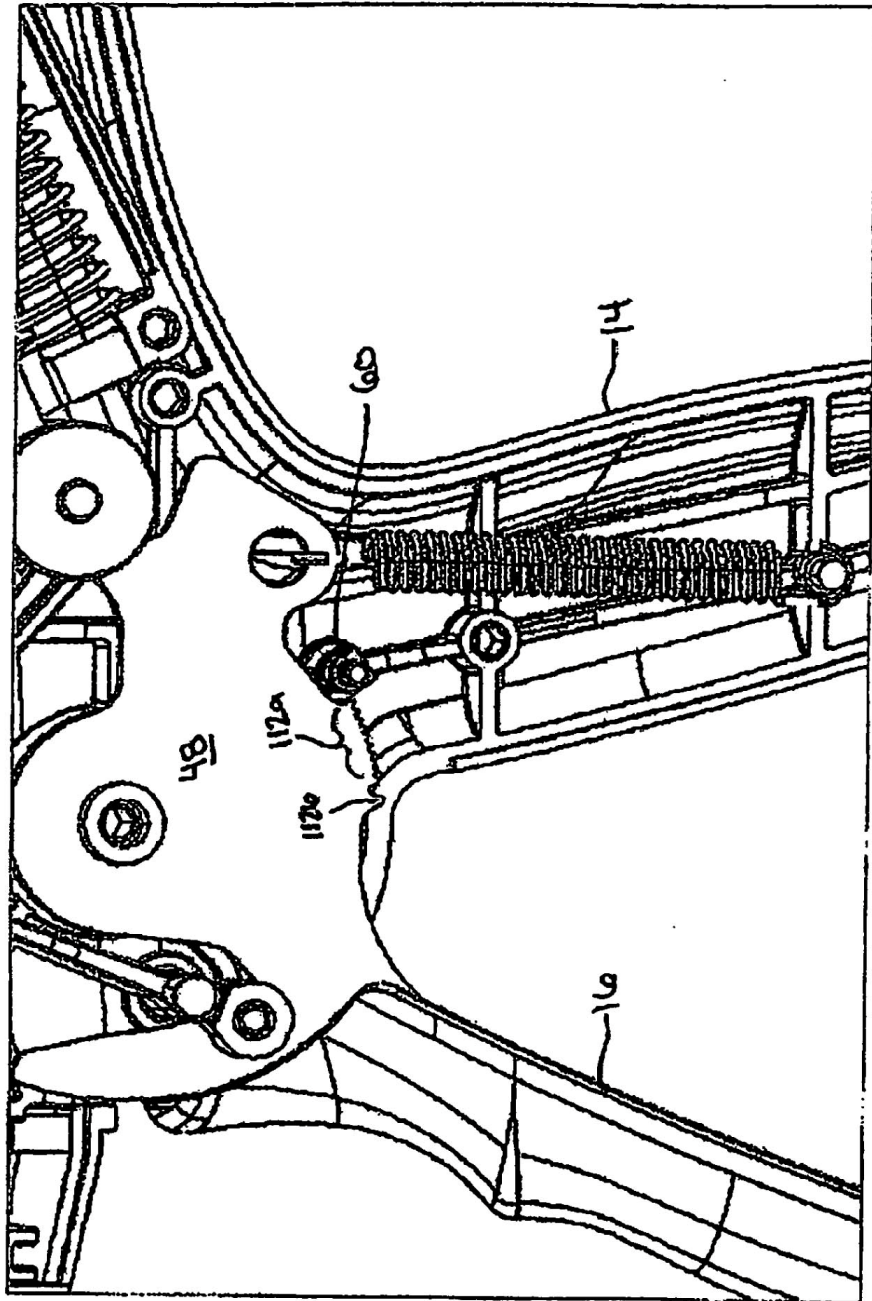


FIG. 23A

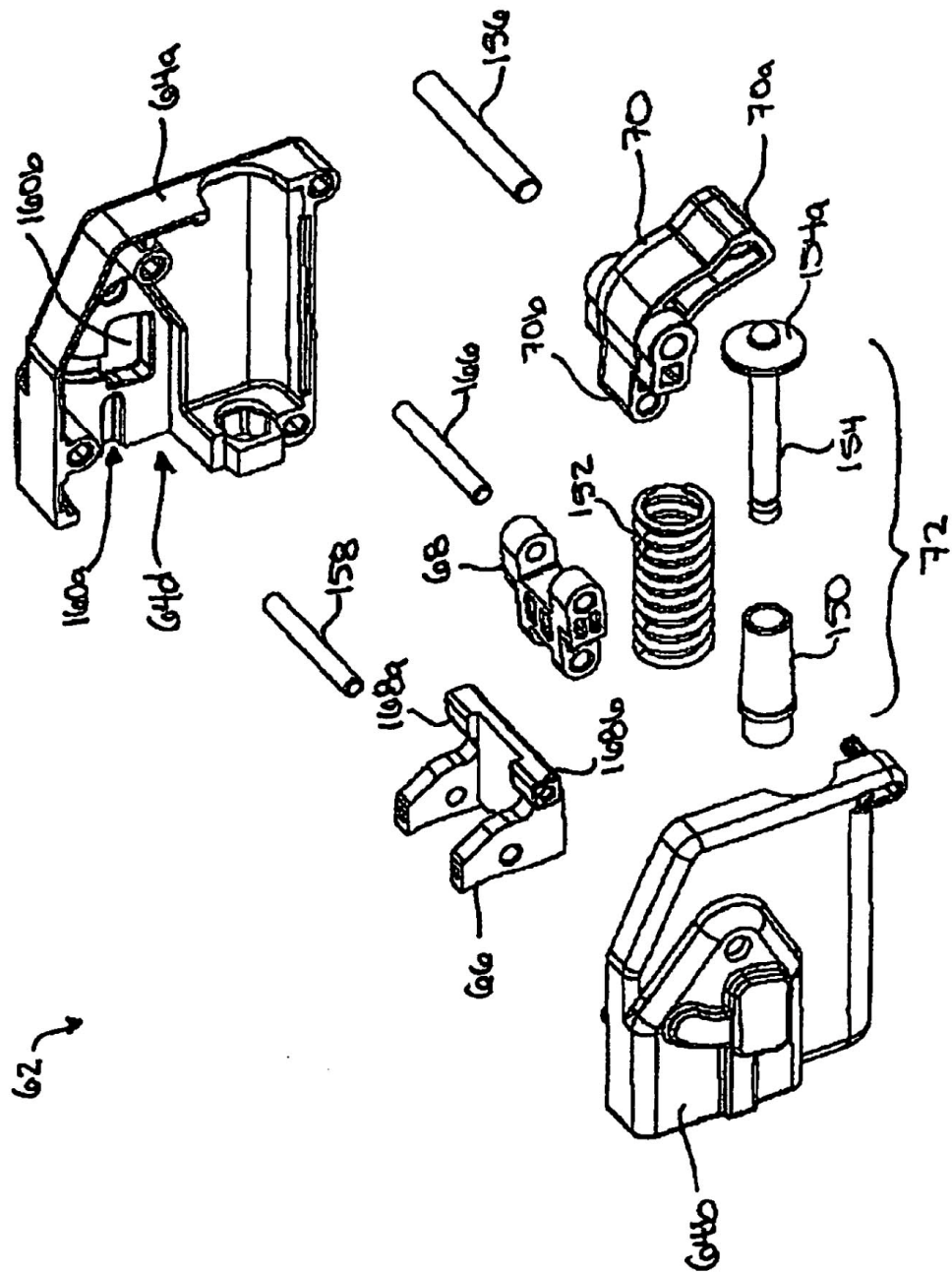


