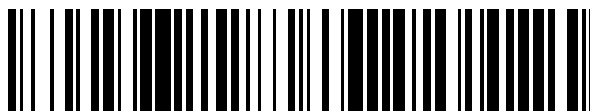


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 335**

51 Int. Cl.:

**A61B 1/06** (2006.01)

**A61B 1/317** (2006.01)

**A61B 1/04** (2006.01)

**A61B 1/055** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2014 PCT/US2014/069842**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15089330**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2014 E 14870076 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3079557**

54 Título: **Dispositivo médico de formación de imágenes que utiliza una cuna de lentes térmicamente conductora**

30 Prioridad:

**13.12.2013 US 201361916043 P**

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

**18.12.2019**

73 Titular/es:

**INTEGRATED ENDOSCOPY INC. (100.0%)  
23141 Arroyo Vista, Suite 100  
Rancho Santa Margarita, CA 92688, US**

72 Inventor/es:

**HOYLE, LONNIE R. y  
ALMARZOUK, KAIS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 735 335 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**

Dispositivo médico de formación de imágenes que utiliza una cuna de lentes térmicamente conductora

**Antecedentes**

5 Diversas realizaciones en la presente memoria versan, en general, acerca de endoscopios, artroscopios y otros dispositivos médicos de formación de imágenes. Los endoscopios pueden ser insertados en el cuerpo para formar imágenes de características en el interior de una cavidad del mismo. En general, los endoscopios incluyen una estructura tubular alargada que incluye óptica para la formación de imágenes. Los endoscopios pueden estar configurados, además, para proporcionar iluminación. Dado que los endoscopios pueden proporcionar imágenes del interior del cuerpo del paciente, los endoscopios son herramientas de diagnóstico y/o quirúrgicas útiles.

10 **Sumario**

Cada uno de los sistemas, procedimientos y dispositivos de la presente divulgación tiene varios aspectos innovadores, sin que ninguno de ellos sea responsable en exclusiva de los atributos deseables divulgados en la presente memoria. La invención se define en la reivindicación independiente 1 y en las reivindicaciones dependientes 2 - 11.

15 Diversos aspectos innovadores del contenido descrito en la presente divulgación pueden ser implementados en las siguientes realizaciones:

**Realización 1:** un endoscopio, que comprende:

- una porción extrema proximal;
- una porción extrema distal;
- 20 una pluralidad de lentes dispuestas en un recorrido óptico que se extiende desde dicha porción extrema distal hasta dicha porción extrema proximal, de manera que se pueda formar en la porción extrema proximal una imagen de un objeto en la porción extrema distal;
- al menos un emisor de estado sólido dispuesto en la porción extrema distal, generando el al menos un emisor de estado sólido calor cuando es activado; y
- 25 una cuna térmicamente conductora que forma una región abierta interna alargada configurada para alojar dicha pluralidad de lentes, fijada dicha cuna térmicamente conductora a la porción extrema distal, configurada la cuna térmicamente conductora para disipar el calor generado por el al menos un emisor de estado sólido alejándolo de la porción extrema distal, comprendiendo la cuna térmicamente conductora cobre.

**Realización 2:** el endoscopio de la Realización 1, en el que dicho endoscopio comprende un artroscopio.

30 **Realización 3:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 2, en el que el al menos un emisor de estado sólido comprende al menos un diodo emisor de luz.

**Realización 4:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 3, en el que dicha pluralidad de lentes comprende lentes de varilla que tienen longitudes y anchuras, siendo dichas longitudes más largas que dichas anchuras.

35 **Realización 5:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 4, en el que la cuna térmicamente conductora comprende secciones primera y segunda separadas, comprendiendo la primera sección y la segunda sección porciones de un cilindro circular recto separado físicamente por una separación a lo largo de un tramo longitudinal del cilindro circular recto.

**Realización 6:** el endoscopio de la Realización 5, en el que las secciones primera y segunda tienen un tamaño sustancialmente idéntico.

40 **Realización 7:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 5 - 6, en el que cada una de las secciones primera y segunda comprende sustancialmente una mitad de dicho cilindro circular recto.

**Realización 8:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 5 - 7, en el que cada una de la primera mitad y de la segunda mitad tiene dos bordes longitudinales, y estando separados un primer borde longitudinal de la primera mitad y un primer borde longitudinal de la segunda mitad por un espacio de al menos 0,5 milímetros.

45 **Realización 9:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 5 - 8, en el que un segundo borde longitudinal de la primera mitad y un segundo borde longitudinal de la segunda mitad están separados físicamente por un espacio.

**Realización 10:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 5 - 9, en el que un segundo borde longitudinal de la primera mitad y un segundo borde longitudinal de la segunda mitad están separados físicamente por una pieza de separación.

50 **Realización 11:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 5 - 10, que comprende, además:

- una primera línea eléctrica conectada con un cátodo de uno del al menos un emisor de estado sólido; y
- una segunda línea eléctrica conectada con un ánodo de uno del al menos un emisor de estado sólido,
- 55 estando dispuestas las líneas eléctricas primera y segunda en el espacio entre dichas secciones primera y segunda.

**Realización 12:** el endoscopio de la Realización 11, en el que las líneas eléctricas primera y segunda comprenden hilos eléctricos.

**Realización 13:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 12, en el que la cuna térmicamente conductora es eléctricamente conductora y dicha cuna térmicamente conductora proporciona al menos un recorrido eléctrico al al menos un emisor de estado sólido.

**Realización 14:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 13, en el que la primera sección está conectada eléctricamente con un cátodo en al menos uno de dicho al menos un emisor de estado sólido y la segunda sección está conectada eléctricamente con un ánodo en al menos uno de dicho al menos un emisor de estado sólido.

**Realización 15:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 14, que comprende, además, un tubo externo que rodea la cuna térmicamente conductora.

**Realización 16:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 15, en el que dicha cuna está aislada eléctricamente de dicho tubo externo.

**Realización 17:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 16, en el que el extremo distal comprende un paso que forma una porción del recorrido óptico, comprendiendo el paso superficies reflectoras primera y segunda, de forma que una porción del recorrido óptico a través del paso no incluya un elemento óptico de vidrio.

**Realización 18:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 18, en el que las superficies reflectoras primera y segunda comprenden sustratos metalizados.

**Realización 19:** el endoscopio de la Realización 18, en el que los sustratos incluyen vidrio.

**Realización 20:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 18 - 19, en el que las superficies internas de los sustratos que son adyacentes al paso están metalizadas.

**Realización 21:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 1 - 20, en el que el al menos un emisor de estado sólido está dispuesto sobre una base.

**Realización 22:** el endoscopio de la Realización 21, en el que la base comprende un material térmicamente conductor.

**Realización 23:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 21 - 22, en el que la base comprende un material cerámico.

**Realización 24:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 21 - 23, en el que la base comprende vías eléctricamente conductoras configurados para proporcionar energía eléctrica al al menos un emisor de estado sólido.

**Realización 25:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 21 - 24, en el que al menos una porción de la base está metalizada.

**Realización 26:** un endoscopio, que comprende:

una porción extrema proximal;

una porción extrema distal;

al menos un emisor de estado sólido dispuesto en la porción extrema distal, generando el al menos un emisor de estado sólido calor cuando es activado;

una cuna fijada a la porción extrema distal, siendo la cuna térmicamente conductora y configurada para disipar calor generado por el al menos un emisor de estado sólido alejándolo de la porción extrema distal, siendo la cuna, además, eléctricamente conductora y estando configurada para proporcionar un recorrido eléctrico to el al menos un emisor de estado sólido; y

al menos una lente dispuesta en el interior de la cuna.

**Realización 27:** el endoscopio de la Realización 26, en el que el endoscopio comprende un artroscopio.

**Realización 28:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 26 - 27, en el que el al menos un emisor de estado sólido comprende al menos un diodo emisor de luz.

**Realización 29:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 26 - 28, en el que la al menos una lente comprende una lente de varilla que tiene una longitud y una anchura, siendo dicha longitud más larga que dicha anchura.

**Realización 30:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 26 - 30, en el que la cuna comprende cobre.

**Realización 31:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 26 - 31, que comprende, además, un tubo externo que rodea la cuna térmicamente conductora.

**Realización 32:** el endoscopio de la Realización 31, en el que la cuna está aislada eléctricamente de dicho tubo externo.

**Realización 33:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 26 - 32, en el que el extremo distal comprende un paso que forma una porción del recorrido óptico, comprendiendo el paso superficies reflectoras primera y segunda, de forma que la porción del recorrido óptico a través del paso no incluya un elemento óptico de vidrio.

**Realización 34:** el endoscopio de la Realización 33, en el que las superficies reflectoras primera y segunda comprenden sustratos metalizados.

