

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 206**

51 Int. Cl.:

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/05 (2006.01)

A61B 1/06 (2006.01)

A61B 1/12 (2006.01)

G02B 23/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2015 E 15176036 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2965686**

54 Título: **Sistema de endoscopio**

30 Prioridad:

10.07.2014 US 201462022835 P
03.06.2015 US 201514729664

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

03.04.2020

73 Titular/es:

COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US

72 Inventor/es:

HUANG, DESHENG;
SUN, RUOXI y
ZHANG, WEI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 752 206 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de endoscopio

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere a dispositivos y sistemas endoquirúrgicos para la observación de características internas de un cuerpo durante procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos, y más en particular, a sistemas endoscópicos y similares.

Antecedentes

10 Los endoscopios se introducen a través de una incisión o un orificio natural del cuerpo para observar las características internas de un cuerpo. Los endoscopios convencionales incluyen una vía de transmisión de luz, que incluye una guía de fibra, para a transmisión de luz desde una fuente de luz externa a través del endoscopio para iluminar las características internas del cuerpo. Los endoscopios convencionales también incluyen una ruta de recuperación de imágenes para la transmisión de imágenes de estas características internas de vuelta a un sistema de vídeo ocular o externo para su procesamiento y visualización en un monitor externo. El endoscopio de acuerdo con la reivindicación 1 comprende, entre otras características, cuatro placas electrónicas en el mango. Tal endoscopio es conocido a partir del documento US 2007/9249904.

Compendio

20 La presente invención está dirigida a endoscopios y sistemas de endoscopios que tienen una fuente de luz y una cámara integradas en una porción del extremo distal de los endoscopios y un procesador integrado dispuesto en cuatro placas dentro de un mango de los endoscopios para el control de los sistemas de endoscopios. La invención es un endoscopio de acuerdo con lo definido en la reivindicación 1. Todas las demás formas de realización son solo para descripción.

25 De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, un endoscopio incluye un mango y un cuerpo alargado que se extiende de manera distal desde el mango. El cuerpo alargado incluye una porción distal que termina en un extremo distal. Un sensor de imagen está dispuesto dentro de la porción distal del cuerpo alargado; una lente está dispuesta en el extremo distal del cuerpo alargado, y una fuente de luz que incluye uno o más elementos emisores de luz está integrada en el extremo distal del cuerpo alargado y posicionada radialmente hacia afuera de la lente. En las formas de realización, los elementos emisores de luz están dispuestos en forma de media luna alrededor de una porción de la lente. Los elementos emisores de luz pueden ser LED. El sensor de imagen puede ser un sensor retroiluminado. En las formas de realización, el sensor de imagen es un sensor CMOS de alta definición. La lente puede ser una lente sin foco.

35 El endoscopio incluye un sistema de control térmico pasivo. En las formas de realización, un sustrato térmicamente conductor está fijado a la fuente de luz. Un disipador de calor está colocado en contacto con el sustrato térmicamente conductor. Un adhesivo térmicamente conductor está dispuesto entre el disipador de calor y el sustrato térmicamente conductor. En ciertas formas de realización, el disipador de calor tiene forma cilíndrica y está posicionado en contacto total con una pared cilíndrica del cuerpo alargado.

El endoscopio incluye un procesador dispuesto dentro del mango. El procesador incluye un controlador del sistema, un subsistema de imágenes, un subsistema de procesamiento de vídeo y controladores periféricos para la transmisión de datos hacia y desde dispositivos externos, tal como el sensor de imagen y la fuente de luz. En las formas de realización, el procesador es un sistema en un chip.

40 El endoscopio incluye un mango que incluye una carcasa del mango que incluye una porción de agarre y una porción de control. La carcasa del mango define una cámara interior que contiene una pluralidad de placas de circuito para la alimentación y el control del sistema de endoscopio. En las formas de realización, la carcasa del mango incluye: una placa principal que incluye un procesador y una memoria para el control del sistema, la captura de datos, el procesamiento de imágenes y la salida de vídeo; una placa de potencia que incluye un chip de potencia integrado para gestionar la potencia del sistema; una placa de botones para la habilitación/deshabilitación de los controles del usuario; y una placa de interruptores para encender y apagar el sistema.

