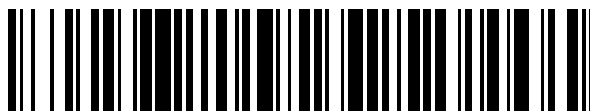


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 574**

51 Int. Cl.:

H04N 5/45 (2006.01)

A61B 1/04 (2006.01)

A61B 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2011 E 11154766 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2373007**

54 Título: **Sistema de video para aplicadores de grapas**

30 Prioridad:

12.03.2010 US 723007

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

17.10.2016

73 Titular/es:

**MICROLINE SURGICAL, INC (100.0%)
50 Dunham Road, Suite 1500
Beverly, MA 01915, US**

72 Inventor/es:

**BOULNOIS, JEAN-LUC y
DEVLIN, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 586 574 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).

Sistema de video para aplicadores de grapas

DESCRIPCIÓN

5 **Antecedentes de la invención**

10 **1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de video endoscópico con funciones de imagen-en-imagen (picture-in-picture en inglés) y un endoscopio para usar en el sistema de video endoscópico.

15 **2. Antecedentes de la invención**

Los sistemas tradicionales de video endoscópico generalmente incluyen un endoscopio que posee un sistema de lentes de objetivo provisto en un extremo distal del endoscopio que forma una imagen que se puede ver, por ejemplo, en un monitor de video. En aplicaciones médicas, los sistemas de video endoscópico se utilizan para ver imágenes dentro de una cavidad cerrada del paciente. A menudo, estos sistemas de video endoscópico se pueden utilizar en conjunto con varios tipos de herramientas endoscópicas para realizar un procedimiento médico. Un ejemplo de semejante herramienta es un aplicador de grapas, que puede utilizar una grapa para sujetar y/o doblar/juntar tejido con una sola mano del cirujano operante, y se describe comúnmente en las patentes asignadas, en la patente de Estados Unidos n.º 2003/0040759, la publicación de patente n.º 2007/0049950 y en la patente de Estados Unidos n.º 6.277.131, quedando el contenido completo de cada documento, expresamente incorporado aquí por referencia. Normalmente, el sistema de video endoscópico y la herramienta endoscópica que lo acompaña se insertan en la cavidad, generalmente a través de pequeñas incisiones en la piel del paciente. El sistema de video endoscópico por lo general está equipado con una fuente de luz para iluminar la cavidad y una unidad de transmisión de imágenes para transferir imágenes de la cavidad capturadas por el sistema de lentes de objetivo al monitor de video por lo que el usuario del sistema de video endoscópico puede ver las imágenes.

30 El monitor de video normalmente muestra una imagen de video 2D de la cavidad del paciente. Como el sistema de video endoscópico y la herramienta endoscópica a menudo se insertan en la cavidad a través de diferentes incisiones en la piel del paciente, el ángulo de visión de la imagen de video se alinea solo con el sistema de video endoscópico, y no con la herramienta endoscópica. Existe el problema de la dificultad para el cirujano que emplea el sistema de video endoscópico y la herramienta endoscópica para determinar con exactitud una posición de la herramienta endoscópica relativa a los objetos provistos en la cavidad visible. Por ejemplo, si la herramienta endoscópica estuviera configurada como un aplicador de grapas, y el cirujano estuviera colocando grapas alrededor de una arteria a lo largo de la longitud de la arteria a intervalos espaciados, la falta de visibilidad (en el lugar de colocación de la grapa) dificulta la habilidad del cirujano para colocar correctamente una grapa relativo a una grapa colocado previamente. De hecho, un cirujano mirando el monito de vídeo para observar los movimientos del aplicador de grapas en la cavidad puede accidentalmente colocar una grapa demasiado lejos o demasiado cerca de la grapa colocado previamente, o el cirujano puede incluso causar el solapamiento de la grapa con el colocado anteriormente. Este tipo de colocación accidental de la grapa puede dañar el aplicador de grapas y las grapas, y puede incluso causar una herida al paciente.

45 La patente de Estados Unidos n.º US 2007/0161855 A1 revela un endoscopio que tiene una sección de inserción y una sección que se puede curvar, ver Fig. 15. Ambas secciones, la sección de inserción y la sección que se puede curvar incluyen un dispositivo de iluminación y un dispositivo de observación cada una. Otra incorporación de este documento revela un endoscopio que tiene un canal de trabajo en el que una sección de tratamiento puede moverse atrás y adelante, ver Figs. 3 a 5. La sección de tratamiento tiene una construcción donde unos fórceps se sostienen sobre una sección de apoyo de manera que se pueden abrir y cerrar. Los fórceps se conectan a un cable, y pueden abrirse y cerrarse según el movimiento hacia atrás y adelante de una empuñadura. La sección de tratamiento de las pinzas de agarre sostiene una cápsula endoscópica como un segundo dispositivo de observación. La cara proximal tiene una ranura que se extiende radialmente de manera cóncava. La ranura se fija con una pinza manera transversal a la ranura. La pinza se sujeta mediante los miembros de fórceps, que sirven como pieza de sujeción de las pinzas de agarre, por la que la cápsula endoscópica se sujeta mediante las pinzas de agarre. La anchura y profundidad de la ranura son de un tamaño que permite la inserción y retirada de la sección de tratamiento.

50 La patente de Estados Unidos n.º 6.636.254 revela un sistema de endoscopio en el cual dos cirujanos pueden usar un dispositivo terapéutico y un endoscopio, respectivamente. Un dispositivo de procesamiento de imágenes recibe señales de video de los dos endoscopios, procesa las señales y emite las señales procesadas al monitor de televisión.

60 **Sumario de la invención**

Por consiguiente, una característica de la presente invención resuelve los inconvenientes asociados al sistema de video endoscópico existente. En este sentido, una característica no limitativa de la presente publicación provee un

sistema de video endoscópico que incluye al menos un primer y un segundo sistema de imagen de video para proveer una visión mejorada multiángulo de la cavidad del paciente durante el procedimiento médico, para mejorar la precisión y la seguridad del procedimiento médico, y para evitar daños al sistema de video endoscópico y a la herramienta endoscópica que lo acompaña, así como asegurar la salud y seguridad del paciente.

5 Según una característica no limitativa de la presente publicación, se provee un sistema de video endoscópico para visualizar una cavidad corporal interna. El sistema de video endoscópico puede incluir un primer instrumento y un segundo instrumento. El primer instrumento puede incluir una luz configurada para iluminar la cavidad, y una primera cámara configurada para capturar unas primeras imágenes de la cavidad iluminada. El segundo instrumento puede
10 incluir una herramienta quirúrgica configurada para actuar en un procedimiento quirúrgico, y una segunda cámara configurada para capturar segundas imágenes de la cavidad iluminada. El sistema de video endoscópico también puede incluir una unidad de control de video configurada para recibir las primeras y segundas imágenes capturadas, y una pantalla de video configurada para mostrar las primeras y segundas imágenes capturadas transmitidas desde la unidad de control de video.

