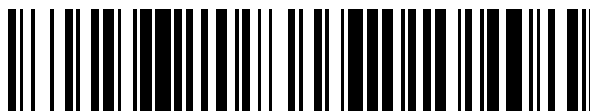


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 379**

51 Int. Cl.:

A61B 17/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2012** **E 12783069 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016** **EP 2706925**

54 Título: **Sistema de sutura endoscópico**

30 Prioridad:

08.05.2011 US 201161483679 P

11.06.2011 US 201161495970 P

16.12.2011 US 201113327988

16.12.2011 US 201113328003

16.12.2011 US 201113328016

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

12.04.2016

73 Titular/es:

APOLLO ENDOSURGERY, INC. (100.0%)
1120 S. Capital Of TX Hwy, Building 1, Suite 300
Austin TX 78746, US

72 Inventor/es:

MITELBERG, VLADIMIR;
JONES, DONALD K.;
NAGLREITER, BRETT E. y
GILKEY, J. LANDON

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 566 379 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

Sistema de sutura endoscópico

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de tratamiento que puede insertarse en un cuerpo a través de un orificio natural con un endoscopio u otro miembro de guía orientable. La presente invención puede usarse para realizar suturas en el tejido de un mamífero, tanto humano como no humano, vivo o no, pero no se limita a las mismas.

Descripción de la técnica relacionada

La Patente de EE.UU. nº 7.344.545 (Olympus Corporation) desvela un sistema de sutura endoscópico que tiene muchas formas de realización para llevar a cabo una operación quirúrgica. Este sistema de sutura comprende de forma general un conjunto que tiene un primer y un segundo brazo que son manipulables mediante una varilla de empuje para aproximarlos rotatoriamente entre sí mientras un brazo sujeta el tejido y el segundo brazo dirige una aguja curvada a través del tejido. El sistema también incluye un miembro de recuperación de la aguja que retorna a una alineación rígida con el brazo de la aguja curvada. Mientras que este sistema proporciona la capacidad de sujetar tejido grueso, el brazo que sujeta el tejido y la disposición del miembro de recuperación de la aguja proporciona volumen al sistema, lo que lo hace difícil de usar en procedimientos endoscópicos.

Otro sistema de la técnica anterior se divulga en el documento US 2009/312775 A1, que desvela un dispensador de suturas, un dispositivo de cincha y un capturador del tejido. El dispositivo de sutura incluye un conjunto de tapa dispuesto en la porción del extremo distal de un endoscopio o de un miembro de guía, incluyendo el conjunto de tapa un soporte de aguja rotatorio.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con la reivindicación 1. El sistema de sutura endoscópico tiene una estructura que permite un perfil de administración reducido mientras se proporciona tanto una gran abertura como un ángulo de cierre y se produce una gran fuerza en la aguja para perforar el tejido para llevar a cabo una operación quirúrgica, tal como una aproximación del tejido y una sutura dentro del cuerpo.

Los aspectos de la presente invención se definen en las reivindicaciones anexas.

La presente divulgación proporciona un dispositivo de tratamiento endoscópico que se usa para llevar a cabo un tratamiento en un cuerpo mientras está siendo manipulado desde el exterior del cuerpo. El dispositivo de tratamiento comprende un miembro flexible acoplado a un conjunto de empuñadura proximal para la manipulación desde el exterior del cuerpo, y un conjunto de tapa distal en el que el conjunto de tapa está adaptado para engranar el extremo distal de un endoscopio. El miembro flexible está conectado con un mecanismo de conexión y se manipula para que provoque que un conjunto de aguja, que tiene un brazo de soporte de la aguja y una aguja que están acoplados al conjunto de tapa, se mueva en una dirección para pinzar el tejido y en una dirección para extraerlo del tejido.

La presente divulgación también proporciona un sistema de tratamiento endoscópico para su uso con un endoscopio que tiene un conjunto de punta adaptado para colocarse en el extremo distal de un endoscopio en el que el conjunto de punta tiene al menos un soporte de montaje que está unido de forma fija. Un miembro de transmisión con una estructura flexible tiene una porción del extremo distal que se inserta en un cuerpo y que puede manipularse desde el exterior del cuerpo mediante una porción proximal acoplada a un conjunto de empuñadura. Una varilla de empuje está acoplada a la porción del extremo distal del miembro de transmisión. Un miembro de conexión que tiene un brazo de soporte de la aguja está acoplado a la varilla de empuje y está acoplado mediante pivote al soporte de montaje. Una aguja extraíble está conectada al brazo de soporte de la aguja y está adaptada para pinzar el tejido. Cuando la varilla de empuje es manipulada por el miembro de transmisión, el miembro de conexión mueve el brazo de soporte de la aguja en una dirección para pinzar el tejido o en una dirección para extraerlo del tejido. Un dispositivo alargado, de captura de la aguja, está posicionado en el canal instrumental del endoscopio y tiene un extremo distal adaptado para recibir y sujetar la aguja, y un extremo proximal acoplado a un conjunto de empuñadura.

La presente divulgación también proporciona un conjunto de aguja extraíble que tiene un miembro de punta de aguja y un miembro de base de aguja. El miembro de punta de aguja tiene un extremo afilado que está adaptado para pinzar tejido y un extremo hueco para recibir un miembro de base de aguja. El miembro de punta de aguja también incluye una abertura que puede tomar la forma de una ranura longitudinal a través de la pared adyacente al extremo hueco que está adaptada para permitir que la sutura se extienda desde la misma. El miembro de base de aguja tiene un primer extremo que está adaptado para engranar el extremo hueco del miembro de punta de aguja y un segundo extremo que está adaptado para engranar de forma extraíble un brazo de soporte de la aguja. El miembro de base

de aguja incluye adicionalmente un miembro de detención que, cuando está acoplado al brazo de soporte de la aguja, limita la profundidad a la que se inserta la base de aguja en el brazo de soporte de la aguja. El engranaje acoplado del miembro de punta de aguja y del primer extremo del miembro de base de aguja están adaptados para asegurar una longitud del material de sutura al conjunto de la aguja y permitir que se extienda a través de la abertura adyacente al extremo hueco del miembro de punta de aguja.

La presente divulgación también proporciona un conjunto de fijación de aguja que tiene un primer y un segundo extremo en el que una punta de aguja adaptada para pinzar el tejido está posicionada en el primer extremo, y un miembro de detención del tejido está posicionado en el segundo extremo. El conjunto de fijación de aguja tiene una primera configuración restringida y una segunda configuración no restringida, en el que el conjunto de fijación de aguja está inclinado de forma elástica para que se mueva desde la primera configuración hacia la segunda configuración. La primera configuración restringida puede tomar la forma de un miembro alargado generalmente enderezado. La segunda configuración restringida puede tomar la forma de un bucle, de una hélice o de una forma de bucle sustancialmente cerrado.

La presente divulgación también proporciona un sistema de tratamiento endoscópico para su uso con un endoscopio que tiene un conjunto de tapa adaptado para ser ubicado en el extremo distal de un endoscopio, en el que el conjunto de tapa tiene dos pares de soportes de montaje unidos de forma fija. Un miembro de transmisión con una estructura flexible tiene una porción de extremo distal que es insertada en un cuerpo y es susceptible de ser manipulada desde el exterior del cuerpo. Una varilla de empuje se acopla a la porción del extremo distal del miembro de transmisión. Un miembro de conexión que tiene un brazo de soporte de la aguja se acopla a la varilla de empuje y se acopla mediante pivote al par exterior de soportes de montaje. Un miembro conector que tiene dos extremos está acoplado mediante pivote al par interior de soportes de montaje en un extremo, y está acoplado mediante pivote al brazo de soporte de la aguja en el otro extremo. Una aguja extraíble está conectada al brazo de soporte de la aguja y está adaptada para pinzar tejido. Cuando la varilla de empuje es manipulada por el miembro de transmisión, el miembro de conexión mueve el brazo de soporte de la aguja en una dirección para pinzar tejido o en una dirección para extraerlo del tejido. Un dispositivo alargado de captura de la aguja está colocado en el canal instrumental del endoscopio que tiene una empuñadura proximal y un extremo distal adaptado para recibir y sujetar la aguja.

La presente divulgación también proporciona una combinación de un conjunto de empuñadura adaptado para manipular el movimiento del miembro de transmisión, abriendo y cerrando así el brazo del dispositivo de captura de la aguja para sujetar y liberar así la aguja. El conjunto de empuñadura incluye un cuerpo principal de empuñadura acoplado a un canal de acoplamiento del endoscopio que está adaptado para engranar el canal instrumental de un endoscopio. Un dispositivo de captura alargado de la aguja incluye un alojamiento proximal que está acoplado de forma extraíble al cuerpo principal de la empuñadura y un extremo distal que está posicionado a través del canal del endoscopio que se acopla con el canal instrumental en un extremo. Una palanca activadora manipulable se acopla al cuerpo principal de la empuñadura y manipula el miembro de transmisión para que avance o se retraiga de forma axial el miembro de transmisión.

La presente divulgación también proporciona un sistema de tratamiento endoscópico que incluye adicionalmente un miembro de agarre de tejido. El miembro de agarre del tejido toma la forma de un miembro alargado que tiene un extremo proximal y distal, y está ubicado en un canal de un endoscopio. El extremo distal del miembro de agarre del tejido puede tomar la forma de una hélice o de una espiral cónica en la que la rotación de la hélice, cuando está en un sitio adyacente del tejido deseado, hace que la hélice agarre sustancialmente el tejido y permite la retracción del tejido.

La presente divulgación también proporciona un sistema de tratamiento endoscópico que incluye adicionalmente un miembro de agarre de tejido. El miembro de agarre del tejido toma la forma de un miembro alargado que tiene un extremo proximal y distal, y está ubicado en un canal de un endoscopio. El extremo distal del miembro de agarre del tejido puede tomar la forma de un par de abrazaderas, de forma que cuando está en un sitio adyacente al tejido deseado, la manipulación de las abrazaderas hace que las abrazaderas agarren sustancialmente el tejido y permiten la retracción del tejido.

La presente divulgación también proporciona un dispositivo de tratamiento endoscópico que se usa para llevar a cabo un tratamiento en un cuerpo mientras está siendo manipulado desde el exterior del cuerpo. El dispositivo de tratamiento comprende un miembro flexible acoplado a un conjunto de empuñadura proximal para su manipulación desde el exterior del cuerpo, y un conjunto de tapa distal en el que el conjunto de tapa está adaptado para engranar el extremo distal de un endoscopio. El conjunto de tapa incluye un miembro de bloqueo del canal alargado que tiene un extremo que está unido de forma fija al conjunto de tapa y se extiende a través del canal de un endoscopio y está asegurado de forma extraíble al extremo proximal del canal del endoscopio. El miembro de bloqueo del canal puede tomar la forma de un conjunto de cables flexibles de pequeño diámetro o de un conjunto de malla trenzada.

La presente divulgación también proporciona un sistema de sutura endoscópico para su uso con un endoscopio que tiene un conjunto de tapa adaptado para ser ubicado en el extremo distal de un endoscopio, en el que el conjunto de tapa define ubicaciones de montaje. Un miembro de transmisión con una estructura flexible tiene una porción de

extremo distal que es insertado en un cuerpo y es susceptible de ser manipulado desde el exterior del cuerpo. Un miembro de empuje está acoplado opcionalmente a la porción del extremo distal del miembro de transmisión. Un miembro de conexión que tiene una porción engranada se acopla al miembro de empuje o al miembro de transmisión, y está acoplado mediante pivote en una primera ubicación de montaje. Un miembro de conexión, que

5 tiene una porción engranada, y un brazo de soporte de aguja en un extremo, están acoplados mediante pivote en una segunda ubicación de montaje, de forma que las porciones engranadas del miembro conector y del miembro de conexión se entrelazan.

La presente divulgación también proporciona un sistema de sutura endoscópico para su uso con un endoscopio que

10 tiene un conjunto de tapa adaptado para ser ubicado en el extremo distal del endoscopio, en el que el conjunto de tapa incluye un guardaaguja alargado. El guardaaguja se extiende generalmente desde una base de la tapa en una dirección distal hacia la extremo del endoscopio. Preferiblemente el guardaaguja se extiende en una dirección distal paralela al eje del endoscopio. El guardaaguja está adaptado para impedir que el tejido entre en contacto inadvertidamente con la punta de aguja mientras la punta de aguja está en una posición abierta y el tejido está

15 siendo posicionado para su sutura.

La presente divulgación también proporciona un sistema de sutura endoscópico para su uso con un endoscopio que tiene un conjunto de tapa adaptado para ser ubicado en el extremo distal del endoscopio, en el que el conjunto de tapa incluye un guardacanal alargado. El guardacanal se extiende generalmente desde una base de la tapa en una

20 dirección distal hacia el extremo del endoscopio y es coaxial al canal del endoscopio que es usado por el dispositivo de captura de la aguja. El guardacanal está adaptado para ayudar en la sutura mediante la ubicación del tejido a una distancia lo suficientemente lejos del extremo del canal del endoscopio, permitiendo una mejor visualización y proporcionando una superficie para apoyar el tejido durante la operación de sutura. Preferiblemente, el extremo distal del guardacanal está inclinado para proporcionar un plano que generalmente es perpendicular a la punta de la

25 aguja cuando la punta de la aguja intersecta el plano a lo largo del camino de sutura de la aguja. Preferiblemente, la distancia mínima a la que se extiende el guardacanal desde la punta está relacionada con el campo de visión del endoscopio, de forma que una longitud mínima permita una suficiente visualización del tejido cuando el tejido está ubicado en una posición para su sutura.

La presente divulgación también proporciona un sistema de tratamiento endoscópico que se usa para llevar a cabo un tratamiento en un cuerpo mientras es operado desde el exterior del cuerpo. El dispositivo de tratamiento comprende un miembro flexible acoplado a un conjunto de empuñadura proximal para su manipulación desde el exterior del cuerpo, y un conjunto de tapa distal en el que el conjunto de tapa está adaptado para engranar el extremo distal de un endoscopio. El conjunto de tapa incluye un miembro de bloqueo del canal alargado que tiene un

30 extremo que está asegurado de forma extraíble al conjunto de tapa y se extiende a través del canal de un endoscopio y está asegurado de forma extraíble al extremo proximal del canal del endoscopio mediante un conjunto tensor. El miembro de bloqueo del canal puede tomar la forma de un conjunto de cable flexible de pequeño diámetro o un conjunto de malla trenzada. Preferiblemente, el miembro de bloqueo del canal incluye miembros de retención asegurados de forma fija en cada extremo. El conjunto tensor incluye un acople de bloqueo de bayoneta adaptado

40 para engranar una clavija de bayoneta en el endoscopio, un miembro de alojamiento, un miembro de rueda rotatoria que tiene un miembro de solapa y un miembro tensor. El extremo proximal del miembro de bloqueo del canal está asegurado en el miembro de solapa de la rueda rotatoria, de forma que la rotación de la rueda aplica una tensión preestablecida al miembro de bloqueo del canal. El miembro de alojamiento del conjunto tensor, junto con el miembro tensor, formado preferiblemente por un muelle, mantiene la tensión en el miembro de bloqueo del canal al resistir la compresión durante la operación de plegado normal del endoscopio.

La presente divulgación también proporciona un sistema de cincha que incluye un dispositivo de suministro de la cincha y un dispositivo de cincha. El dispositivo de suministro de la cincha toma la forma de un miembro tubular alargado que tiene un extremo proximal acoplado a un conjunto de empuñadura y a un extremo distal. El extremo

50 distal del dispositivo de suministro de la cincha está acoplado de forma extraíble al dispositivo de cincha. El dispositivo de cincha tiene un alojamiento que incorpora un gancho de captura de la sutura en su extremo distal para capturar la sutura que ha sido colocada a través del tejido. Un tapón de cincha está posicionado en el alojamiento de la cincha y puede moverse desde una primera posición que no retiene la sutura hacia una segunda posición que retiene la sutura para asegurar la sutura en una posición fija mediante la manipulación del conjunto de empuñadura.

55 Una vez que la sutura ha sido asegurada por el tapón de cincha en el alojamiento de la cincha, el conjunto de empuñadura puede ser manipulado para desacoplar el dispositivo de cincha de la herramienta de suministro de la cincha.

Las ventajas de la invención se establecerán en la descripción que sigue, y en parte serán evidentes a partir de la descripción, o pueden ser aprendidas mediante la práctica de la invención. Las ventajas de la invención pueden realizarse y obtenerse mediante los medios y las combinaciones particularmente señaladas en lo sucesivo.

60

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos anexos, que están incorporados y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran los ejemplos de la presente divulgación y las formas de realización de la invención, y junto con la descripción general

65

proporcionada anteriormente y la descripción detallada de las formas de realización proporcionada a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.

- La FIG. 1 es una vista ilustrativa que muestra un sistema de sutura endoscópico con un sistema de endoscopio de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación
- La FIG. 2 es una vista ampliada de la porción proximal de un endoscopio y de un sistema de sutura endoscópico mostrado en la FIG. 1;
- La FIG. 3 es una vista en perspectiva ampliada del extremo distal de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación, en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está cerrado;
- La FIG. 4 es una vista en perspectiva ampliada del extremo distal de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación, en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está abierto;
- La FIG. 5 es otra vista en perspectiva ampliada del extremo distal de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación, en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está abierto;
- La FIG. 6 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación, en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está cerrado;
- La FIG. 7 es una vista ilustrativa de un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;
- La FIG. 8 es una vista en despiece ordenado de un conjunto de aguja de la FIG. 7;
- La FIG. 9 es una vista ilustrativa de un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otro ejemplo de la presente divulgación.
- La FIG. 10 es una vista de una fijación endoscópica para su uso con un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;
- La FIG. 11 es una vista de la fijación endoscópica elástica preferentemente inclinada de la FIG. 10 cuando no está restringida;
- La FIG. 12 es una vista de una fijación endoscópica para su uso con un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con ejemplo de la presente divulgación;
- La FIG. 13 es una vista de la fijación endoscópica elástica preferentemente inclinada de la FIG. 12 cuando no está restringida;
- La FIG. 13 A es una vista de la fijación endoscópica elástica preferentemente inclinada modificada de la FIG. 13 cuando no está restringida y que tiene una bobina que se extiende por encima de la punta afilada;
- La FIG. 14 es una vista del dispositivo helicoidal de agarre de tejido;
- La FIG. 15 es una vista ampliada del extremo distal del dispositivo helicoidal de agarre de tejido;
- La FIG. 16 es una vista cenital de un dispositivo de cincha y de un dispositivo de suministro de la cincha;
- La FIG. 17 es una vista lateral de un dispositivo de cincha y de un dispositivo de suministro de la cincha;
- La FIG. 18 es una vista en despiece ordenado ampliada del extremo distal de la cincha y del dispositivo de suministro de la cincha;
- La FIG. 19 es una vista ampliada del dispositivo de cincha en una configuración abierta;
- La FIG. 20 es una vista ampliada del dispositivo de cincha en una configuración cerrada;
- La FIG. 21 es una vista en sección de un tubo de guía endoscópico;
- La FIG. 22 es una vista en sección parcial de un sistema de sutura endoscópico dispuesto en la luz de un tubo de guía endoscópico;
- La FIG. 23 es una vista en sección parcial de un sistema de sutura endoscópico que se extiende desde el extremo distal de un tubo de guía endoscópico;
- Las FIG. 24 hasta la FIG. 34 ilustran las etapas de un procedimiento quirúrgico de sutura mediante el uso de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación, en el que la FIG. 24 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de sutura endoscópico está ubicado adyacente a una herida en una ubicación de tratamiento deseada;
- La FIG. 25 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de agarre del tejido está extendido adyacente a una herida en una ubicación de tratamiento deseada;
- La FIG. 26 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de agarre del tejido agarra el tejido y es ligeramente retraído para acercar el tejido al endoscopio;
- La FIG. 27 es una vista de una etapa alternativa en la que un dispositivo de agarre del tejido agarra el tejido y es sustancialmente retraído para poner en contacto el tejido con el endoscopio;
- La FIG. 28 es una vista de una etapa en la que la aguja pinza el tejido;
- La FIG. 29 es una vista de una etapa en la que el brazo de soporte de la aguja se retira del tejido, depositando una sutura a través del tejido;
- La FIG. 30 es una vista de una etapa en la que el dispositivo de agarre del tejido libera el tejido;
- La FIG. 31 es una vista de una etapa en la que la aguja es recargada en el brazo de soporte de la aguja;
- La FIG. 32 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de cincha captura la sutura;
- La FIG. 33 es una vista de una etapa en la que la sutura es apretada mediante el uso del dispositivo de cincha para cerrar así la herida;
- La FIG. 34 es una vista de un dispositivo de cincha liberado desde el dispositivo de suministro de la cincha;

Las FIG. 35 hasta la FIG. 38 ilustran las etapas de un procedimiento quirúrgico de sutura mediante el uso de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con otro ejemplo de la presente divulgación, en el que la FIG. 35 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de sutura endoscópico ha suministrado una aguja a través de un tejido en una ubicación de tratamiento deseada;

5 La FIG. 36 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de cincha captura la sutura;

La FIG. 37 es una vista de una etapa en la que la sutura es apretada mediante el uso del dispositivo de cincha para cerrar así la herida;

La FIG. 38 es una vista de un dispositivo de cincha liberado desde el dispositivo de suministro de la cincha;

10 Las FIG. 39 hasta la FIG. 42 ilustran las etapas de un procedimiento quirúrgico de sutura mediante el uso de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con otro ejemplo más de la presente divulgación, en el que la FIG. 39 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de sutura endoscópico que tiene una fijación de aguja está posicionado en una ubicación de tratamiento deseada;

La FIG. 40 es una vista de una etapa en la que la fijación de aguja pinza el tejido;

15 La FIG. 41 es una vista de una etapa en la que el brazo de soporte de la aguja se retira del tejido, depositando la fijación de aguja a través del tejido;

La FIG. 42 es una vista de una etapa en la que el dispositivo de agarre del tejido libera el tejido y la fijación de aguja cierra la herida;

La FIG. 43 es una vista ilustrativa que muestra un sistema de sutura endoscópico con un miembro de bloqueo del canal de acuerdo con otro ejemplo de la presente divulgación;

20 La FIG. 44 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con ejemplo de la presente divulgación en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está cerrado;

La FIG. 45 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está abierto;

25 La FIG. 46 es otra vista en despiece ordenado ampliada en perspectiva del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 47 es otra vista en perspectiva ampliada del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está cerrado;

30 La FIG. 48 es otra vista en perspectiva ampliada más del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está cerrado;

La FIG. 49 es otra vista más en perspectiva ampliada del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

35 La FIG. 50 es otra vista en perspectiva ampliada más del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 51 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto del tensor de bloqueo del canal en una primera configuración de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

40 La FIG. 52 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto del tensor de bloqueo del canal en una segunda configuración de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 53 es una vista ilustrativa de un conjunto de aguja de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

Las FIGS. 54 hasta la 54 C ilustran las etapas del ensamblaje de los componentes de un conjunto de aguja de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

45 La FIG. 55 es una vista ilustrativa de un dispositivo de captura de aguja de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

Las FIGS. 56 A y 56 B son vistas ampliadas de la sección parcial del extremo distal de un dispositivo de captura de aguja, en el que la FIG. 56 A ilustra el conjunto de captura de la aguja en una configuración normalmente cerrada y la FIG. 56 B ilustra el conjunto de captura de la aguja en una configuración abierta;

50 La FIG. 57 es una vista en sección parcial ampliada del conjunto de captura de la aguja que engrana con un interbloqueo un conjunto de aguja de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 58 es una vista en perspectiva de un conjunto de empuñadura de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

55 La FIG. 59 A es una vista en sección transversal del conjunto de empuñadura de la FIG. 58 en una posición cerrada, con el conjunto de empuñadura del conjunto de captura bloqueado en posición en el mismo;

La FIG. 59 B es una vista en perspectiva de la disposición de la FIG. 59 A;

La FIG. 59 C es una vista en perspectiva del conjunto de empuñadura de la FIG. 58 en una posición abierta y con el conjunto de empuñadura del conjunto de captura bloqueado en posición en el mismo;

60 La FIG. 60 A es una vista en perspectiva de un dispensador de sutura moldeado que incluye una solapa protectora de la aguja extraíble;

La FIG. 60 B es una vista en perspectiva del dispensador de sutura en el que la solapa protectora de la aguja ha sido extraída para proporcionar acceso al miembro de retención de la aguja;

La FIG. 60 C es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra los componentes del dispensador de sutura moldeado;

65 La FIG. 61 A es una vista en perspectiva ampliada del miembro de retención de la aguja;

La FIG. 61 B es una vista en sección transversal parcial ampliada del miembro de retención de la aguja que asegura el conjunto de aguja extraíble;

La FIG. 62 A es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo de captura de la aguja que engrana el dispensador de sutura;

5 La FIG. 62 B es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de captura de la aguja que engrana con un interbloqueo el conjunto de aguja extraíble posicionado en el miembro de retención de la aguja del dispensador de sutura;

10 Las FIG. 63 hasta la FIG. 69 ilustran las etapas de un procedimiento quirúrgico de sutura mediante el uso de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con otro ejemplo de la presente divulgación, en el que la FIG. 63 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de sutura endoscópico está posicionado adyacente a una herida en una ubicación de tratamiento deseada;

La FIG. 64 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de agarre del tejido está extendido adyacente a una herida en una ubicación de tratamiento deseada;

15 La FIG. 65 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de agarre del tejido atrapa el tejido y es ligeramente retraído para acercar el tejido al endoscopio;

La FIG. 66 es una vista de una etapa alternativa en la que un dispositivo de agarre del tejido atrapa el tejido y es sustancialmente retraído para poner en contacto el tejido con el endoscopio;

La FIG. 67 es una vista de una etapa en la que la aguja pinza parcialmente el tejido;

La FIG. 68 es una vista de una etapa en la que la aguja pinza completamente el tejido;

20 La FIG. 69 es una vista de una etapa en la que el brazo de soporte de la aguja se retira del tejido, depositando una sutura a través del tejido;

La FIG. 70 es una vista ilustrativa que muestra un sistema de sutura endoscópico con un sistema de endoscopio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

25 La FIG. 71 es una vista ampliada de la porción proximal de un endoscopio y de un sistema de sutura endoscópico mostrado en la FIG. 70;

La FIG. 72 A es una vista en perspectiva ampliada del extremo distal de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, en el que el brazo de soporte de la aguja del dispositivo de sutura está cerrado;

30 La FIG. 72 B es una vista en perspectiva ampliada del extremo distal del sistema de sutura endoscópico de la FIG. 72 A desde otro ángulo de visión;

La FIG. 73 A es una vista en perspectiva ampliada del extremo distal de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, en el que el brazo de soporte de la aguja del dispositivo de sutura está abierto;

35 La FIG. 73 B es una vista en perspectiva ampliada del extremo distal del sistema de sutura endoscópico de la FIG. 73 A desde otro ángulo de visión;

La FIG. 74 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, en el que el brazo de accionamiento del dispositivo de sutura está cerrado;

40 La FIG. 75 es una vista en perspectiva en despiece ordenado ampliada del conjunto de tapa de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

La FIG. 75 A es una vista en perspectiva de una forma de realización alternativa de un guardatejido integral y de la porción de montaje del conjunto de tapa de la FIG. 75;

La FIG. 76 A es una vista ilustrativa de un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

45 La FIG. 76 B es una vista en despiece ordenado de un conjunto de aguja de la FIG. 76 A;

La FIG. 77 A es una vista en sección parcial de un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

La FIG. 77 B es una vista en sección parcial de un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

50 La FIG. 78 es una vista en sección parcial de un conjunto de aguja engranado con un brazo de soporte de la aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

La FIG. 79 es una vista ilustrativa de un dispositivo de captura de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

55 La FIG. 80 es una vista en sección de un dispositivo de captura de aguja de la FIG. 79 para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 81 es una vista en sección parcial ampliada de un extremo proximal de un dispositivo de captura de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

60 La FIG. 82 es una vista en sección parcial ampliada de un extremo distal de un dispositivo de captura de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 83 A es una vista ilustrativa ampliada de un extremo distal de un dispositivo de captura de aguja engranado con un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 83 B es una vista en sección parcial ampliada de un extremo distal de un dispositivo de captura de aguja engranado con un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 84 es una vista en sección parcial ampliada de un extremo distal de un dispositivo de captura de aguja desengranado con un conjunto de aguja para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 85 A es una vista ilustrativa ampliada de un soporte de empuñadura para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 85 B es una vista ilustrativa ampliada de un soporte de empuñadura alternativo para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 86 es una vista ilustrativa de un conjunto de empuñadura para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 87 A es una vista interna ilustrativa de un conjunto de empuñadura en una posición abierta para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 87 B es una vista en sección parcial de un conjunto de empuñadura de la FIG. 87 A;

La FIG. 88 A es una vista interna ilustrativa de un conjunto de empuñadura en una posición cerrada para su uso con un dispositivo de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 88 B es una vista en sección parcial de un conjunto de empuñadura de la FIG. 88 A;

La FIG. 89 es una vista en perspectiva de un dispensador de sutura moldeado que incluye una cubierta extraíble;

La FIG. 90 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra los componentes del dispensador de sutura moldeado;

La FIG. 91 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo de captura de la aguja que engrana el dispensador de sutura;

Las FIG. 92 hasta la FIG. 99 ilustran las etapas de un procedimiento quirúrgico de sutura mediante el uso de un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con otra forma de realización más de la presente invención, en el que la FIG. 92 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de sutura endoscópico está posicionado adyacente a una herida en una ubicación de tratamiento deseada;

La FIG. 93 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de agarre del tejido está extendido adyacente a una herida en una ubicación de tratamiento deseada;

La FIG. 94 es una vista de una etapa en la que un dispositivo de agarre del tejido atrapa el tejido y es ligeramente retraído para acercar el tejido al endoscopio;

La FIG. 95 es una vista de una etapa alternativa en la que un dispositivo de agarre del tejido atrapa el tejido y es sustancialmente retraído para poner en contacto el tejido con el endoscopio;

La FIG. 96 es una vista de una etapa en la que la aguja pinza parcialmente el tejido;

La FIG. 97 es una vista de una etapa en la que la aguja pinza completamente el tejido;

La FIG. 98 es una vista de una etapa en la que el brazo de soporte de la aguja es parcialmente extraído del tejido;

La FIG. 99 es una vista de una etapa en la que el brazo de soporte de la aguja se retira del tejido, depositando una sutura a través del tejido;

La FIG. 100 es una vista de un dispositivo de agarre helicoidal del tejido de acuerdo con otra forma de realización;

Las FIGS. 101 A y 101 B son vistas en despiece ordenado de un dispositivo helicoidal de agarre de tejido;

Las FIGS. 102 A y 102 B son vistas en sección transversal de las porciones proximal y distal de un dispositivo de agarre helicoidal del tejido en una primera posición;

Las FIGS. 103 A y 103 B son vistas en sección transversal de las porciones proximal y distal de un dispositivo de agarre helicoidal del tejido en una segunda posición.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

Según se muestra en la FIG. 1 se usa un sistema de endoscopio 10 que comprende un endoscopio 12, una unidad de representación visual 14, un dispositivo de procesamiento de imágenes 16, una fuente luminosa 17, un dispositivo de succión 18 con un dispositivo de sutura endoscópico 20 como parte de un sistema de tratamiento endoscópico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

La FIG. 2 y la FIG. 3 ilustran respectivamente las porciones proximal y distal del endoscopio 12 y del dispositivo de sutura endoscópico 20. El dispositivo de sutura endoscópico 20 tiene una empuñadura manipulable 22 que está acoplada de forma extraíble al endoscopio 12 en un primer canal instrumental 24. Se muestra un dispositivo de agarre del tejido 26, que se usa para juntar el tejido, posicionado en un segundo canal instrumental 28 del endoscopio 12. El dispositivo de sutura endoscópico 20 incluye un dispositivo de captura de la aguja alargado 30 que está acoplado de forma extraíble a la empuñadura 22 y se extiende hasta el extremo distal de endoscopio 12 posicionado de forma deslizable en el canal instrumental 24. El dispositivo de sutura endoscópico 20 es manipulado por la empuñadura 22 que está acoplada alrededor del conjunto de transmisión 32 que se extiende distalmente a lo largo del exterior del tubo de inserción 34 hacia el extremo distal 36 del endoscopio 12. El conjunto de transmisión se acopla en su extremo distal al conjunto de tapa 38 que está posicionado sobre el extremo distal 36 del endoscopio 12. La FIG. 3 muestra el extremo distal 40 del dispositivo de captura de la aguja 30 y la punta helicoidal del extremo distal 42 del dispositivo de agarre del tejido 26 que se extiende desde los canales instrumentales 24 y 28 respectivamente. Posicionado adyacente al extremo distal del dispositivo de captura de la aguja 40 está el conjunto de aguja 44 que está conectado con la sutura 46. El conjunto de aguja 44 está insertado de forma extraíble

en un brazo de soporte de la aguja 48. El conjunto de transmisión 32 comprende una cubierta externa 50 que está formada preferiblemente por una bobina flexible y una varilla de empuje 52 posicionada en el interior de la luz y que se extiende desde el extremo distal de la cubierta externa 50. La cubierta externa 50 está asegurada de forma fija al conjunto de tapa 38. La varilla de empuje 52 se acopla con un miembro de conexión 54 a través de un pasador pivotante 56, y opcionalmente a través de un miembro de empuje 52a que puede acoplarse a la varilla 52 y al pasador pivotante 56. El miembro de conexión 54 también está conectado con un par de soportes de montaje externos 58 a través del pasador pivotante 60. Los soportes de montaje 58 están unidos de forma fija al conjunto de tapa 38. Un par de soportes de montaje internos 62 están unidos de forma fija al conjunto de tapa 38 y conectados mediante pivote con un extremo de un miembro conector 64 a través del pasador pivotante 66. El otro extremo del miembro conector 64 está conectado con el brazo de soporte de la aguja 48 a través del pasador pivotante 68. El brazo de soporte de la aguja 48 se acopla con el miembro de conexión 54 a través del pasador pivotante 69.

Según se muestra en la FIG. 3, en la FIG. 4 y en la FIG. 5, las conexiones pivotantes del miembro de conexión 54 y del miembro conector 64 con los soportes de montaje externo e interno 58 y 62, respectivamente, permiten la rotación del brazo de soporte de la aguja 48 cuando la varilla de empuje 52 se hace avanzar o retroceder axialmente. En la FIG. 4 se muestra el conjunto de tapa 38 en una configuración abierta, con la varilla de empuje 52 avanzada (compárese la FIG. 3 en la que el conjunto de tapa está en una configuración cerrada con la varilla de empuje 52 retraída). La FIG. 5 muestra el dispositivo de sutura endoscópico 20 en una configuración abierta y desde otro ángulo en el que son más visibles los pares de soporte de montaje externo e interno 58 y 62.

La FIG. 6 muestra una vista del conjunto de tapa 38 desacoplado de un endoscopio. El conjunto de tapa 38 incluye una unidad de guía insertada de forma fija 70 acoplada a un bloqueo de canal flexible 72. La guía insertada 70 es una proyección tubular del conjunto de tapa 38 y está adaptada para ser posicionada en el interior de la luz del canal instrumental de un endoscopio en su extremo distal. El bloqueo del canal flexible alargado 72 se extiende desde la guía insertada 70 a través de un canal instrumental y está asegurado al extremo proximal del canal instrumental. El bloqueo del canal 72 asegura que el conjunto de tapa 38 no se desengrane inadvertidamente del extremo distal del endoscopio. Preferiblemente, el bloqueo del canal 72 toma la forma de un cable de una o varias hebras de pequeño diámetro o de un cable formado principalmente por metales o polímeros. Adicionalmente, el pequeño diámetro del bloqueo del canal 72 deja espacio para que otros instrumentos puedan ser posicionados en el interior del canal instrumental del endoscopio.

La FIG. 7 ilustra un conjunto de aguja 44 que comprende un cuerpo de aguja 74, una punta de aguja 76 y una sutura 46. La sutura 46 puede estar formada por cualquier material disponible habitualmente para la sutura quirúrgica tal como nailon, poliolefinas, PLA, PGA, acero inoxidable, nitinol y otros. La FIG. 8 muestra una vista en despiece ordenado detallada de los dos componentes del conjunto de aguja 44. La punta de aguja 76 tiene un extremo distal afilado y un extremo proximal hueco que tiene una ranura de sutura 78 a través de la pared lateral. El cuerpo de la aguja 74 tiene un extremo proximal cónico redondeado o romo 74a adaptado para ajustarse en el interior del brazo de soporte de la aguja, presentando el extremo proximal 74a un hombro 79 entre el extremo 74a y el resto del cuerpo de la aguja 74. Un extremo distal 74b del cuerpo de la aguja 74 tiene una ranura de sutura 80 adaptada para engranar concéntricamente la punta de aguja 76. El material de sutura flexible está posicionado en el extremo distal del cuerpo de aguja 74 extendiéndose a través de las ranuras de sutura alineadas 78 y 80. La punta de aguja 76 y el cuerpo de aguja 74 están formados a partir de biomateriales adecuados y pueden estar hechos de polímeros tales como nailon, PEEK, PLA, PGA, PLGA o metales tales como acero inoxidable, nitinol o titanio. Los componentes pueden estar unidos mediante el uso de las técnicas de unión habituales tales como unión térmica, soldadura ultrasónica, soldadura por láser, adhesivos o engarce mecánico. La FIG. 9 ilustra un conjunto de aguja alternativo 82 que tiene una cola de aguja 84 y una punta de aguja 86. La punta de aguja 86 tiene un extremo distal afilado, una abertura de sutura 88 y un extremo proximal hueco que está adaptado para recibir la cola de aguja 84. La sutura 90 está posicionada en el interior del extremo hueco de la punta de aguja 86 y se extiende a través de la abertura 88. La cola de aguja 84 y la sutura 90 están aseguradas en el extremo hueco de la punta de aguja 86 mediante el uso de cualquiera de las técnicas de unión mencionadas anteriormente. La cola de aguja 84 está formada preferiblemente con una forma enderezada y a partir de un material elástico tal como nitinol. Cuando la cola de aguja 84 está colocada en un brazo de soporte de la aguja curvado, la cola de la aguja se pliega y aplica una fuerza en la pared interior del brazo de soporte de la aguja, manteniendo el conjunto de la aguja 82 fijo en su sitio.