50 La placa de botones puede estar posicionada en la porción de control del mango y la placa principal puede estar posicionada en la porción de agarre del mango. En las formas de realización, la placa de potencia está dispuesta en la porción de agarre del mango, y en ciertas formas de realización, la placa de interruptores está posicionada en la porción de agarre del mango.

El endoscopio puede incluir además un cuerpo alargado que se extiende de manera distal desde el mango. El cuerpo alargado incluye una cámara que incluye un sensor de imagen dispuesto en una porción distal del cuerpo alargado y una lente dispuesta en el extremo distal del cuerpo alargado. El cuerpo alargado también incluye una fuente de luz dispuesta en un extremo distal del cuerpo alargado. El procesador incluye un controlador periférico

para el control de la transmisión de datos entre el procesador y la cámara y un controlador periférico para el control de la transmisión de datos entre el procesador y la fuente de luz.

Los detalles y aspectos adicionales de formas de realización de ejemplo de la presente descripción se describen con más detalle a continuación con referencia a las figuras adjuntas.

5 Breve descripción de los dibujos

Las formas de realización de la presente descripción se describen en la presente memoria con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La FIG. 1 es una vista delantera en perspectiva de un sistema de endoscopio de la técnica anterior;

10 La FIG. 2 es una vista delantera en perspectiva que ilustra una configuración esquemática del sistema de endoscopio de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista lateral que ilustra una configuración esquemática de un sistema óptico del sistema de endoscopio de la FIG. 1;

La FIG. 4 es una vista delantera en perspectiva que ilustra una configuración esquemática de otro sistema de endoscopio de la técnica anterior;

15 La FIG. 5 es una vista en perspectiva, en corte parcial, que ilustra una configuración esquemática de un extremo distal de un endoscopio del sistema de endoscopio de la FIG. 4;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva de un endoscopio de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción;

20 La FIG. 7 es una vista delantera en perspectiva que ilustra una configuración esquemática de un sistema de endoscopio de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción;

La FIG. 8 es una ilustración esquemática de una cámara del endoscopio de la FIG. 6;

La FIG. 9 es una vista de extremo que ilustra una configuración esquemática de un extremo distal de un endoscopio de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción;

La FIG. 10 es una vista lateral en sección transversal de una porción distal del endoscopio de la FIG. 6;

25 La FIG. 11 es una vista lateral en perspectiva, con partes separadas, de la porción distal del endoscopio de la FIG. 10;

La FIG. 12 es un diagrama de bloques de los componentes del sistema del sistema de endoscopio de la FIG. 7;

La FIG. 13 es un diagrama de bloques de un procesador integrado de la FIG. 12; y

La FIG. 14 es una vista en perspectiva superior de un mango del endoscopio de la FIG. 6.

30 Descripción detallada de formas de realización

Las formas de realización del endoscopio y el sistema de endoscopio descritos en la presente memoria se describen en detalle con referencia a los dibujos, en los que los números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. De acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, el término "distal" se refiere a esa porción de una estructura que está más lejos de un usuario, mientras que el término "proximal" se refiere a esa porción de una estructura que está más cerca del usuario. De acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, el término "sujeto" se refiere a un paciente humano u otro animal. El término "clínico" se refiere a un médico, enfermera u otro proveedor de atención y puede incluir personal de apoyo. El término "aproximadamente" se debe entender como una palabra de aproximación que tiene en cuenta una variación relativamente pequeña o nula en un término modificado (p. ej., que difiere en menos del 2%).