15 Según otra característica no limitativa del sistema de video endoscópico, el primer instrumento también puede incluir una primera unidad de transmisión de imágenes que incluye un acoplador de la primera imagen y un primer cabezal de cámara para recibir y transmitir las primeras imágenes a la unidad de control de video.

20 Según otra característica adicional no limitativa del sistema de video endoscópico, el segundo instrumento puede incluir también una pieza de mano y un eje giratorio conectado al extremo distal de la pieza de mano y que se extiende en una dirección axial desde la pieza de mano, y está configurada para la inserción en la cavidad corporal.

25 Según otra característica adicional más no limitativa del sistema de video endoscópico, la herramienta quirúrgica puede incluir un par de pinzas provistas en un extremo distal del eje giratorio y puede estar configurada para aplicar una grapa situado entre el par de pinzas.

30 Según una característica no limitativa, el eje giratorio puede alojar la segunda cámara, y se caracteriza por que la segunda cámara incluye un elemento de formación de imágenes que se extiende desde la pieza de mano al par de pinzas en la dirección axial a lo largo de un espacio interior del eje giratorio.

35 Según otra característica no limitativa del sistema de video endoscópico, el elemento de formación de imágenes puede incluir un sistema de lentes de objetivo provisto en el extremo distal del mismo, y una segunda unidad de transmisión de imágenes que incluye un segundo acoplador de imágenes y un segundo cabezal de cámara provisto en el extremo proximal del mismo, donde la segunda unidad de transmisión de imágenes recibe y transmite las segundas imágenes a la unidad de control de video.

40 Según otra característica adicional no limitativa del sistema de video endoscópico, el elemento de formación de imágenes puede incluir una fibra óptica.

Según otra característica adicional más no limitativa del sistema de video endoscópico, la fibra óptica se puede asegurar al rodamiento provisto en la pieza de mano de manera que el sistema de lentes de objetivo y la fibra óptica roten con el par de pinzas sin contorsionar axialmente la fibra óptica.

45 Según una característica no limitativa del sistema de video endoscópico, la fibra óptica puede incluir un circuito de servicio para reducir la tensión de la fibra óptica cuando la fibra óptica rota con el par de pinzas.

50 Según otra característica no limitativa del sistema de video endoscópico, la segunda cámara puede incluir un sistema de lentes de objetivo con un eje óptico, y el eje óptico puede ser generalmente paralelo a la longitud axial del segundo instrumento.

55 Según otra característica adicional no limitativa del sistema de video endoscópico, la pieza de mano puede incluir una empuñadura, y un gatillo conectado centralmente a la empuñadura y configurado para accionar la herramienta quirúrgica.

Según otra característica adicional más no limitativa del sistema de video endoscópico, la pieza de mano se puede configurar para recibir un cartucho de grapas, el cual se puede insertar en la pieza de mano, y en el que el cartucho se puede extender por el eje giratorio de tal manera que una grapa del cartucho se posicione entre el par de pinzas.

60 Según una característica no limitativa del sistema de video endoscópico, la pieza de mano puede incluir un regulador configurado para rotar el eje giratorio alrededor de una longitud axial del segundo instrumento y ajustar rotativamente la orientación del par de pinzas.

Según otra característica no limitativa del sistema de video endoscópico, la pieza de mano puede incluir un

regulador configurado para rotar el eje giratorio independiente de la rotación del elemento de formación de imágenes asegurado al rodamiento.

5 Según otra característica adicional no limitativa del sistema de video endoscópico, el segundo instrumento puede ser un aplicador de grapas.

Según otra característica adicional más no limitativa del sistema de video endoscópico, el elemento de formación de imágenes puede incluir una primera sección y una segunda sección, en la que la primera sección se dispone a lo largo del eje giratorio y la segunda sección se dispone a lo largo de la pieza de mano.

10 Según una característica no limitativa del sistema de video endoscópico, la unidad de control de video puede incluir un primer controlador de cámara conectado eléctricamente al primer instrumento a través de la primera unidad de transmisión de imágenes, un segundo controlador de cámara conectado eléctricamente al segundo instrumento a través de una segunda unidad de transmisión de imágenes, y un convertidor Imagen-en-imagen conectado eléctricamente al primer controlador de cámara, el segundo controlador de cámara, y el monitor de vídeo, en el que
15 el convertidor Imagen-en-imagen se comunica con el monitor de video de tal manera que las primeras y segundas imágenes se muestran simultáneamente.

20 Según otra característica no limitativa del sistema de video endoscópico, el convertidor Imagen-en-imagen puede incluir un procesador configurado para ajustar el tamaño relativo de las primeras y segundas imágenes mostradas en el monitor de video.

25 Según otra característica adicional no limitativa del sistema de video endoscópico, el convertidor Imagen-en-imagen puede incluir un procesador configurado para ajustar una posición relativa de las primeras y segundas imágenes mostradas en el monitor de video.

Según otra característica adicional más no limitativa del sistema de video endoscópico, el convertidor Imagen-en-imagen puede incluir un procesador configurado para mostrar al menos una de las primeras y segundas imágenes, y una tercera imagen que no es la cavidad iluminada, en el monitor de video.

30 Según una característica no limitativa del sistema de video endoscópico, la primera imagen puede ser una vista en perspectiva de la cavidad iluminada, y la segunda imagen puede ser una vista en perspectiva del lugar de actuación del procedimiento quirúrgico, y en el que las primeras y segundas imágenes se muestran simultáneamente en el monitor de video.

35 Según otra característica no limitativa del sistema de video endoscópico, la vista en perspectiva del lugar de actuación del procedimiento quirúrgico es generalmente paralela a una longitud axial de la herramienta quirúrgica.

40 Según una característica no limitativa de la presente invención, se incluye un aplicador de grapas. El aplicador de grapas puede incluir una pieza de mano, un conjunto de extremo de la herramienta que incluye un marco y un par de pinzas, en el que el conjunto de extremo de la herramienta se extiende desde la pieza de mano en una dirección axial, un eje giratorio que se extiende desde la pieza de mano y rodea el conjunto de extremo de la herramienta, en el que el par de pinzas está provisto en un extremo distal del eje giratorio y está configurado para aplicar una grapa alrededor de al menos un objeto, y un elemento de formación de imágenes unido fijamente al marco y que se
45 extiende en la dirección axial a lo largo de un espacio interior de un eje giratorio.