Las FIG. 10 hasta la FIG. 13 A ilustran versiones alternativas de los conjuntos de aguja para su uso en el cierre de defectos de tejidos. La FIG. 10 muestra una fijación de aguja 92 en una configuración enderezada que tiene una porción de cuerpo 94, un extremo microesferoidal proximal 96 y una punta de pinza 98. La fijación de aguja 92 está formada preferiblemente por nitinol u otro material elástico y está inclinada con una forma generalmente circular. La fijación de aguja 92 puede estar restringida en una configuración generalmente enderezada, pero cuando no está restringida cambia a su configuración inclinada generalmente circular según se muestra en la FIG. 11. La FIG. 12 muestra una fijación de aguja alternativa 100 que tiene una microesfera proximal 102, una punta de pinza 104, un recubrimiento exterior de la bobina 106 y una porción de cuerpo 108 que conecta los extremos proximal y distal. La fijación de aguja 100 también incluye un miembro de seguridad 110 para unir de forma fija al menos una porción de la bobina 106 a la porción de cuerpo 108. La fijación de aguja 100 está formada preferiblemente por nitinol u otro material elástico, y está inclinada con una forma generalmente circular. La fijación de aguja 100 puede estar restringida en una configuración generalmente enderezada, pero cuando no está restringida cambia a su

configuración inclinada generalmente circular según se muestra en la FIG. 13. La bobina 106 puede estar formada por biomateriales adecuados tales como polímeros de nailon, poliéster, PEEK, PLA, PGA, PLGA o metales tales como acero inoxidable, nitinol titanio o platino. La bobina 106 proporciona un aumento del área superficial para el tejido en crecimiento y de encapsulación, así como la distribución de la fuerza aplicada sobre el tejido cuando se cierra un defecto del tejido. La FIG. 13 A muestra una fijación de aguja 100 en la que la bobina 106 se extiende sobre la punta de pinza afilada, protegiendo así la punta de daños inadvertidos en el tejido circundante.

La FIG. 14 muestra el dispositivo de agarre del tejido 26 que tiene una empuñadura proximal 108, un miembro de eje alargado 110 y una punta helicoidal 42. El miembro de eje 110 está formado por un cable de alambre o de varias hebras o por cualquier configuración de transmisión del torque que proporcione una flexibilidad que no afecte a la capacidad de guiado del endoscopio. La FIG. 15 muestra una vista ampliada del extremo distal del dispositivo de agarre del tejido 26. El miembro de eje 110 se acopla a la punta helicoidal 42 a través del miembro de acoplamiento de la punta 112. El miembro de acoplamiento de la punta 112 puede estar unido de forma fija a la punta helicoidal 42 y al miembro de eje 110 mediante cualquiera de las técnicas de unión mencionadas anteriormente.

La FIG. 16 y la FIG. 17 muestran un sistema de despliegue de la cincha 114 para asegurar una sutura ubicada en un sitio de defecto de tejido. El sistema de despliegue de la cincha 114 comprende un conjunto de cincha 116 y un dispositivo de suministro de la cincha 118. El dispositivo de suministro de la cincha 118 tiene un eje tubular flexible alargado 120 que está acoplado de forma extraíble en su extremo distal con el conjunto de cincha 116 y unido de forma fija en su extremo proximal al miembro de empuñadura 122. El miembro de empuñadura 122 incluye un conjunto deslizable de anillo para dedo 124 y un anillo para el pulgar 126. Dispuesta de forma deslizable en el interior de la luz del eje tubular 120 está la varilla de empuje 128. La varilla de empuje 128 se extiende desde el extremo distal del eje tubular 120 hasta el extremo proximal del eje tubular 120 y se acopla con el conjunto deslizable de anillo de dedo 124 con el tornillo de fijación 130, de forma que el movimiento del conjunto de anillo de dedo con respecto al anillo del pulgar 126 provoca el movimiento axial de la varilla de empuje 128 en el interior de la luz del eje tubular 120. En la FIG. 18 se muestra una vista parcial en despiece ordenado del extremo distal del sistema de despliegue de la cincha 114. Según está representada, la varilla de empuje 128 se extiende desde el eje tubular 120 y a través del conjunto de cierre 129. El conjunto de cierre 129 está unido de forma fija al eje tubular 120 y tiene dos brazos de cierre 132 con unas solapas de cierre 134 en sus extremos distales. Las solapas de cierre 132 están inclinadas hacia el interior hacia el eje longitudinal central del eje tubular 120. El conjunto de cierre 129 está posicionado en el interior de la luz de un acoplamiento de cierre 136 y está asegurado de forma fija. El acoplamiento de cierre 136 está configurado en su extremo distal para engranar con el extremo proximal de la cincha 116, de forma que los brazos del cierre 132 se extienden en el interior de la luz proximal de la cincha 116, y cuando la varilla de empuje 128 está posicionada en el interior del conjunto de cierre 129, los brazos del cierre 132 son forzados hacia el exterior de forma que las solapas del cierre 134 se engranan bloqueando las aberturas de las solapas de la cincha 138. Cuando la varilla de empuje 128 es retraída axialmente del conjunto de cierre 129, los brazos de cierre 132 se mueven hacia el interior hacia su configuración inclinada, provocando que las solapas del cierre 134 liberen su engranaje de bloqueo de las aberturas de las solapas de la cincha 138 para liberar así el conjunto de cincha 116. La FIG. 19 ilustra el conjunto de cincha 116 en una configuración abierta. El conjunto de cincha 116 tiene un miembro de alojamiento tubular 139 que tiene unas aberturas de solapa de la cincha 138 localizadas en su extremo proximal, y un gancho de sutura 140 unido de forma fija en su extremo distal. Una abrazadera de seguridad 142 está posicionada de forma deslizable en el interior de la luz del miembro de alojamiento 139. Un miembro de retención 144 está formado preferiblemente a partir de la pared del miembro de alojamiento 139 y está inclinado hacia el interior hacia el eje central del miembro de alojamiento 139 en su extremo distal. Cuando la sutura ha sido capturada por el gancho de sutura 140, la sutura puede ser asegurada en el interior del conjunto de cincha 116 mediante el avance de la varilla de empuje 128, de forma que la abrazadera de seguridad 142 se extiende desde el miembro de alojamiento 139 y engrana el gancho de sutura 140. Con la abrazadera de seguridad 142 en una configuración extendida, la solapa de retención 144 se mueve hacia su configuración inclinada hacia el interior, restringiendo el movimiento proximal de la abrazadera de seguridad 142, fijando así la sutura en su sitio.

La FIG. 21 ilustra un tubo de guía 146 para su uso en un procedimiento endoscópico. El tubo de guía 146 tiene un extremo proximal 148 que incluye una luz 150 que se extiende hasta el extremo distal 152. Generalmente se posiciona un tubo de guía 146 en un paciente para proporcionar un conducto hacia una ubicación deseada mientras se protege al tejido circundante de un daño inadvertido. Según se muestra en la FIG. 22 y en la FIG. 23 muestran un tubo de guía 146 con un dispositivo de sutura endoscópico 20 posicionado en la luz 150. Una vez que el tubo de guía 146 está posicionado en una ubicación de tratamiento deseada en el interior del cuerpo, el extremo distal del dispositivo de sutura endoscópico 20 puede ser extendido más allá del extremo distal del tubo de guía 146.

La FIG. 24 hasta la FIG. 34 representan un método para llevar a cabo una operación de sutura mediante el uso de un dispositivo de sutura endoscópico 20 de la presente divulgación. Según se muestra en la FIG. 24, el dispositivo de sutura endoscópico 20 está posicionado adyacente al tejido 154 que tiene un defecto de tejido 156 que se va a cerrar. El dispositivo de sutura endoscópico 20 está en una configuración abierta. La FIG. 25 muestra el dispositivo de agarre del tejido 26 extendido desde el canal instrumental del endoscopio, de forma que la punta helicoidal 42 está adyacente al defecto de tejido 156. La rotación del dispositivo de agarre del tejido 26 hace que la punta helicoidal 42 agarre de forma segura el tejido 154 adyacente al efecto de tejido 156. El tejido 154 puede ser aproximado al endoscopio retrayendo ligeramente el dispositivo de agarre del tejido 26 del canal instrumental del

endoscopio según se muestra en la FIG. 26. El grado de retracción del tejido se correlaciona con el tamaño y la ubicación del punto. Por ejemplo, para suturar una mayor cantidad de tejido, el tejido 154 puede ponerse en contacto con el endoscopio mediante el dispositivo de agarre del tejido según se muestra en la FIG. 27. El brazo de soporte de la aguja 48 se manipula para que se mueva hacia una posición cerrada, haciendo que el conjunto de la aguja 44 pince el tejido 154. La sutura 46 es empujada a través del tejido según se muestra en la FIG. 28. El control sobre la cantidad de tejido retraído permite que el médico tenga la capacidad de realizar un punto de espesor parcial en la pared de un tejido o un punto de espesor total que se extiende a través de la pared del tejido. El dispositivo de captura de la aguja captura el conjunto de la aguja 44 sujetándolo por el hombro 79 (FIG. 7) y lo retira del brazo de soporte de la aguja 48 (no mostrado). La FIG. 29 muestra el brazo de soporte de la aguja 48 movido hacia una configuración abierta y retirado del tejido 154. La sutura 46 permanece a través del tejido. La FIG. 30 muestra el alargamiento de la sutura 46 a través del tejido 154 mediante la retracción del dispositivo de sutura endoscópico 20 mientras que se retiene el conjunto de la aguja 44 en el interior del dispositivo de captura de la aguja. La FIG. 31 muestra el brazo de soporte de la aguja 48 desplazado hacia una configuración cerrada y el conjunto de aguja 44 reinsertado en el brazo de soporte de la aguja 48 mediante el avance del dispositivo de captura de la aguja si el médico desea dar otro punto. Si el médico no desea dar otro punto, el conjunto de la aguja con la sutura puede ser retraído a través del canal del endoscopio y con los dos extremos de la sutura puede hacerse un nudo y ser empujado hacia abajo por el canal del endoscopio hacia el sitio de tratamiento para asegurar el tejido. Alternativamente, la sutura puede asegurarse mediante el uso de un sistema de despliegue de la cincha. Según se muestra en la FIG. 32, puede usarse un conjunto de cincha 116 y un dispositivo de suministro de la cincha 118 para capturar la sutura 46. La sutura puede ser empujada fuertemente para cerrar de forma segura el defecto del tejido 156. Una vez que el defecto del tejido 156 está lo suficientemente cerrado, el conjunto de cincha 116 puede ser movido hacia una configuración cerrada, asegurando así la sutura 46 según se muestra en la FIG. 33. El dispositivo de suministro de la cincha 118 puede liberar el conjunto de cincha 116 según se muestra en la FIG. 34, y la sutura 46 puede cortarse después usando cualquier medio de corte habitual, tal como unas tijeras. Se contempla que el conjunto de cincha pueda incorporar un medio de corte después de asegurar la sutura.

Las FIG. 35 hasta la FIG. 38 muestran otro método para cerrar un defecto de tejido y para asegurar la sutura. La FIG. 35 muestra el dispositivo de sutura endoscópico 20 que ha proporcionado un conjunto de aguja 44 (mostrado esquemáticamente) y la sutura 46 a través del tejido 154 adyacente a un defecto de tejido 156, en el que el conjunto de la aguja 44 descansa adyacente a la superficie del tejido 154. La FIG. 36 muestra un sistema de despliegue de la cincha que tiene un conjunto de cincha 116 y un dispositivo de suministro de la cincha 118 que ha agarrado una porción de la sutura 46. La sutura es empujada fuertemente para que cierre el defecto de tejido 156 mientras que el conjunto de la aguja impide que el extremo de la sutura 46 salga a través del tejido 154. Una vez que el defecto de tejido 156 está lo suficientemente cerrado, puede moverse el conjunto de cincha 116 hacia una configuración cerrada, asegurando así la sutura 46 según se muestra en la FIG. 37. El dispositivo de suministro de la cincha 118 puede liberar el conjunto de cincha 116 según se muestra en la FIG. 38 y la sutura 46 puede cortarse después usando cualquier medio de corte habitual, tal como unas tijeras.

Las FIG. 39 hasta la FIG. 42 muestran otro método más para cerrar de forma segura un defecto de tejido. La FIG. 39 muestra un dispositivo de sutura endoscópico 20 que tiene una configuración abierta y una fijación de aguja 100 que tiene una microesfera proximal 102 y una punta para pinzar 104 posicionada en el brazo de soporte de la aguja 48. La punta helicoidal 42 del dispositivo de agarre del tejido 26 ha agarrado el tejido 154 adyacente al defecto de tejido 156 y ha retraído el tejido hacia el endoscopio. La FIG. 40 muestra el brazo de soporte de la aguja 48 en una configuración cerrada posicionado a través del tejido, con la punta para pinzar 104 de la fijación de aguja 100 que ha pinzado y salido del tejido. La FIG. 41 muestra el dispositivo de captura de la aguja agarrando la punta para pinzar de la fijación de aguja 100, con el brazo de soporte de la aguja 48 en una configuración abierta y retirado del tejido 154. La microesfera proximal 102 de la fijación de aguja 100 está posicionada adyacente al sitio de tejido inicialmente pinzado por la punta para pinzar. La FIG. 42 muestra la liberación del tejido 154 del dispositivo de agarre del tejido y la fijación de aguja elástica 100 tomando su forma generalmente circular previamente inclinada, cerrando así el defecto de tejido 156. Como puede apreciarse, puede usarse la aplicación de un sellante o de un adhesivo de tejido para ayudar a cerrar el defecto de tejido.

La FIG. 43 muestra un dispositivo de sutura endoscópico 320 de acuerdo con otro ejemplo de la presente divulgación. El dispositivo de sutura endoscópico 320 incluye un conjunto de tapa 322 que está adaptado para engranar el extremo distal de un endoscopio, un miembro de bloqueo del canal alargado 324 que es opcionalmente retirable del conjunto de tapa 322, una cubierta externa 326, una cubierta interna 328 y un miembro de transmisión flexible alargado 330. Como se observa en la FIG. 44, el conjunto de tapa 322 incluye adicionalmente un receptor de bloqueo del canal unido de forma fija 332, una guía insertada en el canal del endoscopio 334, un guardatejido alargado 336, un guardaaguja alargado 338 que se extiende distalmente desde la base del conjunto de tapa y aloja un conjunto mecánico que proporciona un movimiento de rotación al brazo del soporte de la aguja 340 según se muestra en la FIG. 44. La guía insertada en el canal 334 es una proyección tubular del conjunto de tapa 322 y está adaptada para ser ubicada en el interior de la luz de un canal instrumental del endoscopio en su extremo distal. El miembro de bloqueo del canal flexible alargado 324 se extiende desde el receptor de bloqueo del canal 332 a través de un canal instrumental y está asegurado en el extremo proximal del canal instrumental. El miembro de bloqueo del canal 324 asegura que el conjunto de tapa 322 no se desengrana inadvertidamente del extremo distal del endoscopio. Preferiblemente, el miembro de bloqueo del canal 324 toma la forma de un cable de una o varias

hebras de pequeño diámetro o de un cable formado principalmente por metales o polímeros. Adicionalmente, el pequeño diámetro del bloqueo de canal 324 deja espacio para que otros instrumentos sean posicionados en el interior del canal instrumental del endoscopio. Las FIGS. 44 y 45 muestran respectivamente el conjunto de tapa 322 en una configuración cerrada del brazo de aguja 340 y en una configuración abierta del brazo de aguja.

Con el fin únicamente de ejemplo, y no como limitación, en la forma de realización mostrada, el conjunto de tapa 322 tiene un elemento de tapa o anillo 322a que tiene un diámetro interno de aproximadamente 13,5 mm, un diámetro externo de aproximadamente 14,2 mm, una altura de poco más de 2 mm y una porción 322b que tiene un ancho del borde de entre 1 mm y 2 mm.

Con el fin únicamente de ejemplo, y no como limitación, en la forma de realización mostrada, el guardatejido alargado 336 circunscribe aproximadamente 50 grados del anillo 322a en su superficie externa 336a y se extiende verticalmente aproximadamente 9 mm sobre la parte superior del elemento de anillo 322a en su porción intermedia. La superficie interna 336b del guardatejido alargado 336 es generalmente semicircular (ayudando así a definir las paredes laterales 336d) y define una abertura de aproximadamente 4 mm - 5 mm que se extiende por encima de un anillo más pequeño 322c (véase la FIG. 48) del conjunto de tapa y por encima de un canal del endoscopio en el que va a ubicarse el dispositivo de captura de la aguja (descrito en lo sucesivo con referencia a las FIGS. 55 - 57). Este canal puede ser el mismo canal del endoscopio en el que se inserta la guía insertada de canal 334, según se describe en lo sucesivo. La superficie superior 336d del guardatejido alargado 336 está angulada en un ángulo de aproximadamente 45 grados. Con la disposición proporcionada, y según se analiza en lo sucesivo con referencia a las FIGS. 63 - 39, el guardatejido 336 ayuda a plegar el tejido para suturarlo y ayuda a impedir que el tejido que es extraído del conjunto de tapa obstruya el canal del endoscopio e impida la sutura.

Con el fin únicamente de ejemplo, y no como limitación, en la forma de realización mostrada, el guardaaguja alargado 338 tiene una altura de entre aproximadamente 18 mm y 19 mm, y forma una abertura en arco entre dos brazos 338a, 338b que tienen la superficie externa separada aproximadamente 5 mm entre sí, y las superficies internas separadas aproximadamente 3,7 mm entre sí. Los brazos están unidos por un arco superior 338c y un miembro cruzado opcional (detención) 338d ubicado por debajo del arco 338c. Entre los brazos y por debajo del miembro cruzado 338d hay un engranaje de piñón 342 descrito en lo sucesivo. Además, el brazo de soporte de la aguja curvado 340 está dispuesto de forma que cuando la aguja se mantiene en el brazo de soporte de la aguja 340, en una posición totalmente abierta, la punta de la aguja está ubicada preferiblemente bajo el arco 338c y entre los brazos 338a, 338b. El brazo de soporte 340 puede rotar entonces en una posición cerrada a través de la abertura del arco por encima del engranaje de piñón. Cada brazo 338a, 338b tiene un ancho de aproximadamente 0,64 mm y un espesor radial de aproximadamente 2,5 mm.

La FIG. 46 muestra una vista en despiece ordenado detallada del conjunto de tapa 322. El brazo de soporte de la aguja 340 incluye un primer extremo 340a que está adaptado para engranar por fricción un conjunto de aguja, y un segundo extremo 340b que está asegurado de forma fija al conector del engranaje del brazo de la aguja 342 (por ejemplo, en un orificio receptor 342a definido en el mismo). A modo de ejemplo únicamente, y no como limitación, el brazo de soporte de la aguja 340 se pliega a lo largo de un arco de aproximadamente 90 grados. El conector del engranaje 342 está montado entre los brazos del guardaaguja 338a, 338b e incluye una porción de engranaje 344 que está montada mediante el uso del pasador pivotante 345 a través del orificio de montaje 346 en el conector del engranaje 342 en los orificios de montaje (primeras ubicaciones de montaje) 347 definidos en el alojamiento (brazos) del guardaaguja 338, y un brazo o una porción de extensión 343. La porción de engranaje 344 incluye un diente de engranaje lateral 344a. De forma análoga, el conector del engranaje del miembro de empuje 348 incluye una porción de engranaje 350a con un diente de engranaje lateral 350b que encaja con el diente de engranaje 344a, y un brazo 350c. El conector del engranaje 348 está montado usando el pasador pivotante 351 a través del orificio de montaje 352 en los orificios de montaje (segundas ubicaciones de montaje) 353 definidos en el alojamiento (brazos) del guardaaguja 338. El conector del engranaje 348 también está acoplado a través del orificio de montaje 354 con el brazo 350c para empujar la unión del miembro 356 usando el pasador pivotante 357 y el soporte de montaje 358. La unión del miembro de empuje 356 está acoplada de forma fija al miembro de transmisión 330. Las FIGS. 47 y 48 muestran el conjunto de tapa 322 ensamblado, en el que la porción del engranaje del conector del engranaje 348 se entrelaza con la porción de engranaje del conector del engranaje 342 de forma que cuando el miembro de transmisión 330 se hace avanzar, el conector del engranaje 348 rota y su porción de engranaje hace que la porción de engranaje del conector del engranaje 342 rote, provocando que el brazo de soporte de la aguja 340 se mueva hacia una posición cerrada. En la posición cerrada, el brazo 343 del conector del engranaje 342 se extiende alrededor y por encima del conector del engranaje 348 y entre el miembro cruzado 338d y el arco 338c. En la posición abierta (FIG. 45), el brazo 343 del conector del engranaje 342 se extienden radialmente hacia fuera con respecto a los brazos guardaaguja 338a, 338b, y la parte trasera del brazo 350c puede engranar el borde del miembro cruzado 338d que puede actuar como un tope del movimiento del engranaje.

El conjunto de tapa 322 también puede incluir un deflector de lavado 360 según se muestra en la FIG. 48. El deflector de lavado redirige el fluido del endoscopio para lavar el mecanismo de engranaje para eliminar los desechos. Los componentes mencionados anteriormente están hechos todos preferiblemente de metales biocompatibles tales como acero inoxidable y titanio, aunque pueden ser adecuados algunos polímeros de alta resistencia. El posicionamiento vertical de los orificios de montaje 347 y 353 en los brazos del guardaaguja 338a,

338b reduce el perfil del conjunto de tapa 322 y facilita el suministro del dispositivo de sutura endoscópico 320 a un sitio de tratamiento.

Para ayudar en la retención del conjunto de tapa 322 en el extremo distal del endoscopio, las FIGS. 49 y 50 ilustran unas vistas del conjunto de tapa 322 en el que el miembro de bloqueo del canal 324 está asegurado opcionalmente de forma extraíble en el receptor de bloqueo del canal 332 por el miembro de retención del bloqueo del canal 362. Preferiblemente, el miembro de retención 362 está formado por una gran microesfera asegurada de forma fija al extremo distal del miembro de bloqueo del canal 324, mientras que el receptor de bloqueo del canal 332 define un surco 333 que tiene una anchura menor que la anchura de la microesfera. Si se desea, el cable de bloqueo del canal 324 puede soldarse o fijarse de otro modo al receptor de bloqueo del canal 332 o a otra parte del conjunto de tapa. Un mecanismo adicional para aumentar la retención del conjunto de tapa al extremo distal del endoscopio se muestra en la FIG. 50, en el que la guía insertada en el canal 334 tiene una estructura parcialmente dividida (es decir, se proporcionan una o más ranuras longitudinales 335). Las dos porciones de la ranura pueden estar inclinadas hacia fuera, de forma que cuando se colocan en el canal instrumental del endoscopio, aplican una fuerza hacia el exterior de la pared interna del canal, ayudando así en la retención del conjunto de tapa al extremo distal del endoscopio. Las FIGS. 51 y 52 muestran cómo se aplica la tensión al miembro de bloqueo del canal 324 y se mantiene en el extremo proximal del endoscopio usando un tensor de bloqueo del canal 365 que asegura el miembro de retención de bloqueo del canal proximal 366 asegurado al extremo proximal del miembro de bloqueo del canal. El tensor de bloqueo del canal 365 incluye un conector de bloqueo de bayoneta 370, que se acopla al canal instrumental del endoscopio y un muelle 372 que soporta un alojamiento del tensor 374 acoplado a una rueda tensora rotatoria 376 que tiene un miembro de solapa 378. El extremo proximal del miembro de bloqueo del canal 324 está enroscado a través del alojamiento del tensor 374 y a través de una válvula ubicada en la parte superior del alojamiento, y está ubicado en el interior de un receptáculo de la solapa 380. El receptáculo de la solapa 380 asegura el miembro de retención de bloqueo del canal 366 a la rueda tensora 376. La rueda tensora 376 puede entonces girarse (por ejemplo, en sentido horario) para aplicar la tensión apropiada sobre el miembro de bloqueo del canal y después bloquearse en el sitio mediante un elemento de bloqueo (no mostrado). El muelle 372 se usa para compensar, mediante compresión, el plegamiento del endoscopio para mantener una tensión constante sobre el miembro de bloqueo del canal. Alternativamente, en lugar de proporcionar un muelle 372 entre el bloqueo de bayoneta 370 y el alojamiento del tensor 374, el muelle puede proporcionarse en la rueda 376 para que la carga del muelle lleve la rueda hacia la posición deseada (por ejemplo, a la posición de la FIG. 51). Dado que el miembro de bloqueo del canal 324 está doblado junto con el visor a través de un camino tortuoso, la rueda 376 puede rotar contra la fuerza del muelle para mantener la tensión deseada sobre el miembro de bloqueo del canal 324.

La FIG. 53 ilustra un conjunto de aguja 400 que comprende la sutura 402, una punta de aguja 404, un hueco de bloqueo 405 y un cuerpo de aguja 406. La sutura 402 puede estar formada por cualquier material disponible habitualmente para la sutura quirúrgica, tal como nailon, poliolefinas, PLA, PGA, acero inoxidable, nitinol y otros. Las FIGS. 54 A hasta la 54 C muestran vistas en despiece ordenado detalladas de los componentes del conjunto de la aguja 400. La punta de la aguja 404 tiene un extremo distal afilado y un extremo proximal hueco con un borde estampado 408. El cuerpo de la aguja 406 tiene un extremo proximal adaptado para ajustarse en el interior del brazo de soporte de la aguja 340 y un extremo distal que tiene una ranura de sutura 410. El cuerpo de la aguja 406 está adaptado para engranar concéntricamente la punta de aguja 404 y crear un hueco de bloqueo 405. El material de sutura flexible 402 está posicionado en el extremo distal del cuerpo de aguja 406 que se extiende a través de la ranura de sutura 410. La punta de aguja 404 y el cuerpo de aguja 406 están formados a partir de biomateriales adecuados y pueden estar hechos de polímeros tales como nailon, PEEK, PLA, PGA, PLGA o metales tales como acero inoxidable, nitinol o titanio. Los componentes pueden unirse usando las técnicas de unión habituales tales como unión térmica, soldadura ultrasónica, soldadura por láser, adhesivos o engarce mecánico.

La FIG. 55 ilustra un dispositivo de captura de aguja 450, que incluye un catéter o un tubo alargado 452 que tiene en su extremo distal un conjunto de captura de la aguja 454 y en su extremo proximal un accionador de botón 456 acoplado al conjunto de empuñadura 458. A modo de ejemplo únicamente, y no como limitación, el dispositivo de captura de la aguja 450 es una herramienta de 3 mm en la que el tubo 452 y el extremo distal del conjunto de captura de la aguja 454 tienen preferiblemente como mucho 3 mm de diámetro. El conjunto de empuñadura 458 está adaptado preferiblemente para ser acoplado al conjunto de empuñadura que manipula el brazo de soporte de la aguja del dispositivo de sutura endoscópico 320 para facilitar su uso. Hacia ese extremo, se proporciona el conjunto de empuñadura 458 con un bloqueo de diente deflector 459a y un diente generalmente rígido 459b que están dispuestos para engranar una cavidad recíproca, y un elemento de bloqueo del conjunto de empuñadura 600 del dispositivo de sutura 320, según se analiza a continuación con referencia a las FIGS. 58 y 59 A - 59 C.

Las FIGS. 56 A y 56 B muestran una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de captura de la aguja 454 y del extremo distal 460 del tubo 452 en las configuraciones cerrada y abierta, respectivamente. Posicionada de forma deslizable en el interior de la luz del tubo 452 está la varilla o el cable de empuje 462, que tiene un extremo proximal acoplado mecánicamente a un accionador de botón 456 y un extremo distal acoplado al pasador accionador 464. El pasador accionador 464 está posicionado en el interior de una ranura angulada 465 definida en el brazo de palanca 466 adyacente al pasador pivotante fijado 468. En el extremo distal del brazo de palanca 466 hay una característica de interbloqueo 470. La porción distal interna del conjunto de captura de la aguja 454 forma un receptáculo de aguja 472. El accionador de botón 456 incorpora un conjunto de muelle que coloca la

varilla de empuje 462 bajo una carga tensional, provocando así que el brazo de palanca 466 permanezca en una configuración engranada o cerrada, según se muestra en la FIG. 56 A. Cuando se presiona el accionador de botón 456, se hace avanzar la varilla de empuje 462, provocando así que el brazo de palanca 466 y la característica de interbloqueo 470 queden en una configuración desengranada o abierta, según se muestra en la FIG. 56 B. La FIG. 57 ilustra un conjunto de aguja 400 posicionado en el interior del receptáculo de aguja 472 del conjunto de captura de la aguja 454. Según se muestra, el conjunto de la aguja 400 está asegurado en su sitio mediante el engranaje de interbloqueo de la característica de interbloqueo 470 y el hueco de bloqueo 405. En esta configuración, el dispositivo de captura de la aguja 450 puede usarse para suministrar la aguja a través del canal instrumental del endoscopio para que cargue el conjunto de carga de la aguja en el brazo de soporte de la aguja 340.

En las FIGS. 58 y 59 A - 59 C se observa un conjunto de empuñadura 600 para el dispositivo de sutura endoscópico 320. El conjunto de empuñadura 600 incluye una primera empuñadura estacionaria 604 y una segunda empuñadura rotatoria 608 que está acoplada de forma rotatoria a la empuñadura estacionaria a través del eje pivotante 612. La empuñadura rotatoria 608 está inclinada por un muelle hacia la posición abierta observada en la FIG. 58 mediante un muelle 614 que se asienta y está fijado entre las empuñaduras. La empuñadura estacionaria 604 define una cavidad proximal 616 para recibir el conjunto de empuñadura 458 del dispositivo de captura de la aguja 450. Extendiéndose desde la empuñadura estacionaria 604 hay un tubo 618 que termina en un puerto 620. El puerto 620 incluye una válvula de fluido 622 y un bloqueo de bayoneta mecánico 624 para el acoplamiento al extremo proximal de un endoscopio. Extendiéndose también desde la empuñadura estacionaria está la cubierta 328 que aloja el cable de transmisión 330. La segunda empuñadura 608 define una sección de agarre de los dedos 626, y un elemento de bloqueo de trinquete 628 en su extremo proximal. Según se describe en lo sucesivo, la segunda empuñadura rotatoria 608 se acopla al cable de transmisión 330. El movimiento de la empuñadura rotatoria hacia la empuñadura fija provoca un movimiento axial (retracción) en el cable de transmisión 330. El movimiento de la empuñadura rotatoria alejándose de la empuñadura fija provoca un movimiento axial (extensión) en el cable de transmisión 330 en una dirección opuesta.

Volviendo ahora a las FIGS. 59 A - 59 C, se observan detalles adicionales del conjunto de empuñadura 600 además de cómo interactúa el conjunto de empuñadura 458 del dispositivo de captura de la aguja 450 con el conjunto de empuñadura 600 del dispositivo de sutura endoscópico 320. Más particularmente, como se observa en la FIG. 59 A, acoplado mediante pivote en el interior de la primera empuñadura 604 mediante el pasador pivotante 632 hay un elemento accionador pivotante 634. El cable de transmisión 330 se acopla al elemento accionador pivotante 634 en una segunda ubicación 636 mediante un muelle 638 que puede moverse en una distancia predeterminada en una cavidad 639 definida por la empuñadura fija 604. La empuñadura rotatoria 608 también está acoplada al elemento accionador pivotante 634 en una tercera ubicación 640 mediante un soporte 642 que se acopla a la empuñadura rotatoria 608 mediante el poste 644. Como resultado, la rotación de la empuñadura 608 (es decir, el apriete) hacia la posición cerrada de la FIG. 59 A provoca que el soporte 642 empuje la ubicación 640 del elemento accionador pivotante 634 hacia abajo. El movimiento de la ubicación 640 hacia abajo está a su vez acompañado por una rotación en sentido horario del elemento accionador pivotante 634 alrededor del pasador pivotante 632, y por lo tanto un movimiento de retroceso (en sentido horario) de la conexión entre el muelle 638 y el elemento accionador pivotante 634 en la ubicación 636. El movimiento de retroceso del muelle 638 empuja el cable de transmisión 330 hacia atrás.

En la FIG. 59 A también se observa la interacción del conjunto de empuñadura 600 con el conjunto de empuñadura 458 del dispositivo de captura de la aguja 450. Más particularmente, se proporciona la empuñadura estacionaria 604 con un retén 648 que se extiende en la cavidad 616 y está diseñado para engranar el diente flexible (cierre) 459a del conjunto de empuñadura del dispositivo de captura de la aguja 458. Además, la cavidad 616 tiene un saliente proximal inferior 650 para recibir el diente rígido 459b. El tubo 618, que se extiende fuera de la empuñadura estacionaria 604, se extiende en una cavidad tubular 654 de la empuñadura estacionaria 604 que aloja un muelle 656, cargando así con el muelle el tubo 618 hacia fuera.

Cuando se desea extender el dispositivo de captura de la aguja 450 con su conjunto de captura de la aguja distal 454 a través del endoscopio, el extremo distal del conjunto de captura de la aguja es enroscado en la cavidad 616 de la empuñadura estacionaria 604, la cavidad tubular 654, el tubo 618, el puerto 620 y después en el endoscopio. El conjunto de captura de la aguja 454 es empujado a través hasta que la empuñadura 458 engrana la cavidad 616 de la empuñadura estacionaria 604. Cuando se empuja lo más lejos posible, el diente rígido 459b se alinea con el saliente 650, y el retén flexible 459a engrana el cierre 648, bloqueando así el dispositivo de captura de la aguja 450 en su sitio. El cable 462 del dispositivo de captura de la aguja 450 con la cubierta 452 se extiende desde el accionador de botón 457 a través de la cavidad tubular 654, a través del tubo 618, y a través, y hacia fuera, del puerto 620. Para manipular el conjunto de captura de la aguja, se empuja el botón 456 según se ha descrito previamente. La desconexión del dispositivo de captura de la aguja 450 del conjunto de empuñadura 600 se obtiene presionando hacia abajo sobre la porción liberada 459c de la empuñadura 458 adyacente y proximal al cierre 459a, provocando así que el cierre se desengrane del retén 648, y empujando proximalmente la empuñadura 458.

Como se observa mejor en las FIGS. 59 B y 59 C, la empuñadura del dispositivo de captura de la aguja 458 se proporciona preferiblemente con una extensión de bloqueo de trinquete o diente (enganchado) 459d. Cuando el conjunto de captura de la aguja 450 está en su sitio en el conjunto de empuñadura 600 del dispositivo de sutura

endoscópico, las empuñaduras 604 y 608 pueden estar bloqueadas en su sitio en una posición cerrada mediante el engranaje del elemento de bloqueo de trinquete o diente 628 de la empuñadura rotatoria 608 con la extensión de bloqueo de trinquete o diente similar 459d del conjunto de captura de la aguja 450 (que a su vez está bloqueado en la empuñadura estacionaria 604) como se observa mejor en la FIG. 59 C. Como se apreciará, los dientes 628 y 459d están generalmente desplazados lateralmente, pero incluyen porciones enganchadas que después de deslizarse una sobre otra, engranan entre sí, bloqueándolas en su sitio. El desengranaje se obtiene mediante la aplicación de una fuerza lateral relativa en una o en ambas de las empuñaduras.

En la FIG. 60 A se muestra un innovador dispensador de sutura 500 que tiene un cuerpo dispensador 502 y una solapa protectora de la aguja extraíble 504. El dispensador de sutura 500 se muestra en la FIG. 60 B con la solapa protectora de la aguja 504 extraída del dispensador, revelando un miembro de retención de la aguja 506. Para ilustrar mejor el dispensador de sutura 500, la FIG. 60 C muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de los componentes. El dispensador de sutura 500 incluye un cuerpo inferior 508 y un cuerpo superior 510 que conjuntamente forman una cavidad que aloja un carrete de sutura 512 que contiene la sutura 402, la protección de la aguja 504 y el miembro de retención de la aguja 506. Los cuerpos inferior y superior 508, 510 incluyen preferiblemente las aletas 508a, 508b (las aletas similares del cuerpo superior no se muestran) sobre y alrededor de las cuales descansa el carrete 512, de forma que el carrete 512 puede rotar con una fricción mínima en la cavidad. Los cuerpos inferior y superior 508, 510 también se proporciona cada uno preferiblemente con las paredes 513a, 513b, 513c (que se observan en la FIG. 60 C únicamente con respecto al cuerpo inferior 508) que retienen el miembro de retención de la aguja 506 en su sitio, pero permiten la extracción de la solapa protectora de la aguja 504. Más particularmente, se observa que la pared 513a forma una pared trasera para el miembro de retención de la aguja. Incluye una muesca u orificio 513d para recibir una porción trasera del miembro de retención de la aguja (y la aguja) y se angula con 513e para unirse a la pared exterior 513c. La pared 513b es una pared baja que está ubicada entre las paredes 513a y 513c y que está conectada a la porción angulada 513e de la pared 513a. La pared 513b forma efectivamente dos surcos, asentando el primer surco el miembro de retención de la aguja 506 y manteniéndolo en su sitio, y asentando el segundo surco una porción de la solapa protectora de la aguja 504. Sin embargo, la solapa protectora de la aguja se extiende fuera de una abertura u orificio radial de la pared exterior 513c y puede ser empujada hacia fuera (es decir, puede deslizarse hacia fuera) completamente para revelar una cavidad receptora 514 en el miembro de retención de la aguja 506. La pared externa 513c también está provista de una abertura u orificio 513f en la parte frontal de la cavidad receptora 514. El dispensador de sutura 500 y la mayor parte de sus componentes, se fabrican fácilmente con un bajo coste, usando polímeros adecuados, tales como polietileno, polipropileno o poliestireno, moldeo por inyección, y preferiblemente, con unos diseños que encajan entre sí (por ejemplo, los cierres 508c y el poste receptor hueco 508d del cuerpo inferior 508, y los cierres 510c y el poste (no mostrado) del cuerpo superior 510).

Según se observa en la FIG. 60 B, el protector de la aguja 504 se proporciona preferiblemente con las clavijas 504a. Las clavijas se mantienen apretadas entre las aletas (no mostrado) que se extienden desde los cuerpos inferior y superior 508, 510 con objeto de mantener en su sitio el protector de la aguja 504. Sin embargo, debido a que las clavijas son elásticas, la aplicación de una fuerza a la porción de solapa 504b de la protección de la aguja 504, permite extraer la protección de la aguja 504 del cuerpo dispensador 502.