**Realización 35:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 33 - 34, en el que los sustratos incluyen vidrio.

**Realización 36:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 33 - 35, en el que las superficies internas de los sustratos que son adyacentes al paso están metalizadas.

**Realización 37:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 26 - 36, en el que el al menos un emisor de estado sólido está dispuesto sobre una base.

- Realización 38:** el endoscopio de cualquiera de la Realización 37, en el que la base comprende un material térmicamente conductor.
- Realización 39:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 37 - 38, en el que la base comprende un material cerámico.
- 5 **Realización 40:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 37 - 39, en el que la base comprende vías eléctricamente conductoras configuradas para proporcionar energía eléctrica al al menos un emisor de estado sólido.
- Realización 41:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 37 - 40, en el que al menos una porción de la base está metalizada.
- 10 **Realización 42:** un procedimiento de uso de un endoscopio, comprendiendo el procedimiento:
- provocar que al menos un emisor de estado sólido genere calor, en el que el al menos un emisor de estado sólido está dispuesto en una porción extrema distal del endoscopio; y
- disipar calor generado por el al menos un emisor de estado sólido alejándolo de la porción extrema distal mediante una cuna térmicamente conductora fijada a la porción extrema distal,
- 15 en el que la cuna térmicamente conductora comprende cobre.
- Realización 43:** el procedimiento de la Realización 42, en el que la cuna térmicamente conductora comprende secciones primera y segunda separadas, comprendiendo la primera sección y la segunda sección porciones de un cilindro circular recto separadas físicamente por una separación a lo largo de un tramo longitudinal del cilindro circular recto.
- 20 **Realización 44:** el procedimiento de cualquiera de las Realizaciones 42 - 43, en el que la cuna térmicamente conductora es, además, eléctricamente conductora, y en el que el procedimiento comprende, además, proporcionar electricidad al al menos un emisor de estado sólido mediante la cuna térmicamente conductora.
- Realización 45:** el procedimiento de cualquiera de las Realizaciones 42 - 44, en el que el endoscopio comprende al menos una lente de varilla dispuesta en el interior de la cuna térmicamente conductora.
- 25 **Realización 46:** un endoscopio, que comprende:
- una porción extrema proximal;
- una porción extrema distal;
- una pluralidad de lentes dispuestas en un recorrido óptico que se extiende desde dicha porción extrema distal hasta dicha porción extrema proximal, de forma que se pueda formar en la porción extrema proximal una
- 30 imagen de un objeto en la porción extrema distal;
- al menos un emisor de estado sólido dispuesto en la porción extrema distal, generando el al menos un emisor de estado sólido calor cuando es activado; y
- una cuna térmicamente conductora que comprende una región abierta interna alargada configurada para alojar dicha pluralidad de lentes, fijada dicha cuna térmicamente conductora a la porción extrema distal,
- 35 en el que la cuna térmicamente conductora comprende secciones primera y segunda separadas, comprendiendo la primera sección y la segunda sección porciones de un cilindro circular recto separadas físicamente por una separación a lo largo de un tramo longitudinal del cilindro circular recto.
- Realización 47:** el endoscopio de la Realización 46, en el que las secciones primera y segunda tienen un tamaño sustancialmente idéntico.
- 40 **Realización 48:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 46 - 47, en el que cada una de las secciones primera y segunda comprende sustancialmente una mitad de dicho cilindro circular recto.
- Realización 49:** el endoscopio de la Realización 48, en el que cada una de la primera mitad y de la segunda mitad tiene dos bordes longitudinales, y en el que un primer borde longitudinal de la primera mitad y un primer borde longitudinal de la segunda mitad están separados por un espacio de al menos 0,5 milímetros.
- 45 **Realización 50:** el endoscopio de la Realización 49, en el que un segundo borde longitudinal de la primera mitad y un segundo borde longitudinal de la segunda mitad están separados físicamente por una pieza de separación.
- Realización 51:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 49 - 50, en el que un segundo borde longitudinal de la primera mitad y un segundo borde longitudinal de la segunda mitad están separados físicamente por un espacio.
- 50 **Realización 52:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 46 - 51, que comprende, además:
- una primera línea eléctrica conectada con un cátodo de uno del al menos un emisor de estado sólido; y
- una segunda línea eléctrica conectada con un ánodo de uno del al menos un emisor de estado sólido,
- en el que las líneas eléctricas primera y segunda están dispuestas en un espacio entre dichas secciones primera y segunda.
- 55 **Realización 53:** el endoscopio de cualquiera de las Realizaciones 46 - 52, en el que dicho endoscopio comprende un artroscopio.

Los detalles de una o más implementaciones del contenido descrito en la presente divulgación se definen en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Aunque los ejemplos proporcionados en la presente divulgación se describen principalmente en términos de un dispositivo médico de formación de imágenes, los conceptos

proporcionados en la presente memoria pueden aplicarse a otros tipos de sistemas y de dispositivos de formación de imágenes. Otros aspectos, características y ventajas serán evidentes a partir de la descripción, de los dibujos y de las reivindicaciones. Se debe hacer notar que las dimensiones relativas de las siguientes figuras pueden no estar dibujadas a escala.

5 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 ilustra una vista esquemática en perspectiva de un endoscopio (por ejemplo, un artroscopio), que incluye una pluralidad de lentes soportadas en y por una cuna de lentes según diversas realizaciones divulgadas en la presente memoria.

10 Las Figuras 1A y 1B ilustran vistas esquemáticas en sección transversal de un “prisma de aire” según diversas realizaciones divulgadas en la presente memoria.

La Fig. 2 ilustra una vista despiezada esquemática en perspectiva de una cuna de endoscopio que comprende dos porciones o mitades según diversas realizaciones divulgadas en la presente memoria.

15 La Fig. 3 ilustra una vista esquemática de la porción extrema distal de un endoscopio que muestra la cuna de las lentes al igual que un emisor de luz de estado sólido acoplado con líneas eléctricas dispuestas entre dos mitades de la cuna.

La Fig. 4 ilustra una vista despiezada esquemática en perspectiva de una cuna unitaria para soportar una pluralidad de lentes de varilla y un tubo externo configurado para rodear la cuna y las lentes.

**Descripción detallada de diversas realizaciones**

20 Algunas realizaciones en la presente memoria comprenden endoscopios para visualizar el interior de una cavidad de un cuerpo. Diversas realizaciones de los endoscopios comprenden una pluralidad de lentes dispuestas en el interior de una estructura tubular alargada que tiene extremos proximal y distal. Estas lentes pueden retransmitir una imagen de características en el cuerpo ubicadas en el extremo distal del endoscopio al extremo proximal del endoscopio. En algunas realizaciones, se puede incluir un detector, tal como un conjunto detector de CCD o CMOS bidimensional en el extremo proximal del endoscopio para detectar la imagen retransmitida. En algunas realizaciones, se puede utilizar  
25 una pieza ocular u otro componente óptico para visualizar la imagen. En ciertas realizaciones, el endoscopio puede tener, adicionalmente, una fuente de luz que está configurada, dimensionada y posicionada de manera que sea insertada en la cavidad corporal para proporcionar iluminación en la misma. En algunas realizaciones, por ejemplo, esta fuente de luz está dispuesta en el extremo distal del endoscopio. En diversas realizaciones, esta fuente de luz comprende al menos un emisor de estado sólido, tal como un diodo emisor de luz (LED), ubicado en el extremo distal  
30 del endoscopio. Un reto de tal configuración es que los emisores de estado sólido, tales como LED, pueden generar calor al emitir luz.

En consecuencia, diversas realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden estar diseñadas para conducir calor alejándolo del LED en el extremo distal del endoscopio. Un planteamiento descrito en la presente memoria es emplear una estructura tal como una cuna para contener la pluralidad de lentes que también es un conducto para  
35 extraer calor del extremo distal del endoscopio, en el que se encuentra ubicado el LED. En algunas realizaciones, por ejemplo, un endoscopio puede incluir un portalentos o cuna térmicamente conductor para contener la pluralidad de lentes que se extiende hasta el extremo distal del endoscopio. La cuna térmicamente conductora puede comprender un material muy térmicamente conductor tal como cobre, aluminio, etc. La cuna térmicamente conductora puede ser capaz, por lo tanto, de conducir calor alejándolo del extremo distal del endoscopio, lo que tiene como resultado una menor temperatura en el extremo distal del endoscopio o del LED u otros componentes en el extremo distal. En ciertas realizaciones divulgadas en la presente memoria, la cuna térmicamente conductora también puede ser eléctricamente conductora.