50 Según otra característica no limitativa del aplicador de grapas, el elemento de formación de imágenes puede incluir un sistema de lentes de objetivo provisto en un extremo distal del marco para capturar imágenes en una dirección generalmente paralela a una longitud axial del conjunto de extremo de la herramienta, y una unidad de transmisión de imágenes que incluye un acoplador de imágenes y un cabezal de cámara situado en el extremo proximal del elemento de formación de imágenes para recibir y transmitir las imágenes capturadas por el sistema de lentes de objetivo al monitor de video.

55 Según otra característica adicional no limitativa del aplicador de grapas, el par de pinzas y el elemento de formación de imágenes, que están fijamente unidos al conjunto de extremo de la herramienta, rotan con el eje giratorio.

60 Según otra característica adicional más no limitativa del aplicador de grapas, el aplicador de grapas puede incluir un collarín conectado a un extremo distal de la pieza de mano, un soporte de fijación provisto en un extremo superior de la pieza de mano, y una cubierta que se extiende desde un extremo superior del collarín a un extremo superior del soporte de fijación de manera que define una carcasa entre la cubierta y al menos una sección de la pieza de mano.

Según una característica no limitativa del aplicador de grapas, el elemento de formación de imágenes puede incluir una primera sección y una segunda sección, en la que la primera sección está provista a lo largo del eje giratorio y la segunda sección está provista a lo largo de la pieza de mano.

Según otra característica no limitativa del aplicador de grapas, el elemento de formación de imágenes puede incluir una primera sección y una segunda sección, en la que la primera sección está provista a lo largo del eje giratorio y la segunda sección está provista en la carcasa de la cubierta.

5 Según otra característica adicional no limitativa del aplicador de grapas, el collarín puede incluir una abertura que permite a la segunda sección del elemento de formación de imágenes conectarse con la primera sección del elemento de formación de imágenes a lo largo del eje giratorio.

10 Según otra característica adicional más no limitativa del aplicador de grapas, la pieza de mano puede incluir una parte de empuñadura, un gatillo conectado pivotantemente a la parte de empuñadura y configurado para accionar el par de pinzas, y una abertura configurada para recibir un cartucho que contiene grapas provisto en un lateral proximal de la pieza de mano opuesta al eje giratorio, en el que el cartucho puede extenderse por el eje giratorio de tal manera que una grapa del cartucho se sitúe entre el par de pinzas.

15 Según una característica no limitativa del aplicador de grapas, el elemento de formación de imágenes puede incluir una fibra óptica.

20 Según otra característica no limitativa del aplicador de grapas, la pieza de mano puede incluir un rodamiento que se extiende por el soporte de fijación, en el que un extremo proximal de la fibra óptica está asegurado al rodamiento de tal manera que la fibra óptica gira relativa al soporte de fijación para impedir contorsiones en la fibra óptica.

Según otra característica adicional no limitativa del aplicador de grapas, las pinzas y la fibra óptica están unidas fijamente al conjunto de extremo de la herramienta y rotan con el eje giratorio, y la fibra óptica incluye un circuito de servicio para reducir la tensión de la fibra óptica cuando la fibra óptica rota con el par de pinzas.

25 Según otra característica adicional más no limitativa del aplicador de grapas, la pieza de mano puede incluir un regulador para rotar el eje giratorio alrededor de una longitud axial del conjunto de extremo de la herramienta y ajustar rotativamente la orientación del par de pinzas para aplicar la grapa alrededor de al menos un objeto.

Breve descripción de los dibujos

30 La presente divulgación provee la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos mencionados a modo de ejemplos no limitativos, en los que referencias numéricas similares representan piezas similares en varias vistas de los dibujos, y en los que:

35 la **FIG. 1** es una vista en perspectiva de un sistema de video endoscópico para su uso en un procedimiento médico según una característica no limitativa de la presente divulgación;

40 la **FIG. 2** es una vista parcial en perspectiva de un extremo distal de una herramienta endoscópica que incluye un elemento de formación de imágenes unido fijamente a la misma para capturar imágenes en una dirección generalmente paralela a una longitud axial del instrumento endoscópico según una característica no limitativa de la presente divulgación; y

la **FIG. 3** es una vista parcial en perspectiva de un collarín dispuesto en un extremo distal de una pieza de mano según una característica no limitativa de la presente divulgación.

Descripción detallada de las realizaciones

45 Los detalles particulares mostrados en este documento son a modo de ejemplo y solo en aras de un análisis ilustrativo de las realizaciones de la presente invención y se han presentado con el fin de proporcionar lo que se cree que puede resultar una descripción más útil y fácil de entender de los principios y aspectos conceptuales de la presente invención. En este sentido, no se ha hecho ningún intento por mostrar detalles estructurales de la presente invención con mayor detalle que el necesario para una comprensión fundamental de la presente invención, poniendo de manifiesto la descripción tomada junto con los dibujos para los expertos en la materia, cómo varias formas de la presente invención se pueden realizar para ponerla en práctica.

55 De esta manera, la presente invención se refiere a un sistema de video endoscópico para visualizar una cavidad corporal interna, incluyendo un instrumento endoscópico, tal como un aplicador de grapas, capaz de incorporarse en el sistema de video endoscópico. Sin embargo, se contempla que otros instrumentos endoscópicos conocidos también puedan implementarse en el sistema de video endoscópico divulgado.

El sistema de video endoscópico

60 La FIG. 1 Muestra un sistema de video endoscópico (1) para visualizar una cavidad corporal interna (10) y un lugar de actuación (20) de la cavidad corporal (10). El sistema de video endoscópico (1) generalmente incluye un primer instrumento (30) para iluminar la cavidad corporal (10) y/o capturar imágenes de la cavidad corporal (10), un segundo instrumento (40) para realizar un procedimiento médico y capturar imágenes de una sección de la cavidad

iluminada (10) incluyendo el lugar de actuación (20) y una unidad de control de video (50) para recibir las imágenes capturadas del primer y del segundo instrumento y transmitir las a un monitor de video (60) para visualizarlas durante el procedimiento médico.

5 Más particularmente, el primer instrumento (30) puede incluir una fuente de luz (31) configurada para iluminar la cavidad (10) y una primera cámara configurada para capturar primeras imágenes (61) de la cavidad iluminada (10) incluyendo el lugar de actuación (20). La fuente de luz (31) puede estar conectada al primer instrumento (30) a través de un cable (32) en un puerto (33), como se muestra en la FIG. 1. Como alternativa, la fuente de luz (31) puede estar integralmente unida al primer instrumento (30) para iluminar la cavidad (10). Por ejemplo, la fuente de luz (31) puede proveerse a lo largo de una longitud axial del primer instrumento (30).