Como se ha mencionado previamente, el miembro de retención de la aguja 506 incluye una cavidad receptora de la aguja 514 según se muestra en las FIGS. 61 A y 61 B en la que se mantiene el conjunto de aguja extraíble 400. Según se muestra en la vista en sección transversal parcial de la FIG. 61 B, el cuerpo de aguja 406 se mantiene por fricción en el interior de un orificio 514a definido en el cuerpo del miembro de retención 506 (prácticamente de la misma forma que se mantiene por fricción en el brazo de soporte de la aguja 340 (FIG. 46) y la aguja está conectada con la sutura 402 que está hilada en el carrete de sutura. La punta de la aguja 404 es accesible para el conjunto de captura de la aguja 454 a través de la cavidad receptora de la aguja 514; es decir, la cavidad proporciona un espacio alrededor de la punta de la aguja para permitir que el conjunto de captura de la aguja entre en la cavidad y atrape la aguja. También según se muestra en la FIG. 61 B, el miembro de retención de la aguja 506 tiene unos rebordes superior e inferior alargados lateralmente 514b que son recibidos y están asentados en los surcos formados por las paredes 513a, 513b de los cuerpos inferior y superior 508, 510 del dispensador de sutura 500. El cuerpo del miembro de retención de la aguja tiene una porción cilíndrica que se extiende hacia atrás a través del orificio 513d de la pared interna 513a.

Las FIGS. 62 A y 62 B muestran el dispensador de sutura 500 recibiendo el conjunto de captura de la aguja 454 del dispositivo de captura de la aguja 450. La FIG. 62 B muestra una vista en sección transversal parcial del conjunto de captura de la aguja 454 engranado con un interbloqueo con la aguja para su extracción del dispensador.

Las FIG. 63 hasta la FIG. 69 representan un método para llevar a cabo una operación de sutura usando un dispositivo de sutura endoscópico 320 de la presente divulgación. Según se muestra en la FIG. 63, el dispositivo de sutura endoscópico 320 se coloca adyacente al tejido 154 que tiene un defecto de tejido 156 que se va a cerrar. El dispositivo de sutura endoscópico 320 está en una configuración abierta y la punta del conjunto de la aguja 400 está protegida por el guardaaguja 338. La FIG. 64 muestra el dispositivo de agarre del tejido 26 extendido desde el canal instrumental del endoscopio, de forma que la punta helicoidal 42 está adyacente al defecto de tejido 156. La rotación del dispositivo de agarre del tejido 26 hace que la punta helicoidal 42 agarre de forma segura el tejido 154 adyacente

al defecto de tejido 156. El tejido 154 puede aproximarse al endoscopio retrayendo ligeramente el dispositivo de agarre del tejido 26 del canal instrumental del endoscopio, según se muestra en la FIG. 65. Durante la retracción del tejido, el guardaaguja 338 impide que el tejido sea arrastrado hacia la punta del conjunto de la aguja 400, reduciendo así un daño inadvertido en el tejido. El grado de retracción del tejido se correlaciona con el tamaño y la ubicación del punto. Por ejemplo, para tener una mayor cantidad de tejido suturada, el dispositivo de agarre del tejido puede acercar el tejido 154 al endoscopio según se muestra en la FIG. 66. Cuando se intenta suturar una gran cantidad de tejido, la posición del extremo distal angulado del guardatejido 336, junto con el guardaaguja 338, ayuda a doblar el tejido en la preparación para la sutura, y preferiblemente ayuda a impedir que el tejido se ubique inmediatamente adyacente y bloquee así el dispositivo de captura de la aguja. El brazo de soporte de la aguja 340 es manipulado para que se mueva hacia una posición cerrada, haciendo que el conjunto de la aguja 400 pince el tejido 154. La porción angulada del guardatejido 336 proporciona soporte para el tejido, permitiendo que la aguja penetre más fácilmente en el tejido, según se muestra en la FIG. 67. La sutura 402 es empujada a través del tejido según se muestra en la FIG. 68. El control sobre la cantidad de tejido retraída permite que el médico tenga la capacidad de llevar a cabo un punto de espesor parcial en el interior de la pared de un tejido, o un punto de espesor total que se extiende a través de una pared del tejido. El dispositivo de captura de la aguja captura el conjunto de la aguja 400 y lo extrae del brazo de soporte de la aguja 340 (no mostrado). La FIG. 69 muestra el brazo de soporte de la aguja 340 y movido hacia una configuración abierta y extraída del tejido 154. La sutura 402 permanece a través del tejido. Para continuar realizando los puntos, puede recargarse el brazo de soporte de la aguja con el conjunto de la aguja sin necesidad de extraer el dispositivo de sutura endoscópico del cuerpo, según se ha descrito previamente. Si únicamente se requiere un punto, la sutura puede ayudarse con un nudo quirúrgico o usarse un dispositivo de cincha para asegurar la sutura, cerrando así el defecto de tejido.

La FIG. 70 ilustra un sistema de endoscopio 710 que comprende un endoscopio 712 que tiene un tubo de inserción 714 y un dispositivo de sutura endoscópico 720 como parte de un sistema de tratamiento endoscópico de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Las FIGS. 71 hasta la 72 B ilustran respectivamente las porciones proximal y distal del endoscopio 712 y del dispositivo de sutura endoscópico 720. El dispositivo de sutura endoscópico 720 tiene una empuñadura manipulable 722 que está acoplada de forma extraíble al endoscopio 712 en el alojamiento del canal instrumental 723 mediante el soporte de la empuñadura 724 con una unión movable 726. El alojamiento del canal instrumental 723 del endoscopio 712 permite el acceso al primer y el segundo canal instrumental 728 y 729, respectivamente. El dispositivo de sutura endoscópico 720 incluye un dispositivo de captura de la aguja alargado 730 que se extiende hasta el extremo distal del endoscopio 712 y está posicionado de forma deslizante en el interior del canal instrumental 729. El dispositivo de captura de la aguja 730 también incluye una empuñadura 731. El dispositivo de sutura endoscópico 720 es manejado por la empuñadura 722 que está acoplada alrededor del conjunto de transmisión 732 que se extiende distalmente a lo largo del exterior del tubo de inserción 714 hacia el distal del endoscopio 712. El conjunto de transmisión 732 se acopla en su extremo distal al conjunto de tapa 733 que está posicionado sobre el extremo distal de endoscopio 712. Las FIGS. 72 A y 72 B muestran el conjunto de tapa 733 que tiene una base de la tapa 734, una porción de montaje inferior 794 para montar la base de la tapa en el endoscopio, un guardatejido 736, un guardaaguja 738, un brazo de soporte de la aguja 740 y un conjunto de aguja 741. El brazo de soporte de la aguja 740 se muestra en una posición cerrada que coloca el conjunto de aguja 741 parcialmente en el interior del guardatejido 736. El brazo de soporte de la aguja 740 está acoplado de forma rotatoria al conjunto de engranaje 742 y es manejado mediante el movimiento axial del miembro de transmisión alargado 744 a través del catéter de transmisión 746 del conjunto de transmisión 732. El extremo distal del catéter de transmisión 746 está fijado a la base de la tapa 734. Las FIGS. 73 A y 73 B muestran el conjunto de tapa 733 acoplado con el extremo distal del endoscopio 712 en el que el brazo de soporte de la aguja 740 está en una posición abierta. En la posición abierta, el conjunto de la aguja 741, que está acoplado de forma extraíble al brazo de soporte de la aguja 740, está protegido en el interior del guardaaguja 738 y es visible la sutura 748 extendiéndose en el canal instrumental 729. En la FIG. 73 B se muestra la sutura 748 extendiéndose en el canal instrumental 729 adyacente al extremo distal del dispositivo de captura de la aguja 750.

La FIG. 75 ilustra una vista en despiece ordenado detallada de los componentes del conjunto de tapa 733. El miembro de transmisión 744 está acoplado de forma fija a una unión del miembro de empuje 752 que tiene un soporte de montaje 754. El conector del engranaje del miembro de empuje 755, que tiene un orificio de montaje 756, está acoplado mediante pivote al soporte de montaje 754 a asegurar el pasador pivotante 757 a través del soporte de montaje 754 y del orificio de montaje 756. El conector del engranaje del miembro de empuje 755 también incluye un orificio de montaje 758 y unos dientes de engranaje laterales 759. El conector del engranaje del brazo de soporte de la aguja 760 incluye un orificio de montaje 762, adyacente a los dientes de engranaje laterales 764, y un orificio de montaje del brazo de soporte de la aguja 766. El guardaaguja 738 está formado generalmente por dos piezas que comprenden una porción superior en forma de "U" 770, que tiene un amplio cubreaguja 772 e incluye un par de orificios de montaje 774 (uno a cada lado de la "U") para los componentes adicionales, y una porción inferior 776 que prolonga las patas de la "U" que está acoplada de forma fija tanto a la porción superior 770 como a la base de la tapa 734, e incluye dos pares de edificios de montaje 778 y 780. El conector del engranaje del brazo de soporte de la aguja 760 es asegurado en la porción inferior 776 posicionando el pasador pivotante 782 a través del orificio de montaje 778 y del orificio de montaje 762. Los dientes de engranaje laterales 759 del conector del engranaje del miembro de empuje 755 están posicionados para entrelazarse con los dientes de engranaje laterales 764 del conector del engranaje del brazo de soporte de la aguja 760 y los dos conectores del engranaje son asegurados posicionando el pasador pivotante 784 a través del orificio de montaje 780 de la porción inferior 776 y del orificio de

montaje 758 del conector del engranaje del miembro de empuje 755. El pasador 786 está posicionado en el orificio de montaje 774 de la porción superior 770 y sirve para impedir un movimiento indeseable del conector del brazo de soporte de la aguja 760. El efector final del brazo de soporte de la aguja 740 se acopla al conector del engranaje del brazo de soporte de la aguja 760 asegurando de forma fija el final del brazo del soporte de la aguja 788 en el interior del orificio de montaje 766. El brazo de soporte de la aguja 740 incluye un miembro de punta rígido 790 adaptado para engranar el conjunto de la aguja 741 y definir un eje longitudinal a través del mismo. El guardatejido 736 tiene una forma generalmente cilíndrica y una forma tubular con una porción distal o superior 792 que tiene una superficie distal 792a en un ángulo oblicuo con respecto al eje longitudinal a través del guardatejido, y un rebaje del paso de sutura 792b a través del cual la sutura puede extenderse desde el interior del canal de trabajo del endoscopio hacia el conjunto de la aguja retraído 741 montado sobre el brazo de soporte de la aguja 740 (FIG. 73 B). La porción de montaje inferior 794 tiene una forma generalmente cilíndrica y una forma tubular que es proporcionada en una alineación axial con respecto al guardatejido 736. El guardatejido 736 y la porción de montaje inferior 794 están formados preferiblemente íntegramente a partir de un miembro tubular común, y una abertura se extiende longitudinalmente a través tanto del guardatejido 736 como de la porción de montaje inferior 794. Una porción proximal de la porción de montaje 794 se reduce a un perfil más pequeño en una dirección transversal a su eje longitudinal sin reducir el diámetro de la abertura a través de la cual la porción de montaje ayuda en su inserción en el canal instrumental 729, como se analiza con más detalle a continuación. En una forma de realización, el extremo proximal de la porción de montaje 794 tiene una superficie terminal plana 794a orientada en un ángulo oblicuo con respecto al eje longitudinal a través de la porción de montaje 794 (véase también la FIG. 74). Alternativamente, la porción proximal puede incluir una superficie que se ajusta a lo largo de una curva en pendiente hacia un perfil de sección transversal terminal reducido. Un tope de montaje de la base 796 está ubicado entre las porciones superior e inferior para posicionar apropiadamente el protector 736 y la porción de montaje 794 en la base de la tapa 734. Una ranura alargada 797 en la pared del guardatejido 736 se extiende desde la porción de montaje inferior 794 a través del tope de montaje de la base 796 y de una porción de la porción superior 792. La ranura 797 puede ser recta, según se muestra en la FIG. 75, o según se muestra en la forma de realización alternativa de la FIG. 75 A, la ranura 797a puede no ser recta, por ejemplo, extendiéndose en zig-zag. Dicha ranura que no se extiende recta 797a reduce potenciales interferencias con la sutura que se extiende en las proximidades de la ranura. La base de la tapa 734 incluye un orificio de montaje 798 en el que posicionar la porción de montaje inferior 794. El tope de montaje de la base 796 se acopla alrededor del orificio de montaje 798 para dividir longitudinalmente apropiadamente el guardatejido 736 y la porción de montaje 794 y posteriormente está asegurado de forma fija, preferiblemente mediante una soldadura por láser. La porción de montaje inferior 794 está formada preferiblemente por un material elástico y tiene un diámetro externo que es ligeramente mayor que el diámetro del canal instrumental del endoscopio. El diámetro inclinado hacia el exterior de la porción de montaje inferior 794 puede comprimirse o apretarse temporalmente usando los dedos o una herramienta (no mostrado) para reducir el diámetro para su inserción en el canal instrumental. Una vez retirada la fuente de compresión, la inclinación elástica del diámetro exterior de la porción inferior 794 engrana con la pared del diámetro interior del canal instrumental con una fuerza suficiente para retener el conjunto de tapa 733 en el extremo distal del endoscopio 712.

La FIG. 76 A ilustra un conjunto de aguja 741 que comprende un cuerpo de aguja hueco preferiblemente recto 800, una punta de aguja recta 802 y una sutura 748. El cuerpo de la aguja 800 está formado preferiblemente por un hipotubo de un material biocompatible adecuado. El cuerpo de la aguja 800 es procesado preferiblemente mediante un corte por láser, para formar diversas características en la pared del tubo a lo largo de la longitud del tubo, tales como las solapas de punta 804a y 804b ubicadas en un extremo del tubo, las solapas de sutura 806a y 806b, las solapas del brazo de soporte de la aguja 808a y 808b en el otro extremo del tubo, así como el orificio de sutura 809 posicionado generalmente en la mitad del tubo. La FIG. 76 B muestra una vista en despiece ordenado del conjunto de la aguja 741 para proporcionar un detalle adicional de los componentes. La punta de la aguja 802 tiene un extremo afilado 810, una porción de surco de captura 812, una porción de surco de solapa 814, una porción de tapón de la tapa 816 posicionada entre los surcos, y una porción terminal roma 817. La FIG. 77 A y la FIG. 77 B representan dos vistas en sección transversal parcial del conjunto de la aguja 741. Según se muestra, la porción de extremo roma 817 de la punta de aguja 802 está posicionada en el interior de la luz del cuerpo de aguja 800, de forma que las solapas de la punta 804a y 804b están adyacentes a la porción del surco de la punta 814. Según se muestra, la porción de tapón de la tapa 816 taponan un extremo del cuerpo de aguja 800. Las solapas de la punta 804a y 804b están deformadas plásticamente hacia la luz del cuerpo de aguja 800 para engranar la porción del surco de la solapa 814, proporcionando así un interbloqueo mecánico que asegura la punta de aguja 802 al cuerpo de aguja 800. La sutura 748 tiene una porción terminal 818 que está posicionada en el interior del cuerpo de aguja 800 a través del orificio de sutura 809 adyacente a la porción terminal roma 817. Las solapas de sutura 806a y 806b están deformadas plásticamente hacia dentro hacia el interior de la luz del cuerpo de aguja 800 para asegurar el extremo de la sutura 818 en el interior de la luz del cuerpo de aguja 800. Las solapas del brazo de soporte de la aguja 808a y 808b también están deformadas plásticamente hacia la luz del cuerpo de aguja 800. Para ayudar a pinzar el tejido, el extremo afilado 810 de la punta de aguja 802 tiene una primera región cónica 820 y una segunda región cónica 822.

La FIG. 78 ilustra una vista en sección transversal parcial de la porción de punta 790 del brazo de soporte de la aguja 740 engranada con el conjunto de la aguja 741. La porción de punta 790 que tiene una primera, una segunda y una tercera porción 824, 826 y 828 respectivamente, está posicionada en el interior del extremo abierto del cuerpo de aguja 800. Según se muestra, el diámetro de la primera y de la tercera porción 824, 826 es ligeramente menor

que el diámetro interno del cuerpo de aguja 800, mientras que el diámetro de la segunda porción 826 es apreciablemente menor para definir un surco de circunferencia 829 entre la primera y la tercera porción 824, 828. Las solapas del brazo de soporte de la aguja 808a y 808b se flexionan cuando la primera porción 824 entra en la luz del cuerpo de aguja 800 y se recuperan elásticamente para engranar la segunda porción 826 del brazo de soporte de la aguja 740. Para extraer el cuerpo de aguja 800 de la porción de punta 790 se necesita una fuerza apreciable para provocar la flexión de las solapas 808a y 808b, lo que asegura que el cuerpo de aguja 800 no se desengrane inadvertidamente del brazo de soporte de la aguja 740. La fuerza para retirar el cuerpo de aguja 800 de la porción de punta 790 es aplicada en una dirección alejada de la porción de punta y es coaxial al eje de la porción de punta. Alternativamente, puede proporcionarse otro medio para unir el cuerpo de la aguja al brazo de soporte de la aguja. Por ejemplo, el cuerpo de la aguja puede proporcionarse con una pluralidad de brazos en los que se recibe el brazo de soporte de la aguja.

La FIG. 79 representa el dispositivo de captura de la aguja 730 que tiene un catéter primario alargado 830 que se extiende desde el extremo distal 750 hacia la empuñadura proximal 731. Extendiéndose también desde la empuñadura proximal 731 están las cubiertas de refuerzo 832 y 834. El catéter primario 830 puede estar formado en forma de un catéter de bobina que proporciona flexibilidad y una cierta resistencia a la compresión. Las FIG. 80 hasta la FIG. 82 ilustran las vistas en sección transversal del dispositivo de captura de la aguja 730. La FIG. 81 muestra una sección transversal ampliada de la empuñadura 731. La empuñadura 731 incluye un cuerpo principal 836 y un miembro de botón 838. El cuerpo principal 836 tiene una cavidad 840 que está dimensionada para recibir la porción del eje 842 del miembro de botón 838. Hay un miembro de muelle 844 posicionado en el interior de la cavidad 840 y se acopla al miembro de botón 838. Un cable alargado 846 se acopla al eje 842 y se extiende a través del cuerpo principal 836 acoplado al catéter primario 830 hacia el extremo distal 750. El cuerpo principal 836 incluye una porción de reborde 848, mientras que el miembro de botón 838 incluye un punto de contacto primario 850. La porción de reborde 848 está adaptada para sujetar el cuerpo principal 836 mediante dos dedos, mientras que el punto de contacto primario 850 está adaptado para acoger un pulgar para presionar el miembro de botón 838. El extremo distal 750 del dispositivo de captura de la aguja 730 incluye un alojamiento de captura 852 que tiene un extremo proximal 853 que se acopla al extremo distal 854 del catéter primario 830 según se ilustra en la FIG. 82. El catéter primario 830 y el cable 846 están dimensionados en longitud para ubicar un extremo distal del alojamiento de captura 852 en el extremo distal del canal instrumental sin que sobresalga de los mismos cuando el dispositivo de captura de la aguja 730 está totalmente insertado en el canal instrumental 729 del endoscopio.

En el interior del alojamiento de captura hay un hipotubo rígido externo 856 y un hipotubo rígido interno 858 y un hipotubo rígido intermedio 860. El hipotubo interno 858 está posicionado en el interior de la luz del hipotubo intermedio 860 que está posicionado en el interior de la luz del hipotubo externo 856. El hipotubo intermedio 860 tiene un extremo proximal 862 que está conectado con el extremo distal 864 del cable 846. El extremo proximal 866 del hipotubo externo 856 se acopla al extremo distal 854 del catéter primario 830, mientras que el extremo distal del hipotubo externo 868 se acopla con el extremo distal 870 del alojamiento de captura 852. El hipotubo externo 856 incluye las características de solapa cortadas con láser 872a y 872b cortadas a partir de la pared. El hipotubo intermedio 860 incluye unas ranuras alargadas cortadas con láser 874. El hipotubo interno 858 también incluye unas ranuras cortadas con láser 876. Las características de solapa 872a y 872b están deformadas plásticamente a través de las ranuras 874 del hipotubo intermedio 860 para engranar las ranuras 876 del hipotubo interno 858, asegurando así de forma fija la posición del hipotubo interno 858 con respecto al hipotubo externo 856 pero permitiendo que el hipotubo intermedio 860 se deslice entre ellos a lo largo de la longitud de las ranuras 874. El hipotubo externo 856 tiene unas características cortadas con láser adicionales en el interior de la pared que incluyen una solapa de bisagra energizada 878 que incluye una solapa de cierre 880 y una rampa de liberación del cierre 882.

La FIG. 83 A representa una vista ampliada del extremo distal 750 del dispositivo de captura de la aguja 730 engranado con el conjunto de la aguja 741. El alojamiento de captura 853 incluye una pluralidad de tramos 884 separados por el espacio 886 dispuestos radialmente alrededor del extremo distal 870 y una pluralidad de tramos 888 separados por el espacio 890 dispuestos radialmente alrededor del extremo proximal 853. Los tramos 884 y 888 ayudan a centrar el extremo distal 750 en el interior del guardatejido 736 para ayudar a capturar de forma fiable el conjunto de la aguja 741 desde el brazo de soporte de la aguja 740 durante la sutura. Los espacios 886 y 890 entre los tramos permiten la sutura en el interior del canal instrumental junto al dispositivo de captura de la aguja 730 para que sea dispensado libremente según sea necesario durante la sutura. La FIG. 83 B es una vista en sección transversal del alojamiento de captura 852 con el conjunto de la aguja 741 engranado. Según entra el conjunto de la aguja 741 en el hipotubo externo 856, la punta de aguja 802 levanta la solapa de cierre 880. Cuando la punta de aguja 802 entra en contacto con el extremo distal 892 del hipotubo interno 858, la solapa de cierre 880 vuelve a su posición normal inclinada hacia el interior y engrana la porción del surco de captura 812, bloqueando así el conjunto de la aguja 741 en el interior del alojamiento de captura 852. La resistencia de este engranaje de captura es sustancialmente mayor que la resistencia del engranaje del conjunto de la aguja 741 al brazo de soporte de la aguja 740, de forma que la rotación del brazo de soporte de la aguja 740 con respecto al dispositivo de captura de la aguja engranado 730 o la retracción del dispositivo de captura de la aguja engranado 730 con respecto al brazo de soporte de la aguja 740 en una dirección longitudinal coaxial lejos de la porción de la punta de acoplamiento de la aguja 790, excederá la fuerza mediante la cual el conjunto de la aguja 741 es retenido en la porción de la punta de acoplamiento de la aguja 790, provocando que el conjunto de la aguja 741 se desengrane del brazo de soporte de la

aguja 740. El extremo distal 894 del hipotubo intermedio 860 está posicionado proximal a la rampa de liberación del cierre 882.

La capacidad de liberar de forma controlada el conjunto de la aguja 741 es muy deseable durante un procedimiento de sutura endoscópico. La liberación controlada permite que el médico recargue el conjunto de la aguja en el brazo de soporte de la aguja para realizar un punto continuo para liberar el conjunto de la aguja para su uso como un anclaje o una etiqueta en t. La FIG. 84 ilustra un conjunto de aguja 741 que ha sido liberado del dispositivo de captura de la aguja 730. Tras la depresión del miembro de botón 838, el cable 846 se hace avanzar distalmente provocando que el extremo proximal 862 del hipotubo intermedio 860 se mueva distalmente con respecto al hipotubo externo 856. Cuando el extremo distal 894 del hipotubo intermedio 860 entra en contacto con la rampa de liberación del cierre 882 provoca que la solapa de bisagra energizada 878 se eleve, provocando así que la solapa de cierre 880 sea extraída de la porción del surco de cierre 812 de la punta de aguja 802.

La FIG. 85 A representa unas formas de realización de un soporte de empuñadura 724 que incluyen una porción de cuerpo moldeado 895 que tienen los lados 896 y 897. Un reborde moldeado 898 se extiende alrededor de la porción superior de la porción de cuerpo 895 y de los lados 896 y 897. Una porción de zócalo moldeada 899 está posicionada en una ubicación centrada para su acoplamiento con la empuñadura manipulable 722. La FIG. 85 B ilustra un soporte alternativo de la empuñadura 900 que tiene una porción de cuerpo moldeada 902 con los lados 904 y 906 y un reborde 908 que se extiende alrededor de la porción superior de la porción de cuerpo 902 y de los lados 904 y 906. Una porción de zócalo moldeada 910 está posicionada en una ubicación descentrada adyacente al lado 904 para su acoplamiento con la empuñadura manipulable 722.

La FIG. 86 ilustra una vista trasera de la empuñadura manipulable 722 acoplada al soporte de la empuñadura 900 que tiene una unión movable 726. La empuñadura 722 incluye un cuerpo principal moldeado 912 que tiene un primer brazo de empuñadura 914, un segundo brazo de empuñadura 916 y un miembro de cubierta 918. La FIG. 87 A muestra la empuñadura 722 sin el miembro de cubierta 918 y con el soporte de la empuñadura 900 revelando el conjunto interno del cuerpo principal 912 y un miembro de bola fijado 920. El miembro de huso 922 está posicionado centralmente en el interior del cuerpo principal 912. El primer brazo de la empuñadura 914 está formado integralmente con la placa 923 y el alojamiento del miembro de transmisión 924, y está posicionado de forma rotatoria sobre el miembro de huso 922. Se muestra el miembro de muelle 926 sobresaliendo a través de la ranura de muelle 927 en la placa 923. Se muestra el miembro indexador 928 sobresaliendo a través de la ranura del indexador 929 de la placa 923. El movimiento del miembro indexador 928 está restringido a las posiciones definidas por el camino indexador 930, que toma la forma de un camino de guía moldeado en el cuerpo principal 912. La FIG. 87 B muestra una vista en sección parcial de la empuñadura 722 revelando la porción interna del alojamiento del miembro de transmisión 924. El miembro de muelle de hoja 932 tiene un segundo extremo del brazo 934 posicionado adyacente a la segunda empuñadura del brazo 916 y un extremo del miembro de transmisión 936 posicionado adyacente al miembro de transmisión 744. El miembro de transmisión 744 está acoplado de forma fija al muelle de hoja 932 en la unión 937. El miembro de retención 938 se acopla al catéter de transmisión 746 y está posicionado en el interior del alojamiento del miembro de transmisión 924 de la placa 923. Para asegurar que la placa 923 rota apropiadamente alrededor del huso 922, el miembro de guía 940 posicionado en el cuerpo principal 912 se extiende a través de una ranura de guía arqueada 941 de la placa 923. También posicionado en el cuerpo principal 912 hay un miembro de detención del muelle 942 que mantiene la posición de un extremo del miembro de muelle 926. El camino indexador 930 incluye la posición de bloqueo 944 en la que la primera empuñadura del brazo 914 puede ser temporalmente bloqueada cuando se cierra. Las FIGS. 88 A y 88 B muestran la empuñadura 722 en una posición cerrada y bloqueada. El primer brazo de la empuñadura 914 se muestra posicionado adyacente al segundo brazo de la empuñadura 916. El alojamiento del miembro de transmisión 924 se muestra rotado alrededor del huso 922, de forma que el catéter de transmisión 746 está avanzado distalmente con respecto al miembro de transmisión 744 provocando el cierre del brazo de soporte de la aguja 740 del conjunto de tapa 733 (FIG. 74). El miembro de muelle 926 está comprimido debido a la rotación de la placa 923 alrededor del miembro de huso 922. Una compresión adicional del primer brazo de la empuñadura 914 provoca que el miembro indexador 928 se mueva desde la posición de bloqueo temporal 944 y siga el camino indexador 930 hacia una posición en la que la energía almacenada en el miembro de muelle comprimido 926 es liberada para provocar la rotación del alojamiento del miembro de transmisión 924, que retrae el catéter de transmisión 746 con respecto al miembro de transmisión 744 para abrir así el brazo de soporte de la aguja 740 del conjunto de tapa 733.

La FIG. 89 ilustra un dispensador de sutura 950 que incluye un miembro de base moldeado 952 que generalmente tiene una forma ovalada, una pared externa elevada 953 y un miembro de cubierta flexible 954. El miembro de cubierta 954 tiene una abertura de acceso 955 para acceder al conjunto de la aguja 741. El miembro de cubierta 954 tiene una forma y un tamaño para ser insertado en el interior de la pared externa 953 y está asegurado al miembro de base 952 a través de una pluralidad de solapas moldeadas 956 unidas a la pared externa 953 y está proyectado hacia el interior en un plano generalmente paralelo al miembro de base 952. La FIG. 90 muestra una vista en despiece ordenado del dispensador de sutura 950. El miembro de base moldeado 952 también incluye una pared interna elevada 958 que tiene una pluralidad de solapas de bobinado moldeadas 960 y 962 unidas a las secciones curvadas 961 y 963 de la pared interna 958 que se extienden hacia la pared externa 953 en un plano generalmente paralelo al miembro de base 952. El miembro de base moldeado 952 incluye adicionalmente un miembro de soporte del alojamiento de la aguja 964 que tiene una abertura de sujeción de la aguja 966 para sujetar el conjunto de la

aguja 741. La sutura 748 está enrollada alrededor de la pared interna 958 y posicionada entre las solapas de bobinado 960 y 962 y el miembro de base 952, estando posicionado el conjunto de la aguja 741 en la abertura de sujeción de la aguja 966. La FIG. 91 ilustra el alojamiento de captura 852 del extremo distal 750 del dispositivo de captura de la aguja 730 engranando el conjunto de la aguja 741 a través de la abertura de acceso 955 del dispensador de sutura 950.

Las FIG. 92 hasta la FIG. 99 representan un método para llevar a cabo una operación de sutura usando un dispositivo de sutura endoscópico 720 de la presente invención. Según se muestra en la FIG. 92, el dispositivo de sutura endoscópico 720 está colocado adyacente al tejido 154 que tiene un defecto de tejido 156 que se va a cerrar. El dispositivo de sutura endoscópico 720 está en una configuración abierta y la punta del conjunto de la aguja 741 está protegida por el guardaaguja 738. La FIG. 93 muestra que el dispositivo de agarre del tejido 970 está extendido desde el canal instrumental del endoscopio, de forma que la punta helicoidal 972 está adyacente al defecto de tejido 156. La rotación del dispositivo de agarre del tejido 970 provoca que la punta helicoidal 972 agarre de forma segura el tejido 154 adyacente al defecto de tejido 156. El tejido 154 puede acercarse al endoscopio retrayendo ligeramente el dispositivo de agarre del tejido 970 del canal instrumental del endoscopio, según se muestra en la FIG. 94. Durante la retracción del tejido, el guardaaguja 738 impide que el tejido se arrastre hacia la punta del conjunto de la aguja 741, reduciendo así un daño inadvertido en el tejido. El grado de retracción del tejido se correlaciona con el tamaño y la ubicación del punto. Por ejemplo, para tener una mayor cantidad de tejido suturado, el dispositivo de agarre del tejido puede acercar el tejido 154 al endoscopio según se muestra en la FIG. 95. Cuando se intenta suturar una gran cantidad de tejido, la posición del extremo distal angulado del guardatejido 736, junto con el guardaaguja 738, ayuda a doblar el tejido en la preparación para la sutura, y preferiblemente ayuda a impedir que el tejido se ubique inmediatamente adyacente y bloquee así el dispositivo de captura de la aguja. El brazo de soporte de la aguja 740 es manipulado para que se mueva hacia una posición cerrada, causando que el conjunto de la aguja 741 pince el tejido 154. La porción angulada del guardatejido 736 proporciona un soporte para el tejido, permitiendo que la aguja penetre más fácilmente en el tejido, según se muestra en la FIG. 96. La sutura 748 es empujada a través del tejido según se muestra en la FIG. 97. El control sobre la cantidad de tejido retraída permite que el médico tenga la capacidad de realizar un punto de espesor parcial en el interior de la pared de un tejido, o un punto de espesor total que se extiende a través de la pared de un tejido. El dispositivo de captura de la aguja captura el conjunto de la aguja 741 y lo extrae del brazo de soporte de la aguja 740 (no mostrado). La FIG. 98 muestra el brazo de soporte de la aguja parcialmente retraído del tejido, que ilustra la punta del brazo de soporte de la aguja 790 en contacto con el tejido. La FIG. 99 muestra el brazo de soporte de la aguja 740 movido hacia una configuración abierta y extraído del tejido 154. La sutura 748 permanece a través del tejido. Para continuar realizando puntos, el brazo de soporte de la aguja puede recargarse con el conjunto de la aguja sin necesidad de retirar el dispositivo de sutura endoscópico del cuerpo, como se ha descrito previamente. Si solo se necesita un punto, la sutura puede cerrarse con un nudo quirúrgico o con un dispositivo de cincha usado para asegurar la sutura, cerrando así el defecto de tejido.

La FIG. 100 ilustra el instrumento de agarre del tejido de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Se muestra el dispositivo helicoidal de agarre del tejido 1000 que tiene un catéter alargado 1010 con una empuñadura 1012 posicionada en su extremo proximal. La empuñadura 1012 tiene un cuerpo principal 1014 acoplado al catéter 1010 y un puño rotatorio 1016 para la rotación del miembro de hélice 1018 posicionado en el extremo distal del catéter 1010. La FIG. 101 A muestra una vista en despiece ordenado de la porción proximal del dispositivo helicoidal de agarre de tejido 1000. El puño rotatorio 1016 incluye un eje alargado 1020, una porción de montaje 1022 posicionada entre los brazos de extensión 1024 y 1026 que se extiende desde el eje 1020. Posicionadas en los extremos de los brazos de extensión 1024 y 1026 están las solapas de engranaje 1028 y 1030 respectivamente. Proximales a las solapas de engranaje 1028 y 1030, posicionados también en los brazos de extensión 1024 y 1026, están los miembros de guía 1032 y 1034 respectivamente. El puño rotatorio 1016 está formado preferiblemente en forma de una parte plástica moldeada con el eje 1020, la porción de montaje 1022, los brazos de extensión 1024 y 1026, las solapas de engranaje 1028 y 1030, los miembros de guía 1032 y 1034 formados todos integralmente. Los miembros de guía 1032 y 1034 están separados entre sí y se extienden desde sus respectivos brazos de extensión hacia el otro brazo de extensión. Se muestra el miembro de accionamiento 1036 que tiene un extremo proximal 1037 y una punta proximal angulada 1038 extendiéndose a través de la cavidad receptora 1040 del cuerpo principal 1014 y del miembro de liberación de la tensión 1042. La FIG. 101 B muestra una vista en despiece ordenado de la porción distal del dispositivo helicoidal de agarre de tejido 1000. Extendiéndose desde el extremo distal 1044 del catéter 1010 se muestra el extremo distal 1046 del miembro de accionamiento 1036. El miembro de accionamiento 1036 preferiblemente toma la forma de un cable elástico flexible alargado, sin embargo también pueden ser adecuadas otras formas tales como cables multifilamento flexibles transmisores del torque, hipotubos o catéteres cortados con láser. También se muestran el casquillo del cojinete 1048 y un miembro de hélice 1018 que tiene una porción proximal 1050, una porción intermedia 1052, una porción distal 1054 y una punta distal 1056. El miembro de hélice 1018 preferiblemente toma la forma de una bobina formada por un cable redondo que tiene un paso cerrado en la porción proximal 1050 y un paso extendido en las porciones intermedia y distal 1052 y 1054. La porción distal 1054 del miembro de hélice 1018 está preferiblemente aplastada hacia la punta distal afilada 1056.

Las FIGS. 102 A y 102 B ilustran vistas en sección parcial de las porciones proximal y distal del dispositivo helicoidal de agarre de tejido ensamblado 1000 en el que el miembro de hélice 1018 que está en una configuración de

suministro. El puño rotatorio 1016 se muestra acoplado al cuerpo principal 1014 de forma que el eje 1022 está insertado en la cavidad receptora 1040. Las solapas de engranaje 1028 y 1030 de los brazos de extensión 1024 y 1026 engranan con un interbloqueo el primer surco circular 1058 del cuerpo principal 1014. Posicionado distalmente al primer surco circular 1058 de la cavidad 1040 está el segundo surco circular 1060. La punta proximal 1038 del miembro de accionamiento 1036 se acopla con la porción de montaje 1022 del eje 1020, restringiendo así el movimiento longitudinal del miembro de accionamiento 1036 con respecto al puño rotatorio 1016. Los miembros de guía 1032 y 1034 están posicionados alrededor del extremo proximal 1037 del miembro de accionamiento 1036 para restringir el movimiento lateral del extremo proximal 1037 con respecto al puño rotatorio 1016. El miembro de accionamiento 1036 se extiende a través del extremo proximal del catéter 1010 y del alivio de la tensión 1042 que están acoplados al extremo distal del cuerpo principal 1014 del extremo distal del catéter 1044. El extremo distal 1046 del miembro de accionamiento 1036 está posicionado a través de la luz del casquillo del cojinete 1048 adyacente a la porción proximal 1050 del miembro de hélice 1018. El extremo distal del miembro de accionamiento 1046 está preferiblemente asegurado tanto al casquillo del cojinete 1048 como a la porción proximal 1050 a través de una soldadura con láser. Adicionalmente, la porción proximal 1050 del miembro de hélice 1018 puede estar unida directamente al casquillo del cojinete 1048. Según se representa en las FIGS. 102 A y 102 B cuando las solapas de engranaje 1028 y 1030 están posicionadas con un interbloqueo en el interior del primer surco circular 1058, el miembro de hélice 1018 está completamente posicionado en el interior de la luz del catéter 1010 en su extremo distal 1044, proporcionando una configuración de suministro para el dispositivo helicoidal de agarre de tejido 1000. En la configuración de suministro, la punta distal afilada 1056 está protegida por el catéter 1010 impidiendo un potencial daño al canal instrumental durante su inserción a través del endoscopio. Las FIGS. 103 A y 103 B ilustran vistas en sección parcial de las porciones proximal y distal del dispositivo helicoidal de agarre de tejido ensamblado 1000 en las que el miembro de hélice 1018 está en una configuración desplegada. El puño rotatorio 1016 está avanzado distalmente con respecto al cuerpo principal 1014, de forma que las solapas de engranaje 1028 y 1030 se desengranan del primer surco circular 1058 y engranan con interbloqueo el segundo surco circular 1060. El movimiento distal del puño rotatorio 1016 con respecto al cuerpo principal 1014 provoca que el miembro de accionamiento 1036 y el miembro de hélice 1018 se muevan distalmente con respecto al catéter 1010, de forma que las porciones intermedia y distal 1052 y 1054 y la punta distal afilada 1056 se extienden distalmente con respecto al extremo distal del catéter 1044 proporcionando una configuración desplegada. Mientras que en las configuraciones de suministro o desplegada la rotación del puño rotatorio provoca la rotación del miembro de hélice 1018 a través de la rotación del miembro de accionamiento 1036. En la configuración desplegada, la punta distal afilada 1056 está expuesta y libre para agarrar el tejido.