FIG. 23B

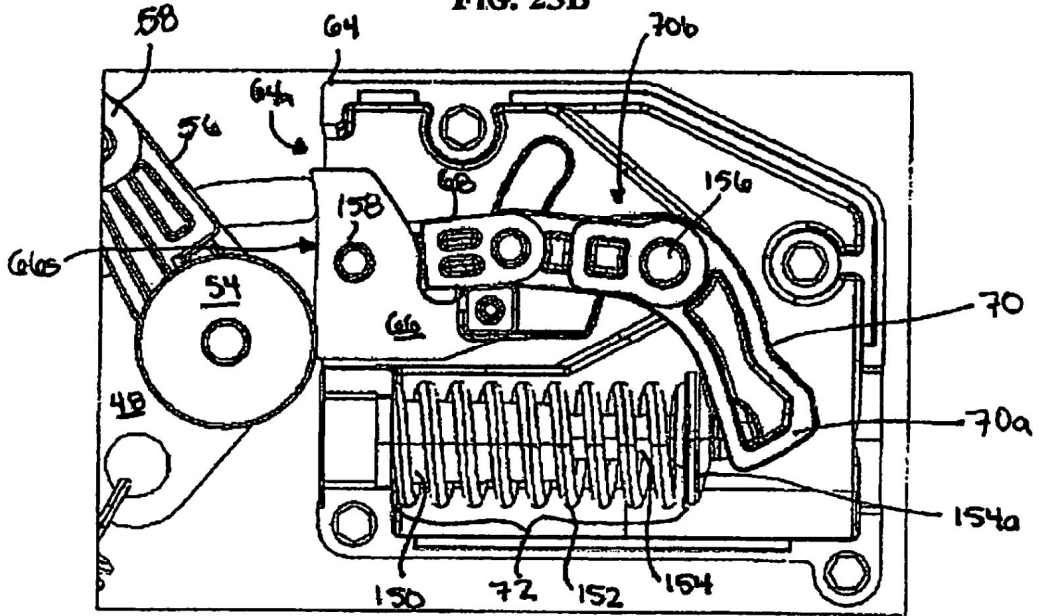


FIG. 23C

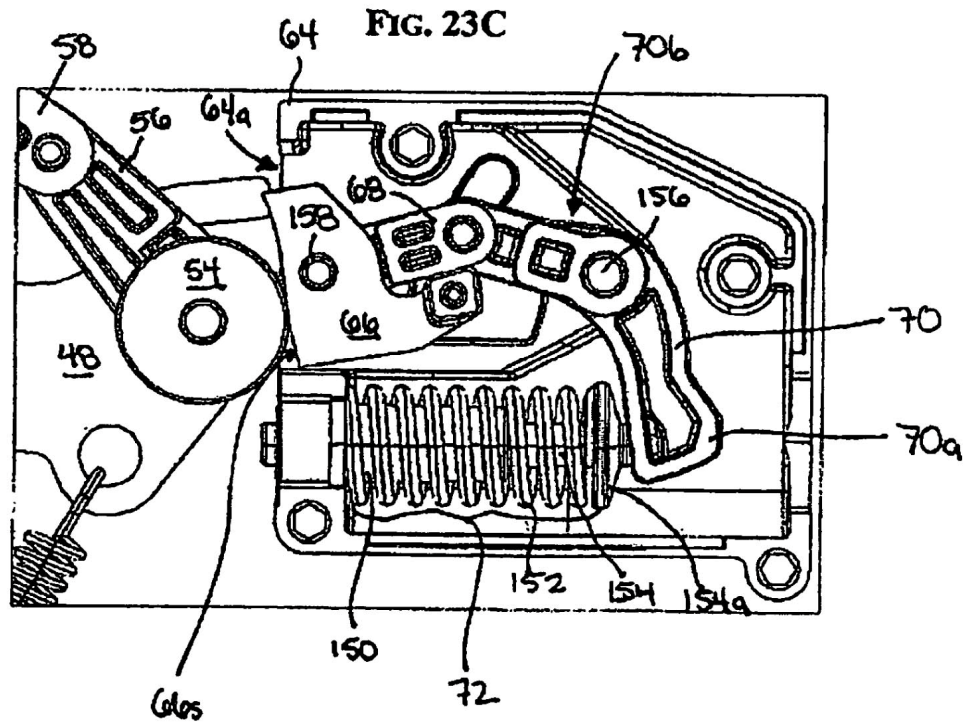