40 Con referencia inicialmente a las FIGS. 1-3, un sistema de endoscopio 1 de la técnica anterior incluye un endoscopio 10, una fuente de luz 20, un sistema de vídeo 30 y un dispositivo de visualización 40. La fuente de luz 20, tal como una fuente de luz LED/Xenón, está conectada al endoscopio 10 a través de una guía de fibra 22 que está acoplada de manera operativa a la fuente de luz 20 y a un endoacoplador 16 dispuesto o adyacente a un mango 18 del endoscopio 10. La guía de fibra 22 incluye, por ejemplo, un cable de fibra óptica que se extiende a través del cuerpo alargado 12 del endoscopio 10 y termina en un extremo distal 14 del endoscopio 10. En consecuencia, la luz se transmite desde la fuente de luz 20, a través de la guía de fibra 22, y se emite desde el extremo distal 14 del endoscopio 10 hacia una característica interna dirigida, tal como un tejido o un órgano, del cuerpo de un paciente. Como la vía de transmisión de luz en una configuración de este tipo es larga, por ejemplo, la guía de fibra 22 puede tener de aproximadamente 1 a aproximadamente 1,5 m de longitud, solo aproximadamente el 15% (o menos) del flujo de luz emitido desde la fuente de luz 20 es emitido desde el extremo distal 14 del endoscopio 10.

El sistema de vídeo 30 está conectado de manera operativa a un sensor de imagen 32 montado o dispuesto dentro del mango 18 del endoscopio 10 a través de un cable de datos 34. Una lente objetivo 36 está dispuesta en el extremo distal 14 del cuerpo alargado 12 del endoscopio 10 y una serie de lentes de relé espaciadas 38, tales como lentes de varilla, están posicionados a lo largo del cuerpo alargado 12 entre la lente objetivo 36 y el sensor de imagen 32. Las imágenes capturadas por la lente objetivo 36 se envían a través del cuerpo alargado 12 del endoscopio 10 a través de las lentes de relé 38 al sensor de imagen 32, que luego se comunican al sistema de vídeo 30 para su procesamiento y salida al dispositivo de visualización 40 a través del cable 39.

Dado que el sensor de imagen 32 se encuentra dentro o montado en el mango 18 del endoscopio 10, que puede estar a aproximadamente 30 cm del extremo distal 14 del endoscopio 10, hay pérdida de información de la imagen en la ruta de recuperación de imágenes dado que es difícil obtener una imagen de alta calidad en cada punto a lo largo de toda la distancia de trabajo de las lentes de relé 38. Además, debido a la pérdida de luz en las lentes de relé 38, la lente objetivo 36 no puede incluir una abertura pequeña. Por lo tanto, la profundidad de campo es limitada y, por lo general, se utiliza un módulo de enfoque (no mostrado) en el endocoplador 16 para colocar la lente objetivo 36 en un punto focal deseado, que un médico debe ajustar al mover el endoscopio 10 durante un procedimiento quirúrgico. Además, la rotación de la guía de fibra 22 también rotará las lentes de relé 38, lo que cambia el ángulo de visión durante el uso, y la guía de fibra 22 también tiende a caer debido a la fuerza de la gravedad. Por consiguiente, un médico clínico necesita ajustar y/o sostener la guía de fibra 22 durante el uso para mantener la vista estable, lo cual es inconveniente durante la operación.

De acuerdo con lo mostrado en las FIGS. 4 y 5, otro sistema de endoscopio 1' de la técnica anterior, que es sustancialmente similar al sistema de endoscopio 1 y, por lo tanto, solo se describirá con respecto a las diferencias entre ellos, incluye el sensor de imagen 32 en una porción distal 13 del cuerpo alargado 12 del cuerpo endoscopio 10' de manera tal que la ruta de recuperación de imágenes entre la lente objetivo 36 y el sensor de imagen 32 sea más corta que la del sistema de endoscopio 1. El sistema de endoscopio 1' adopta la misma ruta de transmisión de luz que la del sistema de endoscopio 1 (es decir, desde la fuente de luz 20 y a través de la guía de fibra 22), y por lo tanto el consumo de luz en la transmisión sigue siendo grande. Sin embargo, la guía de fibra 22 puede estar integrada con el cable de datos 34, lo que hace que el endoscopio 10' sea más fácil de operar dado que un médico clínico no necesita ajustar la guía de fibra 22 durante el uso.

Con referencia ahora a las FIGS. 6 y 7, un sistema de endoscopio 100 de la presente descripción incluye un endoscopio 110, una pantalla 120 y un cable 130 que conecta el endoscopio 110 y la pantalla 120. Una cámara 140, una fuente de luz 150 y un procesador integrado 160 están contenidos dentro del endoscopio 110.