45 En operación, la luz emitida desde la fuente de luz ilumina objetos, superficies y características (por ejemplo, paredes), y es reflejada en los mismos, en el interior de la cavidad corporal. Una porción de la luz reflejada puede ser recogida a través de una abertura en el extremo distal del endoscopio. Esta luz puede ser dirigida en un recorrido óptico a través del endoscopio formado por la pluralidad de lentes dispuestas en la cuna, de manera que forme una imagen de los objetos, superficies, características en el extremo del endoscopio. En ciertas realizaciones, la serie de lentes puede comprender lentes de varilla dispuestas en el interior de la cuna térmicamente conductora. La luz recogida puede ser dirigida, entonces, a un sensor óptico tal como, por ejemplo, un conjunto detector óptico o una cámara óptica. Por lo tanto, el médico puede visualizar una imagen del objeto, superficie, característica, etc. en el interior de la cavidad corporal, por ejemplo, posiblemente en un medio de visualización en comunicación con el detector.

50 Con fines ilustrativos, la Fig. 1 ilustra una porción de un endoscopio tal como, por ejemplo, un artroscopio configurado para conducir calor desde el extremo distal del mismo. El endoscopio comprende un miembro alargado que puede ser insertado en una porción de un cuerpo, tal como un cuerpo humano. La patente U.S. n° 7.976.462 es una exposición  
55 adicional de endoscopios.

Con referencia a la Fig. 1, el endoscopio incluye una porción extrema distal 110 y una cuna 170 de lentes fijada a la porción extrema distal. La porción extrema distal 110 puede incluir un emisor 120 de estado sólido. El emisor 120 de estado sólido puede estar configurado para irradiar luz e iluminar regiones internas del cuerpo. Aunque la Fig. 1 ilustra un emisor de estado sólido, en otras realizaciones puede haber dispuesta una pluralidad de emisores de estado sólido

en la porción extrema distal 110 del endoscopio, tal como, por ejemplo, similar a las realizaciones divulgadas en la patente U.S. nº 7.976.462. En algunas realizaciones, el emisor 120 de estado sólido emite luz blanca, aunque el emisor 120 no necesita ser un emisor de luz blanca. También se puede emplear un emisor coloreado que irradia en intervalos estrechos de longitud de onda. Por ejemplo, se pueden formar imágenes mediante sensores ópticos que son sensibles a la región particular de longitud de onda utilizada para la iluminación. En ciertas realizaciones, se puede emplear una iluminación de longitud de onda específica para aplicaciones de fluorescencia. En consecuencia, el emisor puede emitir luz ultravioleta, de banda ancha o estrecha, al igual que infrarroja.

Con referencia a la Fig. 1, la porción extrema distal 110 puede incluir un bloque 150 de prisma de aire. La Fig. 1A muestra una vista en sección transversal de tal prisma de aire y bloque 150 del prisma de aire. El bloque 150 del prisma de aire comprende un cuerpo que tiene una abertura 155 de entrada, un paso 153 a través del cuerpo y una abertura 157 de salida. El cuerpo 150 incluye paredes laterales internas que definen el paso 153 a través del cuerpo. Pueden disponerse reflectores 151 en el paso para ayudar a la propagación de la luz a través del mismo. La realización mostrada incluye dos tales reflectores 151. Los reflectores 151 pueden estar dispuestos con un ángulo mutuo  $\theta_2$ , según se muestra en la Fig. 1A. El ángulo  $\theta_2$  entre los reflectores 151 puede depender del ángulo de descentramiento del endoscopio. Por ejemplo, para un endoscopio con un descentramiento de 30 grados, el ángulo  $\theta_2$  puede ser de aproximadamente 15 grados. Como otro ejemplo, para un endoscopio con un descentramiento de 75 grados, el ángulo  $\theta_2$  puede ser de aproximadamente 37,5 grados. Los reflectores 151 también pueden estar inclinados con respecto a un eje central del endoscopio. Por ejemplo, según se muestra en la Fig. 1A, uno de los reflectores 151 está dispuesto con un ángulo  $\theta_1$  con respecto al eje central del endoscopio. Sin perder el carácter general, en diversas realizaciones, el ángulo  $\theta_1$  puede ser igual al ángulo  $\theta_2$ .

Los reflectores 151 pueden comprender espejos (según se ilustra) y/o metalización, por ejemplo, en las paredes laterales del bloque 150 del prisma de aire que reflejan la luz. En algunas realizaciones, por ejemplo, se disponen espejos que comprenden placas de vidrio metalizado en las paredes laterales internas del paso 153. En tales casos, la luz recibida a través de la abertura 155 de entrada se propaga a través del paso 153 sin ser reflejada en superficies reflectoras de los reflectores 151 a la abertura 157 de salida. La Fig. 1B muestra una vista en sección transversal de una realización de un prisma de aire que incluye espejos que comprenden un par de sustratos metalizados. Los sustratos pueden comprender vidrio, cerámica, plástico, acrílico o cualquier material que pueda proporcionar suficiente soporte estructural. Los sustratos tienen una primera superficie 159a adyacente al cuerpo 150 y una segunda superficie 159b frente a la primera superficie 159a. La segunda superficie 159b forma una porción del límite del paso 153. Según se ilustra en la Fig. 1B, la segunda superficie 159b del sustrato está metalizada de forma que la luz recogida en el extremo distal del endoscopio se desplace a través del paso mediante múltiples reflejos en la segunda superficie 159b de los sustratos hacia el sensor óptico. La metalización de la superficie de los sustratos adyacentes al paso puede reducir o eliminar, de forma ventajosa, la cantidad de dispersión entre las diversas longitudes de onda de la luz que pueden producirse cuando se desplaza a través del material del sustrato. En algunas realizaciones, el cuerpo 150 puede comprender plástico, cerámica o metal. En alguna realización, el cuerpo 150 comprende material térmicamente conductor, tal como metal o cerámica térmicamente conductora. En la patente U.S. nº 7.976.462 también se describen diversas implementaciones de un endoscopio que incluye un prisma de aire.

Con referencia de nuevo a la Fig. 1, la porción extrema distal 110 comprende, además, una lente delantera 130 y una placa 132 de cubierta. La lente delantera 130 está dispuesta en la abertura 155 de entrada del bloque 150 del prisma de aire. La placa 132 de cubierta está dispuesta sobre la lente delantera 130 (o por delante de la misma) por delante del bloque 150 del prisma de aire. La placa 132 de cubierta incluye un agujero en la misma que está dispuesto con respecto a la lente delantera 130, de forma que la luz pueda pasar a través del agujero y hasta la lente delantera. En consecuencia, la placa 132 de cubierta está dispuesta en el bloque 150 del prisma de aire de una forma que alinee el agujero en la placa de cubierta con la lente delantera 130. En consecuencia, la luz recibida por la lente delantera 130 puede propagarse a la abertura 155 de entrada del prisma 150 de aire y a través del mismo. La placa 132 de cubierta puede comprender metal tal como acero inoxidable en algunas realizaciones, aunque se pueden utilizar otros materiales.

La placa 132 de cubierta también tiene un agujero en la misma que está dispuesto con respecto al emisor 120 de estado sólido para permitir que la luz hacia o desde el emisor pueda pasar a través de la placa de cubierta.

En diversas realizaciones, la lente delantera 130 comprende vidrio, zafiro u otro material sustancialmente ópticamente transmisor o transparente. En algunas realizaciones, la lente delantera 130 tiene potencia negativa. En ciertas realizaciones, la lente delantera 130 comprende una lente plana-cóncava con una superficie plana dispuesta hacia fuera (por ejemplo, más distal). En consecuencia, en diversas realizaciones la lente delantera 130 recoge luz reflejada de las superficies y/o de las características en el interior de la cavidad corporal y esta luz se propaga al prisma de aire, siendo reflejada en las superficies reflectoras del mismo, de manera que salga de la abertura 157 de salida del prisma de aire. La lente delantera 130 puede permitir un mayor campo de visión y puede estar inclinada un ángulo con respecto a la dirección longitudinal (por ejemplo, eje z), de manera que se formen imágenes de las paredes laterales de la cavidad corporal. Además, en algunas realizaciones, la superficie delantera de la porción extrema distal 110 puede estar inclinada de manera que se pueda recoger la luz en el extremo distal del endoscopio desde una dirección oblicua con respecto al endoscopio. Por ejemplo, el endoscopio puede ser utilizado para observar una pared lateral interna de una cavidad en el cuerpo insertando el endoscopio en la cavidad y girando el endoscopio de manera que

la superficie delantera inclinada se dirija hacia una porción de la pared lateral interna de la cavidad. Son posibles otros diseños.