La presente invención se ha descrito junto con las formas de realización preferidas mostradas en diversos dibujos. Obviamente, sin embargo, pueden usarse otras formas de realización similares para realizar las mismas funciones que las de la presente invención, las anteriores formas de realización pueden ser modificadas, o pueden añadirse otras formas de realización siempre que estén en el ámbito de las reivindicaciones anexas. La presente invención no está limitada por tanto a ninguna forma de realización individual. Por ejemplo, cada dispositivo de tratamiento descrito anteriormente puede usarse junto con un endoscopio rígido, un trócar, o similar, así como con endoscopios flexibles. También, aunque se han descrito unos tamaños y unas formas en particular con respecto a la punta terminal, el guardaaguja, el guardatejido, etc. de una forma de realización en particular, podrían utilizarse otros tamaños y formas. Con el fin de comprender la memoria descriptiva y las reivindicaciones, en las que se usan los términos "sustancialmente" o "aproximadamente", debería entenderse que proporcionan un intervalo de más o menos el 20 %, Por ejemplo, debería entenderse que un ángulo de "aproximadamente 180 grados" incluye un ángulo en el intervalo de entre 144 y 216 grados. Debería entenderse que un tamaño de "sustancialmente 2 mm" incluye un tamaño en el intervalo de entre 1,6 y 2,4 mm. Además, debería apreciarse que pueden usarse diferentes aspectos de cada forma de realización junto con la otra forma de realización. A modo de ejemplo únicamente, los conjuntos de empuñadura para el dispositivo de captura de la aguja y para el dispositivo de sutura endoscópico de las diversas formas de realización pueden usarse de forma intercambiable a lo largo de las diversas formas de realización.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de sutura endoscópico (710) para su uso en el interior del cuerpo de un mamífero, que comprende:

- 5 a) un endoscopio (712) que tiene un extremo proximal y un extremo distal, y un canal instrumental interno para el paso de un instrumento endoscópico desde dicho extremo proximal hacia dicho extremo distal;
b) un dispositivo de sutura endoscópico (720) que incluye,
10 i) un conjunto efector terminal acoplable a dicho extremo distal de dicho endoscopio, incluyendo dicho conjunto efector terminal,
una base acoplable con respecto a dicho extremo distal de dicho endoscopio,
un brazo de soporte de la aguja (740) rotatable con respecto a dicha base, teniendo dicho brazo de soporte de la aguja una punta de acoplamiento de la aguja recta (790) que define un eje, y
un mecanismo de unión (760) acoplado a dicha base y a dicho brazo de soporte de la aguja,
15 y
ii) un miembro de transmisión flexible (744) que tiene una porción de extremo distal que puede insertarse en el cuerpo del mamífero a través del endoscopio o adyacente al mismo, estando dicha porción de extremo distal de dicho miembro de transmisión flexible acoplada a dicho mecanismo de unión, estando configurado dicho miembro de transmisión flexible para accionarse mediante una manipulación desde el exterior del cuerpo del mamífero,
20 en el que dicho mecanismo de unión provoca la rotación de dicho brazo de soporte de la aguja (740) tras la manipulación de dicho miembro de transmisión flexible;
c) una aguja recta (800, 802) que tiene un primer extremo afilado (810) y un rebaje de captura circunferencial (812) adyacente a dicho extremo afilado, y un segundo extremo opuesto provisto de una estructura de retención en la que
25 el brazo de soporte de la aguja (740) es recibido coaxialmente y retenido con respecto a dicha aguja, estando configurado dicho brazo de soporte de la aguja para extraerse de la retención en el interior de dicha estructura de retención mediante la aplicación de una primera fuerza longitudinal en una dirección alejada de dicha punta de acoplamiento de la aguja recta (790) de dicho brazo de soporte de la aguja y coaxial con dicho eje de dicha punta de acoplamiento de la aguja recta;
30 d) una sutura (748) que tiene un primer y un segundo extremo, estando fijado dicho primer extremo (818) a dicha aguja; y
e) un dispositivo de captura de aguja (30) que tiene un eje flexible insertable a través de dicho canal instrumental del endoscopio, un dispositivo de captura provisto en un extremo distal de dicho eje, y una empuñadura provista en un extremo proximal de dicho eje y manipulable desde el exterior del cuerpo del mamífero, desplazando la
35 manipulación de dicha empuñadura dicho dispositivo de captura entre una configuración desengranada y una configuración engranada,
en el que dicha configuración desengranada de dicho dispositivo de captura está lista para recibir dicho primer extremo afilado de dicha aguja, y dicho dispositivo de captura no aplica una fuerza longitudinal en dicha aguja al
40 menos tan grande como dicha primera fuerza longitudinal, y
en el que dicha configuración engranada de dicho dispositivo de captura engrana dicha captura (812) de dicha aguja de forma que la fuerza de retención de dicha aguja en el interior de dicho dispositivo de captura es al menos tan grande como dicha primera fuerza longitudinal cuando dicho brazo de soporte de la aguja (740) se rota lejos de dicho dispositivo de captura, de forma que dicha aguja es retenida en el interior de dicho dispositivo de captura;
45 en el que:
dicha punta de acoplamiento de la aguja recta (790) del brazo de soporte de la aguja (740) tiene una porción con un diámetro reducido que define un surco (829) y un extremo cónico que es recibido en el interior de la estructura de retención de dicha aguja; y la aguja recta incluye una porción de cuerpo tubular (800), y dicha estructura de retención de dicha aguja incluye al menos una solapa (800, 802) formada en la porción del cuerpo tubular y deformada plásticamente en un interior de dicha porción de cuerpo tubular para engranar en el interior de dicho surco (829).
50
2. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que:
55 dicho rebaje de captura es un surco circunferencial.
3. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que:
60 dicha aguja comprende una porción de cuerpo tubular cilíndrica y una punta de aguja individual unida a dicha porción de cuerpo tubular.
4. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que:
65 dicha punta de aguja está unida a dicha porción de cuerpo tubular mediante el uso de un interbloqueo mecánico.
5. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que:

dicha porción de cuerpo tubular define un orificio de sutura y una solapa de retención de la sutura, extendiéndose dicha sutura a través de dicho orificio de sutura y estando dicha solapa de retención de la sutura deformada plásticamente en un interior de dicho cuerpo tubular para fijar dicha sutura en el interior de dicho cuerpo de aguja.

5 6. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que:

10 dicho conjunto efector terminal incluye adicionalmente una porción de montaje que se extiende proximalmente desde dicha base y que define un eje longitudinal, dicha porción de montaje compresible elásticamente en su diámetro para su inserción en el canal instrumental, mediante lo cual una fuerza de expansión de la porción de montaje comprimida elásticamente retiene la base con respecto al extremo distal del endoscopio, definiendo adicionalmente dicha porción de montaje una abertura que se extiende longitudinalmente a través de la misma comunicable con el canal instrumental y dimensionada para recibir el instrumento endoscópico a su través.

15 7. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que:

una porción proximal de dicha porción de montaje se reduce hasta un perfil más pequeño en una dirección transversal a dicho eje longitudinal sin disminuir el diámetro de dicha abertura a través de dicha porción proximal.

20 8. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que:

dicha porción de montaje incluye una ranura longitudinal en una pared lateral de la misma alrededor de la cual dicha porción de montaje es compresible elásticamente, y dicha ranura longitudinal no es recta y tiene preferiblemente una forma de zig-zag.

25 9. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho instrumento de captura de la aguja comprende adicionalmente:

30 un miembro tubular flexible que tiene un extremo proximal y un extremo distal, y un alojamiento que tiene un extremo proximal fijado a dicho extremo distal de dicho miembro tubular flexible, y un extremo distal, teniendo dicho eje flexible de dicho instrumento de captura de la aguja un extremo proximal y un extremo distal, extendiéndose dicho eje a través de dicho miembro tubular; y tres miembros tubulares rígidos en el interior de dicho alojamiento que incluyen,

35 i) un miembro tubular externo rígido que tiene un extremo proximal fijado a dicho extremo distal de dicho miembro tubular flexible, un extremo distal fijado a dicho extremo distal de dicho alojamiento, al menos una solapa de acoplamiento deformada plásticamente en un interior de dicho cuerpo tubular externo, una solapa de cierre deformada plásticamente en un interior de dicho cuerpo tubular externo, y una solapa de liberación del cierre desplazada proximalmente de dicha solapa de cierre y que se extiende en un interior de dicho cuerpo tubular externo, en el que dicha solapa de liberación del cierre puede ser movida elásticamente radialmente hacia el exterior para provocar el desplazamiento radial hacia el exterior de dicha solapa de cierre,

40 ii) un miembro tubular intermedio rígido proporcionado coaxialmente en el interior de dicho miembro tubular externo, teniendo dicho miembro tubular intermedio un extremo proximal fijado a dicho extremo distal de dicho eje flexible, un extremo distal, una pared que se extiende entre los extremos proximal y distal, y al menos una ranura que se extiende longitudinalmente definida en dicha pared entre dichos extremos proximal y distal, y

45 iii) un miembro tubular interno rígido proporcionado coaxialmente en el interior de dicho miembro tubular intermedio, teniendo dicho miembro tubular interno un extremo proximal y un extremo distal y definiendo al menos una ranura de acoplamiento,

50 cada una de dichas al menos una ranura que se extiende longitudinalmente de dicho miembro tubular intermedio tiene una longitud mayor que dicha al menos una ranura de acoplamiento de dicho miembro tubular interno, extendiéndose dicha al menos una solapa de acoplamiento deformada plásticamente a través de dicha al menos una ranura que se extiende longitudinalmente en dicho miembro tubular intermedio y en dicha al menos una ranura de acoplamiento para fijar la posición de dicho miembro tubular interno con respecto a dicho miembro tubular externo, siendo dicho miembro tubular intermedio desplazable longitudinalmente con respecto a dichos miembros tubulares externo e interno en respuesta a la manipulación de dicha empuñadura, en el que la manipulación de dicha empuñadura proximal para desplazar longitudinalmente dicho miembro tubular intermedio distalmente en el interior de dicho miembro tubular externo provoca que una porción de dicho miembro tubular intermedio mueva elásticamente dicha solapa de liberación del cierre radialmente hacia el exterior para provocar el desplazamiento radial hacia el exterior de dicha solapa de cierre.

60 10. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con la reivindicación 9, en el que: dicho miembro tubular flexible de dicho instrumento de captura de la aguja tiene un diámetro exterior, y dicho alojamiento de dicho instrumento de captura de la aguja tiene un diámetro exterior mayor que dicho diámetro exterior de dicho miembro tubular flexible.

65 11. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con la reivindicación 9, en el que:

dicho alojamiento incluye una disposición exterior y alternante de tramos y de espacios dispuestos radialmente alrededor de dicho exterior.

5 12. Un sistema de sutura endoscópico de acuerdo con la reivindicación 11, en el que:

dicha disposición de tramos y de espacios incluye un primer conjunto de tramos y de espacios proporcionado en dicho extremo distal de dicho alojamiento, y un segundo conjunto de tramos y de espacios proporcionado en dicho extremo proximal de dicho alojamiento.

10

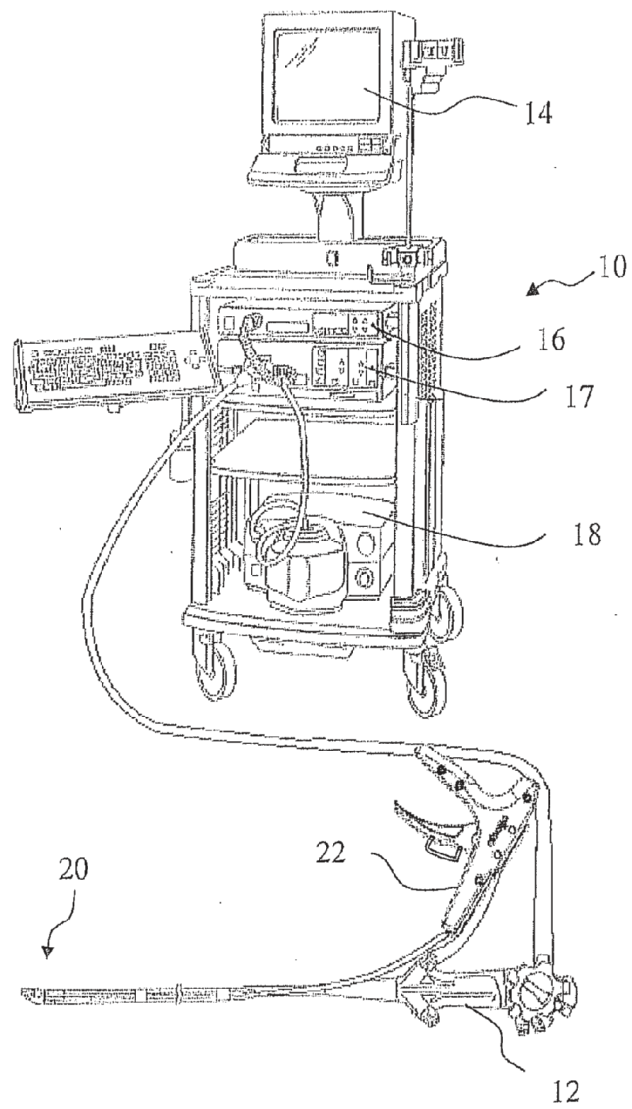


FIG. 1

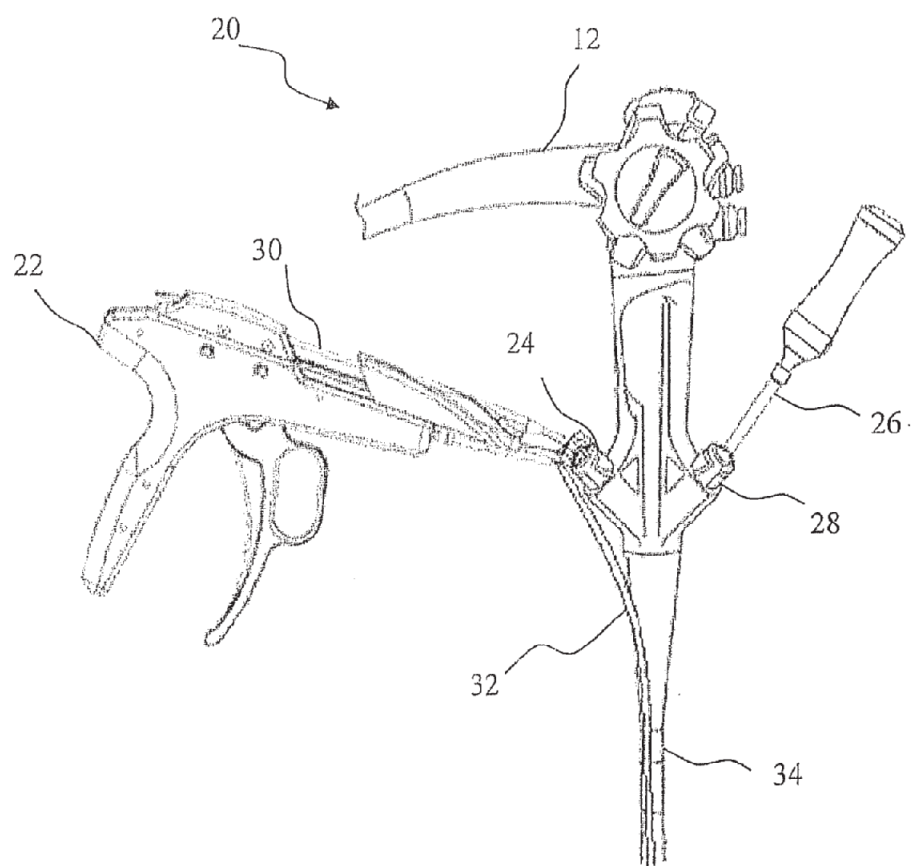


FIG. 2

FIG. 3

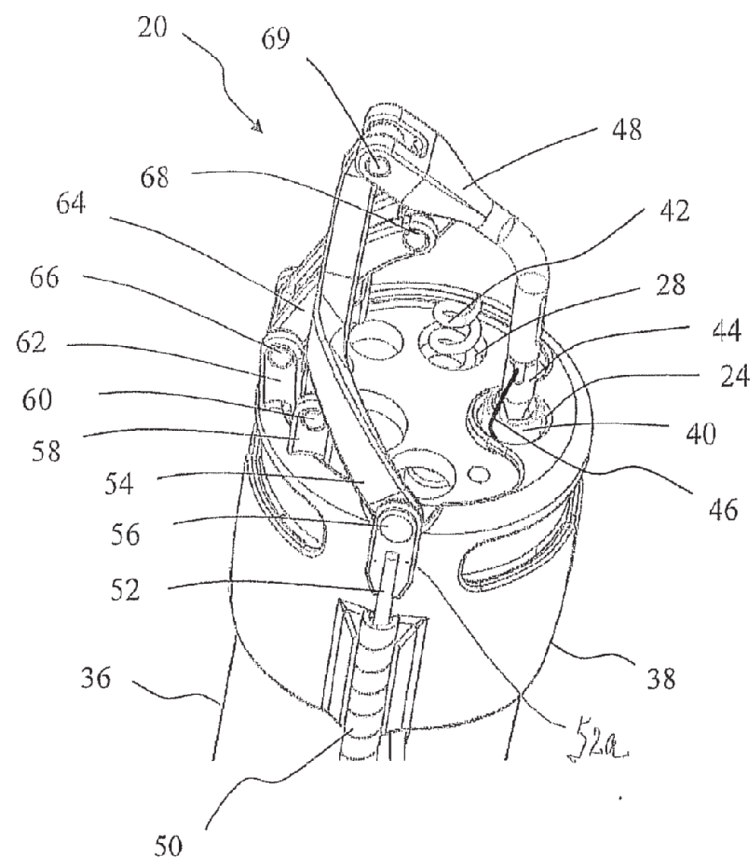


FIG. 4

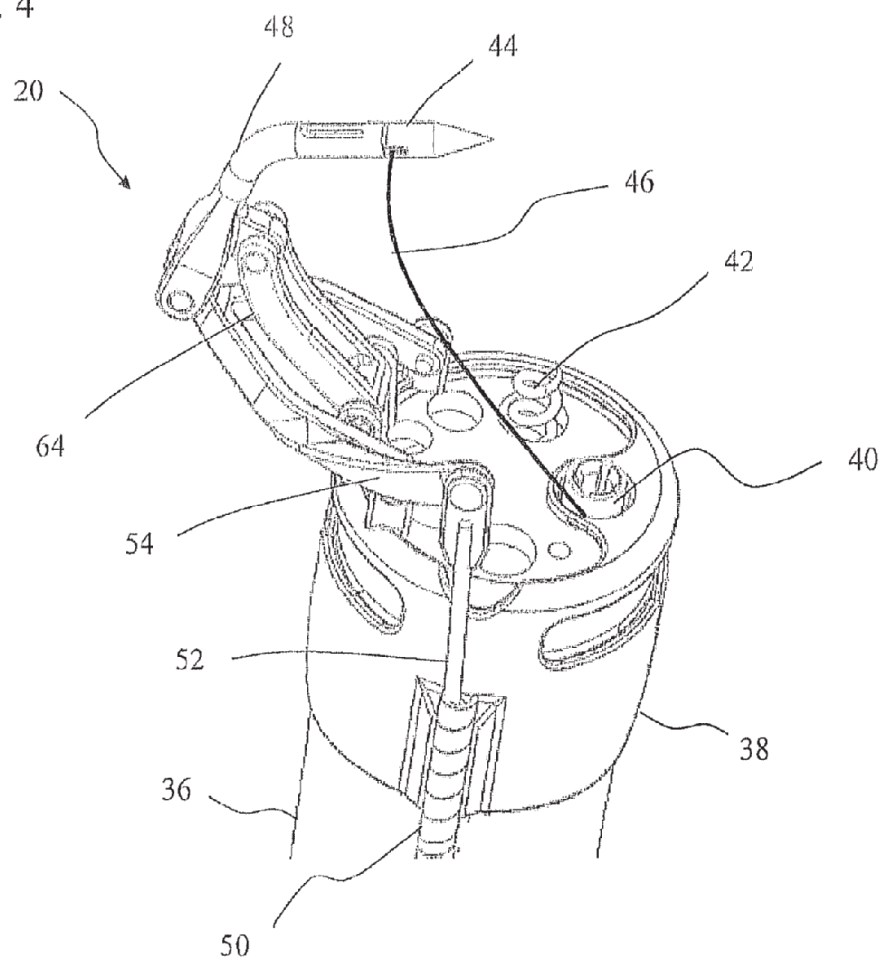


FIG. 5

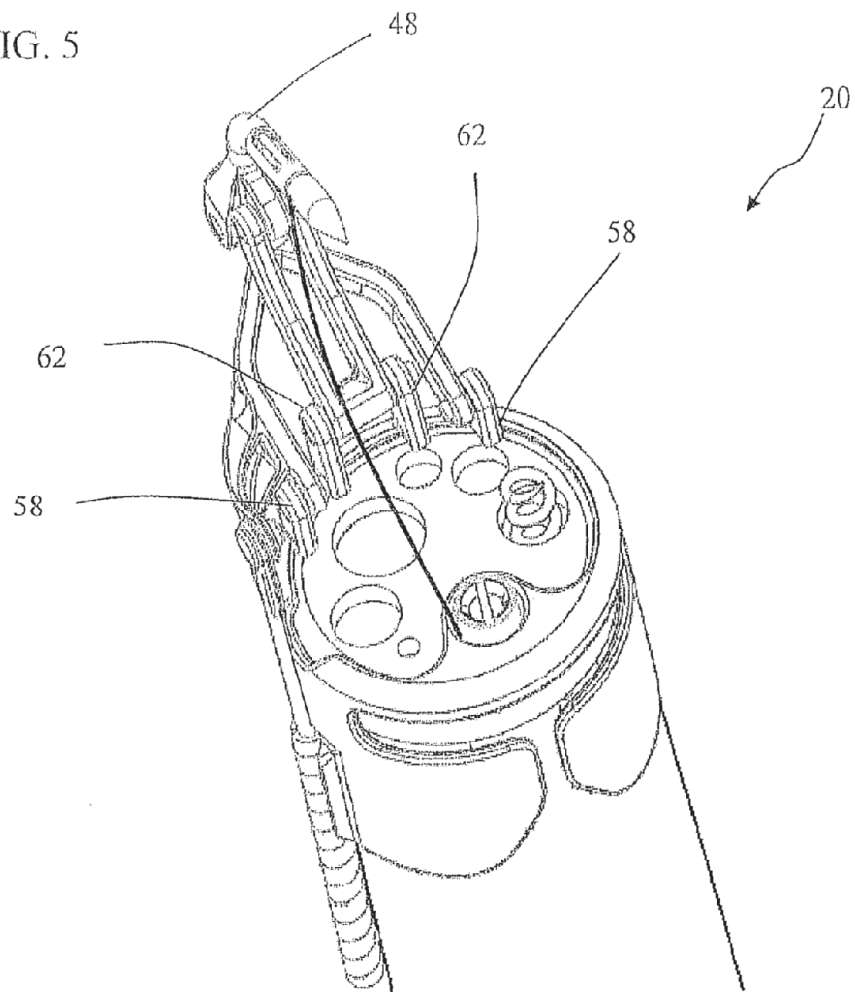


FIG. 6

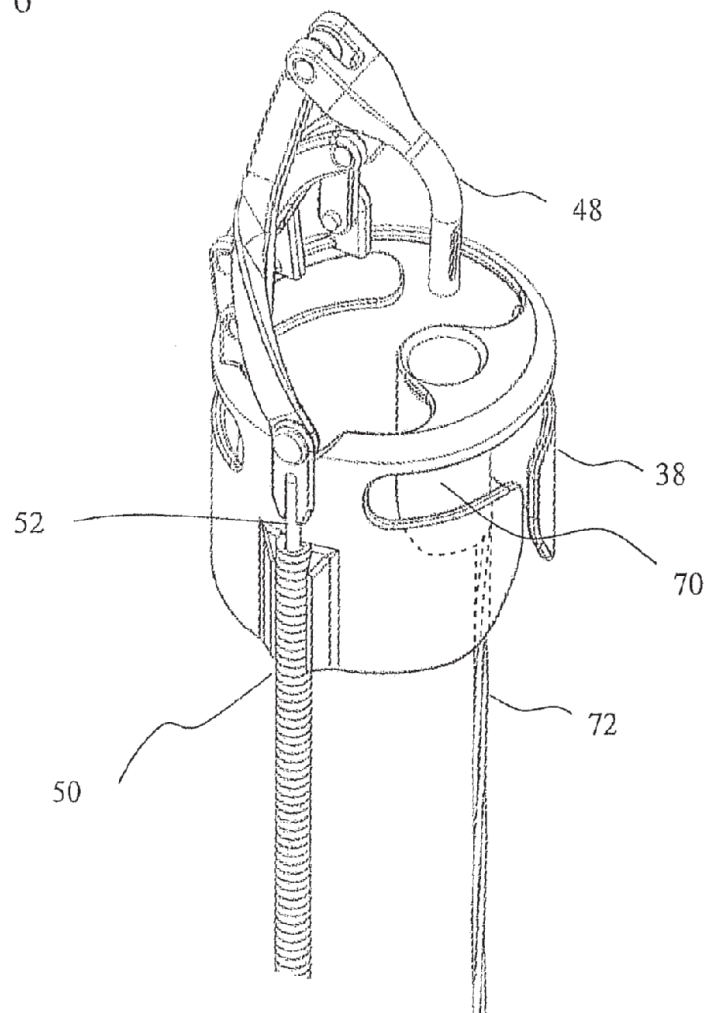


FIG. 7

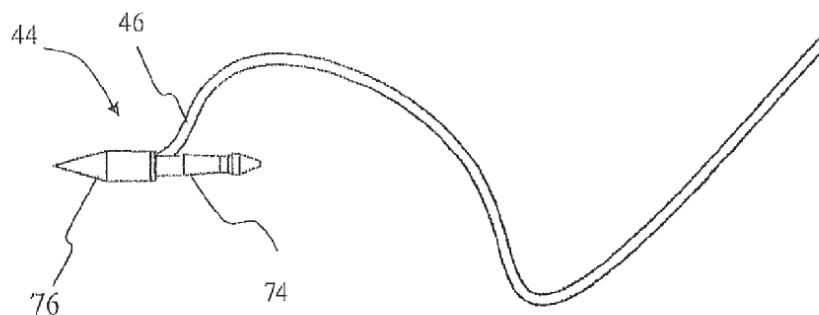


FIG. 8

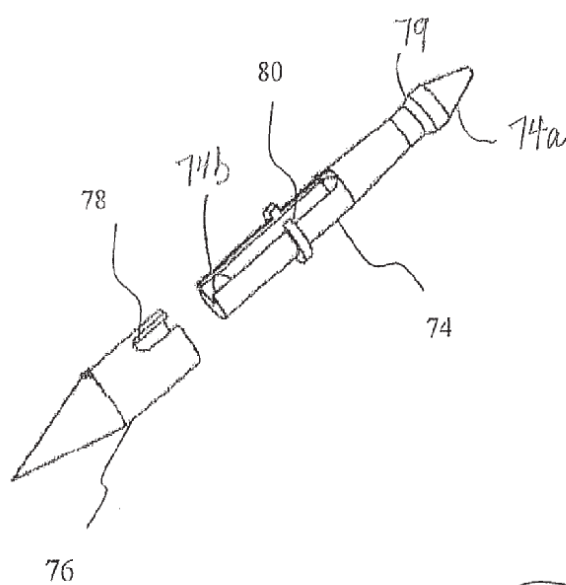


FIG. 9

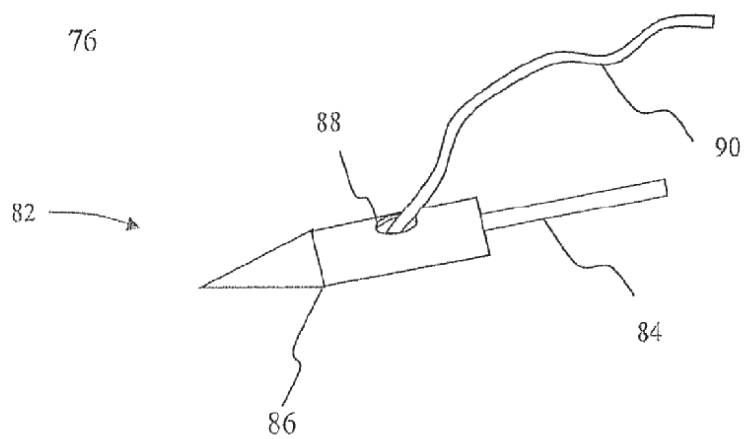


FIG. 10

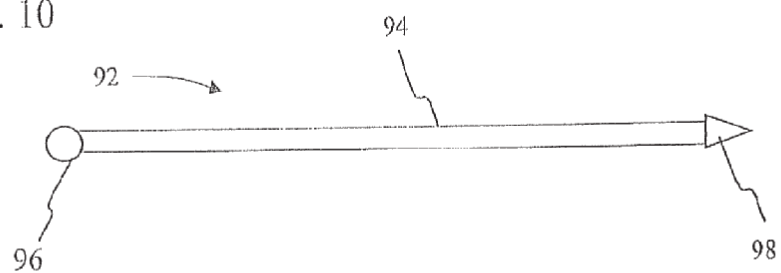


FIG. 11

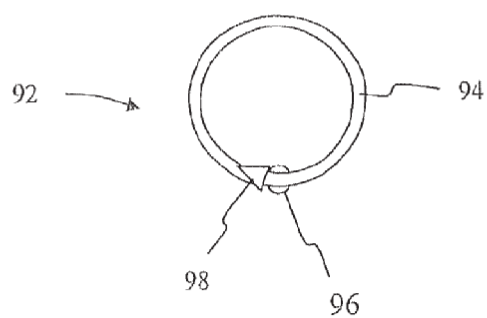


FIG. 12

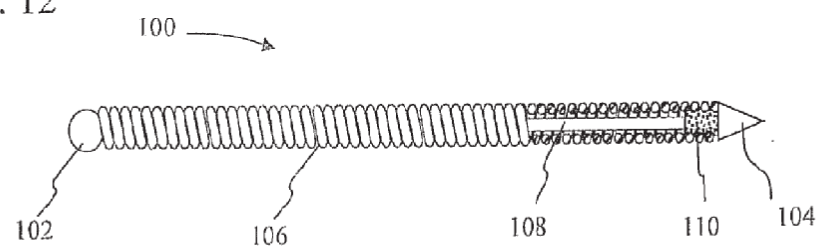


FIG. 13

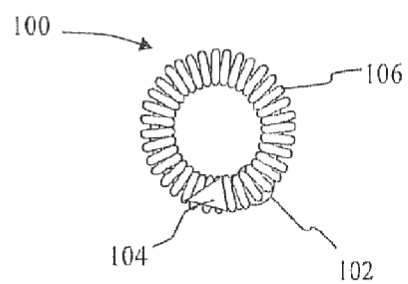


FIG. 13A

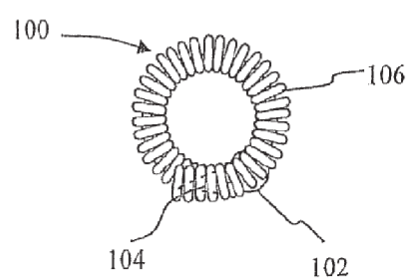


FIG. 14

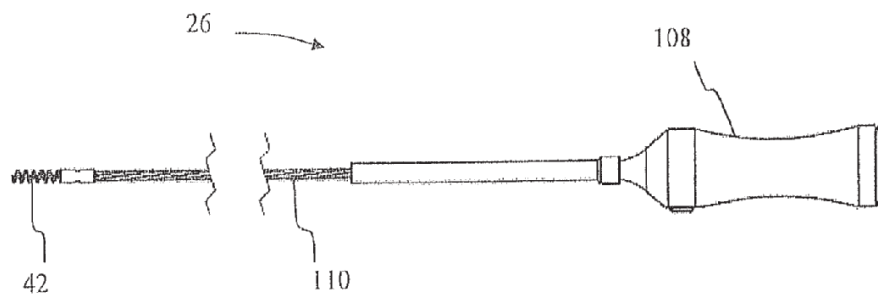


FIG. 15

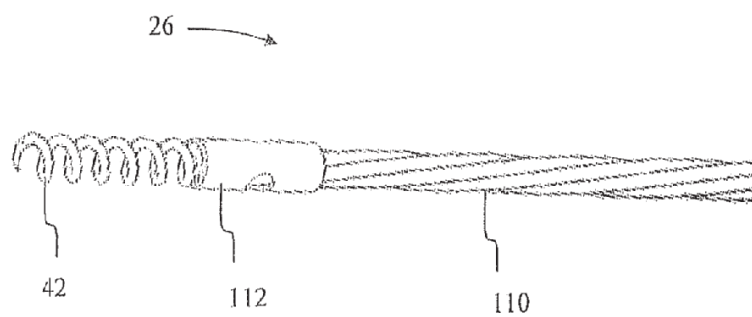


FIG. 16

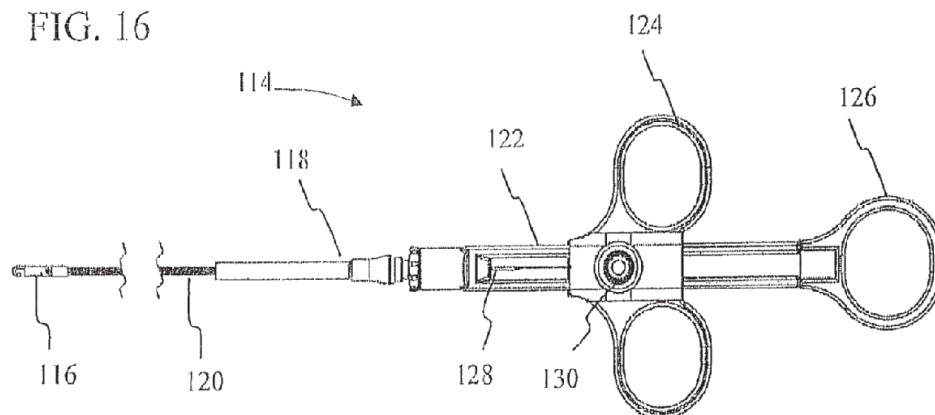


FIG. 17

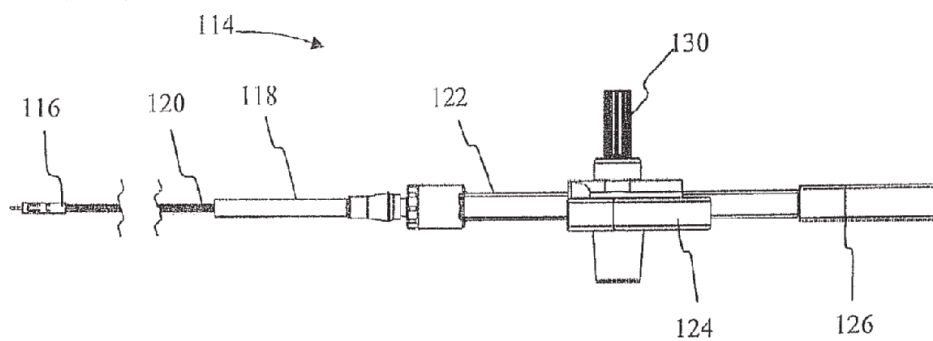


FIG. 18

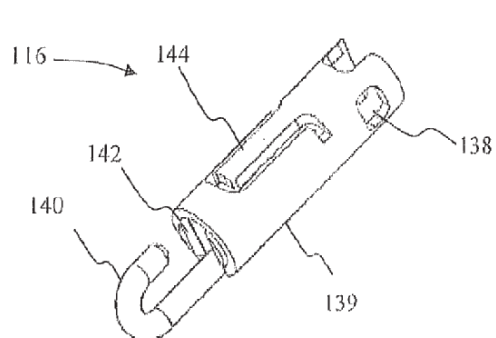
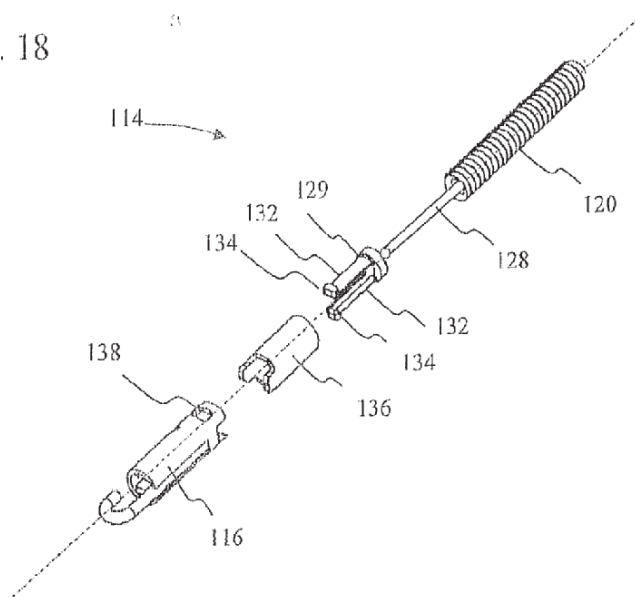