El endoscopio 110 incluye un mango 112 y un cuerpo alargado 114 que tiene una pared cilíndrica 114a que se extiende de manera distal desde el mango 112 a lo largo de un eje longitudinal "x". El cuerpo alargado 114 incluye una porción distal 116 que termina en un extremo distal o punta 118. El mango 112 incluye una carcasa de manipulación 112a que incluye una porción de agarre 113 para la manipulación por un médico clínico y una porción de control 115 que incluye elementos de accionamiento 115a (p. ej., botones, interruptores, etc.) para el control funcional del endoscopio 110.

De acuerdo con lo mostrado en la FIG. 8, en conjunción con la FIG. 7, la cámara 140 está dispuesta dentro del cuerpo alargado 114 del endoscopio 110. La cámara 140 incluye un sensor de imagen 142 dispuesto dentro de la porción distal 116 del cuerpo alargado 112 proximal de una lente 144 que está posicionada en el extremo distal 118. El sensor de imagen 142 puede ser un dispositivo acoplado a una carga (CCD, por sus siglas en inglés), un semiconductor de óxido de metal (CMOS, por sus siglas en inglés) complementario, o un híbrido del mismo. En las formas de realización, el sensor de imagen 142 es un sensor de iluminación trasera (BSI, por sus siglas en inglés) altamente sensible. En las formas de realización, el flujo de iluminación requerido por el sensor de imagen 142 puede ser de hasta aproximadamente 20 lm.

A medida que la ruta de recuperación de imágenes se acorta por sobre la de los sistemas de endoscopio tradicionales (p. ej., la FIG. 1) y se elimina la necesidad de lentes de relé, la profundidad de campo se puede ampliar y optimizar. En consecuencia, la lente 144 puede incluir una profundidad de campo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 110 mm con una calidad de imagen optimizada y un campo de visión de aproximadamente 100 grados. En las formas de realización, la lente 144 es una lente sin foco. En comparación con los endoscopios tradicionales, una lente sin foco se basa en la profundidad de campo para producir imágenes nítidas y, por lo tanto, elimina la necesidad de determinar la distancia de enfoque correcta y ajustar la lente en ese punto focal. En consecuencia, la abertura de la lente 144 puede ser relativamente pequeña, ocupa menos espacio en el extremo distal 118 del cuerpo alargado 114. En las formas de realización, el diámetro externo de la lente 144 es de hasta aproximadamente 6 mm.

La fuente de luz 150 está dispuesta en el extremo distante 118 del endoscopio 110. La fuente de luz 150 incluye uno o más elementos emisores de luz 152 de alta eficiencia, tales como diodos emisores de luz (LED, por sus siglas en inglés). En las formas de realización, los elementos emisores de luz 152 tienen una eficacia luminosa de hasta aproximadamente 80 lm/W (lumen/vatio). En comparación con los endoscopios tradicionales, la fuente de luz de la presente descripción elimina la necesidad del uso de una fuente de luz externa y una guía de fibra, que puede

reducir el costo del sistema de endoscopio, simplificar la estructura del sistema de endoscopio y reducir el consumo de luz y/o la distorsión de luz durante la transmisión de luz.

Los elementos emisores de luz 152 están dispuestos radialmente hacia afuera de la lente 144 en el extremo distal 118 del cuerpo alargado 114 del endoscopio 110. La fuente de luz 150 puede incluir una pluralidad de elementos emisores de luz individuales 152 dispuestos en un anillo anular, tal como un anillo LED alrededor de la lente 144 (FIG. 7) para garantizar una distribución de luz adecuada y uniforme. En algunas formas de realización, como la que se muestra en la FIG. 9, un extremo distante 118' de un endoscopio 100' puede incluir una pluralidad de elementos emisores de luz individuales 152' dispuestos en forma de media luna o de arco alrededor de una porción de la lente 144'. El área dimensional de la fuente de luz 150 en el extremo distal 118 del endoscopio puede ser de aproximadamente, o menor de, 0,4 cm², con un área de salida de luz total no mayor de aproximadamente 0,1 cm². Para reducir la producción de calor de un área tan pequeña por la alta densidad de la luz, el control térmico se gestiona por medio de la reducción de la generación de calor y/o el incremento de la conducción de calor.