El emisor 120 de estado sólido puede estar montado sobre una base 160. La Fig. 3 muestra una vista adicional de esta base. En diversas realizaciones, la base 160 comprende material térmicamente conductor. En diversas realizaciones, esta base 160 comprende material eléctricamente aislante. En ciertas realizaciones, esta base 160 comprende un aislante térmicamente conductor tal como cerámica. En diversas implementaciones, la base 160 puede comprender materiales tales como, por ejemplo, óxido de aluminio (por ejemplo,  $Al_2O_3$ ) y/o nitruro (por ejemplo, nitruro de silicio). Además, en ciertas realizaciones, la base 160 puede estar recubierta con un recubrimiento para mejorar las propiedades térmicamente conductoras de la base 160. Por ejemplo, la base 160 puede estar metalizada, tal como con un recubrimiento de oro para proporcionar a la base 160 propiedades térmicamente conductoras y/o eléctricamente conductoras.

En diversas realizaciones, la base 160 está configurada para recibir el emisor (por ejemplo, el LED) 120. Por ejemplo, la base 160 puede incluir agujeros para recibir patillas dispuestas en el LED 120. Estas patillas pueden comprender conexiones eléctricas con el emisor 120, por ejemplo, un ánodo y un cátodo de un diodo emisor de luz. La base 160 puede estar metalizada y/o comprender vías metálicas para proporcionar conexiones eléctricas al cátodo y al ánodo del emisor 120 de estado sólido. Estas vías pueden estar formadas a partir de metalización siguiendo un modelo, tal como oro siguiendo un modelo. La base 160 está dispuesta, en parte, sobre el bloque 150 del prisma de aire. Además, según se ilustra en la Fig. 3, la base 160 puede encontrarse en contacto con la cuna 170 posiblemente en una gran área. En diversas realizaciones, esta superficie de contacto es un contacto térmico suficiente para transferir calor de forma eficaz desde la base 160 del LED a la cuna 170. En consecuencia, la base 160, que es un gran conductor térmico, puede ayudar a disipar el calor generado en el emisor 120 de estado sólido alejándolo de la porción distal 110 del endoscopio, por ejemplo, mediante la cuna 170, según se expone a continuación.

Según se ilustra en la Fig. 1, la porción extrema distal 110 comprende, además, un reflector 140. El reflector 140, en la realización mostrada, comprende una placa que tiene una abertura en el mismo. La abertura tiene un perímetro definido por una pared o superficie. Esta superficie puede ser al menos parcialmente reflectante y puede ser blanca o de otro color reflectante y/o puede comprender material reflector tal como un recubrimiento metálico para reflejar la luz. La placa 140 está dispuesta sobre la base 160 del LED de forma que el LED 120 se encuentre en la abertura y esté enmarcado por la superficie reflectante. Configurado de tal forma, al menos una porción de la luz emitida en las direcciones lateral y/o posterior desde el emisor puede ser reflejada, posiblemente, hacia delante. En diversas realizaciones, la superficie reflectante puede tener una forma o un contorno para mejorar el reflejo útil. En consecuencia, en diversas realizaciones, el reflector 140 puede estar configurado para reflejar y redirigir la luz de manera que se evite desperdiciar luz. En algunas realizaciones, la placa reflectora 140 comprende material térmicamente conductor, tal como metal o cerámica térmicamente conductora. En diversas realizaciones, la placa reflectora 140 se encuentra en un buen contacto térmico con la base 160.

Según se ilustra en las Figuras 1 y 3 y se ha hecho referencia anteriormente, la porción extrema distal 110 está conectada con la cuna 170 de lentes. En particular, en las siguientes realizaciones, la base 160 del LED (y, posiblemente, el bloque 150 del prisma de aire) está fijada firmemente al extremo distal de la cuna 170, de manera que proporcionen un contacto térmico suficientemente bueno para transferir fácilmente el calor de la base del LED (y, posiblemente, el bloque del prisma de aire) a la cuna. Según se muestra en la Fig. 1, la cuna 170 de lentes proporciona un soporte alargado para una o más lentes 310 de elementos ópticos. Por ejemplo, la cuna 170 puede rodear, al menos parcialmente, las lentes de varilla. En consecuencia, la cuna 170 contiene una región central interna abierta para alojar la pluralidad de lentes 310. En diversas realizaciones, esta región central interna abierta está conformada de manera que las lentes 310, que pueden tener bordes cilíndricos, encajen de forma ajustada en la misma.

En consecuencia, en diversas realizaciones, la cuna 170 puede comprender un tubo cilíndrico hueco o porciones del mismo. El tubo cilíndrico hueco puede proporcionar un recorrido óptico para propagar la luz desde la porción extrema distal 110 del endoscopio al extremo proximal del endoscopio. La cuna 170 puede ser una estructura pequeña, por ejemplo, estrecha, para una inserción no invasiva en el cuerpo. En diversas realizaciones, por ejemplo, la cuna 170 tiene una anchura inferior a 5 mm o 4 mm pero mayor que 1 mm o 2 mm. En diversas realizaciones, la anchura o el diámetro externo se encuentra entre aproximadamente 3-4 mm. Las paredes de la cuna 170 pueden ser delgadas para permitir que las lentes 310 tengan un tamaño suficiente de apertura para estar dispuestas en la región interna central de la cavidad de la cuna, manteniendo una sección transversal pequeña para el endoscopio. En algunas realizaciones, por ejemplo, las paredes tienen un grosor inferior a 1 mm o 0,5 mm pero pueden tener un grosor superior a 0,1 mm en diversas realizaciones. En algunas realizaciones, las paredes tienen un grosor entre 0,2 y 0,3 mm. La cuna 170 puede ser sustancialmente más larga que ancha. Por ejemplo, la longitud de la cuna 170 (por ejemplo, en la dirección z) puede ser entre 100 mm y 400 mm y entre 200 mm y 300 mm y puede tener entre 10, 20, 30, 40, 50 veces o más la anchura de la misma, pero menos de 100, 90, 80, 70 o 60 veces la anchura de la misma en algunas realizaciones.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, en algunas realizaciones, la cuna 170 comprende porciones físicamente separadas 172, 174 en forma de un cilindro circular recto dividido en el sentido de su longitud, la dirección z longitudinal mostrada. Los componentes separados 172, 174, cuando están montados, pueden formar o formar sustancialmente un cilindro