FIG. 19

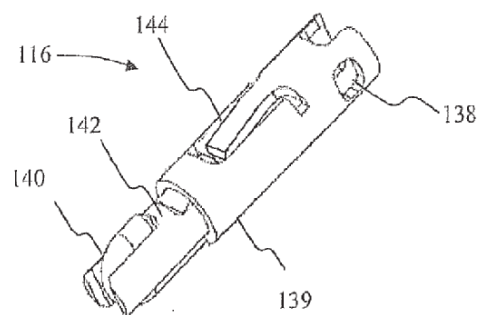


FIG. 20

FIG. 21

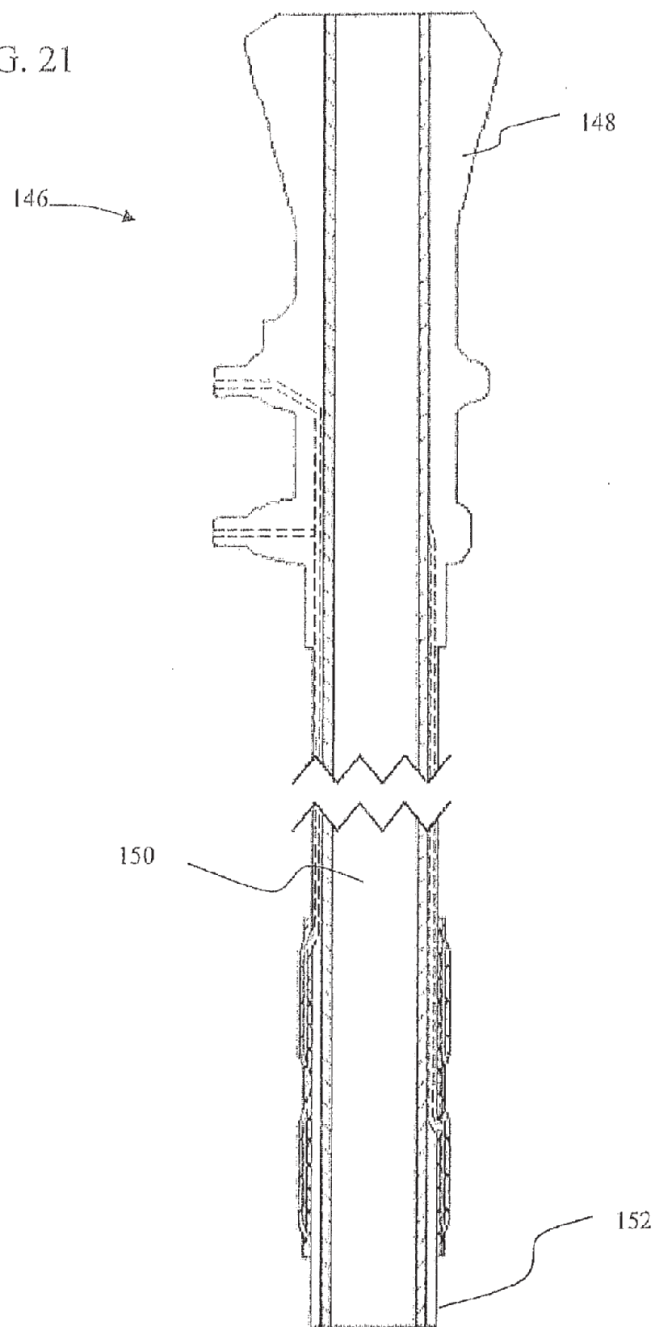


FIG. 22

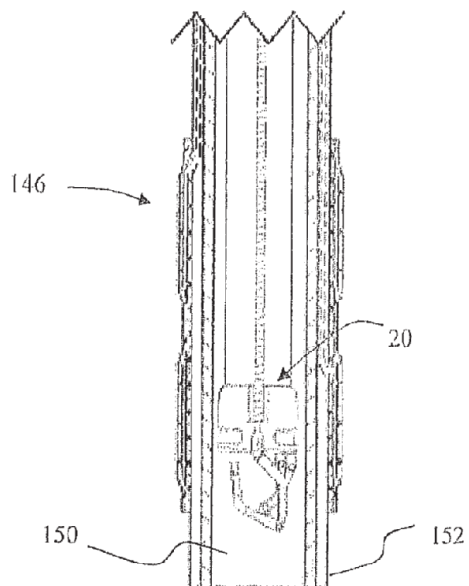


FIG. 23

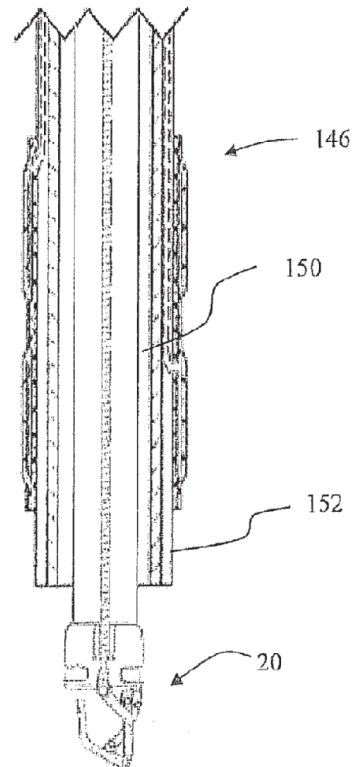


FIG. 24

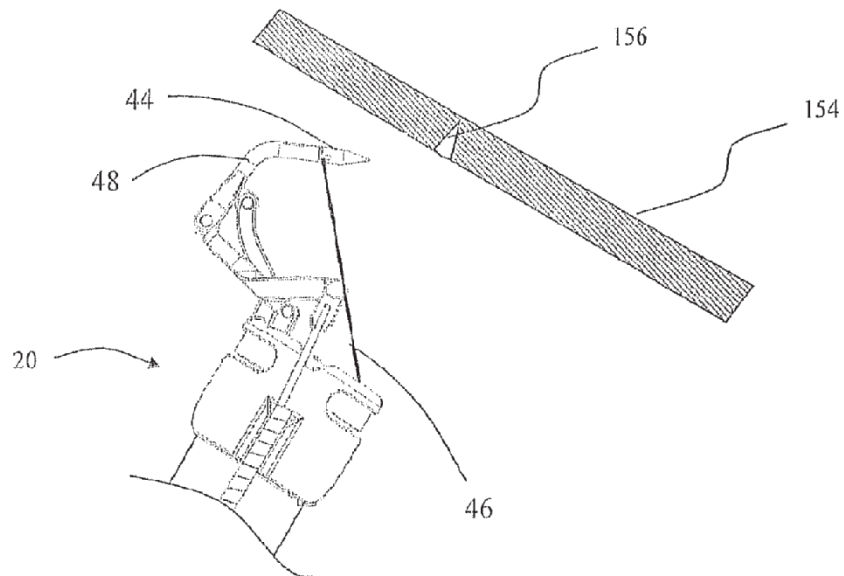


FIG. 25

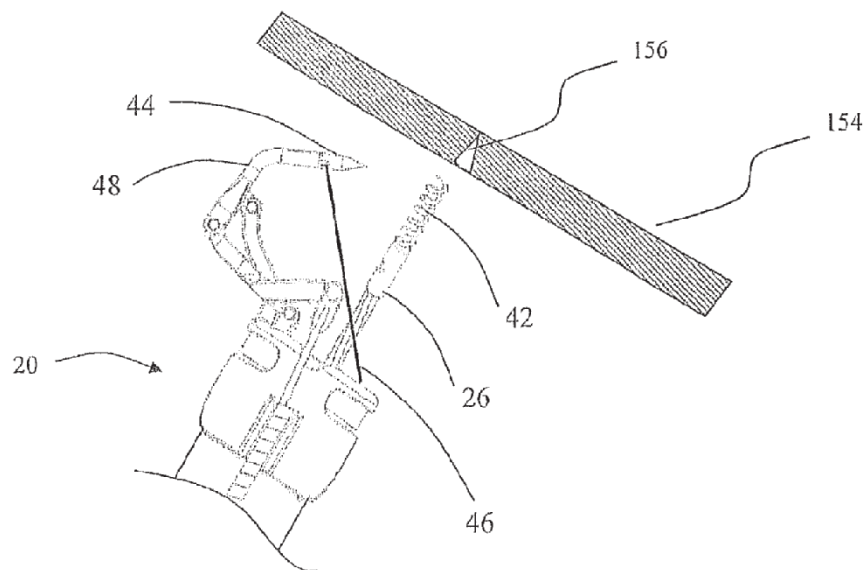


FIG. 26

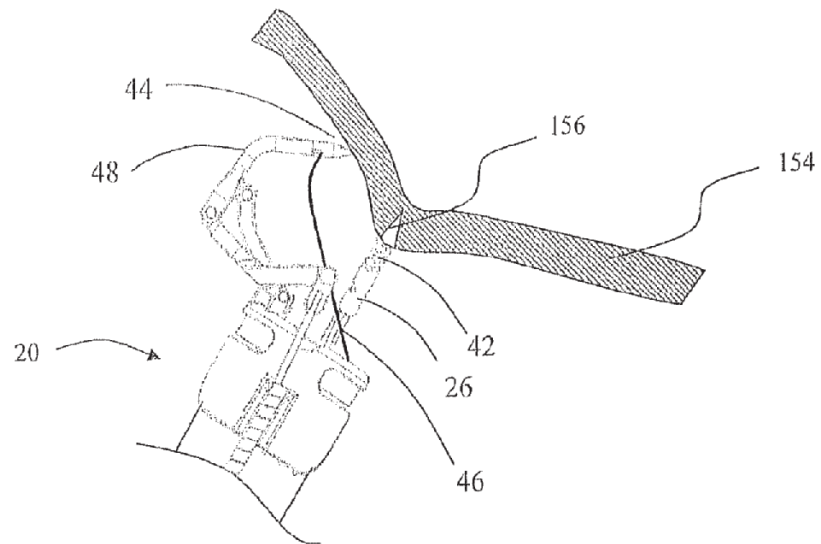


FIG. 27

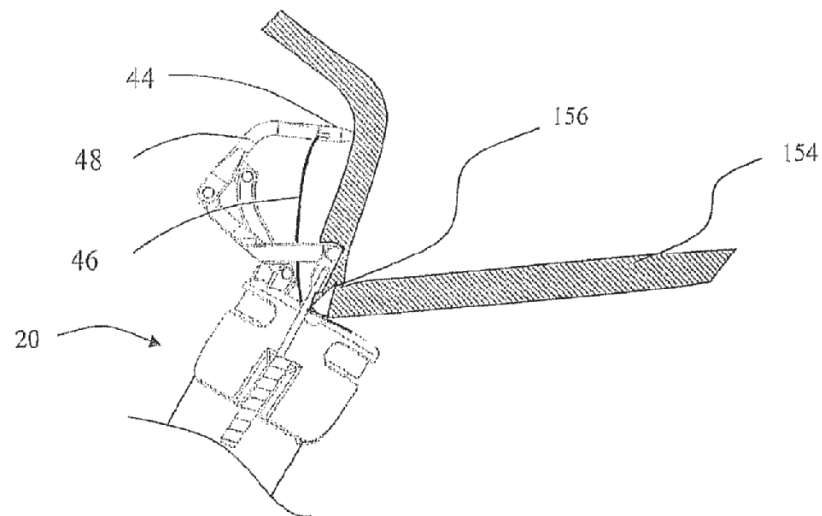


FIG. 28

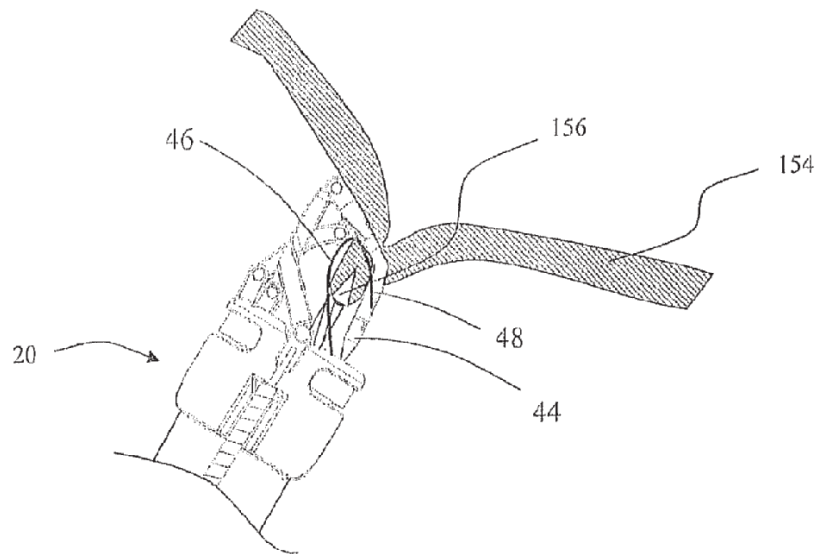


FIG. 29

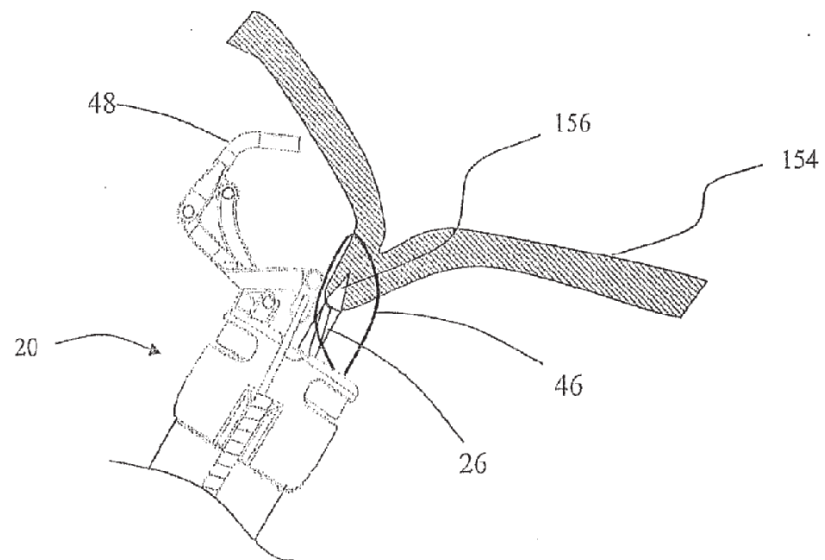


FIG. 30

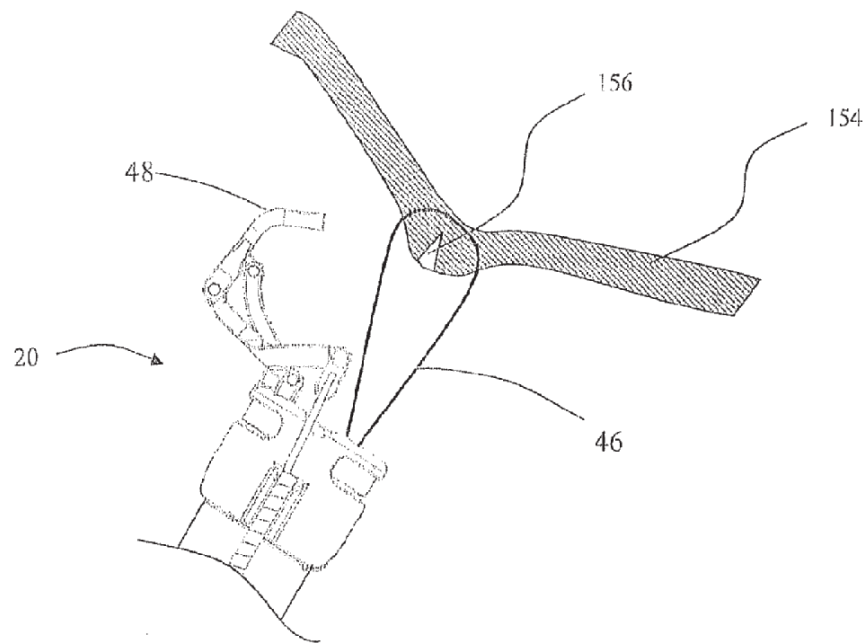


FIG. 31

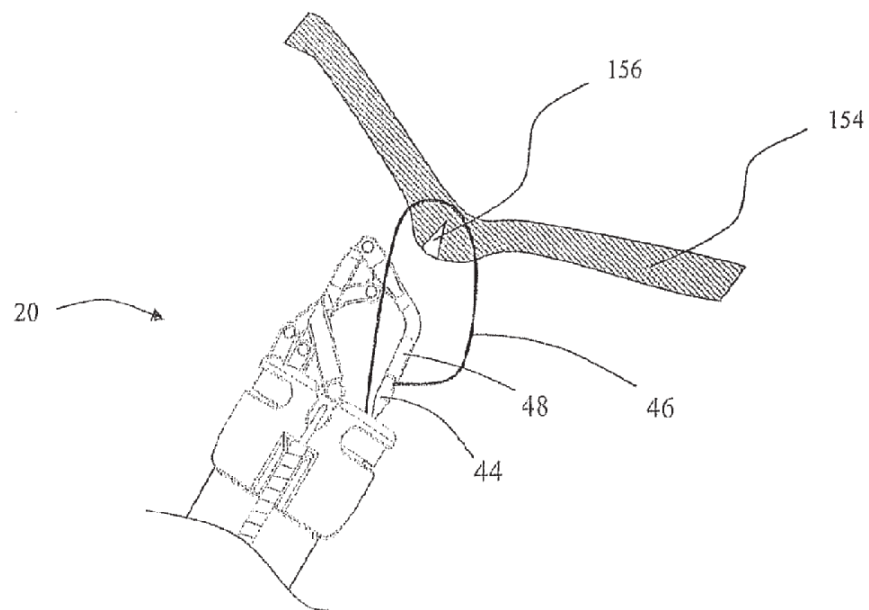


FIG. 32

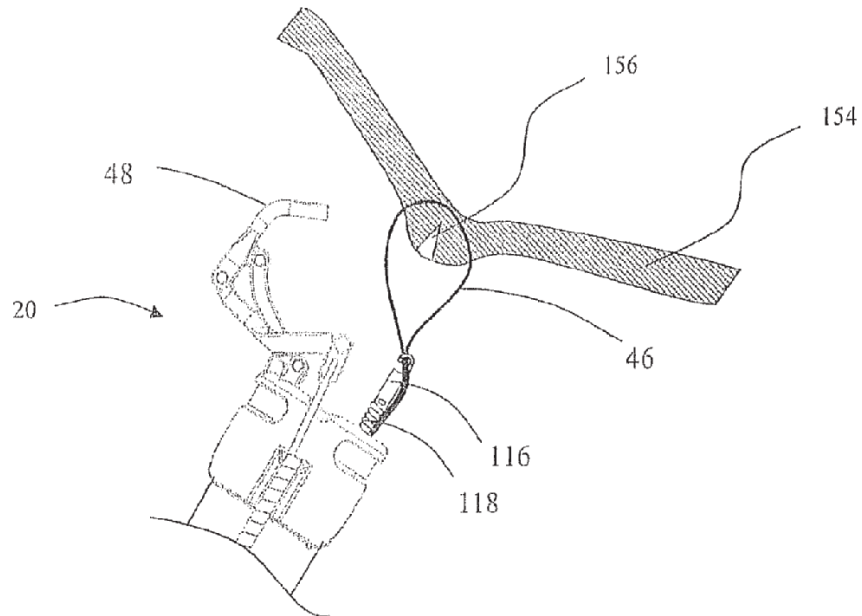


FIG. 33

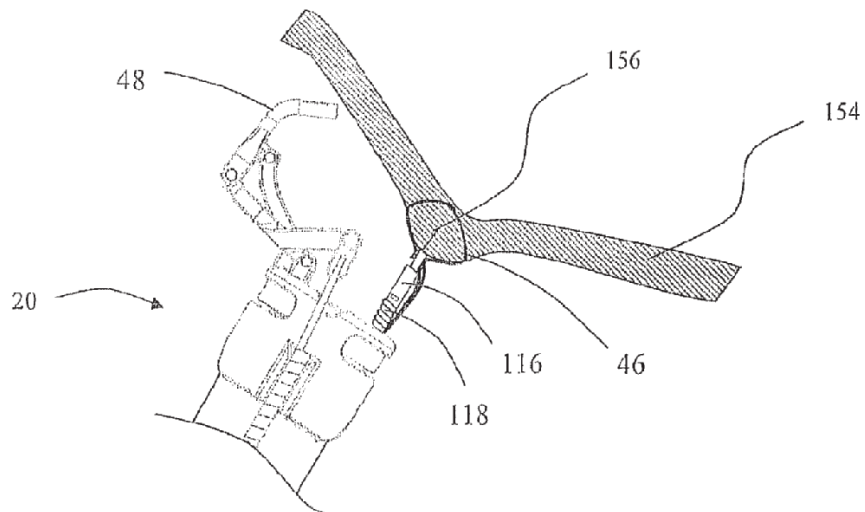


FIG. 34

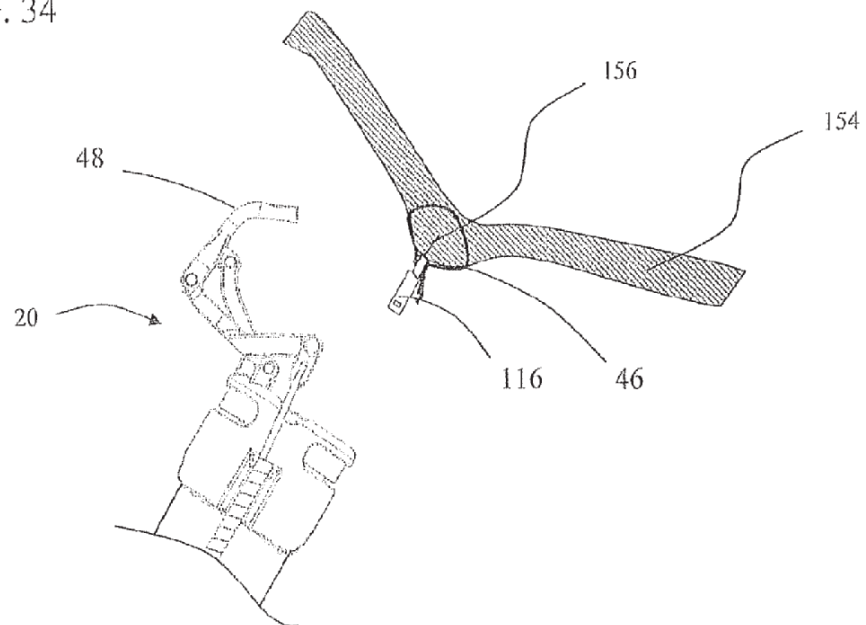


FIG. 35

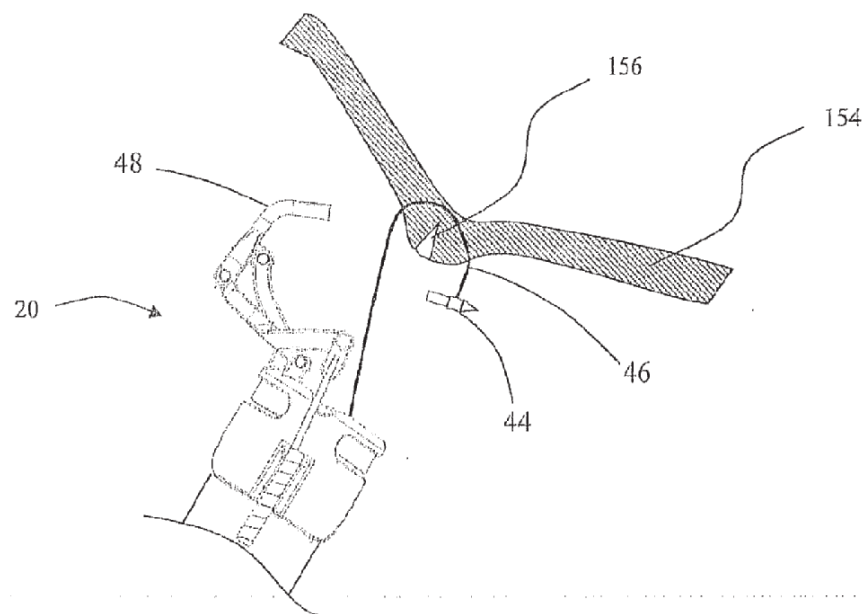


FIG. 36

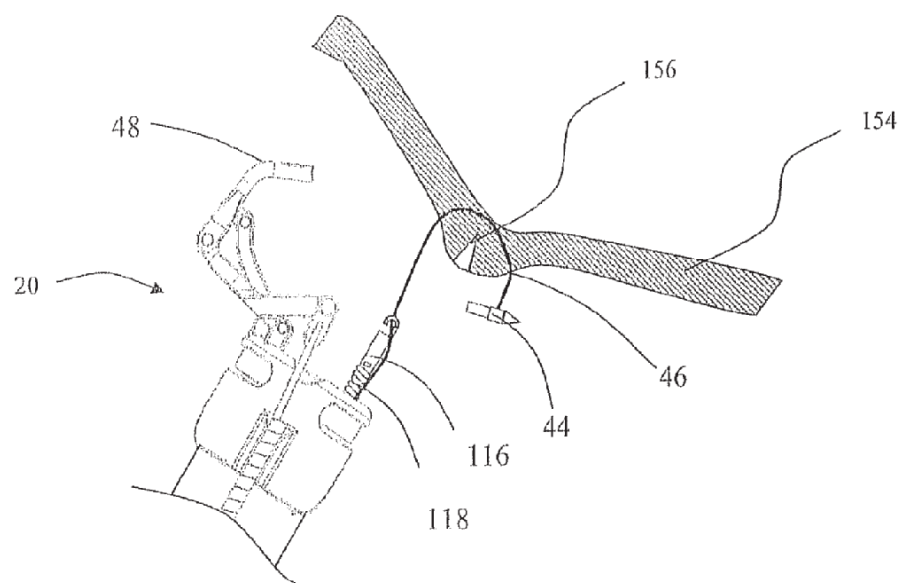


FIG. 37

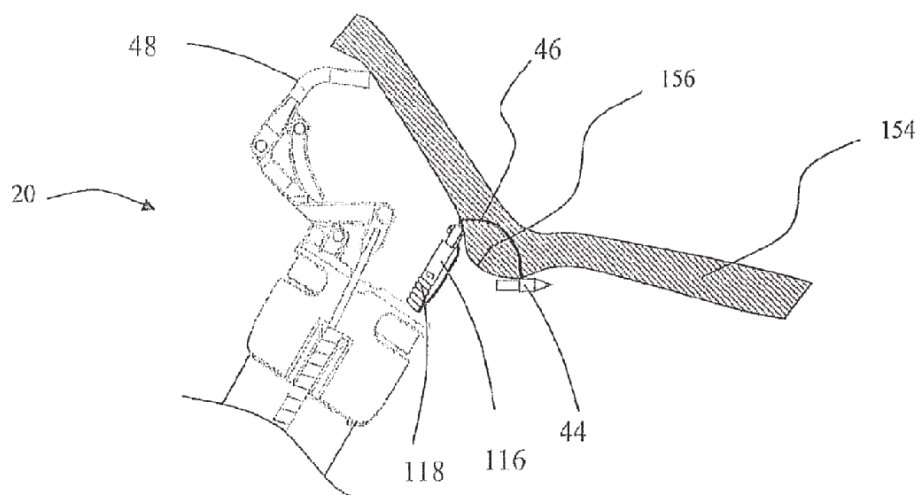


FIG. 38

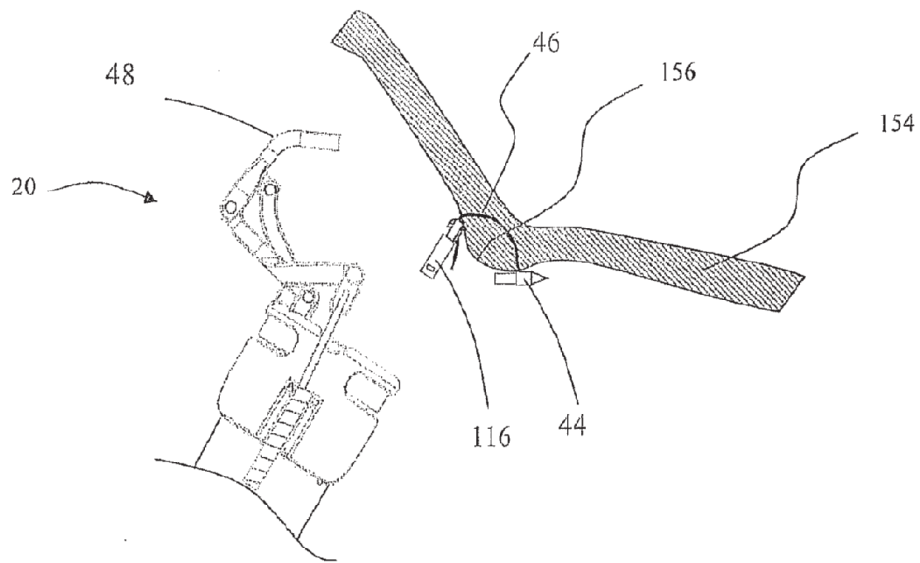


FIG. 39

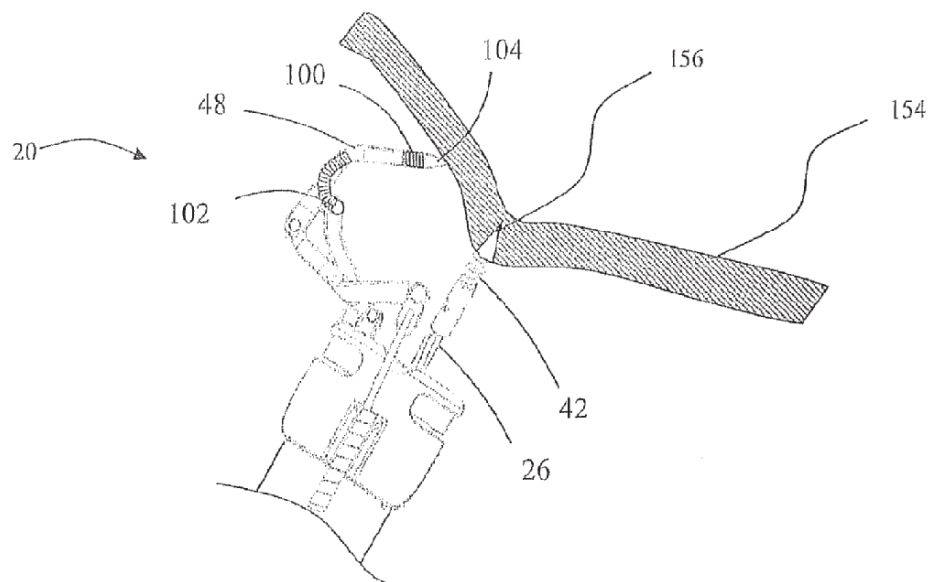


FIG. 40

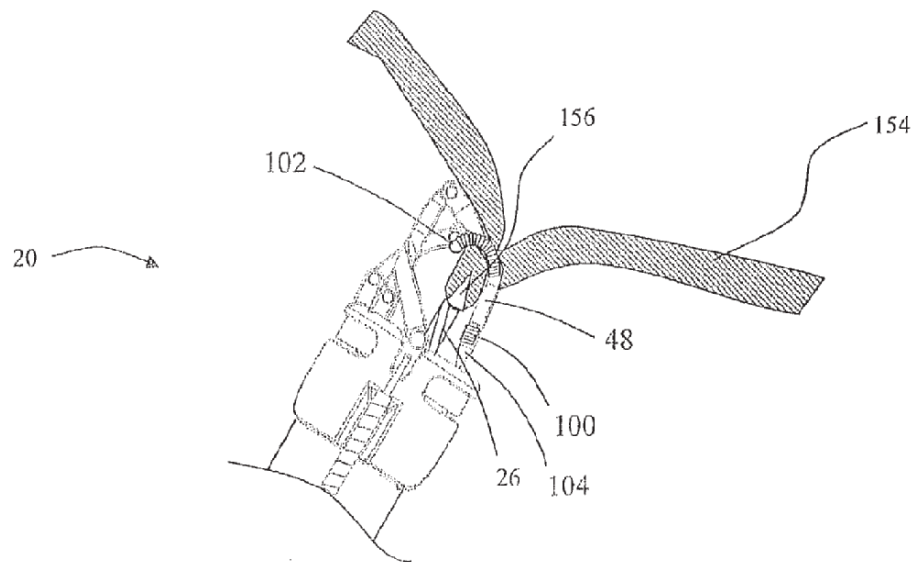


FIG. 41

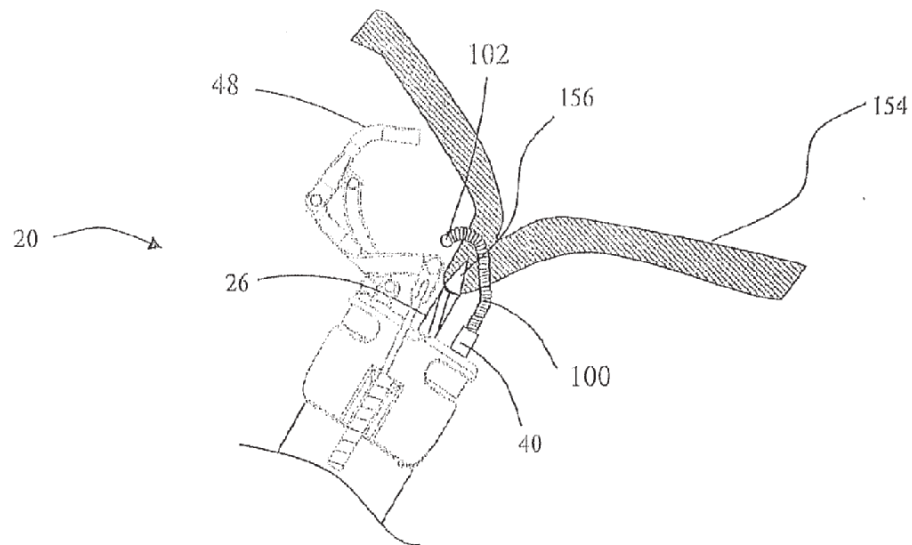


FIG. 42

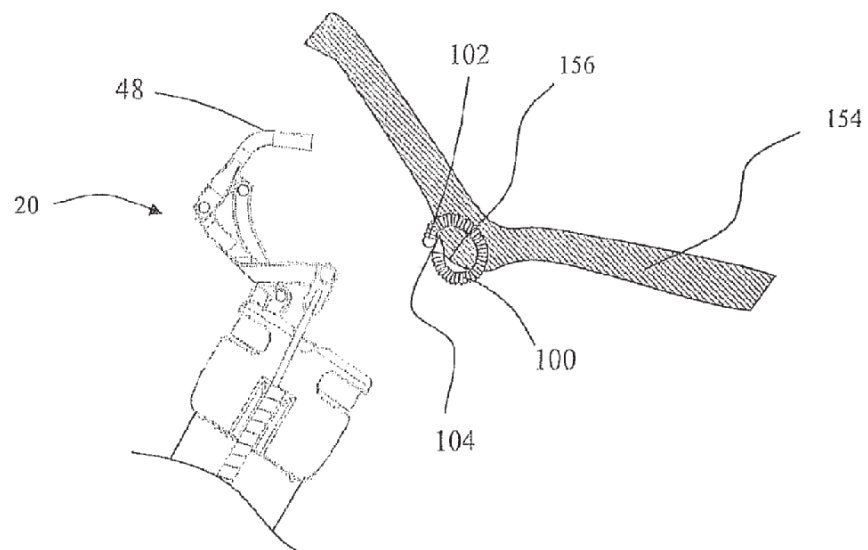


FIG. 43

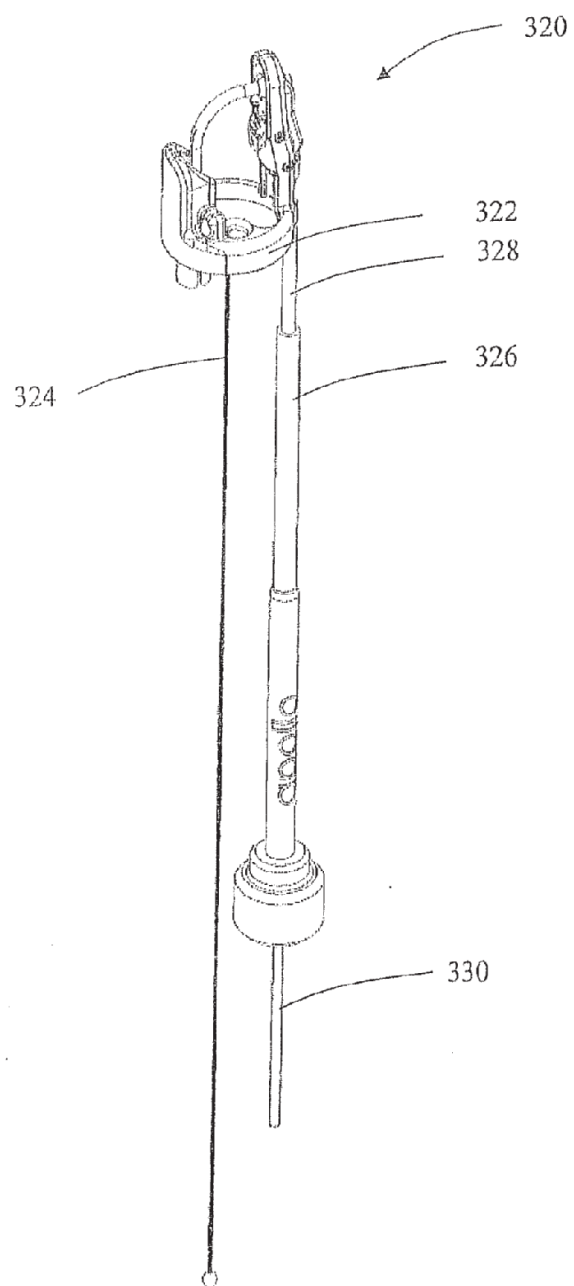
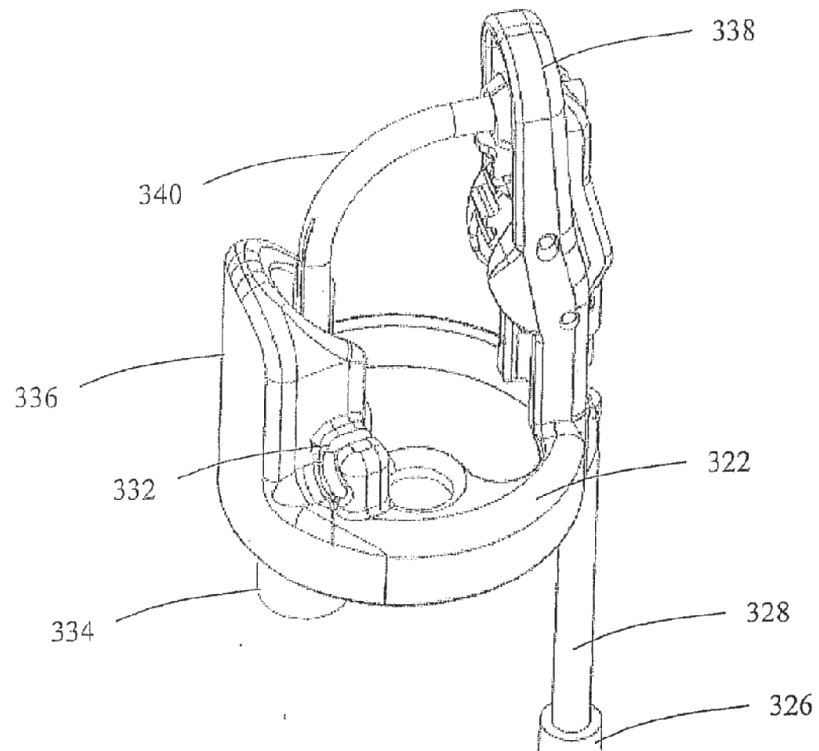