15 En las realizaciones, el cable (32) puede estar configurado como un haz de fibras ópticas que sirve como una guía de luz. Como alternativa, el cable (32) se puede sustituir por cualquier conector conocido adecuado para la transmisión de luz. La primera cámara puede configurarse como un sistema de lentes de objetivo que incluye un CMOS, CCD u otro tipo de sensor de imágenes para convertir la luz de la imagen en señales eléctricas para su transmisión al monitor de video (60), tal como un monitor de ordenador o una pantalla de video. La primera cámara también incluye una primera unidad de transmisión de imágenes (34) que incluye un primer acoplador de imágenes (35) y un primer cabezal de cámara (36) para recibir y transmitir las primeras imágenes (61) a la unidad de control de video (50). La unidad de control de video (50) procesa las imágenes de la primera cámara para mostrarlas en la pantalla de video (60).

25 El segundo instrumento (40) puede incluir una herramienta quirúrgica (72) configurada para realizar un procedimiento quirúrgico, y una segunda cámara configurada para capturar segundas imágenes (62) de la cavidad iluminada (10). En realizaciones y similares para la colocación de la fuente de luz (31), como se describe anteriormente, se puede proveer una fuente de luz con el segundo instrumento (40), y bien conectadas al segundo instrumento (40) a través de un cable, o bien unidas integralmente al segundo instrumento (40), tal como a lo largo de la longitud axial del segundo instrumento (40), para iluminar más la cavidad en el lugar de actuación (20), y para mejorar la claridad visual del área visible. En las realizaciones, la herramienta quirúrgica (72) se puede configurar como una herramienta para la ablación, un bisturí, un aplicador de grapas, tijeras, una pinza, fórceps, cauterizadores, o cualquier otra herramienta quirúrgica adecuada para su uso con un endoscopio. Además, el término "imagen", como se ha utilizado a lo largo de la memoria descriptiva, se puede definir como todo aquello que se puede mostrar en un monitor de video (60), y por tanto las imágenes mostradas en el monitor de video (60) no deberían limitarse a las imágenes capturadas por la primera y la segunda cámara.

35 De manera similar a la configuración de la primera cámara, la segunda cámara también incluye un sistema de lentes de objetivo que incluye CMOS, CCD u otro tipo de sensor de imagen para convertir la luz de la imagen en señales eléctricas para su transmisión al monitor de video (60). La segunda cámara también incluye una segunda unidad de transmisión de imágenes (41) que incluye un segundo acoplador de imágenes (42) y un segundo cabezal de cámara (43) para recibir y transmitir las segundas imágenes (62) a la unidad de control de video (50) donde las imágenes son procesadas para mostrarse en el monitor de video (60).

45 Además, el sistema de lentes del objetivo de la segunda cámara tiene un eje óptico, que es generalmente paralelo a una longitud axial de la herramienta quirúrgica (72). Esta configuración permite a la segunda cámara ofrecer una vista de la cavidad interna (10) y del lugar de actuación (20) que es diferente de la vista ofrecida por la primera cámara. Esta vista, denominada en este documento "vista desde la herramienta", ofrece una perspectiva adicional de la cavidad interna (10) y del lugar de actuación (20), que mejora la visibilidad de los movimientos de la herramienta quirúrgica (72) en el lugar de actuación (20) relativo a otros objetos en la cavidad iluminada (10). La visibilidad mejorada aumenta la precisión y la seguridad del procedimiento y reduce el tiempo necesario para el procedimiento.

50 Como se ha señalado anteriormente, la unidad de control de video (50) está configurada para recibir las primeras y segundas imágenes capturadas (61, 62), y el monitor de video (60) está configurado para mostrar las imágenes (61, 62) transmitidas desde la unidad de control de video (50). Además, la unidad de control de video (50) incluye un primer instrumento controlador de cámara (51) conectado eléctricamente a la primera cámara a través de la primera unidad de transmisión de imágenes (34) a través de un cable (52), un segundo instrumento controlador de cámara (53) conectado eléctricamente a la segunda cámara a través de la segunda unidad de transmisión de imágenes (41) a través de un cable (54), y un convertidor Imagen-en-imagen (55) que está conectado eléctricamente a cada uno del primer y segundo controladores de las cámaras (51, 53) a través de cables (56, 57). La unidad de control de video (50) está también conectada eléctricamente al monitor de video (60) a través de un cable (58).

60 El convertidor Imagen-en-imagen (55) se comunica con el monitor de video (60) de tal manera que las primeras y segundas imágenes (61, 62) se pueden mostrarse individualmente o simultáneamente. Se ha contemplado que el convertidor Imagen-en-imagen (55) pueda conectarse eléctricamente a controladores de cámara adicionales (y sus respectivas cámaras) para capturar imágenes adicionales en la cavidad corporal iluminada (10). Además, el

convertidor Imagen-en-imagen (55) también puede conectarse a otros dispositivos, tales como una máquina ECG, un termómetro, o cualquier otro dispositivo capaz de comunicarse con (y transmitir imágenes u otros datos) al convertidor Imagen-en-imagen (55). Estas conexiones mejoran la operatividad del sistema de video endoscópico (1) y mejoran la facilidad de uso del sistema durante un procedimiento médico dado.

5 Además, si bien los controladores de cámara (51, 53) y el monitor de video (60) se conectan eléctricamente al convertidor Imagen-en-imagen (55) a través de los cables (56, 57, 58), se ha contemplado que las distintas conexiones de cables descritas en este documento puedan sustituirse para incluir otros mecanismos de transmisión de datos, como conexiones inalámbricas y conexiones infrarrojas.

10 El convertidor Imagen-en-imagen (55) también incluye un procesador configurado para ajustar el tamaño relativo y la posición relativa a las primeras y segundas imágenes (61, 62) mostradas en el monitor de video (60) de manera que las imágenes se pueden mostrar en varias disposiciones compatibles según las preferencias de la persona que use el sistema de video endoscópico (1). En este sentido, el convertidor Imagen-en-imagen (55) puede asociarse con un programa de ordenador que permita al usuario conectarse al sistema de video endoscópico (1) y establecer (o
15 ajustar) las preferencias del usuario.

El procesador también puede configurarse para mostrar al menos una de las primeras y segundas imágenes y una tercera imagen (o más) que no sea de la cavidad iluminada (10) en el monitor de video (60). La tercera imagen
20 puede ser, por ejemplo, un monitor ECG, un detector de brillo, un lector de temperatura, un temporizador, o cualquier otra imagen que pueda ser útil para el cirujano durante el procedimiento médico. Además, las imágenes pueden mostrarse individualmente o simultáneamente. Cuando se muestran simultáneamente, las imágenes en el monitor de video (60) pueden solaparse, espaciarse la una de la otra o superponerse una sobre otra dependiendo de las preferencias del cirujano.