- 5 circular recto que tiene la región central interna abierta para alojar las lentes 310. En la realización mostrada en las Figuras 1 y 2, la cuna 170 está dividida en dos componentes físicamente separados 172, 174, por ejemplo, dos mitades 172, 174, en forma de un cilindro circular recto cortado por la mitad bajando a lo largo de su longitud. Las porciones separadas (por ejemplo, mitades) 172, 174 pueden tener un tamaño sustancialmente idéntico en algunas realizaciones, aunque los tamaños de las porciones separadas (por ejemplo, dos mitades) pueden ser distintos en otras. De forma similar, cuando se juntan los dos componentes 172, 174, no necesitan producir completamente un cilindro circular recto. Según se expone a continuación, por ejemplo, pueden existir espacios entre las dos mitades 172, 174 cuando están montadas para soportar las lentes 310 en el endoscopio.
- 10 Con referencia a la Fig. 2, cada mitad 172, 174 incluye una superficie interna cóncava 171 y una superficie externa convexa 173. La superficie interna cóncava 171 está conformada para que la pluralidad de lentes 310 en la cuna 170 encaje de forma ajustada cuando las dos mitades 172, 174 están dispuestas una junto a otra. Aunque se muestra que la superficie externa 173 es convexa, son posibles otras formas. Sin embargo, según se ha expuesto anteriormente, en diversas realizaciones la cuna 170 no es muy gruesa y, por lo tanto, una superficie externa 173 con forma convexa puede acompañar probablemente a la superficie interna cóncava 171.
- 15 Con referencia a la Fig. 2, cada mitad 172, 174 puede incluir bordes longitudinales 210, 212. Las dos mitades 172, 174 pueden estar mutuamente dispuestas de forma que los bordes longitudinales de las dos mitades se encuentren en proximidad mutua. Con referencia a la Fig. 1, las dos mitades 172, 174 pueden estar separadas por un espacio 190 dispuesto entre los bordes longitudinales 210, 212. En las realizaciones mostradas, cada una de las dos mitades 172, 174 incluye dos bordes longitudinales 210, 212. Cuando las dos mitades 172, 174 están dispuestas juntas para formar la cuna montada 170, cada uno de los bordes longitudinales 210, 212 de una mitad 172, 174 puede estar separado de los bordes longitudinales de la otra mitad 172, 174 por el par de espacios 190. En algunas realizaciones expuestas más completamente a continuación, las dos mitades 172, 174 pueden estar separadas físicamente de manera que se aislen eléctricamente las dos mitades 172, 174. Sin embargo, en algunas realizaciones uno o ambos espacios 190 no están presentes y las dos mitades 172, 174 hacen contacto entre sí en vez de tener un espacio entre las mismas. En ciertas realizaciones, por ejemplo, se incluye un espacio entre bordes longitudinales 210 de mitades respectivas mientras que los otros bordes longitudinales 212 de los bordes respectivos hacen contacto entre sí. En diversas realizaciones, el espacio 190 (ya sean uno o dos) es mayor que 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,8, 0,9 y 1,0 milímetros y menor que 5 mm, 4 mm, 3 mm, 2 mm, 1 mm, 0,8 mm o 0,6 mm. Por ejemplo, en algunas realizaciones al menos uno de los espacios es mayor que 0,4 mm y menor que 0,6 mm. En algunas realizaciones, al menos uno de los espacios es mayor que 0,9 mm y menor que 2,0 mm. Son posibles otros intervalos.
- 20 En diversas realizaciones, la superficie interna 171 de la cuna 170 es lisa y no incluye características de la superficie en la superficie interna para separar las lentes 310 entre sí. Tal diseño simplifica la fabricación de la cuna 170. Por ejemplo, la cuna 170 o las mitades separadas 172, 174 de la cuna pueden ser extrudidas en algunas realizaciones. Para separar entre sí las lentes 310, las lentes están colocadas de forma apropiada con la separación longitudinal apropiada entre las mismas en la cuna 170 o las porciones 172, 174 de la cuna están dispuestas en torno a las lentes separadas de forma apropiada. Se puede emplear robótica para colocar las lentes 310 con la separación apropiada entre las lentes. Sin embargo, en otras realizaciones, se pueden incluir características de la superficie en la superficie interna 171 de la cuna 170 o se pueden incluir piezas de separación entre las lentes 310.
- 25 Según se ha expuesto anteriormente, en diversas realizaciones, el emisor 120 de estado sólido puede generar un calor sustancial. En consecuencia, con referencia a la Fig. 1, en algunas realizaciones la cuna 170 puede comprender, de forma sustancialmente completa, un material térmicamente conductor, tal como cobre o aluminio. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la cuna 170 comprende al menos un 90%, un 95% o más y hasta un 99% o un 100% de cobre. De forma similar, en ciertas realizaciones, la cuna comprende al menos un 90%, un 95% o más y hasta un 9% o un 100% de aluminio. En ciertas realizaciones, la cuna 170 comprende al menos un 90%, un 95% o más y hasta un 99% o un 100% de otro material muy conductor, tal como una aleación de cobre u otro metal. La formación de la cuna 170 de material muy térmicamente conductor puede permitir que el calor generado por el emisor 120 de estado sólido sea disipado alejándolo de la porción extrema distal 110 del endoscopio en la que está dispuesto el emisor 120. Al transferir calor alejándolo de la porción extrema distal 110 del endoscopio, la cuna térmicamente conductora 170 permite, de forma ventajosa, el uso de emisores brillantes 120 de estado sólido que pueden generar un calor significativo sin un calentamiento excesivo en el extremo distal del endoscopio. En consecuencia, para alguna realización, durante el uso, la cuna térmicamente conductora 170 puede permitir que el endoscopio permanezca a menos de cinco grados de la temperatura corporal.
- 30 En diversas realizaciones, la pluralidad de lentes 310 comprende lentes de varilla. Las lentes de varilla pueden estar dispuestas en la región interna central abierta de la cuna, por ejemplo, formada cuando se montan las dos mitades 172, 174 entre sí. En consecuencia, las lentes de varilla pueden estar dispuestas en un recorrido óptico desde la porción distal 110 del endoscopio hasta la porción proximal del endoscopio, al menos en parte, en la región interna de la cuna 170. El recorrido óptico puede proporcionar un recorrido a través del cual se desplaza la luz recogida. En particular, la luz del emisor 120, parte de la cual es reflejada desde el reflector 140, puede ser reflejada o esparcida desde la porción de una cavidad corporal iluminada por el emisor 120 de estado sólido. La lente 130 puede estar configurada para recoger esta luz. El prisma 150 de aire puede estar configurado para redirigir la luz que entra en la



lente 130, de forma que la luz se propague a través de la cuna 170 en paralelo al eje longitudinal (por ejemplo, el eje z) de la cuna 170 y, por ejemplo, hasta el detector óptico 2D o una pieza ocular, etc.

Según se ilustra en las Figuras 1 y 3, en diversas realizaciones el endoscopio puede incluir dos líneas eléctricas 180, 182 que se extienden a lo largo del tramo longitudinal de la cuna 170. Las dos líneas eléctricas 180, 182 pueden conectarse eléctricamente con el emisor 120 de estado sólido, por ejemplo, el cátodo y el ánodo de un LED. En particular, las dos líneas eléctricas 180, 182 pueden estar conectadas con metalización 183a, 183b (véase la Fig. 3) en la base 160 del LED que está configurada para conectarse eléctricamente con patillas conductoras o cables eléctricos en el emisor 120. Las dos líneas eléctricas 180, 182 pueden comprender hilos eléctricos tales como hilos de cobre o de aluminio que tienen un aislamiento sobre los mismos. Se pueden utilizar otros tipos de cableado, tales como cables.

Con referencia a las Figuras 1 y 3, el espacio 190 puede proporcionar cabida para las dos líneas eléctricas 180, 182 que se conectan con el cátodo y el ánodo del emisor 120 de estado sólido. Sin embargo, son posibles otros diseños.

En algunas realizaciones, el endoscopio no incluye ni usa estas dos líneas 180, 182, que se extienden a lo largo del tramo longitudinal del tubo 170 de cobre. En vez de ello, en estas realizaciones, cada mitad 172, 174 de la cuna 170 puede emplearse como un conductor o línea eléctrica para transmitir energía eléctrica. Por ejemplo, cada mitad 172, 174 puede estar conectada eléctricamente con el emisor 120, por ejemplo, con el cátodo y el ánodo respectivos del LED. Por lo tanto, cada mitad 172, 174 de la cuna 170 puede comprender el ánodo o el cátodo. En algunas realizaciones, las dos mitades 172, 174 están conectadas eléctricamente con metalización 183a, 183b en la base 160 del LED para formar la conexión eléctrica con el emisor 120. En diversas realizaciones, las dos mitades 172, 174 pueden estar aisladas eléctricamente por espacios 190 entre los bordes longitudinales 210, 212 de las dos mitades 172, 174. También se pueden emplear piezas de separación eléctricamente aislantes. Aunque el uso de la cuna 170 como una o más líneas conductoras ha sido expuesto anteriormente como una alternativa al uso de hilos 180, 182, en algunas realizaciones, se pueden utilizar tanto hilos eléctricos 180, 182 como la cuna conductora 170 para transferir energía y/o señales eléctricas entre las porciones distal y proximal del endoscopio.

En diversas de estas realizaciones, la cuna 170 comprende un material eléctricamente conductor, tal como cobre, que permite, por lo tanto, que la cuna 170 transporte electricidad. La cuna 170 puede operar, de ese modo, como un recorrido eléctrico para proporcionar energía o poner a tierra al emisor 120 de estado sólido. En estas realizaciones, el aislamiento eléctrico de la cuna 170 y/o de las mitades 172, 174 de la misma puede ser útil para evitar cortocircuitos, por ejemplo, con un tubo externo que encaja sobre la cuna, dado que este tubo externo puede comprender acero inoxidable y ser conductor. Se pueden disponer uno o más recubrimientos aislantes sobre la cuna 170, por ejemplo, la superficie externa de la cuna, o sobre el tubo externo, por ejemplo, una superficie interna del tubo externo, o ambos. En implementaciones en las que la cuna 170 está configurada para ser eléctricamente conductora y es utilizada para transportar electricidad, se pueden disponer un material aislante entre el extremo distal 110 y la cuna 170. Por ejemplo, se puede disponer un material aislante entre la cubierta 132 y la cuna 170.

La Fig. 4 ilustra algunas realizaciones en las que el endoscopio comprende una cuna interna 410 y un tubo externo 450. Diversos aspectos de la implementación ilustrada en la Fig. 4 pueden ser similares a las implementaciones de endoscopios divulgadas en la patente U.S. nº 7.976.462. Según se ha expuesto anteriormente, la cuna interna 410 puede comprender un material térmicamente conductor, tal como cobre, aluminio, etc. Además, el tubo externo 450 puede comprender un material térmicamente conductor, tal como aluminio, acero inoxidable o similares. Por lo tanto, el tubo externo 450 también puede conducir el calor generado por el emisor 120 de estado sólido alejándolo de la porción distal 110 del endoscopio.