FIG. 44



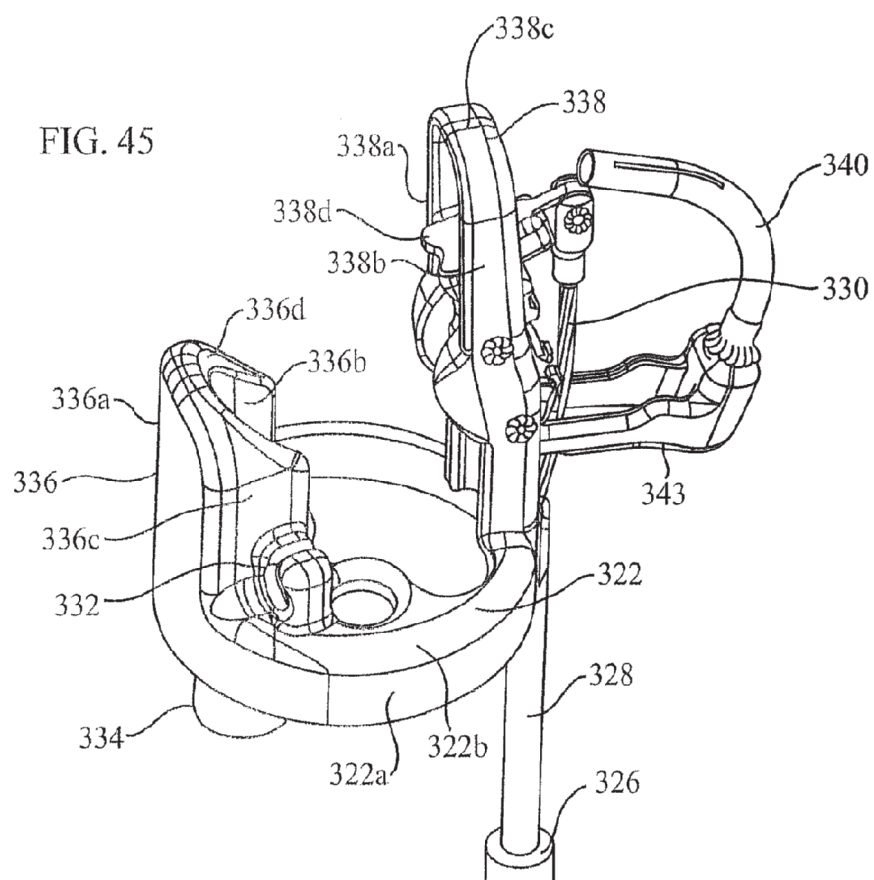


FIG. 46

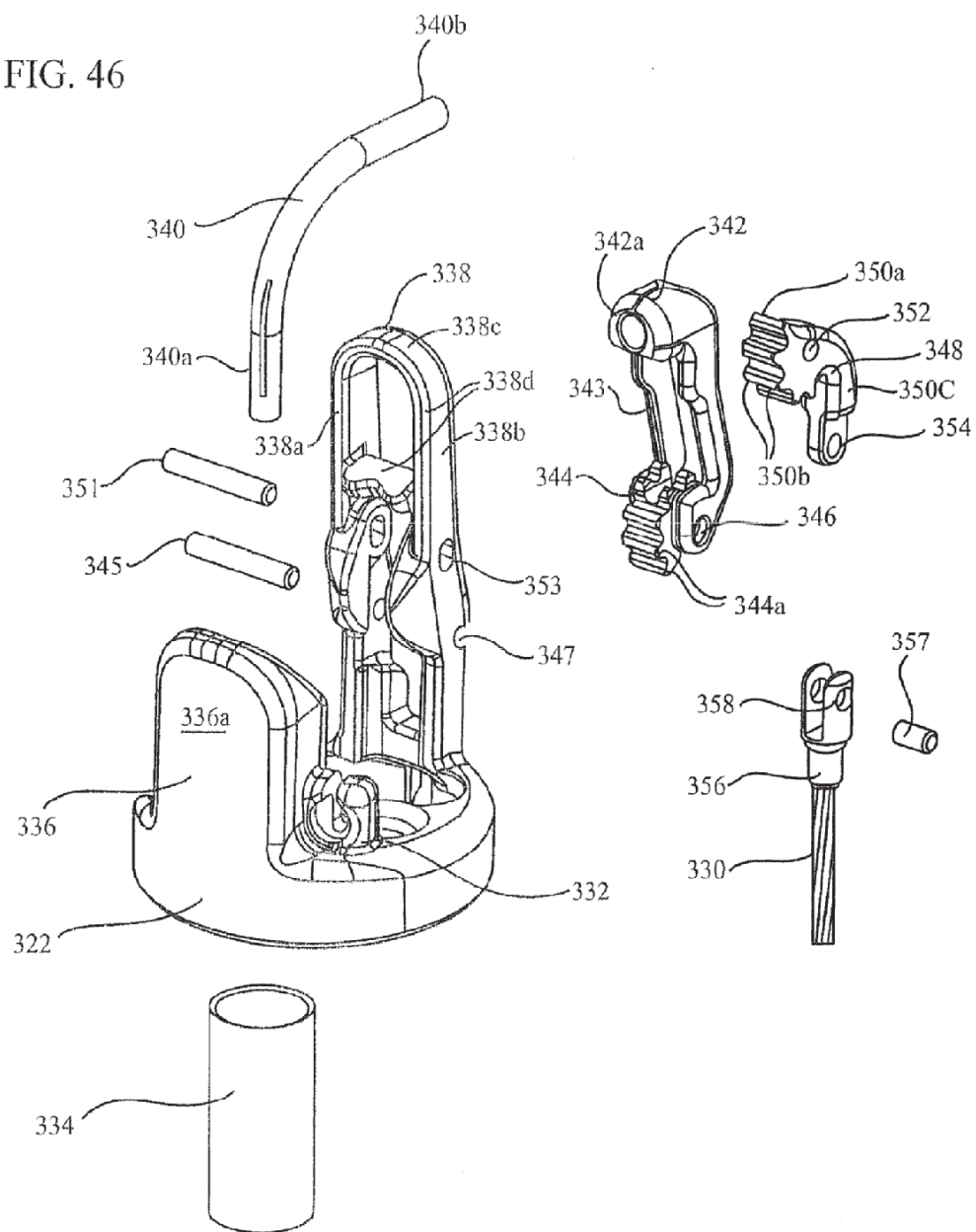


FIG. 47

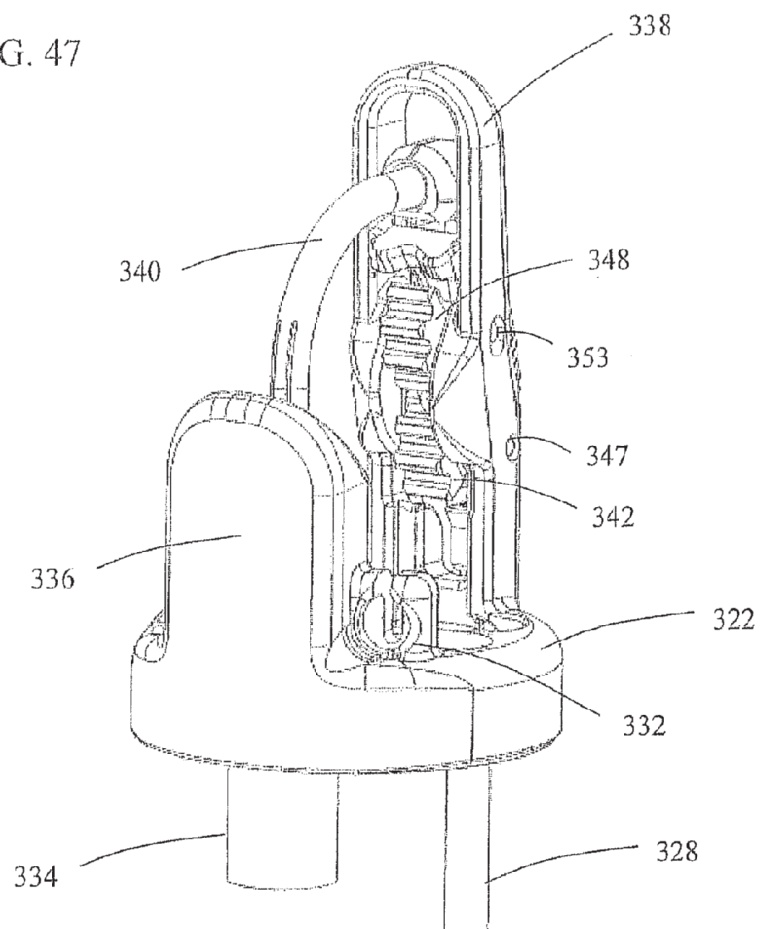


FIG. 48

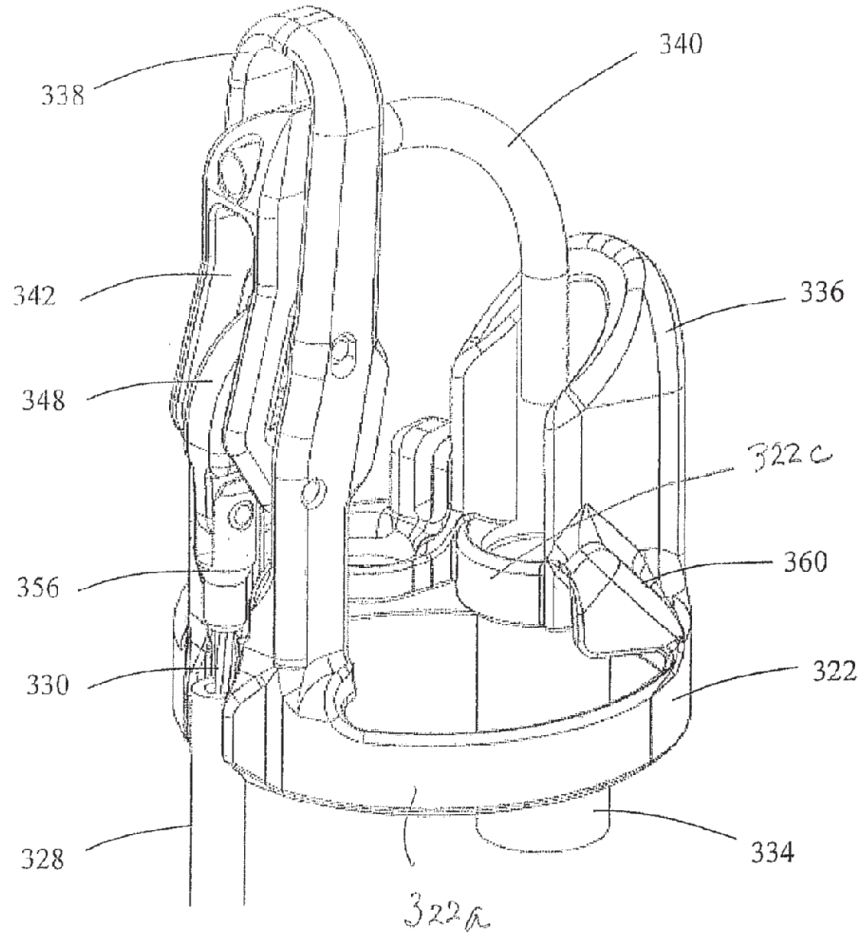


FIG. 49

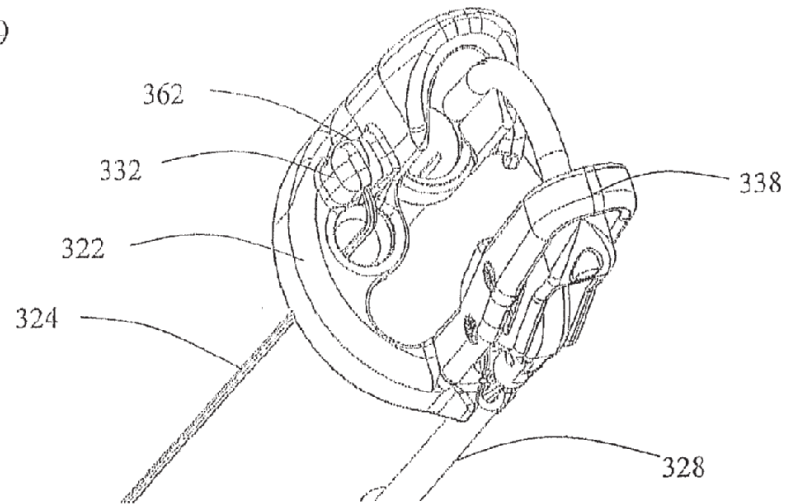


FIG. 50

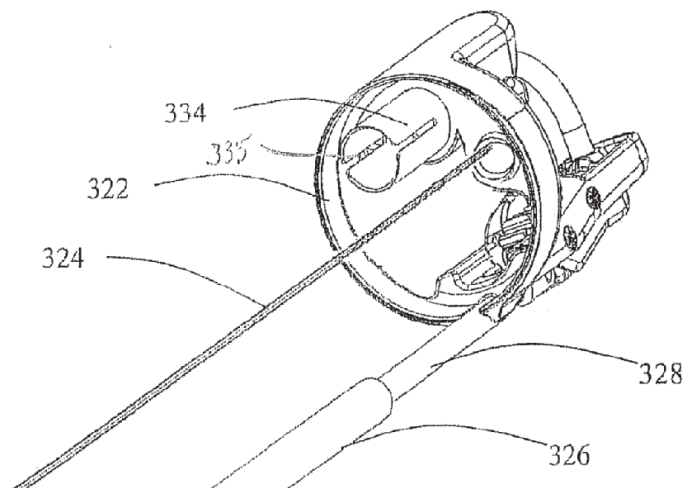


FIG. 51

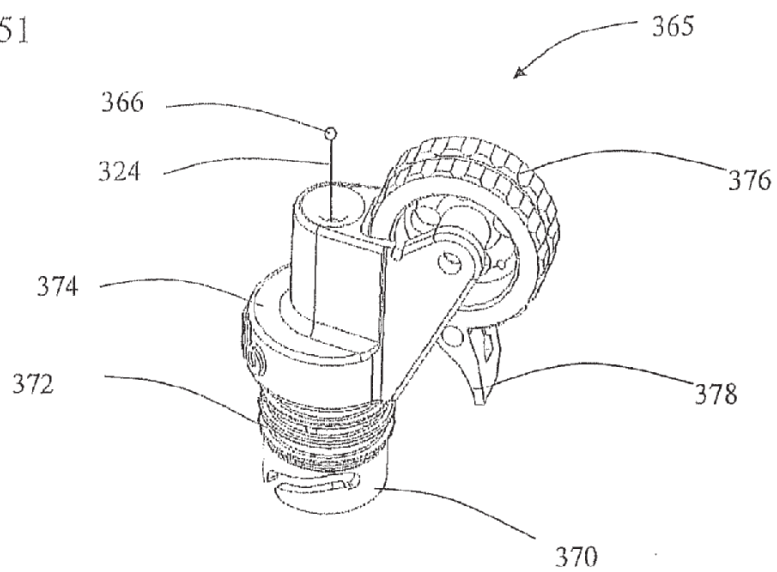
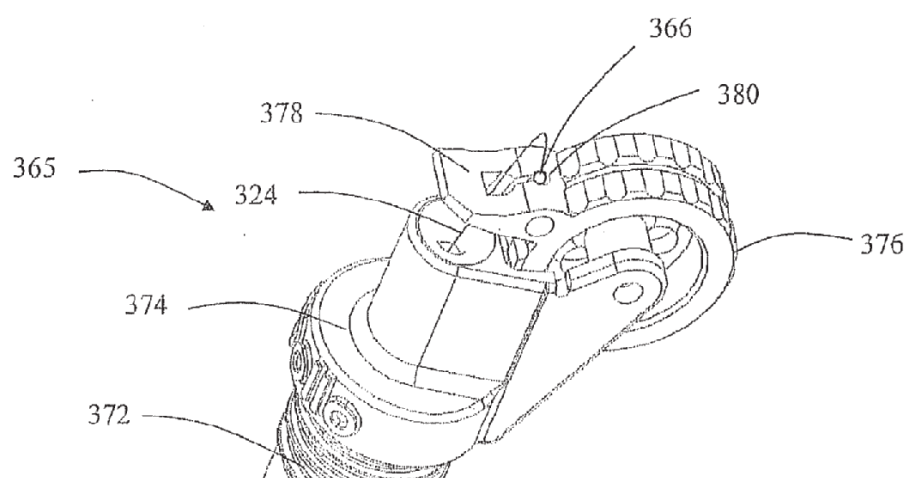


FIG. 52



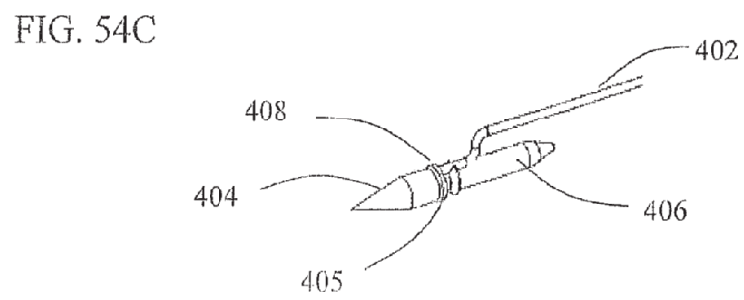
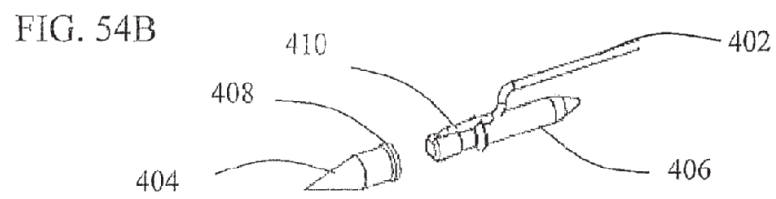
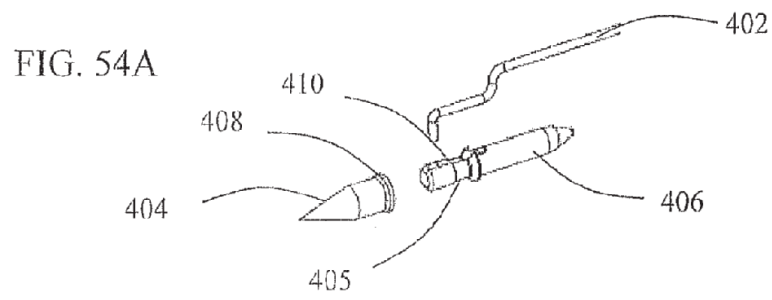
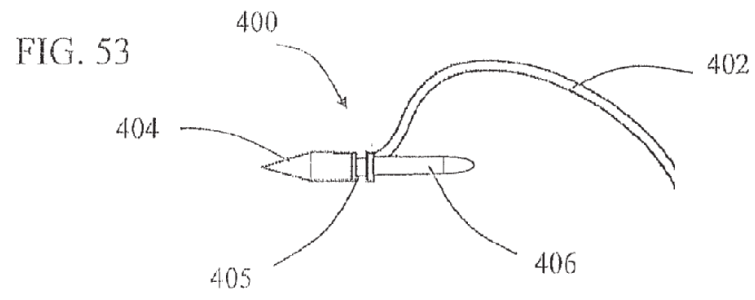


FIG. 55

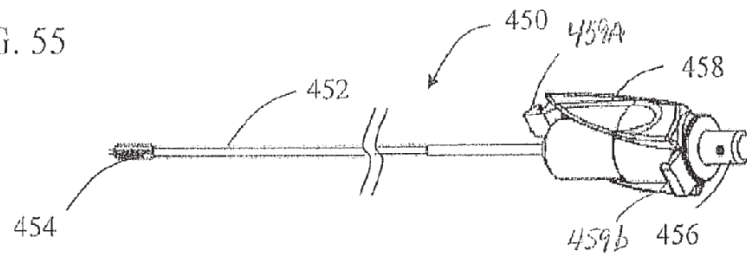


FIG. 56A

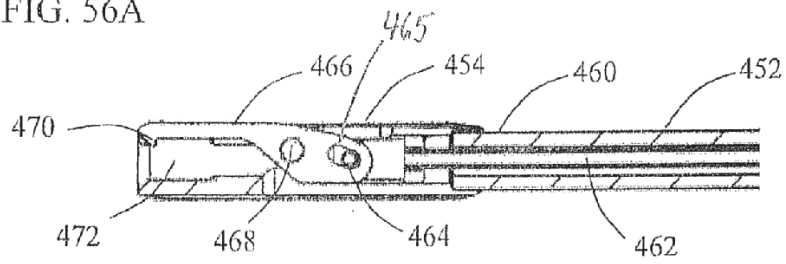


FIG. 56B

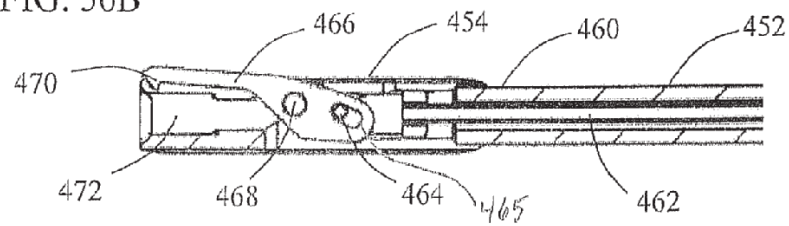


FIG. 57

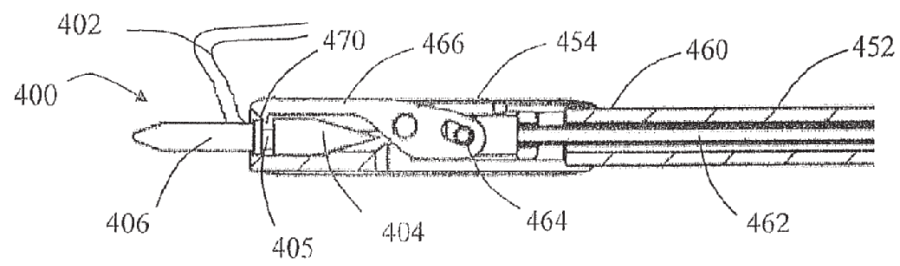


FIG. 58

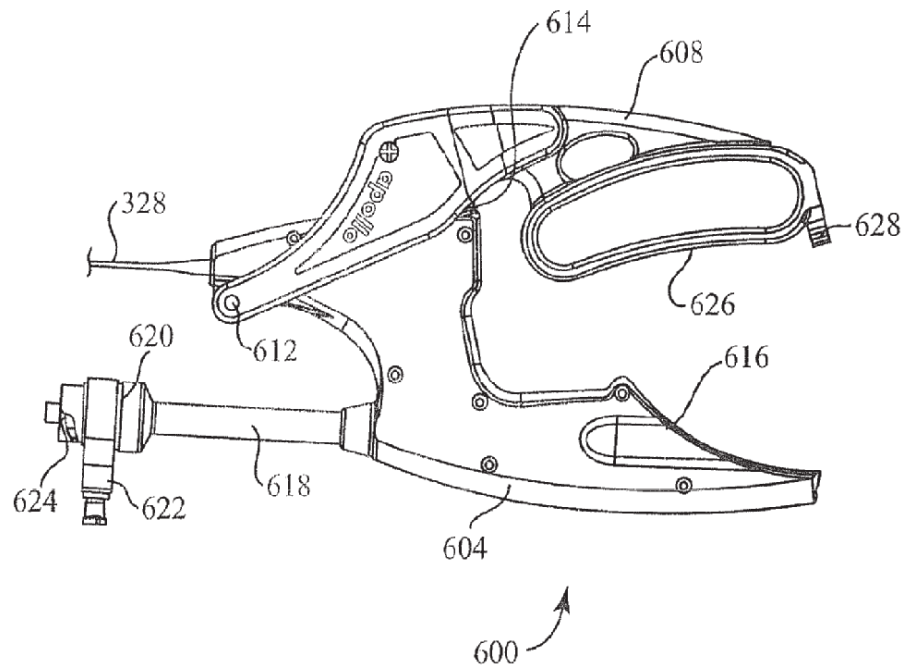


FIG. 59C

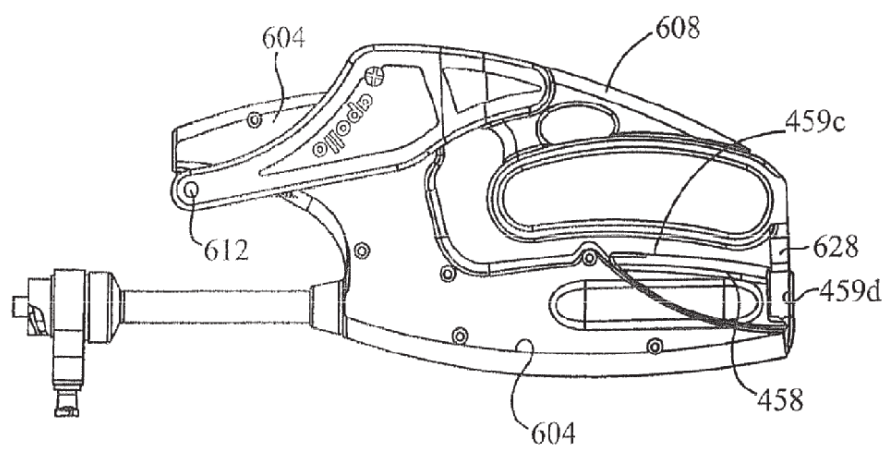


FIG. 59A

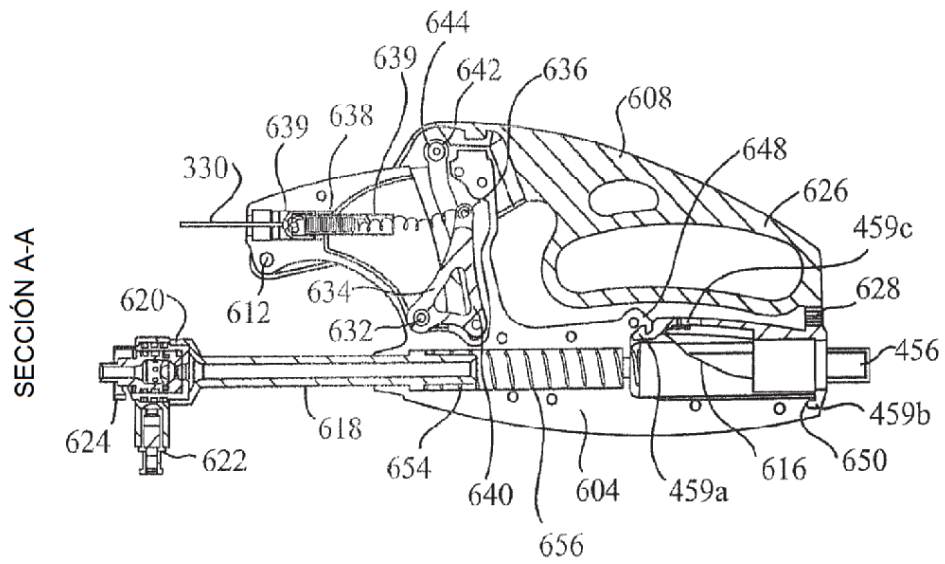


FIG. 59B

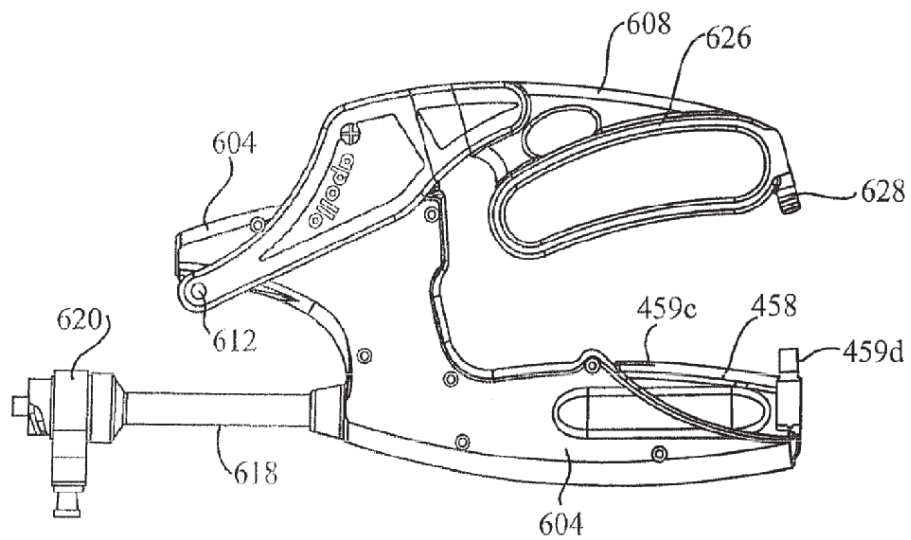


FIG. 60A

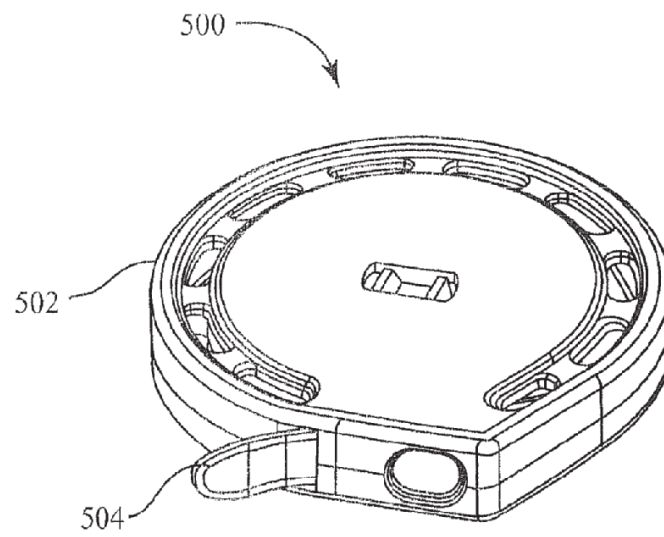
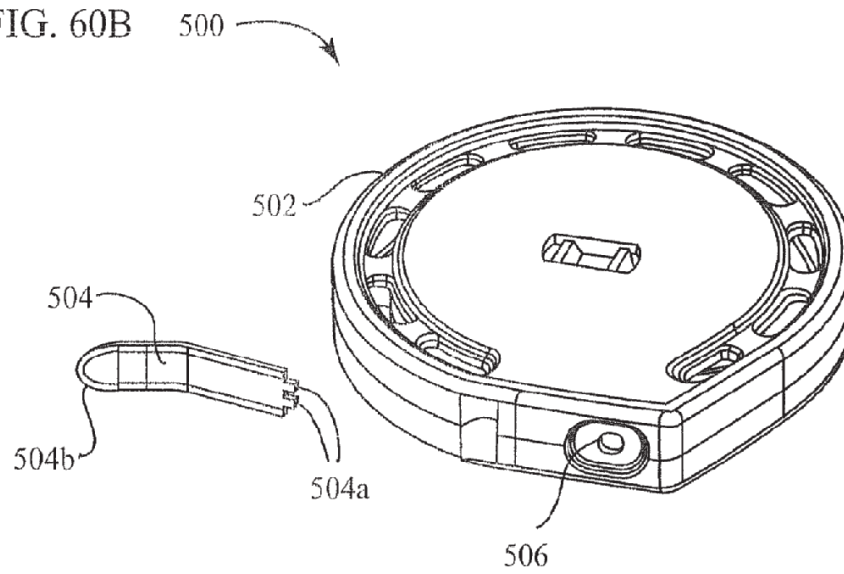