25 Cabe señalar que la primera imagen (61) puede ser una vista en perspectiva de la cavidad iluminada (10) mostrando la herramienta quirúrgica (72) y el lugar de actuación (20) para el procedimiento médico. Mientras tanto, la segunda imagen (62) puede ser una vista en perspectiva del lugar de actuación (20) del procedimiento médico desde la herramienta quirúrgica (72), como se muestra en la FIG. 1. En las realizaciones, la vista en perspectiva, es decir, la
30 también denominada "vista desde la herramienta", del lugar de actuación (tomada desde la herramienta quirúrgica (72)) es generalmente paralela a la longitud axial de la herramienta quirúrgica (72). Asimismo, se ha contemplado que las imágenes puedan ser imágenes de una cámara termográfica, imágenes en color, imágenes en blanco y negro, y otras imágenes adecuadas para su observación en el monitor de video (60).

35 Aplicador de grapas

En las realizaciones, el segundo instrumento (40) se puede configurar como un aplicador de grapas, y el aplicador de grapas se puede incorporar al sistema de video endoscópico (1) mencionado anteriormente. El aplicador de
40 grapas se describirá a continuación en detalle con referencia a las FIGS. 1-3.

Como se muestra en las FIGS. 1 y 2, el aplicador de grapas (40) puede incluir una pieza de mano (44), un eje giratorio (45), y un conjunto de extremo de la herramienta (70) que incluye un marco (71) configurado para recibir un
45 cartucho (46) de grapas apiladas y un par de pinzas (72). El conjunto de extremo de la herramienta (70) se extiende desde la pieza de mano (44) en una dirección axial, y el eje giratorio (45) se extiende desde la pieza de mano (44) en la dirección axial y rodea el conjunto de extremo de la herramienta (70). El par de pinzas (72) está provisto en el extremo distal del eje giratorio (45) y está configurado para aplicar una grapa (47) alrededor de al menos un objeto.

El aplicador de grapas (40) también incluye un elemento de formación de imágenes (73), es decir, similar al de la segunda cámara, mencionada anteriormente, que está unida al marco (71) y se extiende en la dirección axial a lo
50 largo de un espacio interior del eje giratorio (45). Como se muestra en la FIG. 2, el elemento de formación de imágenes (73), incluye un sistema de lentes de objetivo (en 74) y está conectado a la segunda unidad de transmisión de imágenes (41). Al menos una sección del elemento de formación de imágenes (73) está alojada en el eje giratorio (45), mientras que la otra sección está unida a la pieza de mano (44). Como también se muestra, el elemento de formación de imágenes (73) y el par de pinzas (72) están unidos al marco (71) y giran con la rotación
55 del eje giratorio (45). En este sentido, el elemento de formación de imágenes (73) puede estar soldado o sujeto a intervalos espaciados a lo largo de la longitud axial del marco (71). Además, el elemento de formación de imágenes (73) puede ser una fibra óptica micro flexible con 10k de fibra.

En las realizaciones, la pieza de mano (44) incluye una empuñadura (80) y un gatillo (81) conectado centralmente a la empuñadura (80). El gatillo (81) está configurado para accionar el par de pinzas (72). La pieza de mano (44)
60 también incluye una abertura configurada para recibir el cartucho de grapas apiladas (46). La abertura se extiende a lo largo de la longitud axial de la pieza de mano (44) de manera que el cartucho (46) se puede insertar en la abertura desde un lado proximal de la pieza de mano (44) hacia el par de pinzas (72) provisto en el extremo distal del aplicador de grapas (40). Además, el cartucho (46) está configurado para extenderse por la abertura de la pieza de

mano (44) y por el eje giratorio (45) mediante el recipiente del cartucho del marco (71).

Si bien se describe que el cartucho (46) se puede recargar por el lado proximal de la pieza de mano (44), también se contempla que el cartucho (46) se pueda recargar también en la pieza de mano (44) a través de, por ejemplo, una
 5 abertura situada en la ubicación lateral, en un lado anterior o posterior de la pieza de mano (44). Como alternativa, el cartucho (46) también se puede recargar en la pieza de mano (44) a través de una bandeja de carga deslizante (o articulada) provista en uno cualquiera de los sitios anteriormente señalados. En las realizaciones, se contempla además que el cartucho (46) pueda estar precargado en la pieza de mano (44), y no sea extraíble.

La pieza de mano (44) incluye, además, un regulador (82) que está configurado para girar el eje giratorio (45) sobre
 10 su eje central y ajustar rotativamente la orientación del par de pinzas (72) para aplicar la grapa (47) alrededor de al menos un objeto. Por consiguiente, en funcionamiento, el usuario manipula el regulador (82) para girar el par de pinzas (72) en posición para aplicar la grapa (47) a un objeto en la cavidad (10) en el lugar de actuación (20). Cuando se manipula el gatillo (81), la grapa (47) se descarga del cartucho (46) y se sitúa entre el par de pinzas (72)
 15 para ser aplicada al objetivo en el lugar de actuación (20). En este sentido, el par de pinzas (72) se puede configurar bien para crimpar una grapa abierta, elásticamente deformada, alrededor del objetivo, o para abrir una grapa cerrada, elásticamente deformada, para colocarla sobre el objetivo. Se contempla además que el aplicador de grapas (40) también se pueda configurar para aplicar agrafes o pueda funcionar para atrapar objetos para su extracción o ajuste en la cavidad (10). En otras palabras, el aplicador de grapas (40) puede utilizarse con otros fines
 20 además de aplicar una grapa o unagrafe para una funcionalidad ampliada del dispositivo.

El aplicador de grapas (40) además también incluye un collarín (83) conectado en un extremo distal de la pieza de mano (44), un soporte de fijación (84) que incluye un rodamiento (85) que se extiende a través del mismo, provisto
 25 en un extremo superior de la pieza de mano (44) y una cubierta (86) que se extiende desde un extremo superior del collarín (83) hasta un extremo superior del soporte de fijación (84) para definir una carcasa entre la cubierta (86) y al menos una sección de la pieza de mano (44). El collarín (83) conecta el eje giratorio (45) a la pieza de mano (44), y el soporte de fijación (84) aloja el cojinete (85). Como se recoge anteriormente, el cojinete (85) se extiende a través del soporte de fijación (84), y un extremo proximal de la fibra óptica se afianza al cojinete (85) de manera que la fibra óptica gira con respecto al soporte de fijación y se conecta con la segunda unidad de transmisión de imágenes (41).
 30

La cubierta (86) puede ser de cualquier forma y material adecuado para alojar un circuito de servicio (87) del elemento de formación de imágenes (73), que proporciona margen adicional para tratar la contorsión que experimenta la fibra óptica durante el funcionamiento del eje giratorio (45). La cubierta (86) también protege el
 35 circuito de servicio (87) de la contaminación y evita que la fibra óptica se dañe. Se contempla que la cubierta (86) pueda además estar configurada para ser desmontable para dar acceso al circuito de servicio (87) o para reparar una sección del aplicador de grapas (40). En este sentido, cabe señalar que el aplicador de grapas (40) puede ser desechable o reutilizable.