En diversas realizaciones, la cuna interna 410 puede comprender un material eléctricamente conductor, tal como cobre, para transportar electricidad. En consecuencia, según se ha expuesto anteriormente, en algunas realizaciones, el endoscopio incluye un aislante entre la cuna interna 410 y el tubo externo 450, para evitar el cortocircuito del tubo externo 450. En algunos casos, la cuna interna 410 puede incluir un recubrimiento aislante en el exterior de la cuna interna 410. De forma alternativa, el tubo externo 450 puede incluir un recubrimiento aislante en el interior del tubo externo 450. En algunas realizaciones, se pueden emplear ambos. También se pueden emplear piezas de separación aislantes entre la cuna interna y el tubo externo.

Según se ha expuesto anteriormente, con referencia aún a la Fig. 4, la cuna interna 410 puede funcionar como una estructura de soporte para una o más lentes 310. En la realización mostrada en la Fig. 4, sin embargo, la cuna interna 410 tiene una pluralidad de ranuras 440 (cinco mostradas), cada una configurada para sujetar una lente 310 de varilla. Las ranuras 440 pueden estar separadas por porciones 450 de separación (cuatro mostradas), estando dimensionada y colocada cada una de forma que proporcione un alineamiento apropiado y una separación longitudinal de las lentes 310 de varilla para una retransmisión adecuada de una imagen a través de las mismas. En otras palabras, la separación entre las ranuras 440 puede estar definida por porciones 450 de separación, de manera que se separen longitudinalmente las lentes 310 de varilla entre sí según el requisito del diseño óptico. En algunas realizaciones, las piezas 450 de separación entre las ranuras permiten un soporte y una estabilidad estructurales a la cuna 410, que comprende paredes delgadas y es susceptible de flexión.

En diversas de estas realizaciones, durante la operación, al menos la porción distal 110 del endoscopio está insertada en una cavidad corporal. Se proporciona una señal de energía eléctrica al emisor 120 de estado sólido, lo que provoca que el emisor de estado sólido emita luz y genere calor. La cuna térmicamente conductora 170 disipa el calor alejándolo de la porción distal 110 del endoscopio. La cuna térmicamente conductora 170 también puede ser eléctricamente conductora, de forma que la cuna 170 proporcione al emisor 120 de estado sólido un recorrido eléctrico para proporcionar energía o una puesta a tierra. La luz emitida por el emisor 120 de estado sólido es reflejada en un objeto en el interior de la cavidad corporal. Una porción de la luz reflejada es recogida por una lente 130. La luz es dirigida, entonces, a través de una pluralidad de elementos de lente, tales como lentes 310 de varilla, dispuestos en la cuna 170. Por lo tanto, la luz se propaga desde la porción distal 110 del endoscopio hasta la porción proximal del endoscopio.

Sin embargo, son posibles otras variaciones. En ciertas realizaciones, las líneas eléctricas 180, 182 que se extienden desde el extremo proximal del endoscopio hasta el emisor 120 tienen un tamaño suficiente junto con la conductividad térmica del mismo, para operar como conductos de la energía térmica, de manera que disipen el calor suficientemente procedente de los emisores y/o el extremo distal del endoscopio. Las líneas eléctricas pueden comprender, por ejemplo, un cable, tal como un cable de cinta, que tiene suficiente masa y área en sección transversal (en la dirección transversal, tal como las direcciones x y/o y) para transferir suficiente calor alejándolo del emisor para mantener la porción distal del endoscopio a temperaturas adecuadas para su inserción en el cuerpo. En tales realizaciones, se puede omitir la cuna eléctricamente conductora 170, 410 en el tubo externo 450. En cambio, el tubo externo hueco 450 puede tener un tamaño tal que las lentes 310 sean mantenidas en su lugar en una región interna del tubo externo hueco sin la cuna 170, 410.

Diversas modificaciones a las implementaciones descritas en la presente divulgación pueden ser inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden ser aplicados a otras implementaciones sin alejarse del ámbito de la presente divulgación. Por lo tanto, no se concibe que las reivindicaciones estén limitadas a las implementaciones mostradas en la presente memoria, sino que se les debe otorgar el ámbito más amplio coherente con la presente divulgación, los principios y las características novedosas divulgados en la presente memoria.

También se pueden implementar en combinación ciertas características que se describen en la presente memoria en el contexto de realizaciones individuales en una única realización. En cambio, diversas características que se describen en el contexto de una única realización también pueden implementarse en múltiples realizaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque puede describirse que las características anteriores actúan en ciertas combinaciones e incluso reivindicadas inicialmente como tales, una o más características de una combinación reivindicada puede ser eliminadas, en algunos casos, de la combinación, y la combinación reivindicada puede ser dirigida a una subcombinación o a una variación de una subcombinación.

De forma similar, aunque puede describirse que las operaciones se producen en un orden particular, no se debería entender que esto requiere que tales operaciones sean llevadas a cabo en el orden particular descrito o en un orden secuencial, o que todas las operaciones descritas sean llevadas a cabo, para lograr resultados deseables. Además, otras operaciones que no se divulgan pueden incorporarse en los procedimientos que se describen en la presente memoria. Por ejemplo, se pueden llevar a cabo una o más operaciones adicionales antes, después o simultáneamente, o entre cualquiera de las operaciones divulgadas. En ciertas circunstancias, la multitarea y un procesamiento paralelo pueden ser ventajosos. Adicionalmente, otras realizaciones se encuentran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. En algunos casos, las acciones enumeradas en las reivindicaciones pueden ser llevadas a cabo en un orden distinto y seguir logrando resultados deseables.

## REIVINDICACIONES

1. Un endoscopio, que comprende:
- 5 una porción extrema proximal;  
una porción extrema distal (110);  
una pluralidad de lentes (310) dispuestas en un recorrido óptico que se extiende desde dicha porción extrema distal hasta dicha porción extrema proximal, de manera que se pueda formar en la porción extrema proximal una imagen de un objeto en la porción extrema distal;  
al menos un emisor (120) de estado sólido dispuesto en la porción extrema distal, generando el al menos un emisor de estado sólido calor cuando es activado; y  
10 una cuna térmicamente conductora (170) que forma una región interna alargada abierta configurada para alojar dicha pluralidad de lentes, estando dicha cuna térmicamente conductora fijada a la porción extrema distal, estando configurada la cuna térmicamente conductora para disipar el calor generado por el al menos un emisor de estado sólido alejándolo de la porción extrema distal,  
en el que la cuna térmicamente conductora es eléctricamente conductora, y  
15 en el que la cuna térmicamente conductora comprende una primera sección curvada (172) y una segunda sección curvada (174);  
**caracterizado porque:**
- 20 la cuna térmicamente conductora comprende cobre, comprendiendo dichas secciones curvadas primera y segunda porciones de un cilindro circular recto separadas físicamente por una separación a lo largo de un tramo longitudinal del cilindro circular recto,  
en el que cada una de las secciones primera y segunda tiene un primer borde longitudinal (210) y un segundo borde longitudinal (212), estando separados el primer borde longitudinal de la primera sección y el primer borde longitudinal de la segunda sección por un primer espacio (190) y el segundo borde longitudinal de la primera sección y el segundo borde longitudinal de la segunda sección están separados  
25 por un segundo espacio (190),  
en el que la primera sección curvada está conectada eléctricamente con un primer electrodo de dicho al menos un emisor de estado sólido y la segunda sección curvada está conectada eléctricamente con un segundo electrodo de dicho al menos un emisor de estado sólido, y  
en el que la primera sección curvada y la segunda sección curvada están aisladas eléctricamente entre sí.  
30
2. El endoscopio de la Reivindicación 1, en el que dicho endoscopio comprende un artroscopio.
3. El endoscopio de cualquiera de las Reivindicaciones 1 o 2, en el que el al menos un emisor de estado sólido comprende al menos un diodo emisor de luz.
- 35 4. El endoscopio de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha pluralidad de lentes comprende lentes de varilla que tienen longitudes y anchuras, siendo dichas longitudes más largas que dichas anchuras.
5. El endoscopio de la Reivindicación 1, en el que las secciones primera y segunda tienen un tamaño sustancialmente idéntico.
6. El endoscopio de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, en el que cada una de las secciones primera y segunda comprende sustancialmente una mitad de dicho cilindro circular recto.
- 40 7. El endoscopio de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, en el que el primer espacio o el segundo espacio es de al menos de 0,5 milímetros.
8. El endoscopio de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7, en el que el primer borde longitudinal de las secciones curvadas primera y segunda o el segundo borde longitudinal de las secciones curvadas primera y segunda están separados entre sí físicamente por una pieza de separación.
- 45 9. El endoscopio de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, que comprende, además, un tubo externo que rodea la cuna térmicamente conductora.
10. El endoscopio de la Reivindicación 9, en el que dicha cuna está aislada eléctricamente de dicho tubo externo.
11. El endoscopio de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 10, en el que la primera sección curvada y la segunda sección curvada están aisladas eléctricamente entre sí por un material eléctricamente aislante.