FIG. 60B



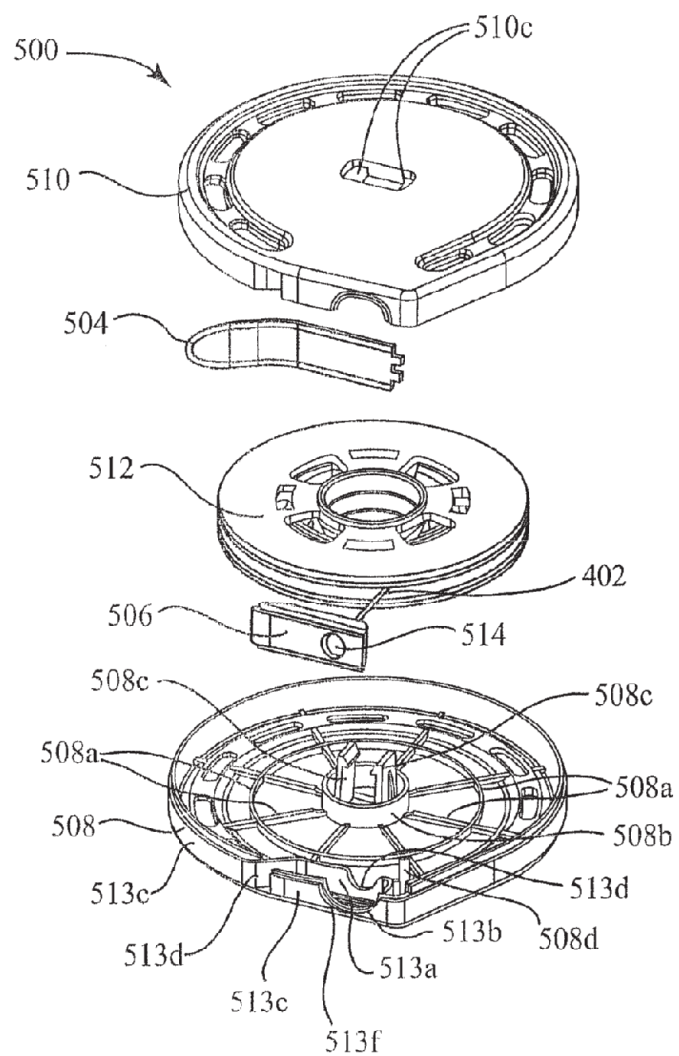


FIG. 60C

FIG. 61A

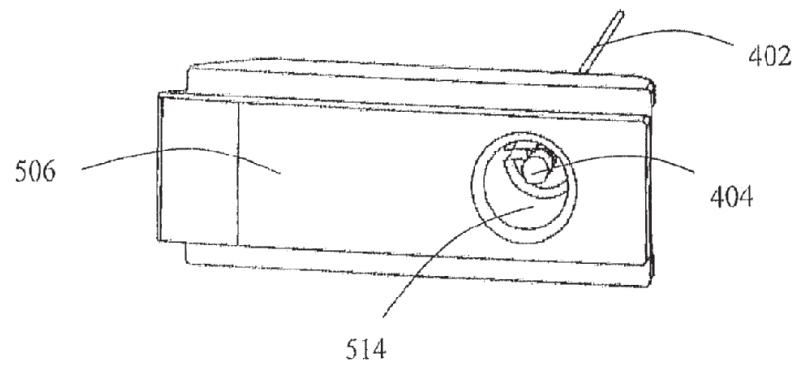


FIG. 61B

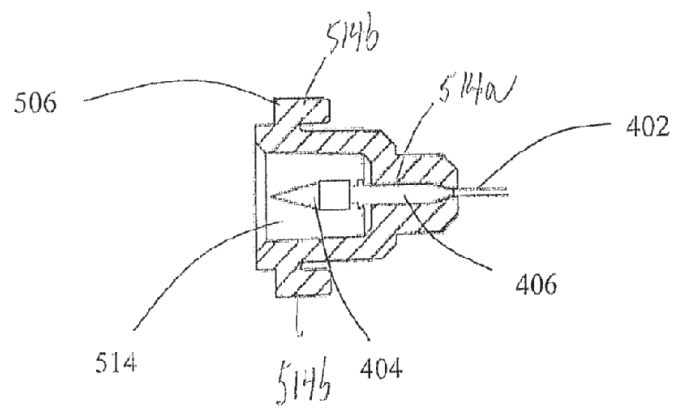


FIG. 62A

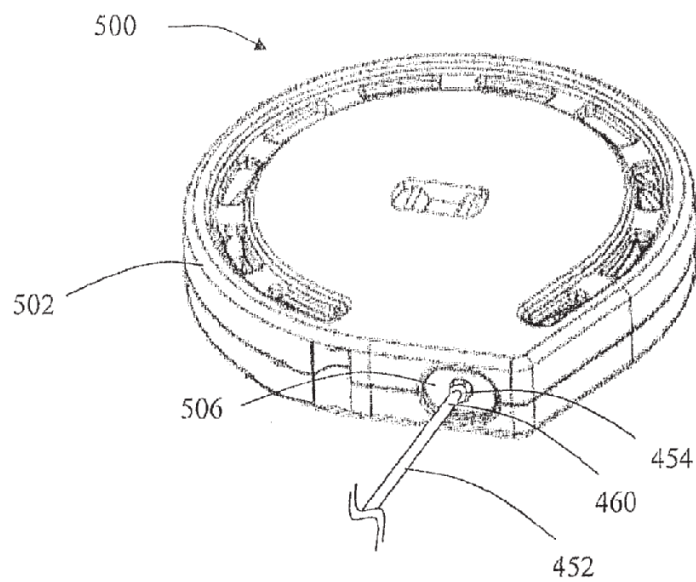


FIG. 62B

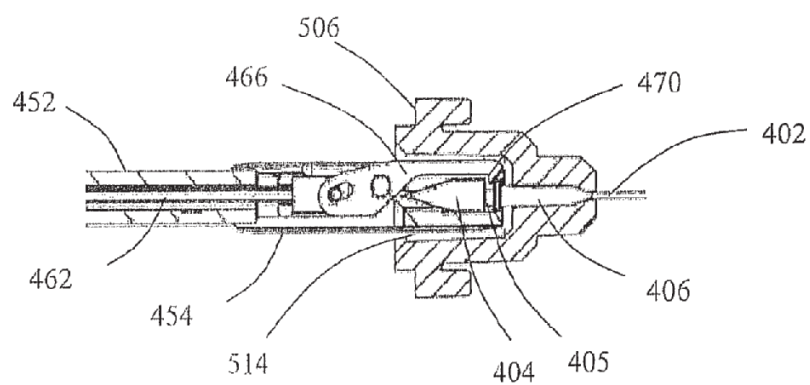


FIG. 63

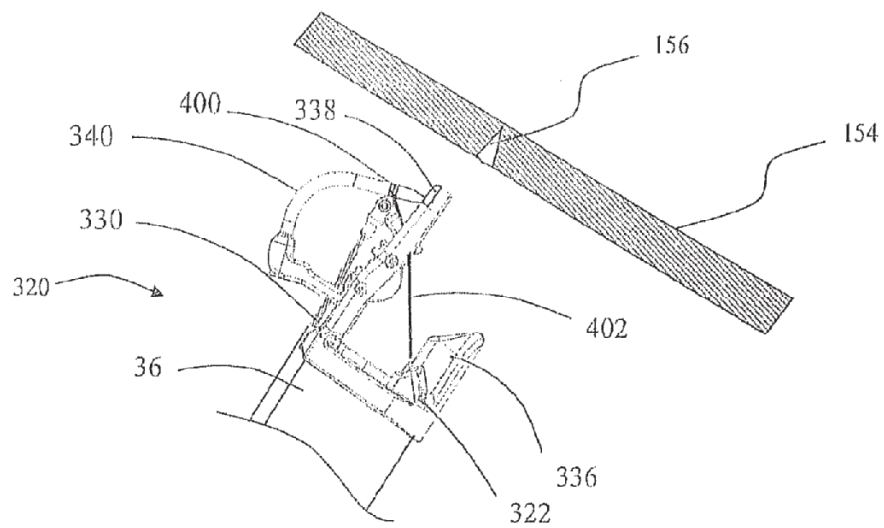


FIG. 64

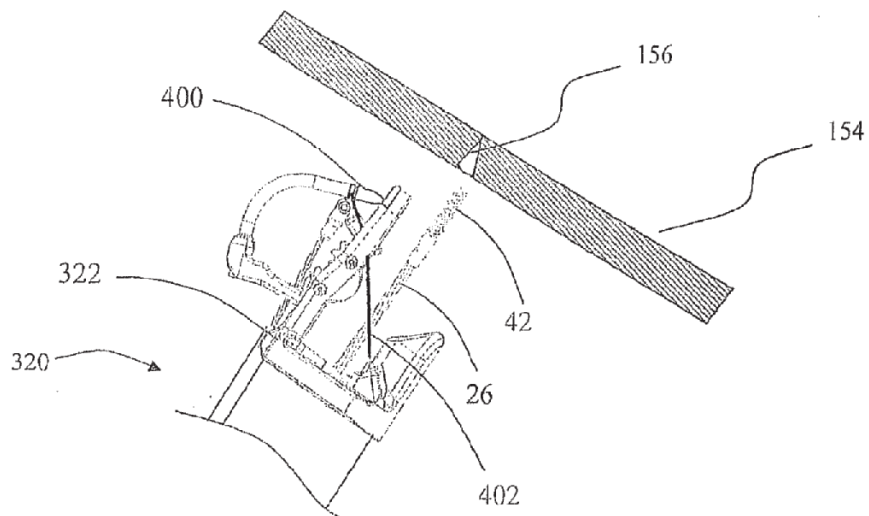


FIG. 65

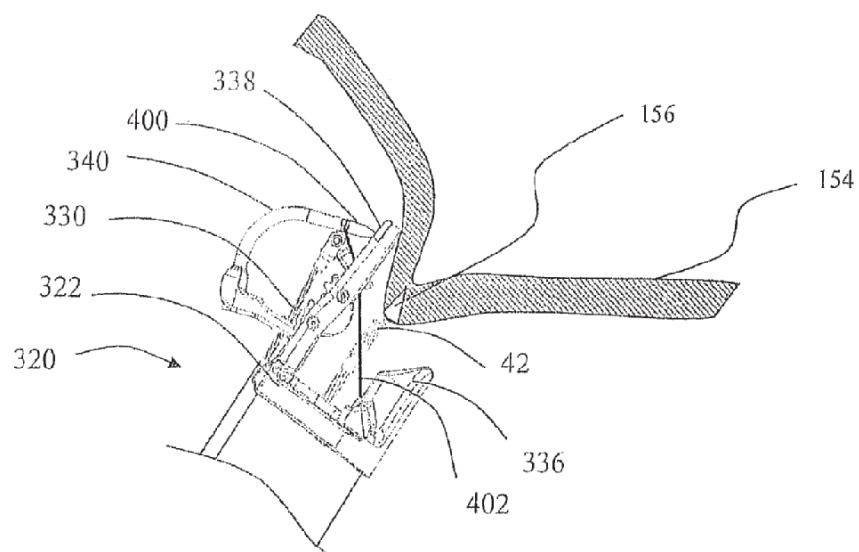


FIG. 66

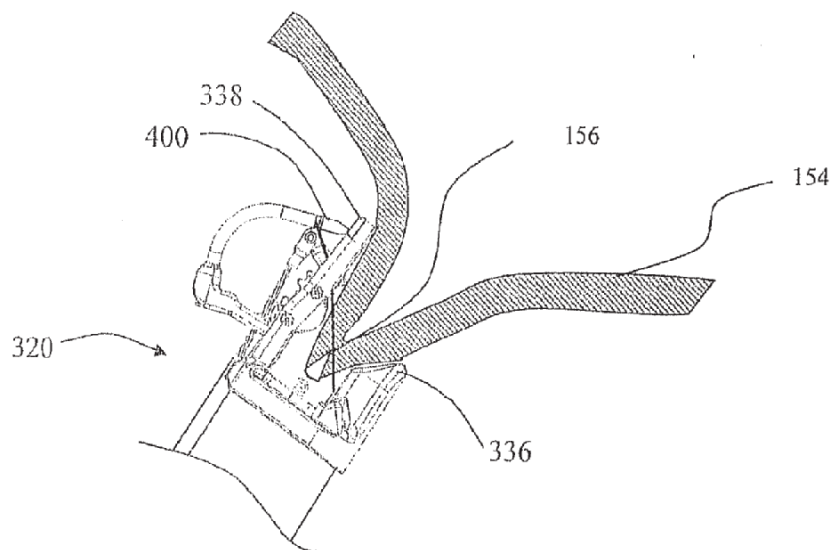


FIG. 67

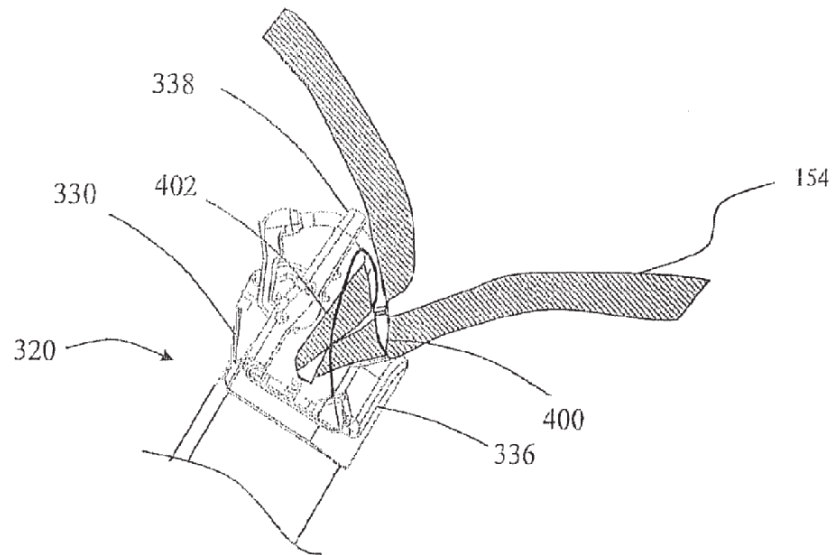


FIG. 68

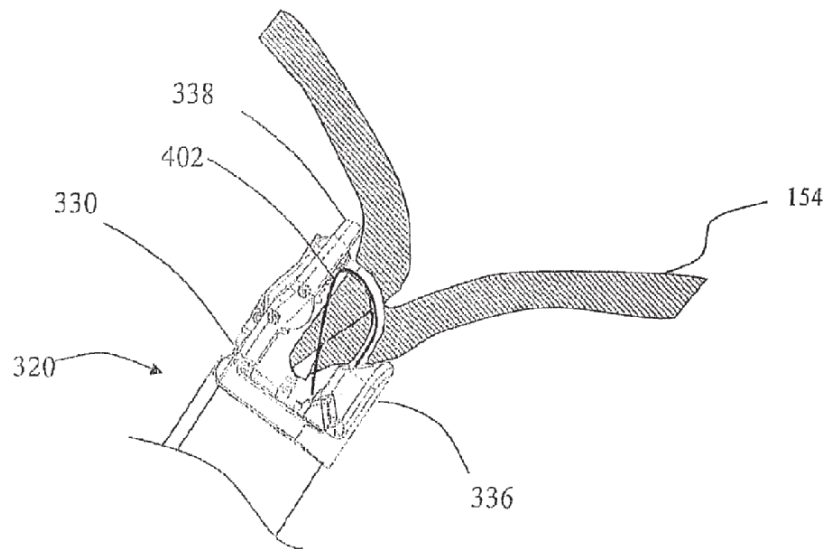


FIG. 69

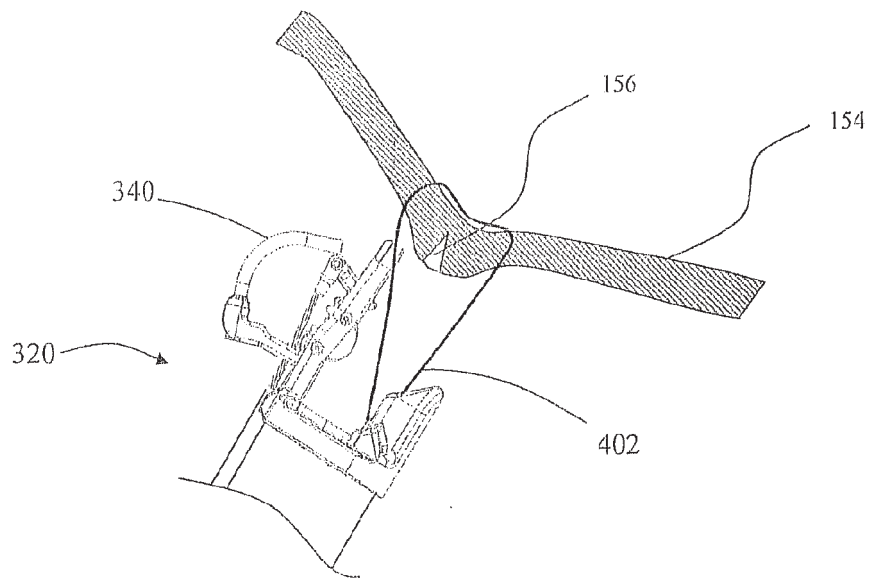


FIG. 70

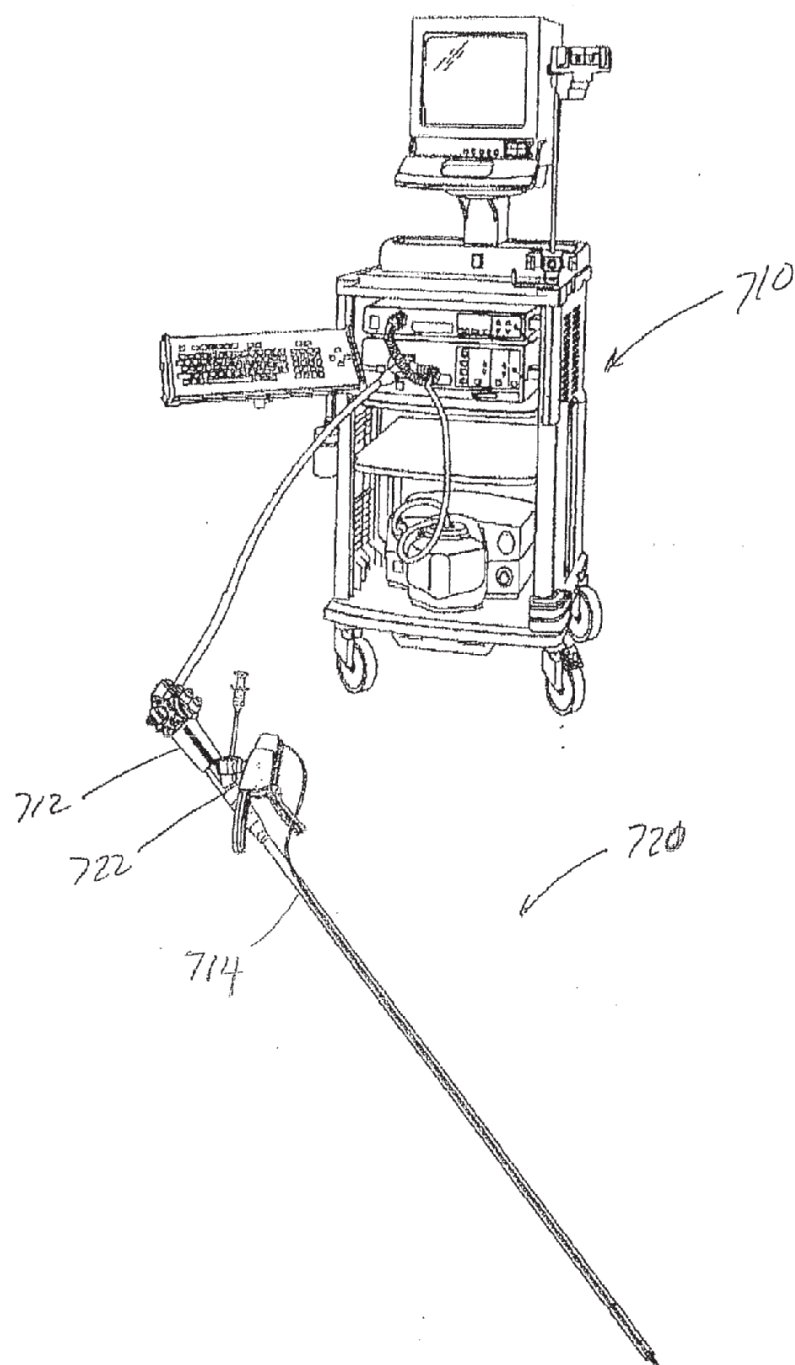


FIG. 71

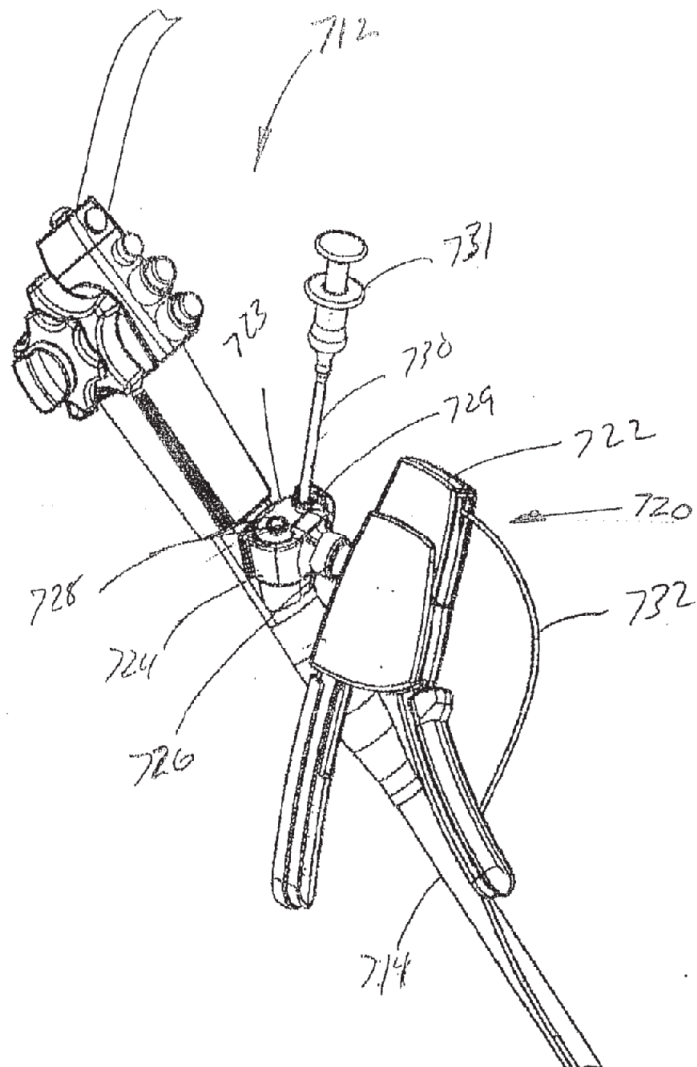


FIG. 72A

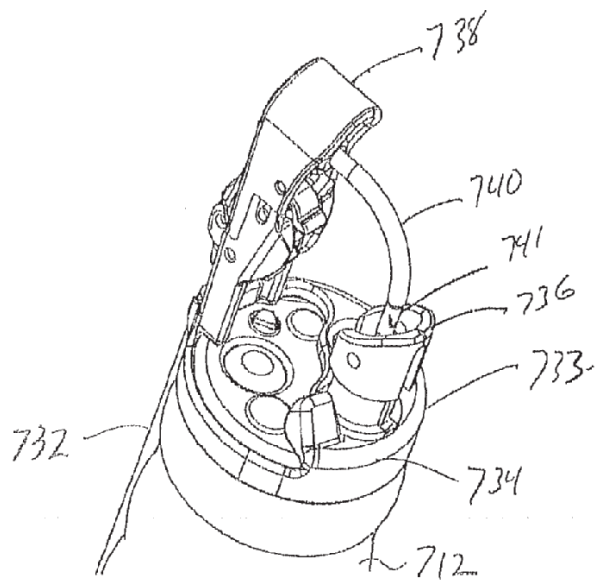


FIG. 72B

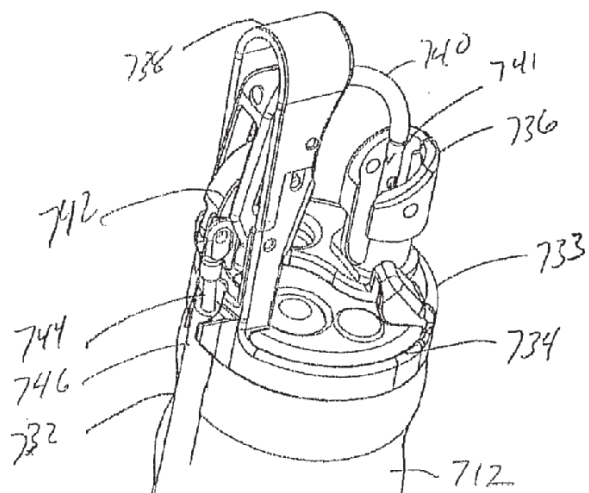


FIG. 73A

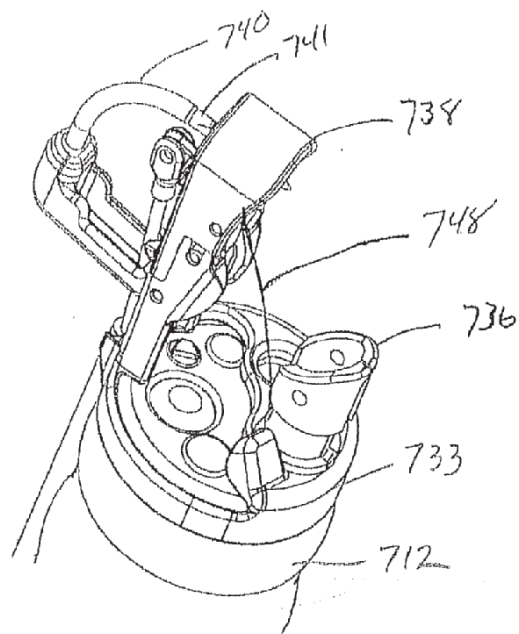


FIG. 73B

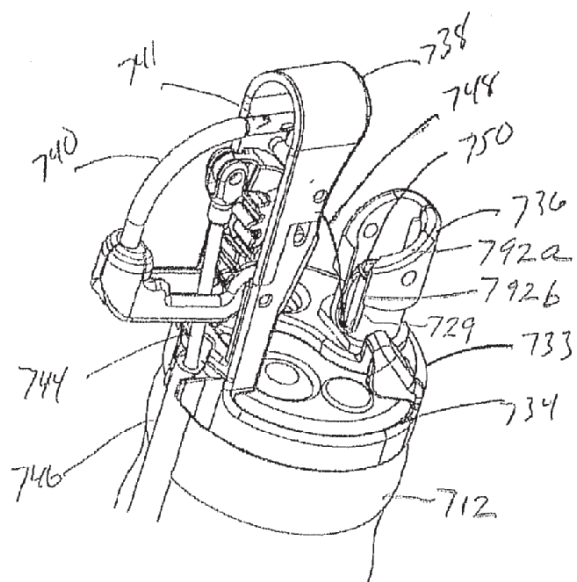


FIG. 74

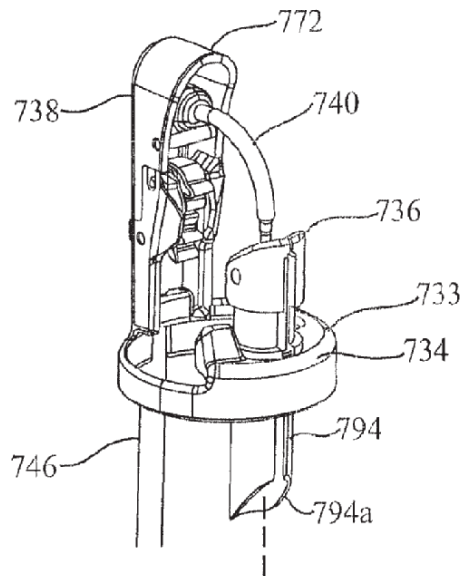


FIG. 75A

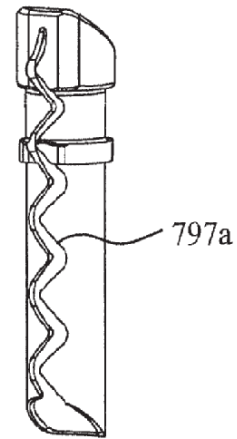


FIG. 75

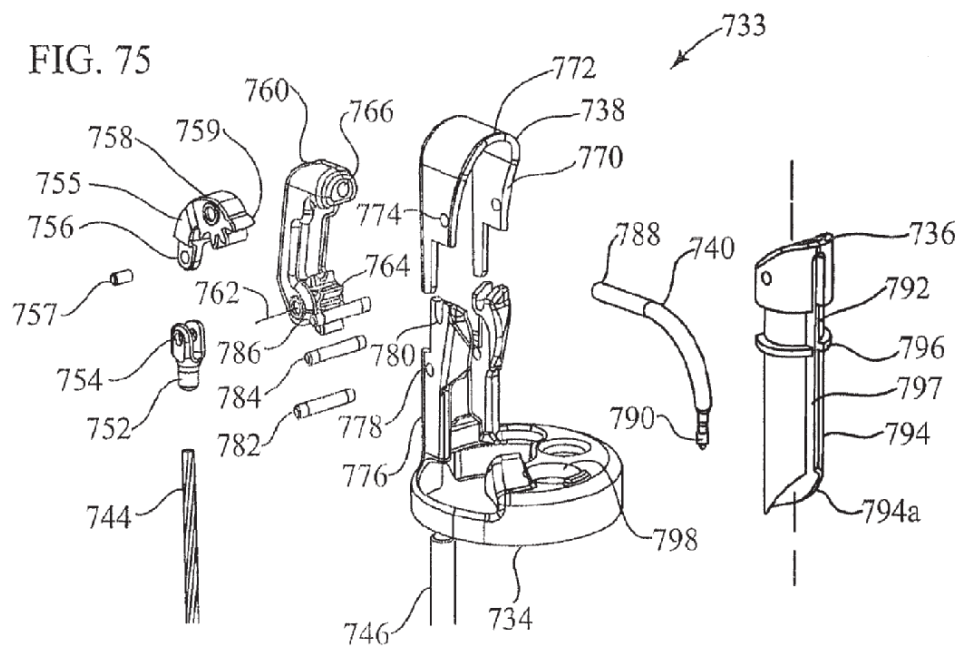


FIG. 76A

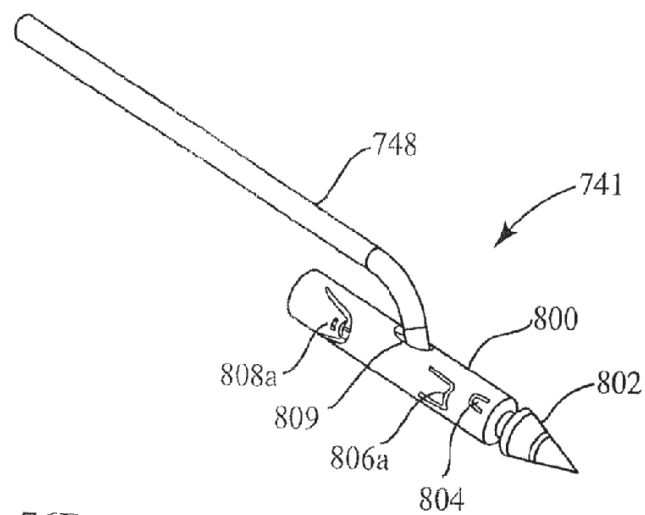


FIG. 76B

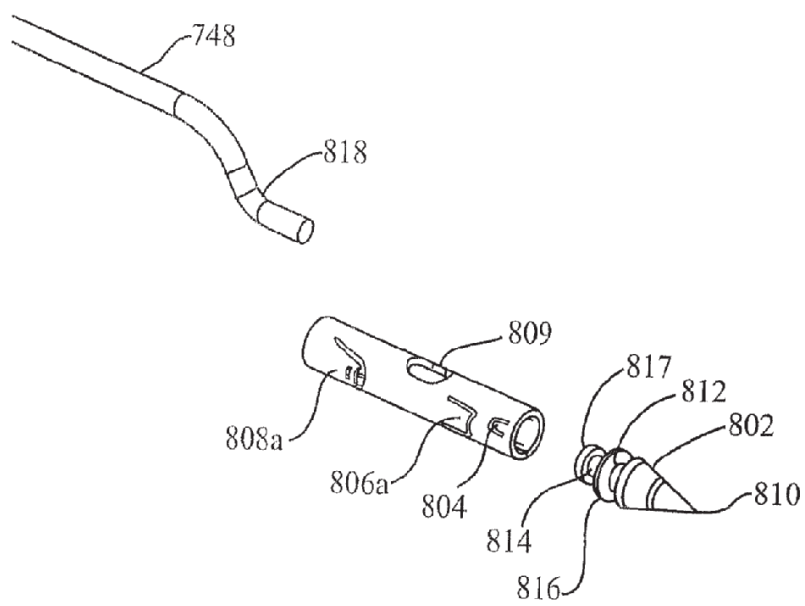


FIG. 77A

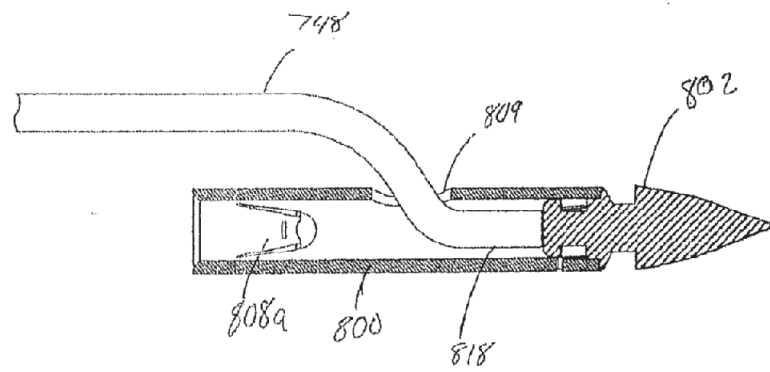


FIG. 77B

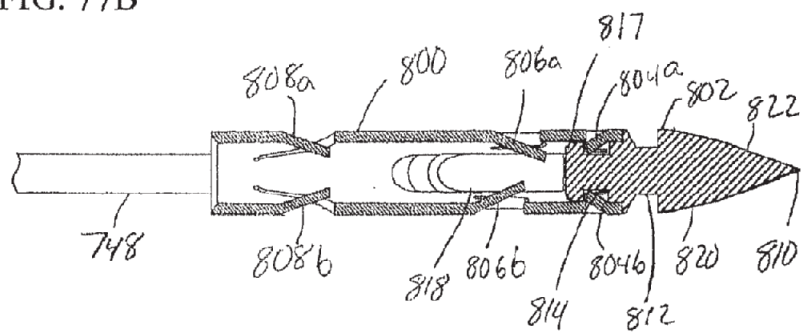


FIG. 78

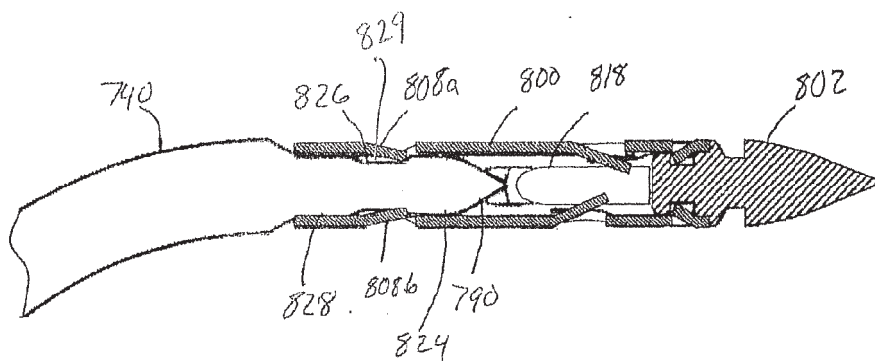


FIG. 79

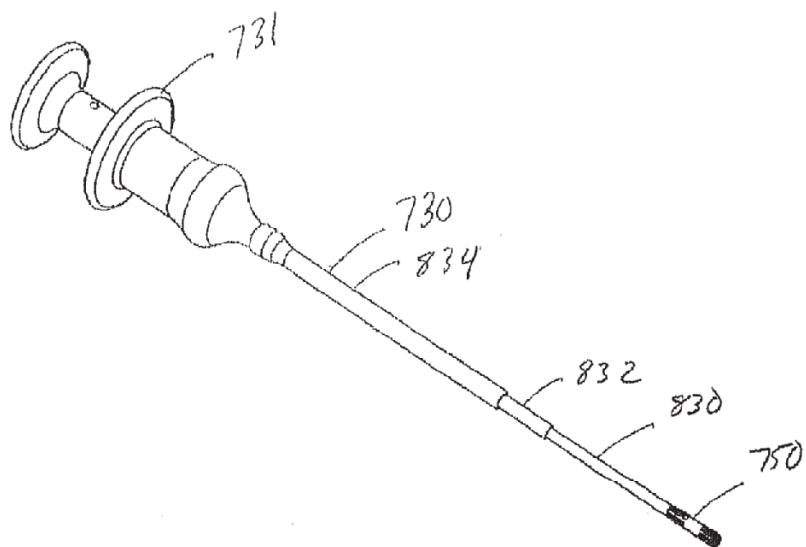


FIG. 80

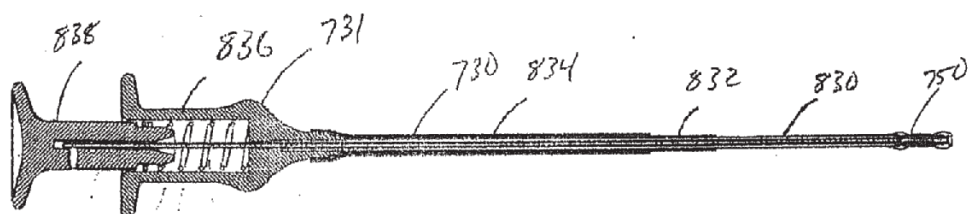


FIG. 81

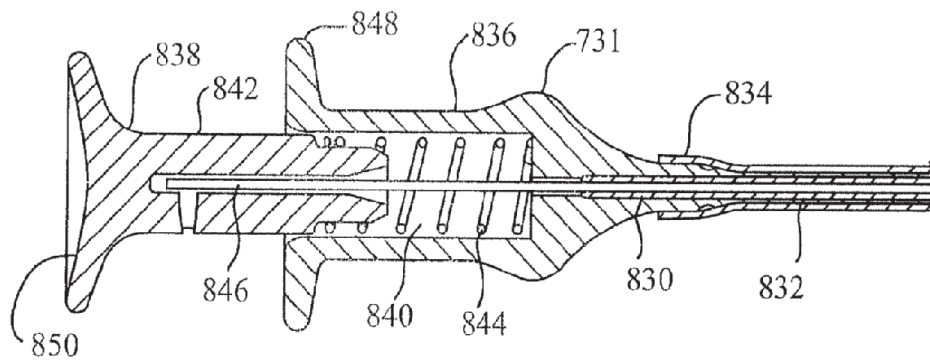
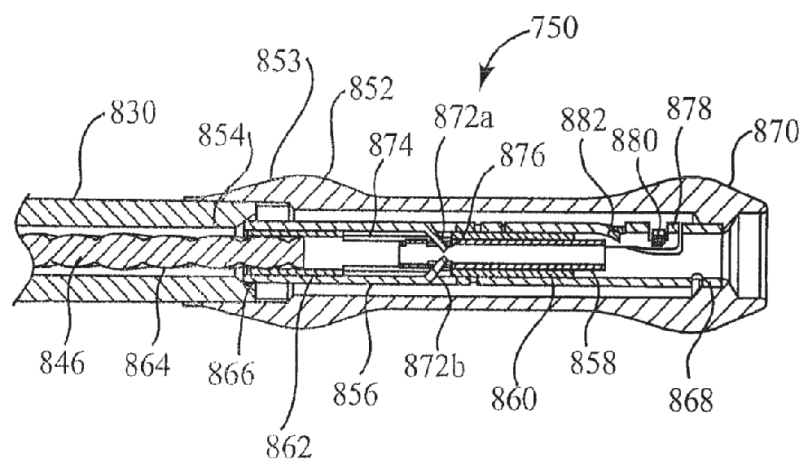