Como se muestra en la FIG. 1, la fibra óptica (es decir, el elemento de formación de imágenes) está fijada al cojinete
 40 (85). La fibra óptica está fijada al cojinete (48) de tal manera que el sistema de lentes del objetivo (en 47) y la fibra óptica giran con la rotación del par de pinzas (72) mientras limitan la contorsión axial que experimenta la fibra óptica durante la rotación del eje giratorio (45). Es decir, el cojinete (48) ayuda a evitar una rotura potencial de la fibra óptica debido a una contorsión excesiva a lo largo del eje giratorio (45) cuando el usuario manipula el regulador. Cabe señalar que la rotación del elemento de formación de imágenes (73) a lo largo del eje giratorio (45) es independiente de la rotación del elemento de formación de imágenes (73) fijado al cojinete (85).
 45

Se puede considerar que el elemento de formación de imágenes (73) tiene una primera sección (88) y una segunda sección (89), que incluye el circuito de servicio (87). La primera sección (88) está provista a lo largo del eje giratorio
 50 (45) y la segunda sección (89) está provista a lo largo de la pieza de mano (44) dentro de la carcasa definida por la cubierta (86). Como se ha señalado anteriormente, la primera sección (88) del elemento de formación de imágenes (73) se puede soldar o sujetar a intervalos espaciados a lo largo del marco (71). La segunda sección (89) (que incluye el circuito de servicio (87) fijada al cojinete (85)) reduce la tensión (incluido la contorsión axial) experimentada por el elemento de formación de imágenes (73) cuando la fibra óptica provista a lo largo del conjunto de extremo de la herramienta (70) gira con la rotación del par de pinzas (72) y el eje giratorio (45).
 55

Como se muestra en la FIG. 2, la primera sección (88) y la segunda sección (89) están conectadas la una a la otra a través de una abertura (90) en el collarín (83). Como se muestra en la FIG. 3, la abertura (90) permite que el circuito de servicio (87) se extienda y se contraiga en la primera sección (88) sin que se exponga al ambiente exterior. Esta configuración no solo trata los problemas de contorsión, sino que también evita la contaminación del elemento de
 60 formación de imágenes (73) y protege el elemento de formación de imágenes (73) frente a daños o una manipulación incorrecta. Además, el collarín (83) puede incluir un pasador de tope (91) situado en un lado del collarín (83) como mecanismo de seguridad adicional que limita la cantidad de contorsiones que experimenta la fibra óptica y evita que la fibra óptica se contorsione hasta el punto de fracturarse.

Por consiguiente, el sistema de video endoscópico como se ha discutido en detalle previamente, provee al usuario una vista mejorada del lugar de actuación en un procedimiento médico dado. Como resultado, la exactitud y la seguridad del procedimiento médico mejoran, el riesgo de daño al sistema de video endoscópico y la herramienta endoscópica acompañante se reduce considerablemente y la salud y seguridad del paciente quedan garantizadas.

5 Aunque la invención se ha descrito con referencia a medios, materiales y realizaciones particulares, la invención no pretende limitarse a los particulares expuestos. La invención se extiende a todos los sistemas que se encuentran dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de video endoscópico (1) para visualizar una cavidad corporal interna (10), que comprende:

5 un primer instrumento (30) que comprende:

una fuente de luz (31) configurada para iluminar la cavidad corporal (10); y
una primera cámara configurada para capturar primeras imágenes (61) de la cavidad corporal iluminada (10);

10 un segundo instrumento (40) que comprende:

una herramienta quirúrgica (72) configurada para realizar un procedimiento quirúrgico y que comprende un par de pinzas; y
una segunda cámara configurada para capturar segundas imágenes (62) de la cavidad corporal iluminada (10);

15 una unidad de control de video (50) configurada para recibir las primeras y segundas imágenes capturadas (61,62); y
un monitor de video (60) configurado para mostrar las primeras y segundas imágenes capturadas (61, 62) transmitidas desde la unidad de control de video (50)

en el que

25 el segundo instrumento (40) comprende además una pieza de mano (44) y un eje giratorio (45) conectado a un extremo distal de la pieza de mano (44) y que se extiende en una dirección axial desde la pieza de mano (44), y configurada para su inserción en la cavidad corporal (10), teniendo el eje giratorio (45) un eje central y pudiendo girar sobre el eje central con respecto a la pieza de mano (44);
la herramienta quirúrgica (72) puede girar con la rotación del eje giratorio (45) sobre el eje central;

30 **caracterizado porque**

el eje giratorio (45) aloja la segunda cámara, y
por que la segunda cámara incluye un elemento de formación de imágenes (73) que se extiende desde la pieza de mano (44) al par de pinzas (72) en la dirección axial a lo largo de un espacio interior del eje giratorio (45).

35 2. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 1, en el que el primer instrumento (30) comprende además una primera unidad de transmisión de imágenes (34) que incluye un primer acoplador de imágenes (35) y un primer cabezal de cámara (3) para recibir y transmitir las primeras imágenes (61) a la unidad de control de video (50).

40 3. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 2, en el que el par de pinzas (72) está provisto en un extremo distal del eje giratorio (45) y está configurado para aplicar una grapa (47) situada entre el par de pinzas (72).

45 4. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 1, en el que la segunda cámara incluye un sistema de lentes de objetivo (74) que tiene un eje óptico y en el que el eje óptico es generalmente paralelo a una longitud axial del segundo instrumento (40).

50 5. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 1, en el que la pieza de mano (44) incluye una empuñadura (80) y un gatillo (81) conectado pivotantemente a la empuñadura (80) y configurado para accionar la herramienta quirúrgica (72).

6. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 1, en el que el segundo instrumento (40) es un aplicador de grapas (40).

55 7. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 1, en el que la unidad de control de video (50) incluye:

un primer instrumento controlador de cámara (51) conectado eléctricamente al primer instrumento (30) a través de una primera unidad de transmisión de imágenes (34);
un segundo instrumento controlador de cámara (53) conectado eléctricamente al segundo instrumento (40) a través de una segunda unidad de transmisión de imágenes (41); y
60 un convertidor Imagen-en-imagen (55) conectado eléctricamente al primer instrumento controlador de cámara (51), el segundo instrumento controlador de cámara (53) y el monitor de video (60), en el que el convertidor Imagen-en-imagen (55) se comunica con el monitor de video (60) de tal manera que las primeras y segundas imágenes (61,62) se muestran simultáneamente.

8. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 7, en el que el convertidor Imagen-en-imagen (55) incluye un procesador configurado para ajustar un tamaño relativo de las primeras y segundas imágenes (61, 62) mostradas en el monitor de video (60).
- 5
9. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 7, en el que el convertidor Imagen-en-imagen (55) incluye un procesador configurado para ajustar una posición relativa de las primeras y segundas imágenes (61, 62) mostradas en el monitor de video (60).
- 10
10. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 7, en el que el convertidor Imagen-en-imagen (55) incluye un procesador configurado para mostrar al menos una de las primeras y segundas imágenes (61, 62), y una tercera imagen que no pertenece a la cavidad corporal iluminada (10), en el monitor de video (60).
- 15
11. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 1, en el que la primera imagen es una vista en perspectiva de la cavidad corporal iluminada (10), y la segunda imagen es una vista en perspectiva del lugar de actuación del procedimiento médico, y en el que las primeras y segundas imágenes (61, 62) se muestran simultáneamente en el monitor de video (60).
- 20
12. El sistema de video endoscópico (1) de la reivindicación 11, en el que la vista en perspectiva del lugar de actuación del procedimiento quirúrgico es generalmente paralela a la longitud axial de la herramienta quirúrgica (72).
13. Un aplicador de grapas que comprende (40):
- 25 una pieza de mano (44);
 un conjunto de extremo de la herramienta (70) que incluye un marco (71) y un par de pinzas (72), en el que el conjunto de extremo de la herramienta (70) se extiende desde la pieza de mano (44) en una dirección axial, un eje giratorio (45) que se extiende desde la pieza de mano (44) y rodea el conjunto de extremo de la herramienta (70), en el que el par de pinzas (72) está provisto en un extremo distal del eje giratorio (45) y está configurado para colocar una grapa (47) alrededor de al menos un objeto; y en el que
- 30 el eje giratorio (45) tiene un eje central y gira sobre el eje central relativo a la pieza de mano (44), el par de pinzas (72) gira con la rotación del eje giratorio (45) sobre el eje central;
- caracterizado porque**
 el eje giratorio (45) aloja una cámara, y que el aplicador de grapas (40) comprende un elemento de formación de imágenes (73) unido fijamente al marco (71) y se extiende desde la pieza de mano (44) al par de pinzas (72) en
- 35 la dirección axial a lo largo del espacio interior del eje giratorio (45).