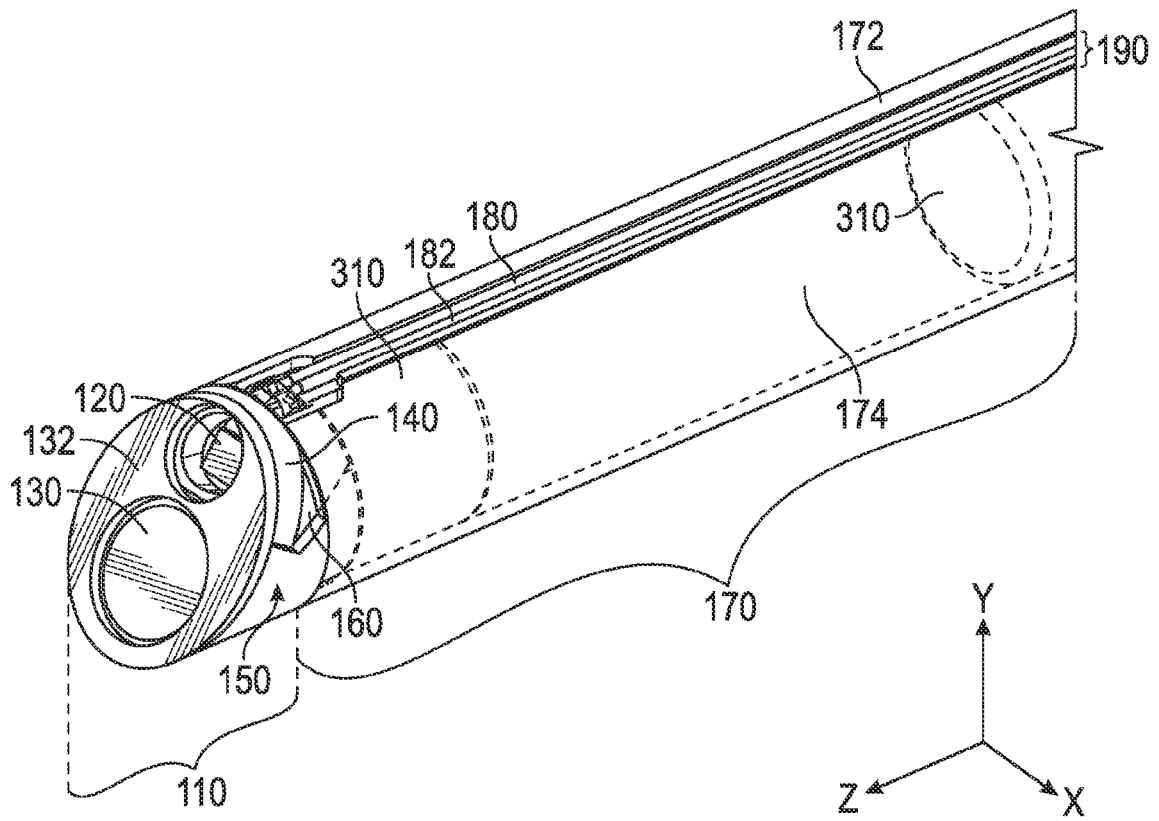


FIG. 1

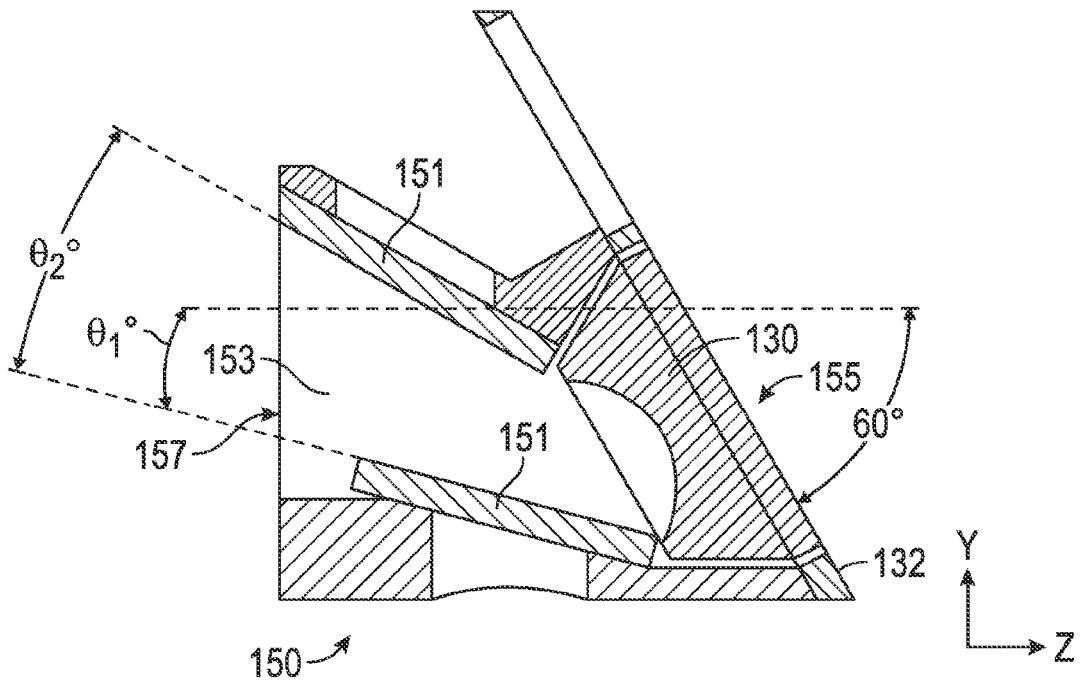
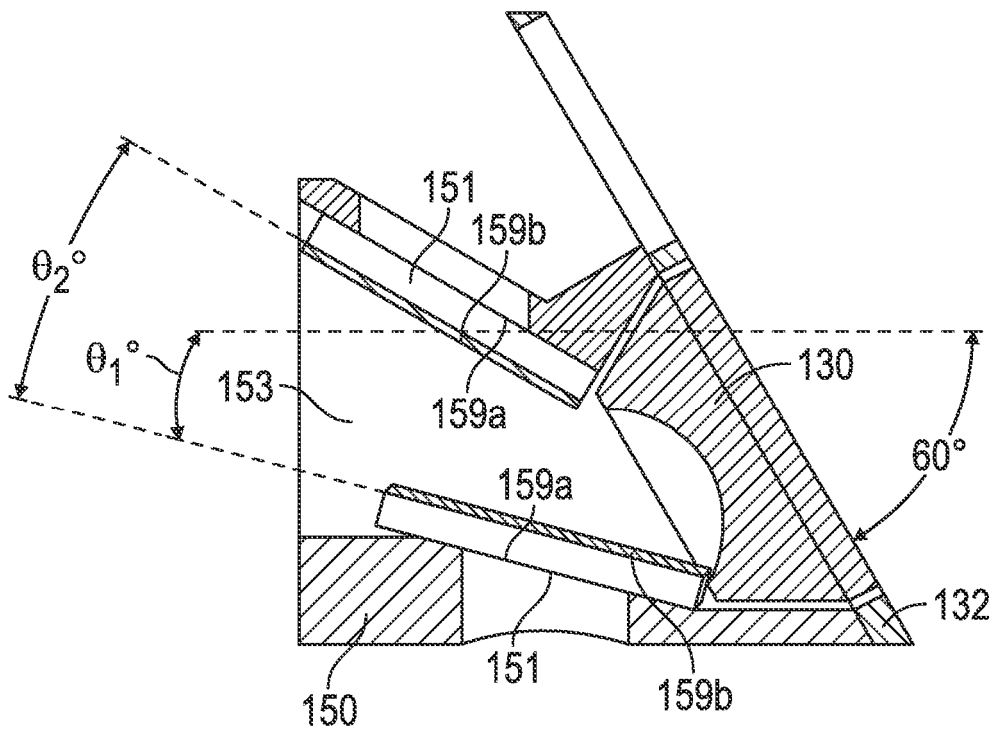