FIG. 23D

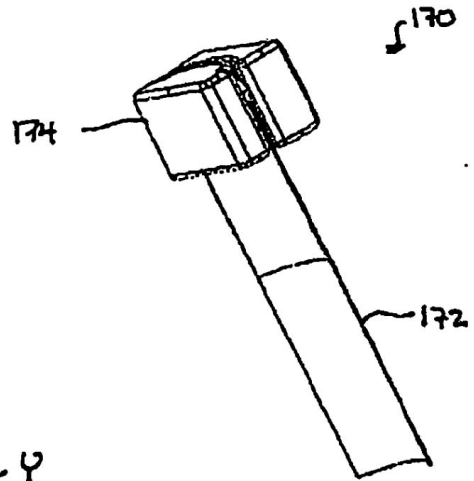


FIG. 24A

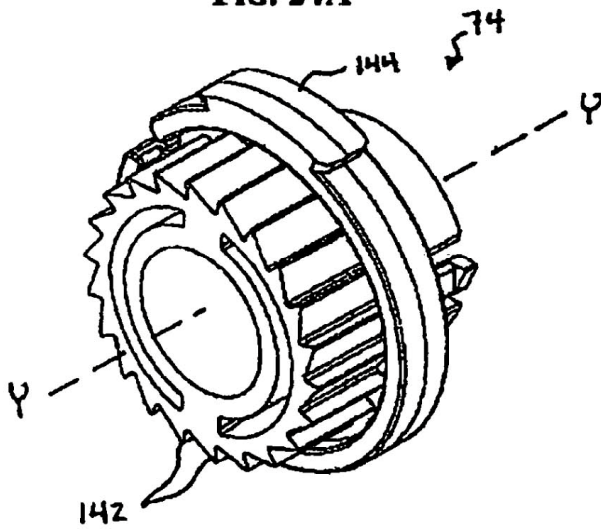