La generación de calor se puede gestionar, por ejemplo, por medio del control de la eficacia luminosa de los elementos emisores de luz 152 y el flujo de iluminación requerido por el sensor de imagen 142. En las formas de realización, el endoscopio 100 de la presente descripción incluye elementos emisores de luz LED de alta eficiencia 152 y un sensor BSI CMOS 142. El sensor BSI CMOS 142 reduce el flujo de iluminación requerido para obtener una imagen brillante y clara en la cavidad corporal deseada por sobre los sensores de imagen utilizados en los endoscopios tradicionales. En consecuencia, en formas de realización donde, por ejemplo, se requieren aproximadamente 20 lm de flujo de iluminación, tal como dentro del abdomen de un paciente, el consumo de energía de los elementos emisores de luz LED 152 que tienen una eficacia luminosa de aproximadamente 80 lm/W será de aproximadamente 0,25 W (20lm / 80lm/W = 0,25W). Dado que aproximadamente el 80% del consumo de energía de un LED de manera típica se convierte en calor, un elemento emisor de luz LED 152 con un consumo de energía de 0,25 W no generaría más de aproximadamente 0,2 W de calor, lo cual es una cantidad relativamente pequeña de calor que puede ser controlada por un sistema térmico pasivo.

Para incrementar la conducción de calor, un sistema de control térmico pasivo incluye una pluralidad de materiales térmicamente conductores en contacto sucesivo entre sí para que el calor fluya desde un área de temperatura más alta a una de temperatura más baja, para transportar de este modo el exceso de calor de la fuente al entorno ambiental. De acuerdo con lo mostrado en las FIGS. 10 y 11, contenido dentro de la pared cilíndrica 114a del endoscopio 110 se encuentra un accesorio 170 para la fijación de la lente 144 y un disipador de calor 172 dentro de la porción distal 116 del cuerpo alargado 114, un sustrato térmicamente conductor 174 en contacto con un lado distal 172a del disipador de calor 172, y una fuente de luz 150 fijada a un lado distal 174a del sustrato térmicamente conductor 174. El calor generado por la fuente de luz 150 es conducido hacia el sustrato térmicamente conductor 174, el disipador de calor 172, la pared cilíndrica 114a del cuerpo alargado 114, y se disipa en el aire circundante de acuerdo con lo mostrado por las flechas "A".

En las formas de realización, se puede aplicar un recubrimiento delgado de un adhesivo térmicamente conductor 173 al lado distal 172a del disipador de calor 172 para incrementar la conducción de calor entre el disipador de calor 172 y el sustrato 174. El disipador de calor 172 puede tener la forma de un cilindro que está dimensionado para caber dentro y contactar por completo la superficie interna de la pared cilíndrica 114a del cuerpo alargado 114, para maximizar de este modo el área de contacto entre el disipador de calor 172 y la pared cilíndrica 114a. El perfil del disipador de calor 172 se puede diseñar para que coincida con la lente 144 y la fuente de luz 150, de manera tal que además del calor conductor, el disipador de calor 172 también ayuda a fijar la lente 144 y la fuente de luz 150 dentro del cuerpo alargado 114.

Con referencia ahora a las FIGS. 12 y 13, el procesador integrado 160 está diseñado para el control maestro del sistema de endoscopio 100. El procesador 160 es un circuito integrado que incluye un controlador del sistema 162, varios subsistemas 164, tales como un subsistema de formación de imágenes 164a y un subsistema de procesamiento de vídeo de alta definición 164b y periféricos 166, tales como interfaces de entrada/salida (E/S) para el control de la transmisión de datos hacia y/o desde dispositivos externos, tal como el sensor de imagen 142, la fuente de luz 150, los elementos de accionamiento 115a en la porción de control 115 del mango 112 y el dispositivo de visualización 120. El procesador 160 también es responsable de la configuración y el control de la memoria 168. En las formas de realización, el procesador 160 es un sistema en un chip (SoC, por sus siglas en inglés). En comparación con la arquitectura de hardware tradicional, el consumo de energía de un SoC es bajo, lo que da como resultado una menor generación de calor. En consecuencia, el control térmico del endoscopio se beneficia de un SoC integrado de alto nivel y bajo consumo de energía.