FIG. 82



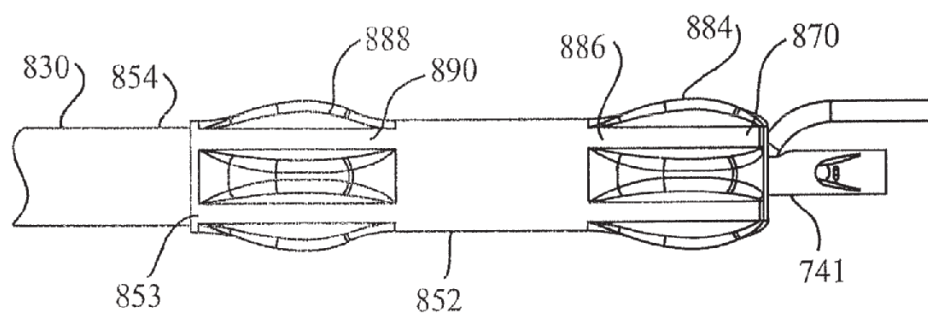


FIG. 83A

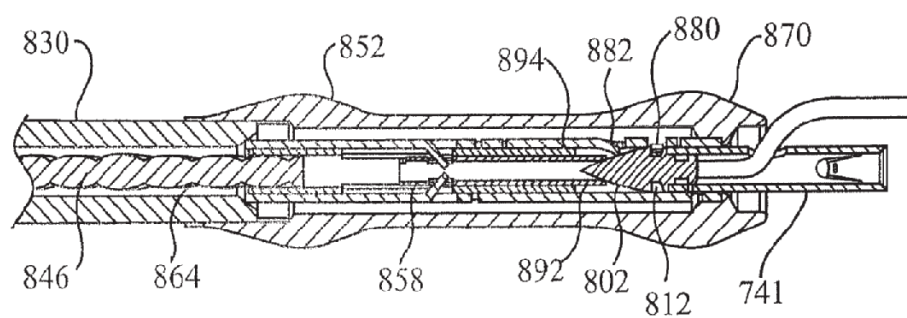


FIG. 83B

FIG. 84

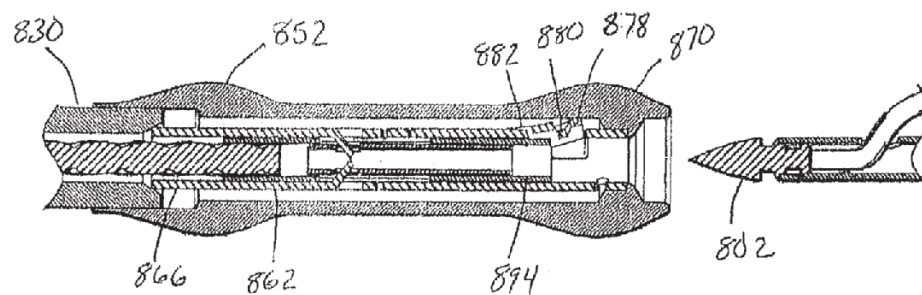


FIG. 85A

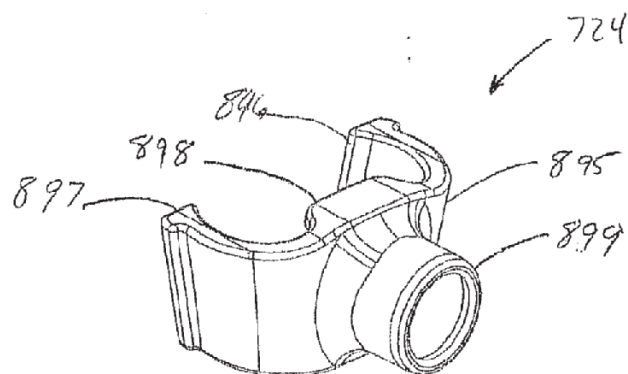


FIG. 85B

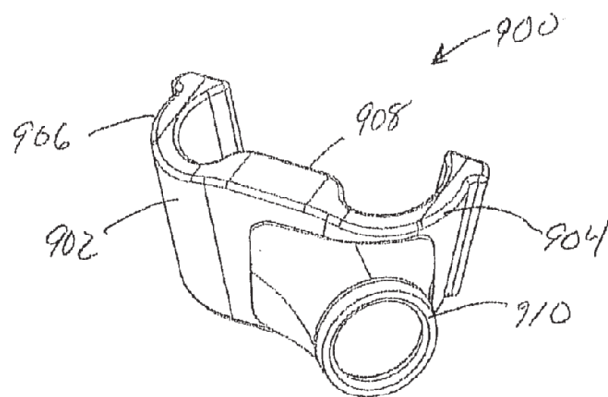


FIG. 86

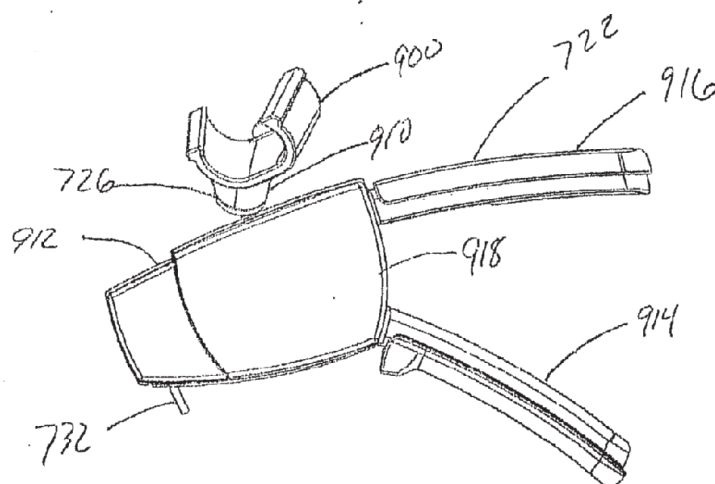


FIG. 87A

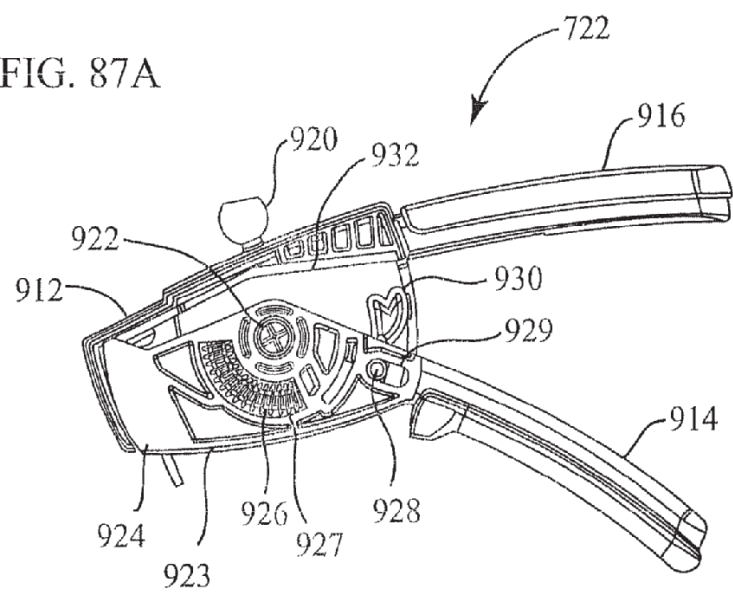


FIG. 87B

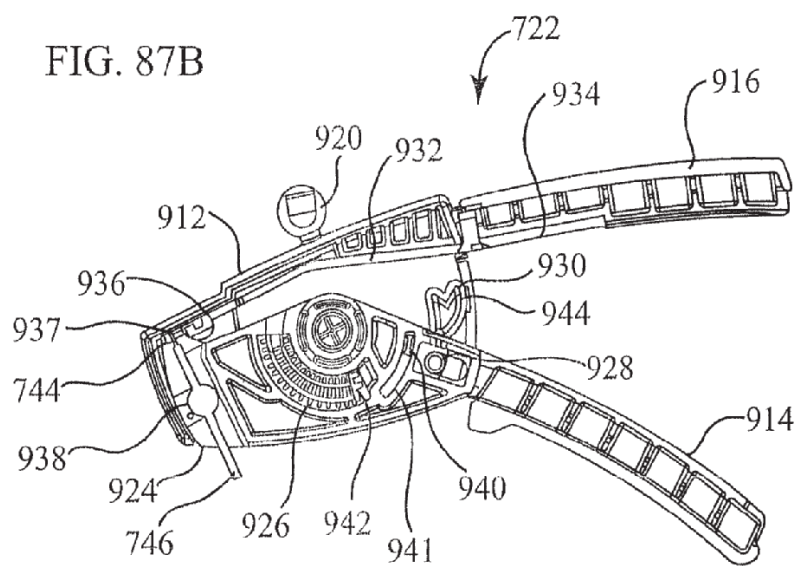


FIG. 88A

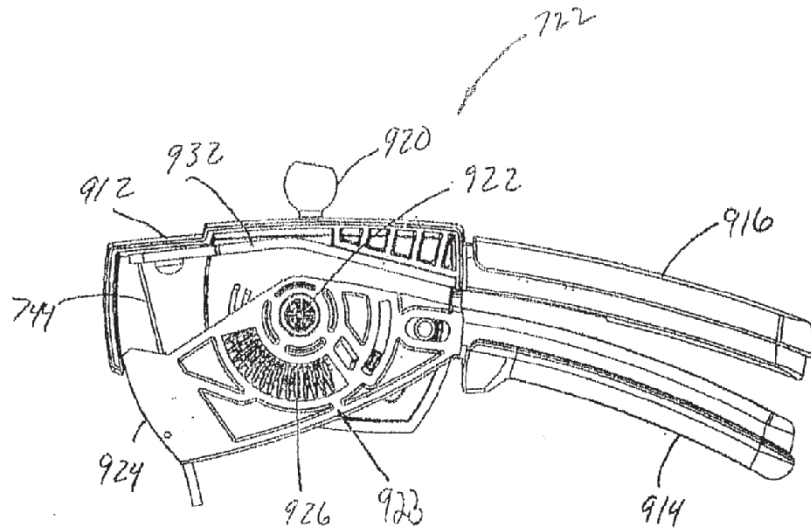


FIG. 88B

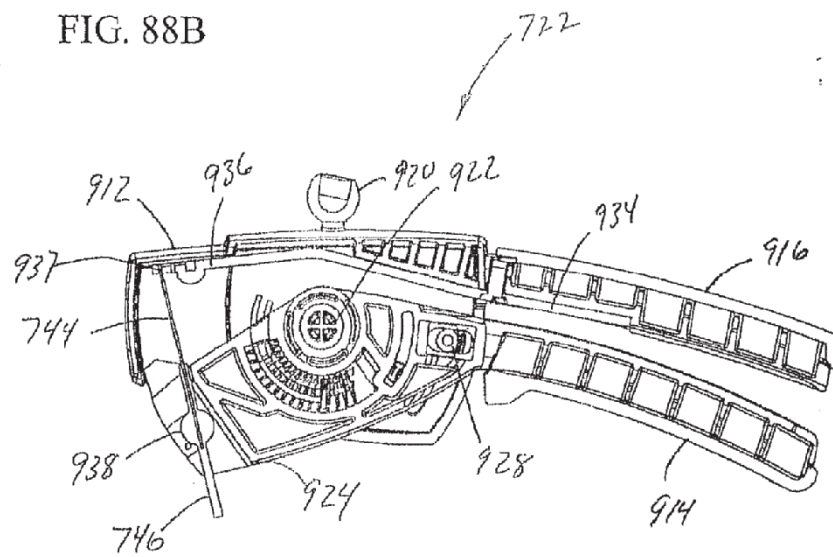


FIG. 89

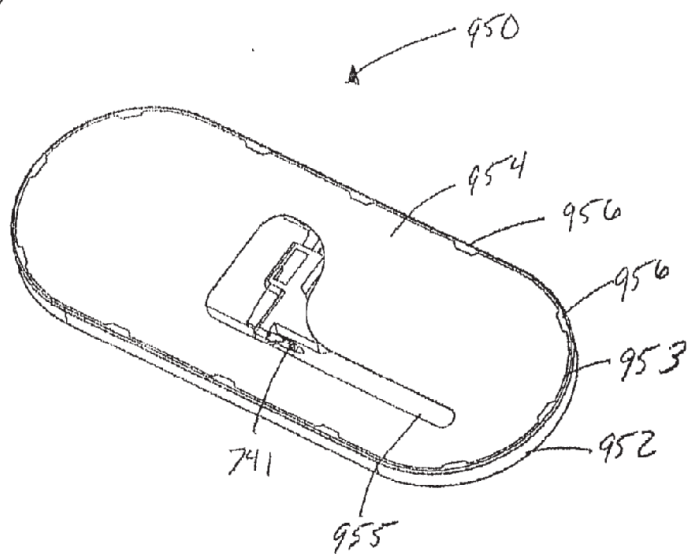


FIG. 90

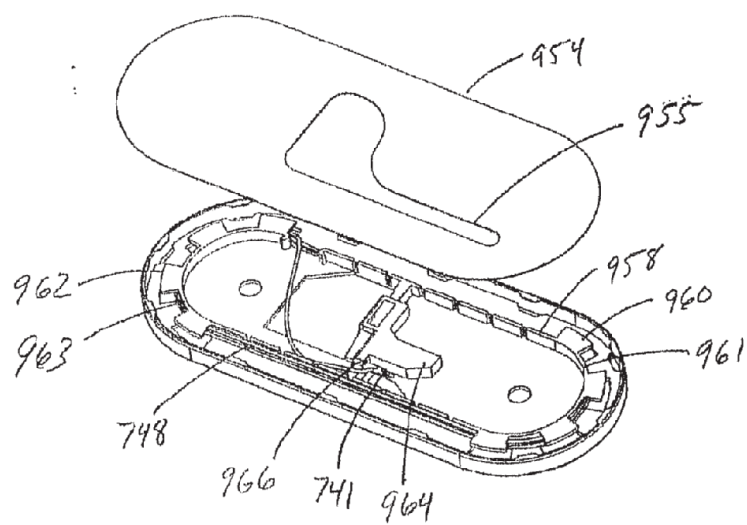


FIG. 91

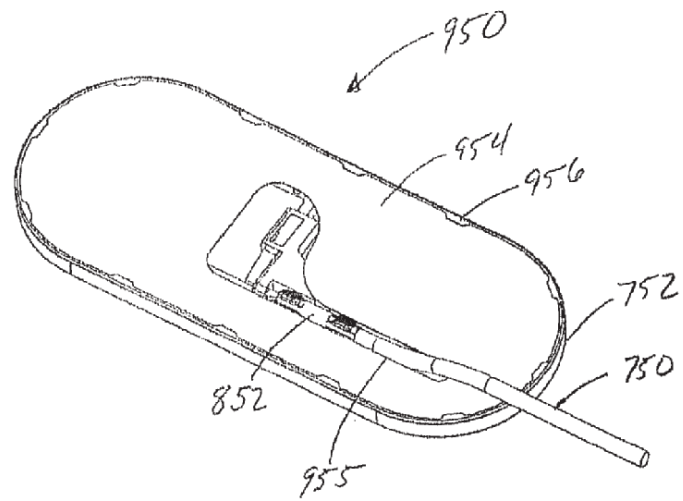


FIG. 92

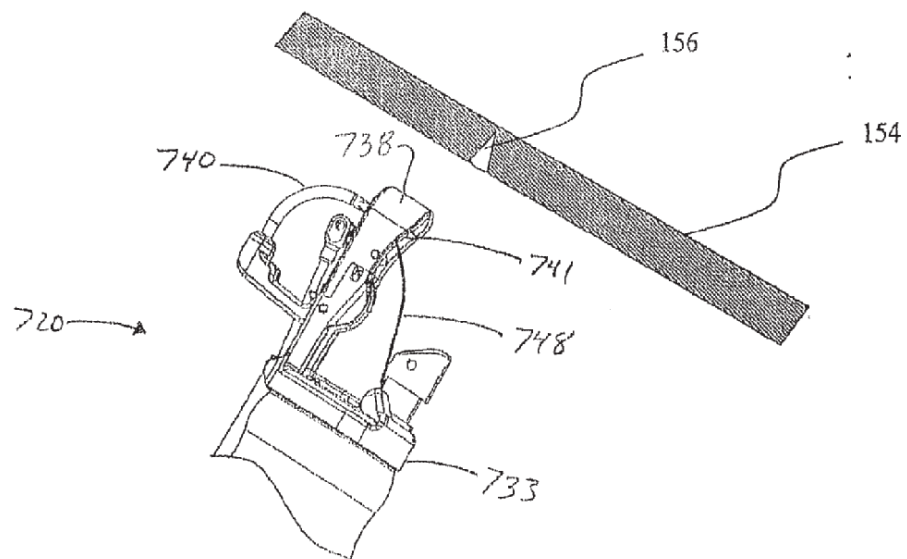


FIG. 93

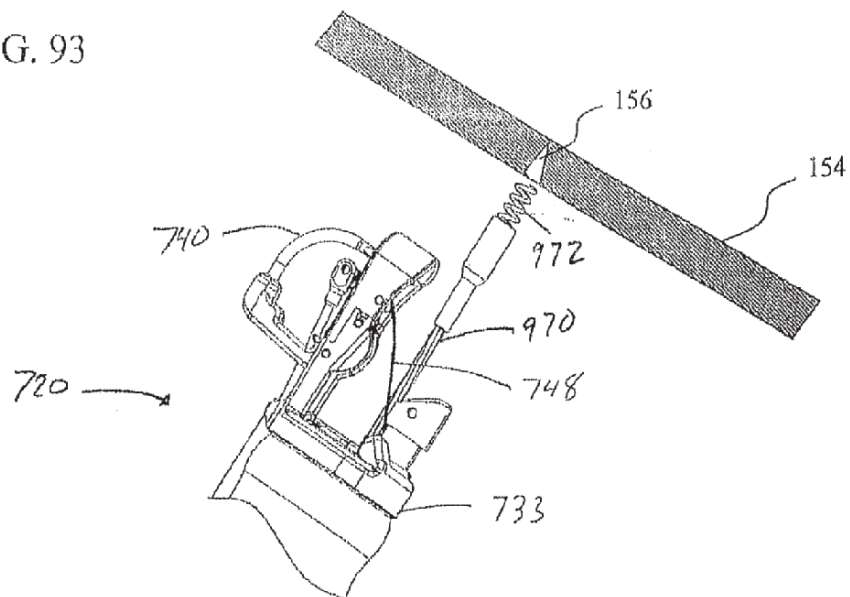


FIG. 94

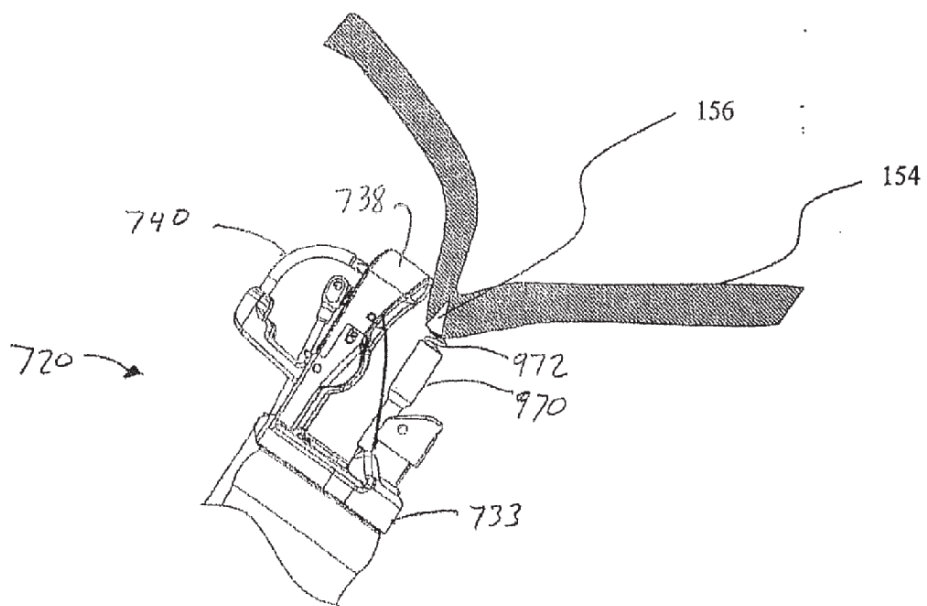


FIG. 95

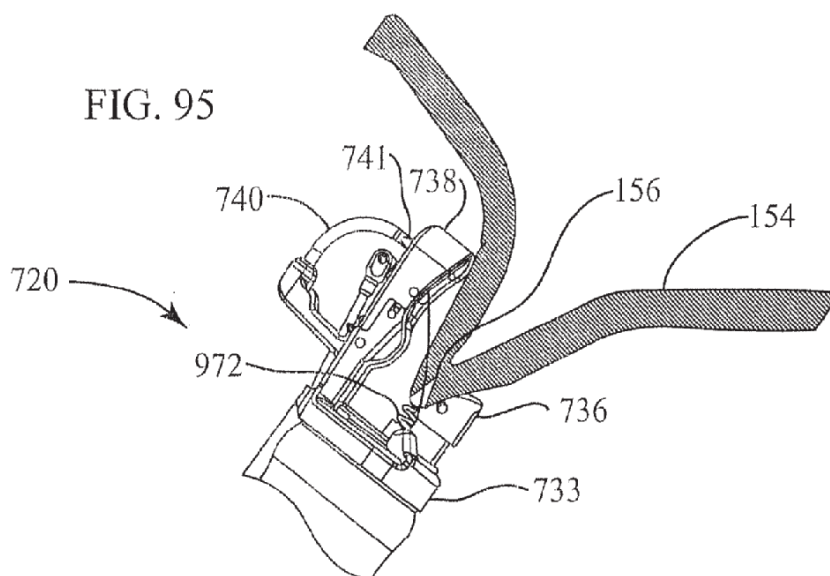


FIG. 96

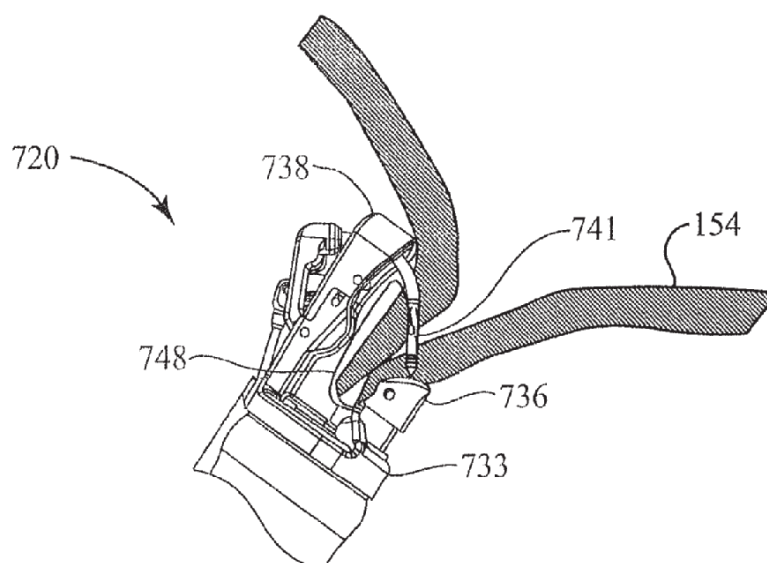


FIG. 97

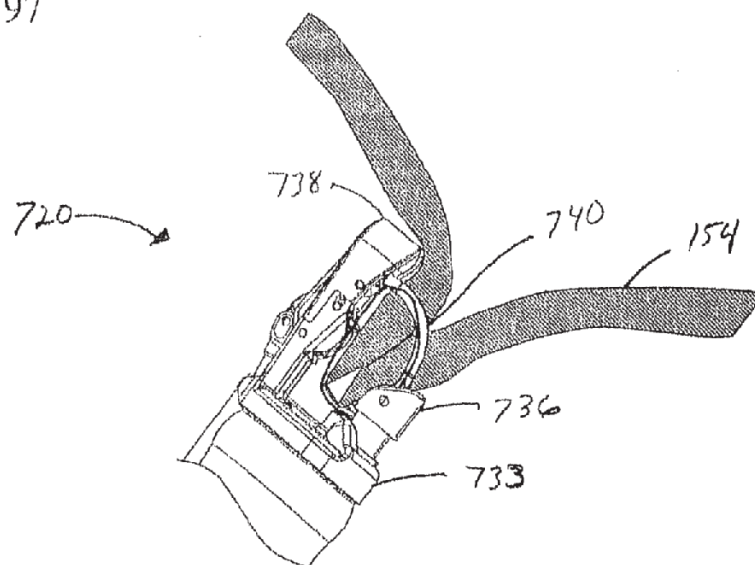


FIG. 98

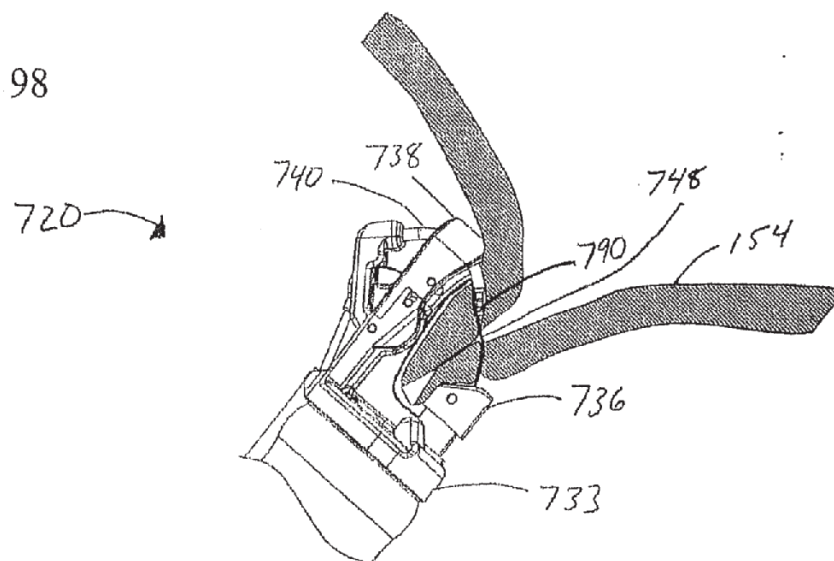


FIG. 99

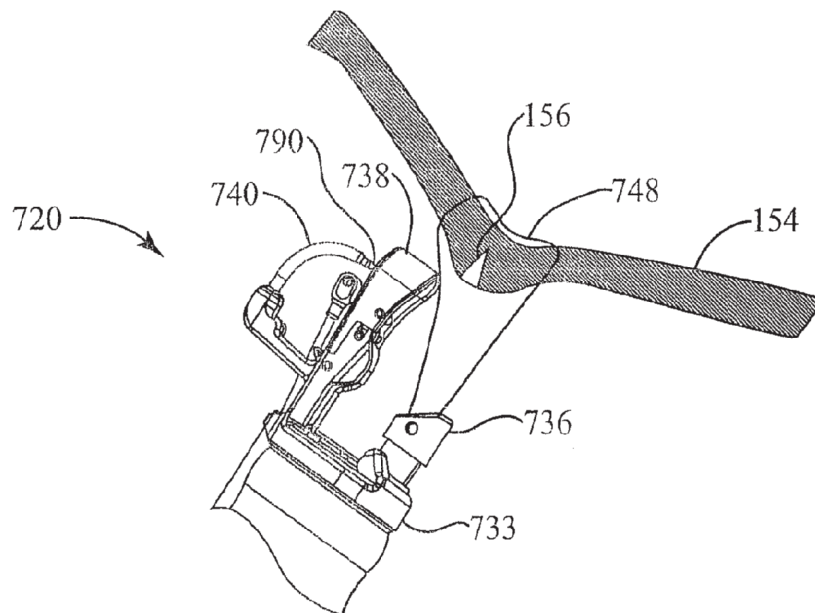


FIG. 100

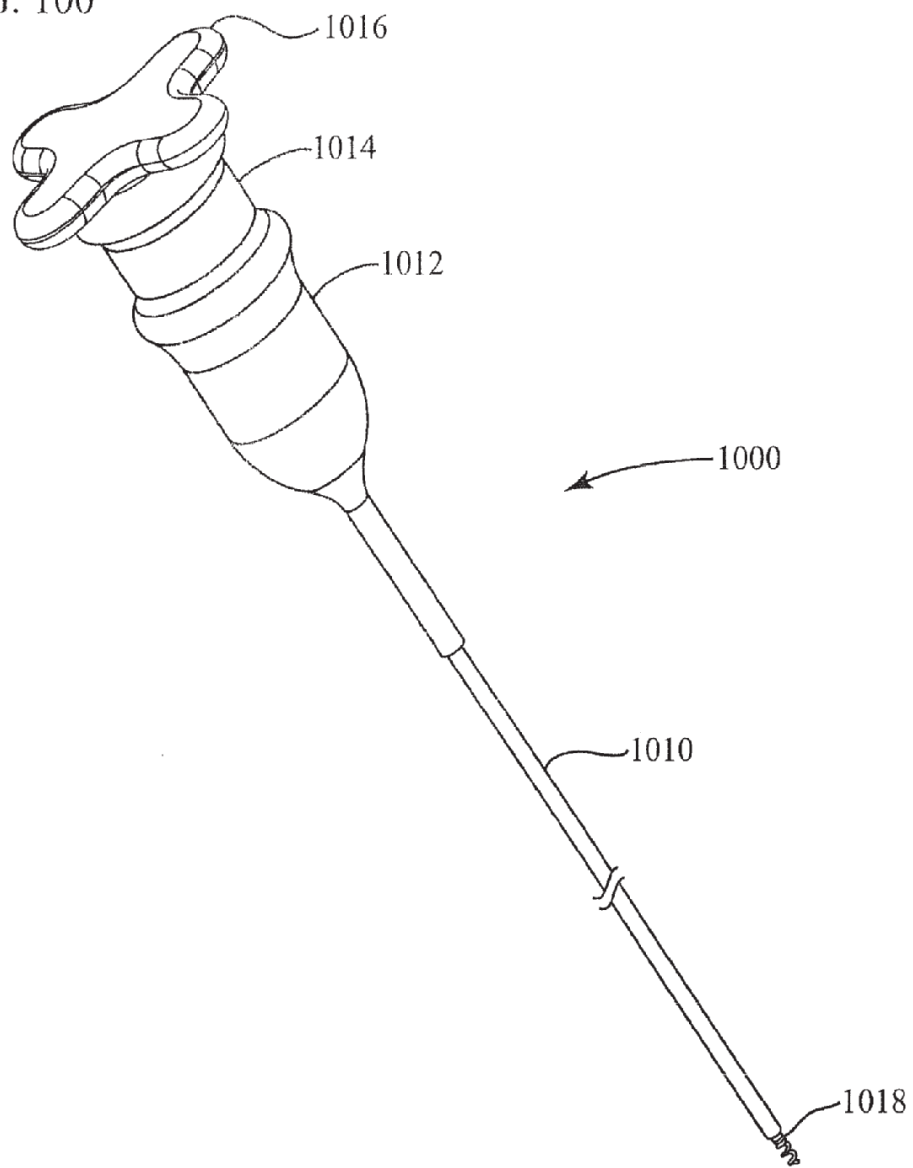


FIG. 101A

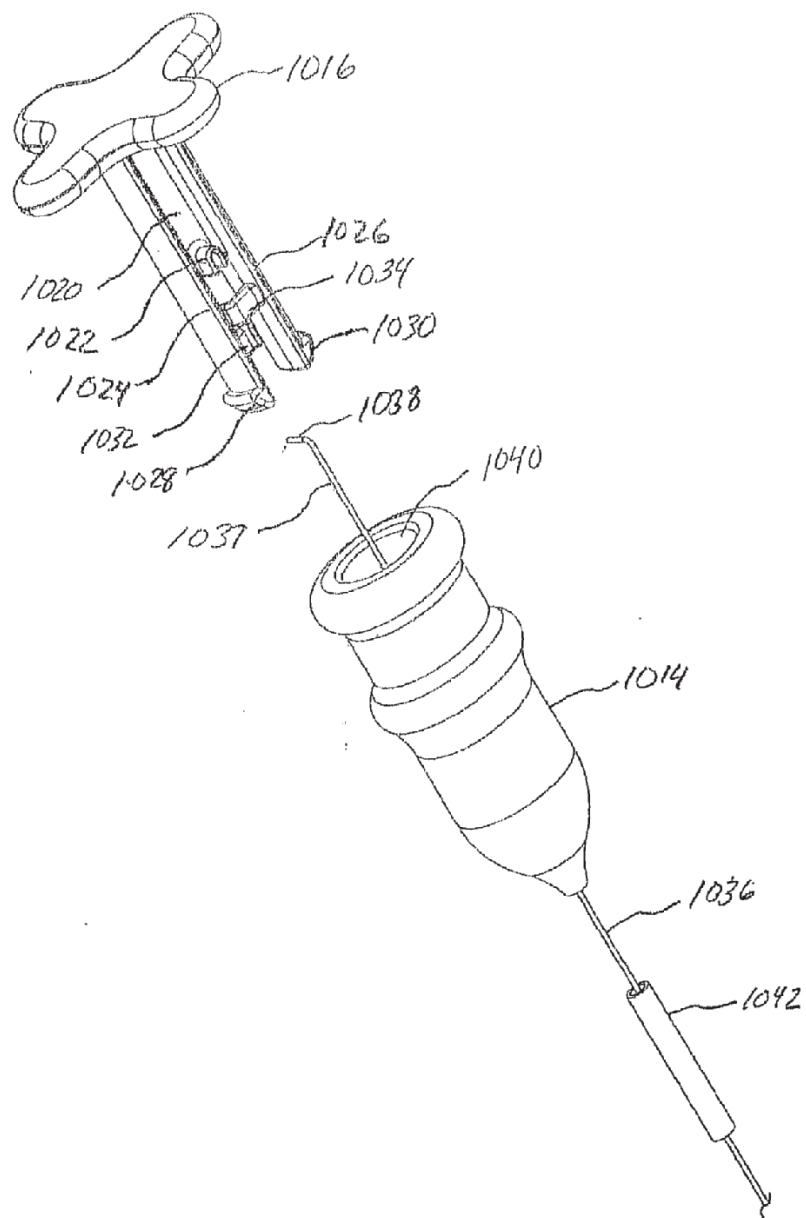


FIG. 101B

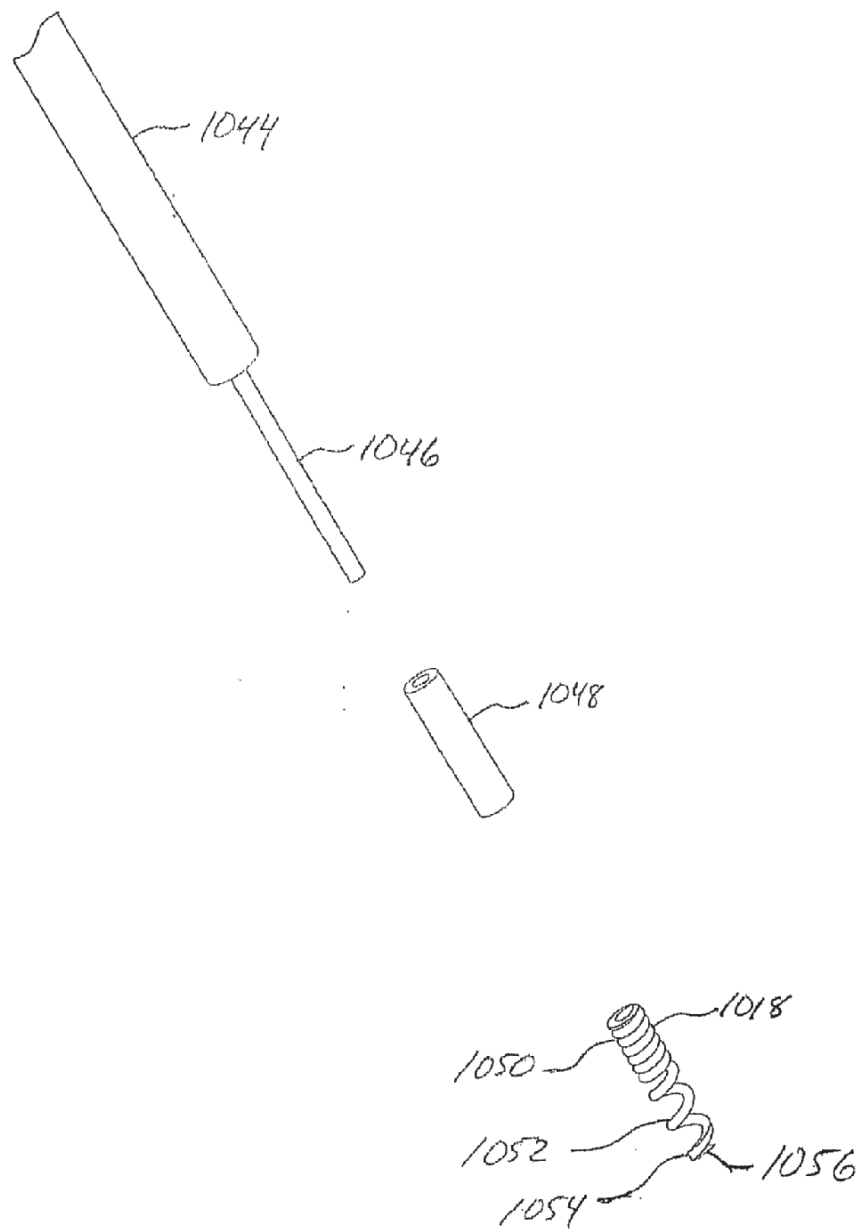


FIG. 102A

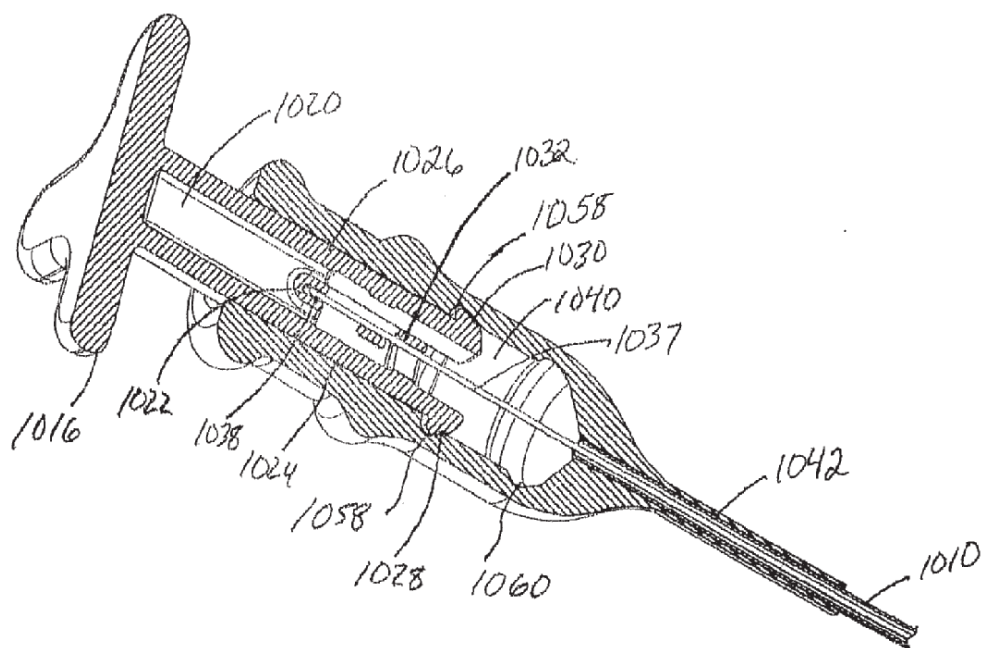


FIG. 102B

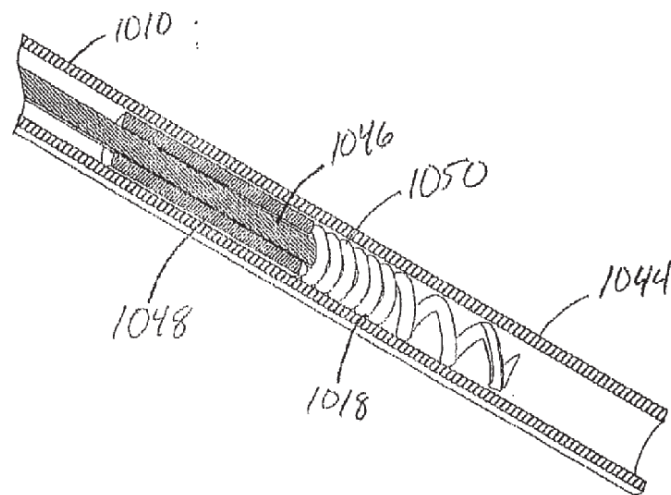


FIG. 103A

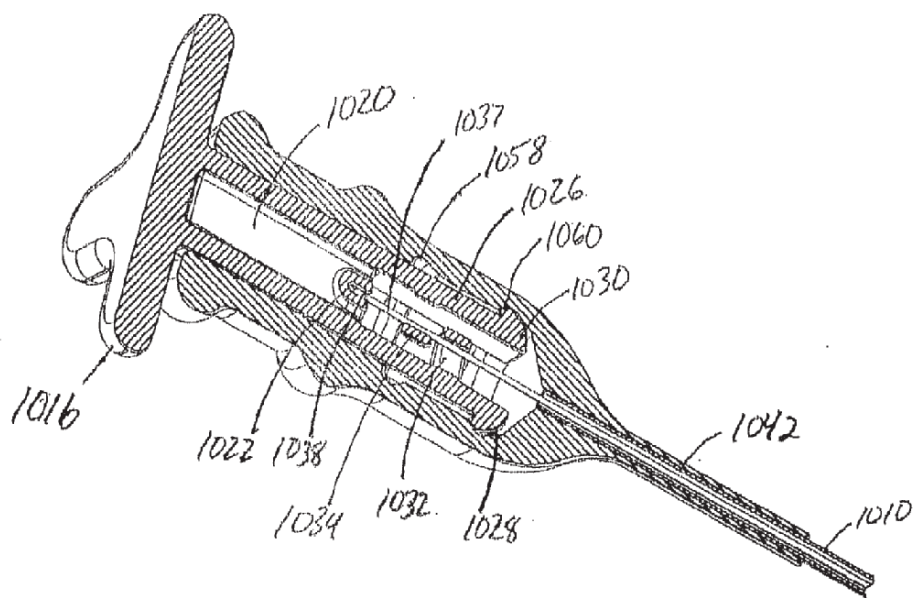


FIG. 103B