FIG. 24B

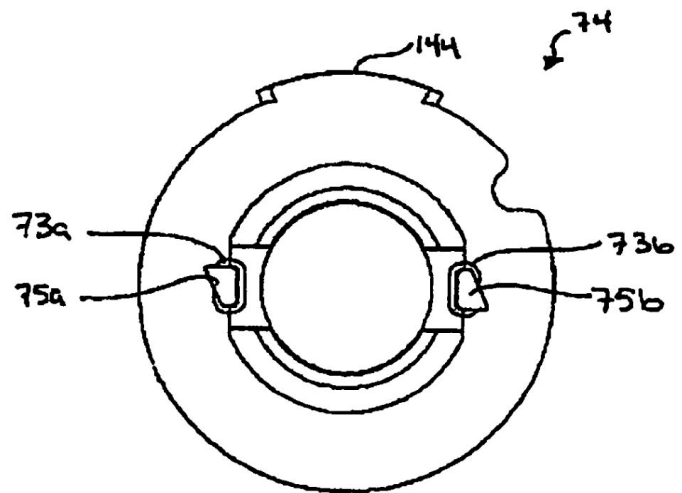


FIG. 25

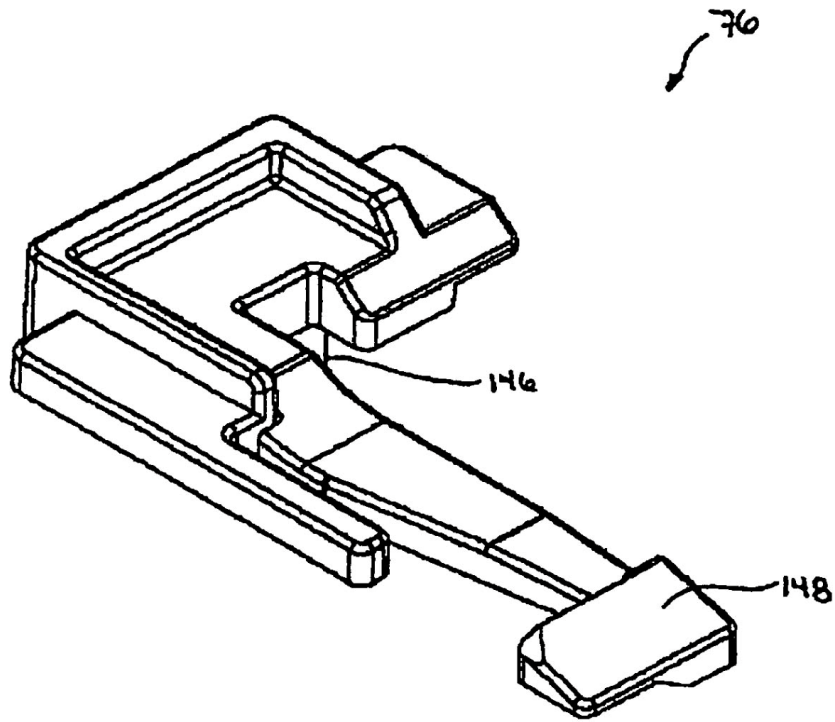


FIG. 26A

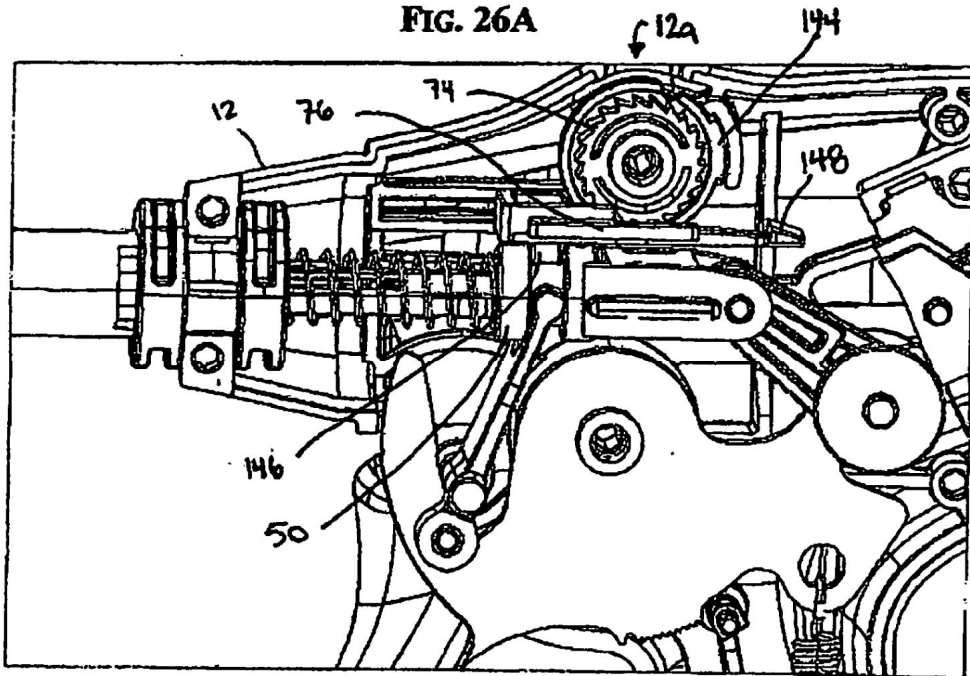


FIG. 26B