El procesador 160 está configurado y diseñado para capturar datos brutos Completamente de Alta Definición de la cámara 140 y transmitir los datos al subsistema de formación de imágenes 164a para el procesamiento de vídeo, que incluye, por ejemplo, la conversión de color, la corrección de defectos, la mejora de imagen, H3A (Balance de Blancos Automático, Exposición Automática y Enfoque Automático) y el cambio de tamaño. Luego, los datos se transmiten al subsistema de procesamiento de vídeo de alta definición 164b para envolver los datos procesados, y finalmente a una salida HDMI 169 para la visualización de imágenes en el dispositivo de visualización 120. Los módulos de hardware pueden estar adaptados para controlar el consumo de energía. En las formas de realización, se pueden desactivar algunos bloques funcionales de hardware, tales como un coprocesador de imágenes de vídeo

de alta definición 161, y algunos periféricos 166, tales como Ethernet y algunas interfaces de E/S. Dicha optimización del software del sistema de la tubería de vídeo da como resultado menores requisitos de recursos y los módulos de hardware a medida optimizan el consumo de energía para el control térmico.

5 De acuerdo con lo mostrado en la FIG. 14, en conjunción con las FIGS. 12 y 13, la estructura de hardware puede incluir múltiples placas de circuito para maximizar el uso del espacio tridimensional dentro de la carcasa del mango 112a y/o minimizar el tamaño dimensional del mango 112 para una construcción más pequeña y ligera. El mango 112 define una cámara interior que contiene: una placa principal 180 que incluye el procesador 160 y la memoria 168 para llevar a cabo el control del sistema, la captura de datos, el procesamiento de imágenes y la salida de vídeo; una placa de potencia 182 que incluye un chip de potencia integrado 182a para gestionar la potencia del sistema; 10 una placa de botones 184 asociada de manera operativa con los elementos de accionamiento 115a de la porción de control 115 del mango 112 para la habilitación/deshabilitación de una interfaz de usuario en el menú de visualización en pantalla, los controles funcionales del sistema y accesos directos; y una placa de interruptores 186 para encender y apagar todo el sistema. El cable 130 que conecta el endoscopio 110 y la pantalla 120 puede, además de la ruta de datos HDMI, incluir un cable de alimentación y un convertidor para la conversión de la corriente alterna (p. ej., 15 110/220V AC) en corriente continua (p. ej., 5V DC) para la alimentación del sistema.

Ejemplos

Ejemplo 1

20 Se construyó un endoscopio que incluía tres LED de alta eficiencia con una eficacia luminosa de aproximadamente 80 lm/W y un sensor de imagen OV2724 CMOS HD que está disponible comercialmente en OmniVision de Santa Clara, California. Se diseñó un sistema de control térmico pasivo para incluir los materiales térmicamente conductores que se proporcionan en la Tabla 1 a continuación.

TABLA 1: Materiales Térmicamente Conductores en un Sistema de Control Térmico

Material	Conductividad térmica (W/m*K)
Sustrato de cerámica	320
Adhesivo térmico de silicona	2-5
Disipador de calor de aluminio	230
Pared cilíndrica de acero inoxidable	16
Aire	0,024

Ejemplo 2

25 El control térmico del endoscopio del Ejemplo 1 se probó por medio de la medición de la temperatura en la superficie del extremo distal del cuerpo alargado del endoscopio dentro de una cavidad abdominal artificial que tiene una temperatura ambiente de 298,8K después de que el endoscopio se encendió durante 60 minutos. De acuerdo con lo mostrado en la Tabla 2 a continuación, el incremento de temperatura fue inferior a 10 K para un flujo de 20 lm, lo que significa que la temperatura en el extremo distal del endoscopio no superó aproximadamente 42 °C durante el uso.