FIG. 1A



**FIG. 1B**

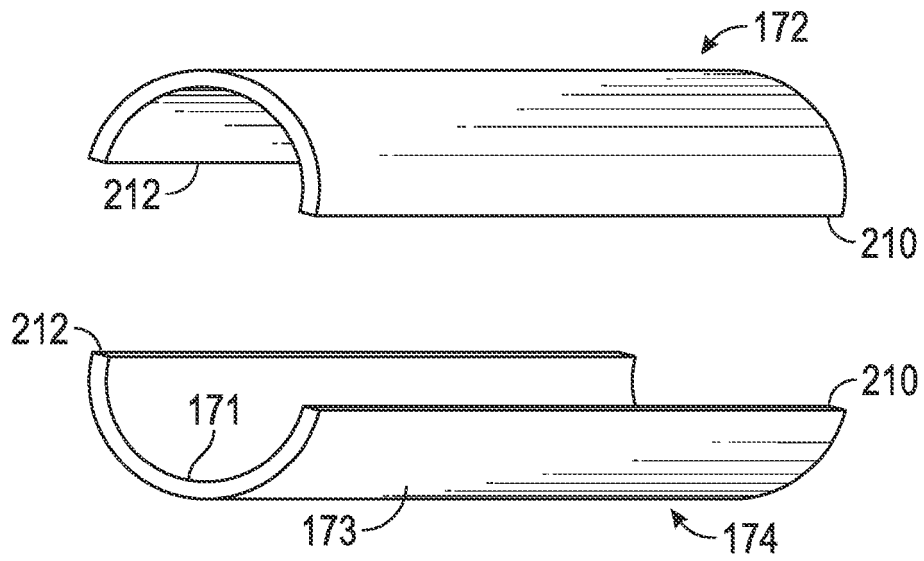


FIG. 2

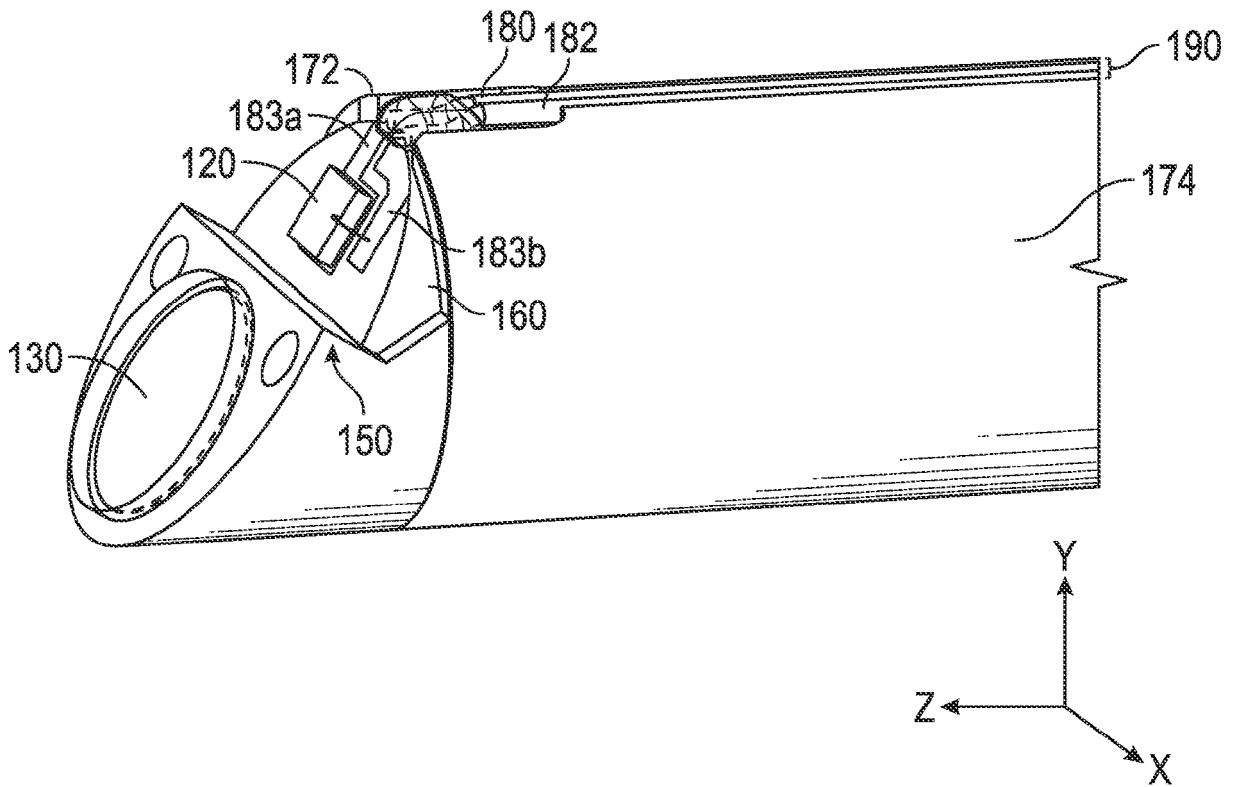


FIG. 3

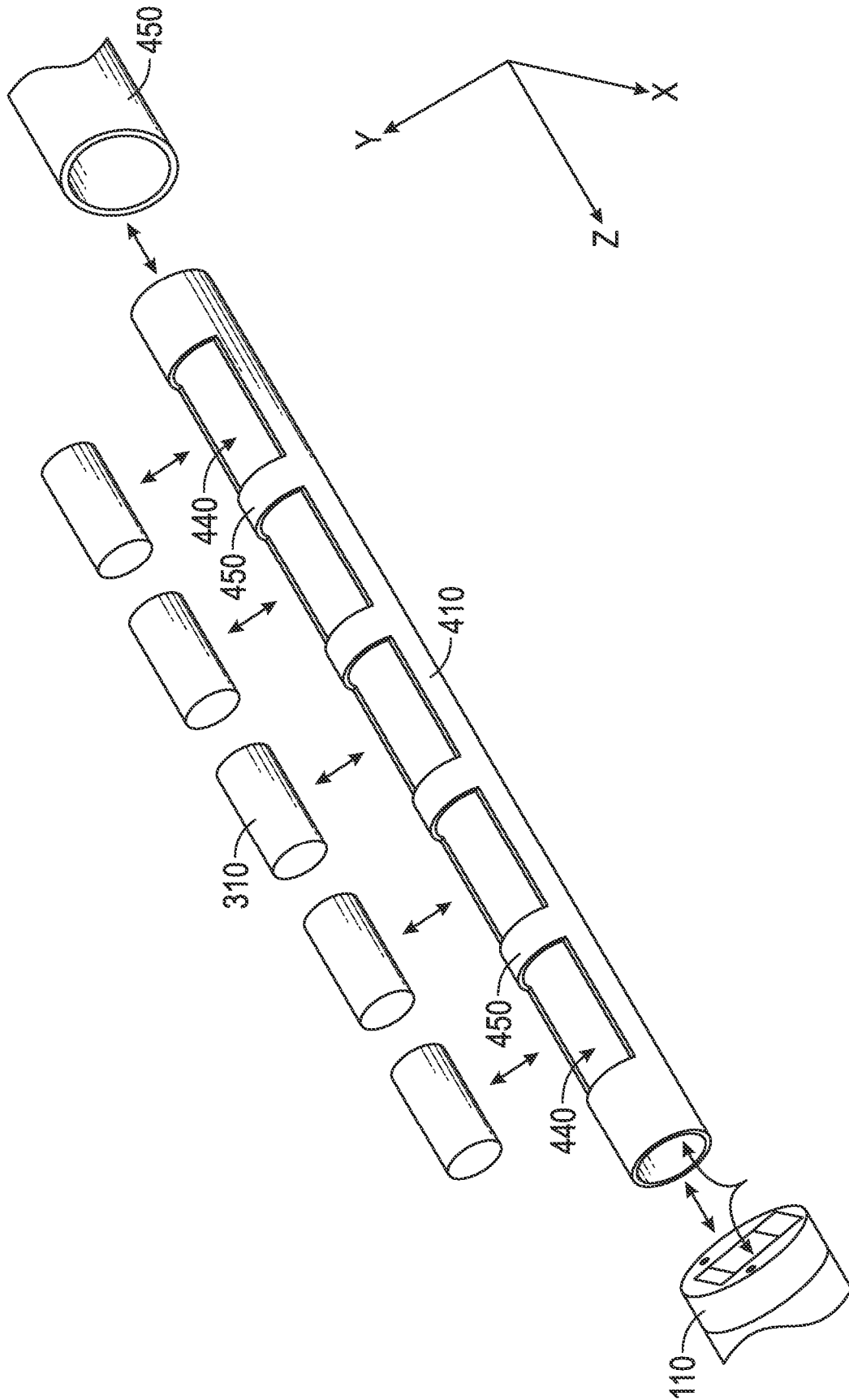


FIG. 4