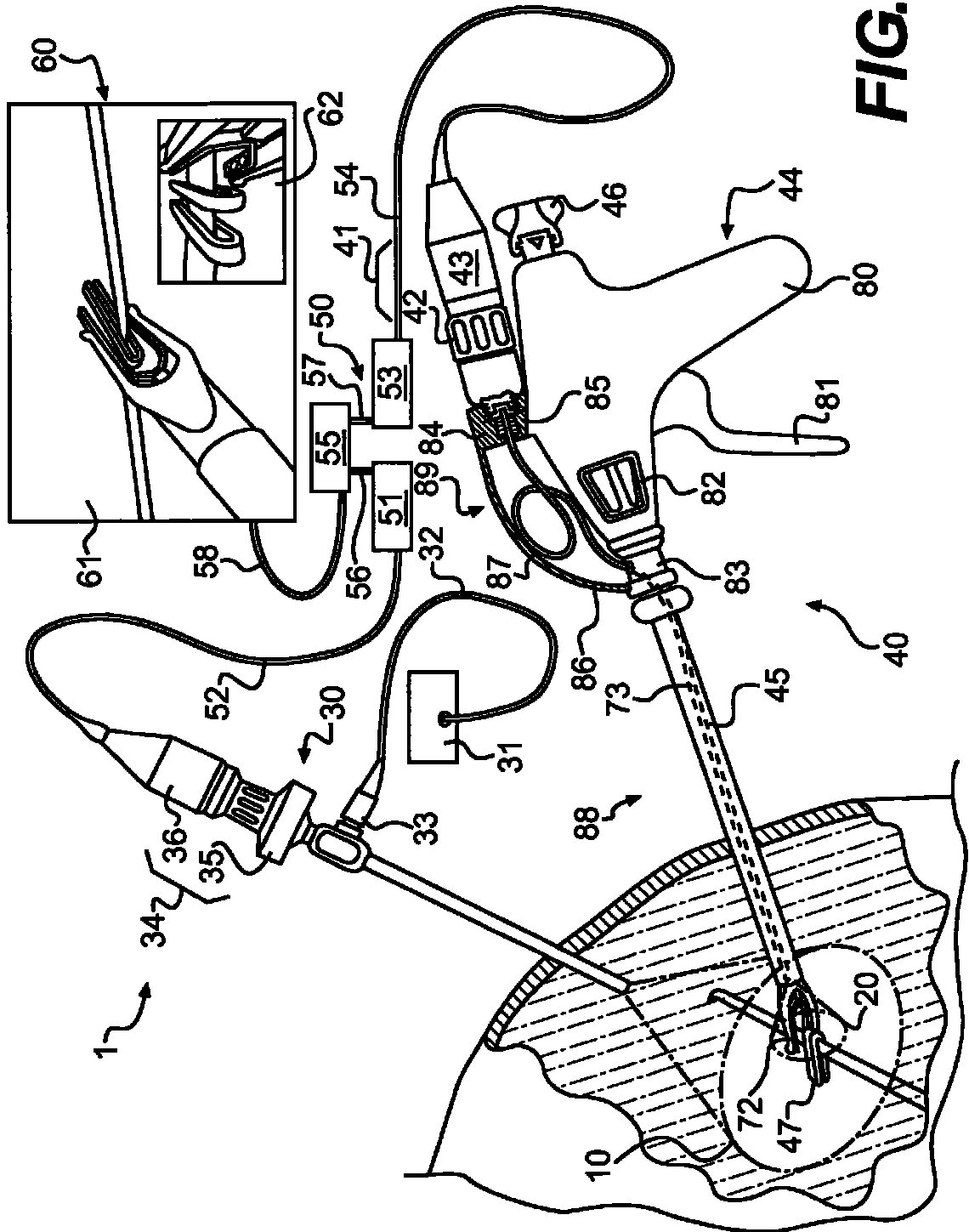


FIG. 1

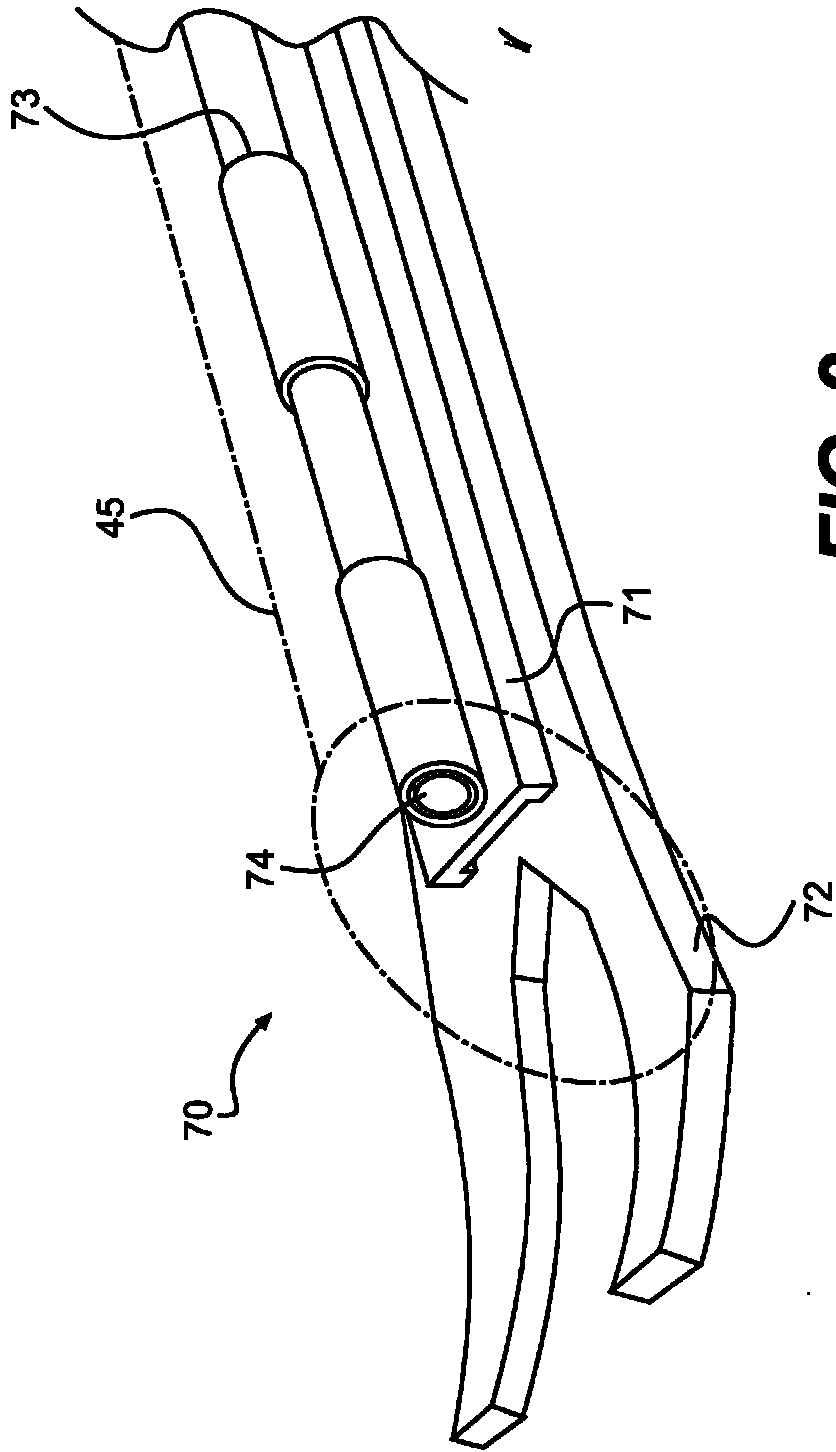


FIG. 2

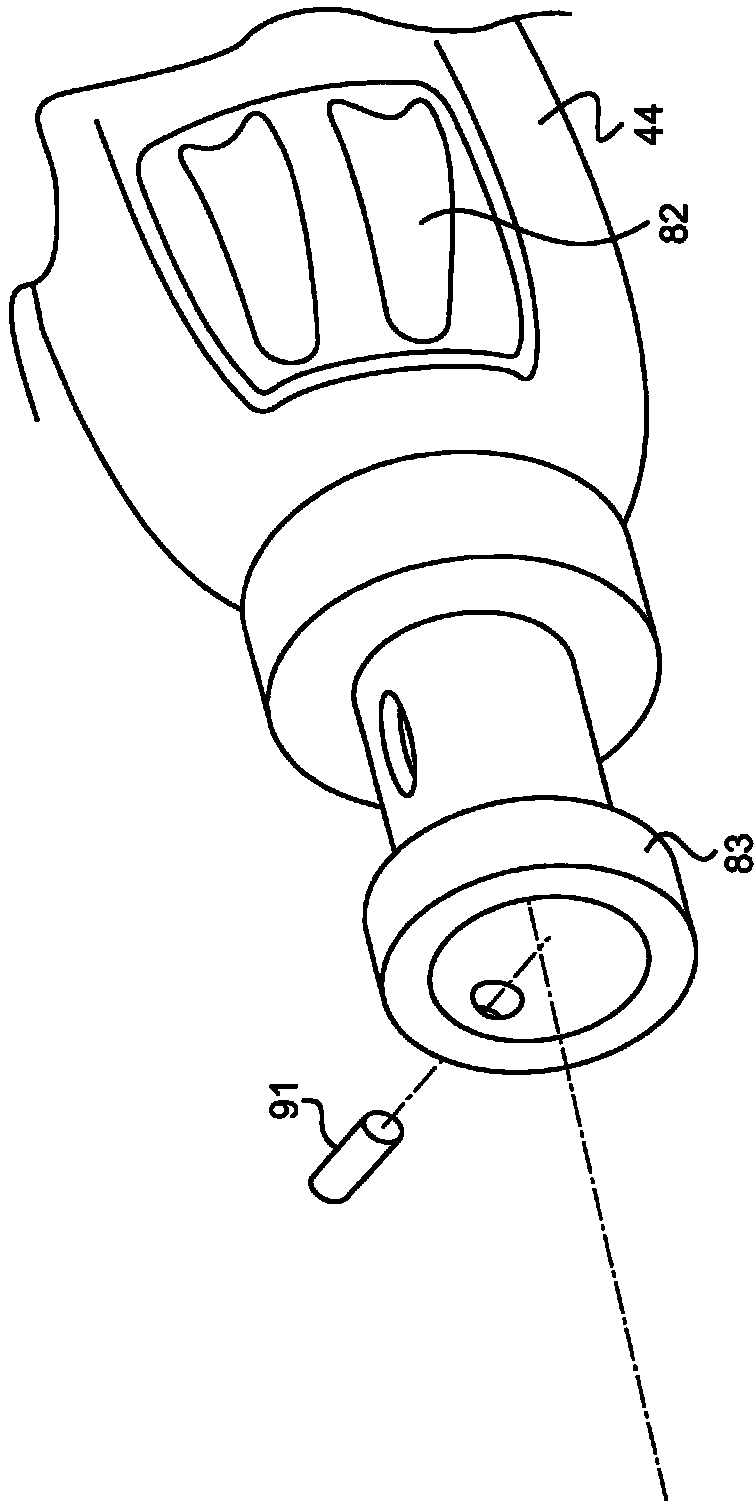


FIG. 3