TABLA 2: Resultados de la Prueba de Temperatura

Flujo (lm)	Voltaje (V)	Corriente (mA)	Temperatura (K)	Incremento de temperatura (K)
7,29	7,789	10	296,23	2,48
11,17	7,839	15	297,26	3,56
14,54	7,871	20	298,52	5,31
18,74	7,904	25	299,88	6,13
22,43	7,929	30	300,78	7,03
26,14	7,951	35	303,88	10,13

30 Ejemplo 3

La estabilidad a la luz del endoscopio del Ejemplo 1 se probó por medio del funcionamiento continuo del endoscopio durante un período de 72 horas bajo las mismas condiciones de prueba que en la prueba de temperatura del Ejemplo 2. De acuerdo con lo mostrado en la Tabla 3 a continuación, la temperatura fue controlada con éxito por el sistema de control térmico pasivo.

35

TABLA 3: Resultados de la Prueba de Estabilidad

Flujo (lm)	Voltaje (V)	Corriente (mA)	Tiempo (h, min)
20,74	7,937	30	0 h 00 min
21,16	7,936	30	4 h 26 min
21,01	7,934	30	5 h 14 min
20,29	7,933	30	22 h 56 min
20,80	7,933	30	29 h 08 min
20,64	7,929	30	50 h 21 min
20,33	7,925	30	74 h 01 min

Se entenderá que se pueden hacer diversas modificaciones a las formas de realización descritas en la presente memoria. Por lo tanto, la descripción anterior no se debe interpretar como limitante, sino simplemente como ejemplificaciones de diversas formas de realización. Aquéllos con experiencia en la materia prevén otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a las mismas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un endoscopio que incluye:

un mango (112) que incluye una carcasa del mango (112a) que incluye una porción de agarre (113) y una porción de control (115), en donde la porción de control comprende elementos de accionamiento (115a) para la
 5 habilitación/deshabilitación de los controles del usuario de una interfaz de usuario de una pantalla externa (120), definiendo la carcasa del mango una cámara interior que contiene:

una placa principal (180) que incluye un procesador (160) y memoria (168) para el control del sistema, la captura de datos, el procesamiento de imágenes y la salida de vídeo;

una placa de potencia (182) que incluye un chip de potencia integrado (182a) para gestionar la potencia del
 10 sistema;

una placa de botones (184) para la habilitación/deshabilitación de los controles del usuario, en donde la placa de botones está asociada de manera operativa con los elementos de accionamiento de la porción de control; y

una placa de interruptores (186) para encender y apagar el endoscopio; y

un cuerpo alargado (114) que se extiende de manera distal desde el mango, incluyendo el cuerpo alargado:

una cámara (140) que incluye un sensor de imagen (142) dispuesto en una porción distal del cuerpo
 15 alargado y una lente (144) dispuesta en el extremo distal del cuerpo alargado;

una fuente de luz (150); y

en donde el procesador incluye un controlador periférico para el control de la transmisión de datos entre el
 20 procesador y la cámara y un controlador periférico para el control de la transmisión de datos entre el procesador y la fuente de luz;

caracterizado por que la fuente de luz (150) está dispuesta en un extremo distal del cuerpo alargado, en donde la fuente de luz (150) incluye uno o más elementos emisores de luz (152) integrados en el extremo distal del cuerpo alargado y posicionados radialmente hacia afuera de la lente; comprendiendo el endoscopio adicionalmente un sustrato térmicamente conductor (174) fijado a la fuente de luz, y un disipador de calor (172) que comprende un
 25 lado distal (172a), en donde el lado distal (172a) está en contacto con el sustrato térmicamente conductor, en donde un adhesivo térmicamente conductor (173) está dispuesto entre el disipador de calor y el sustrato térmicamente conductor.

2. El endoscopio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la placa de botones (184) se coloca en la porción de control (115) del mango y la placa principal (180) se coloca en la porción de agarre (113) del mango.

3. El endoscopio de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la placa de potencia (182) está dispuesta en la porción de agarre (113) del mango.

4. El endoscopio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la placa de interruptores (186) está posicionada en la porción de agarre (113) del mango.

5. El endoscopio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los elementos emisores de luz (152) son
 35 LED; y/o en donde los elementos emisores de luz están dispuestos en forma de media luna alrededor de una porción de la lente.

6. El endoscopio de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el disipador de calor (172) tiene forma cilíndrica y está en contacto total con una pared cilíndrica (114a) del cuerpo alargado.

7. El endoscopio de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el sensor de imagen (142) es un sensor iluminado en la parte trasera.

8. El endoscopio de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el sensor de imagen (142) es un sensor BSI CMOS.

9. El endoscopio de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la lente (144) es una lente sin foco.

10. El endoscopio de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el procesador (160) es un sistema en un chip.

11. El endoscopio de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el cuerpo alargado (114) incluye una pared cilíndrica (114a) que se extiende de manera distal desde el mango; en donde el dissipador de calor (172) tiene una forma cilíndrica que está dimensionada para caber dentro y contactar por completo con la superficie interna de la pared cilíndrica del cuerpo alargado.

5 12. El endoscopio de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el adhesivo térmicamente conductor (173) está hecho de silicona; y/o el dissipador de calor (172) está hecho de aluminio; y/o la pared cilíndrica (114a) está hecha de acero inoxidable.

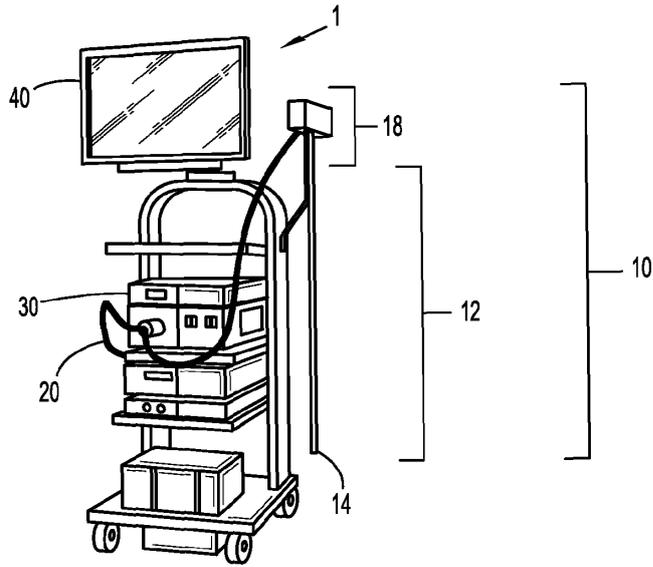


FIG. 1 (Técnica anterior)

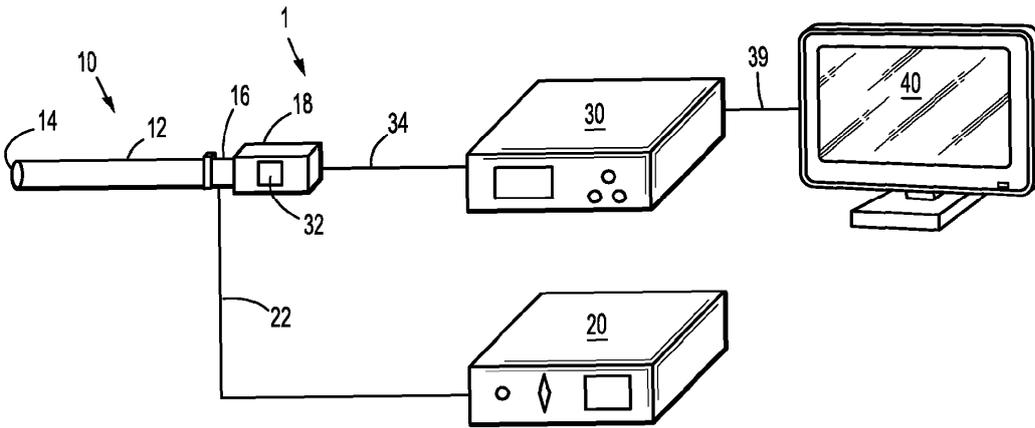


FIG. 2 (Técnica anterior)

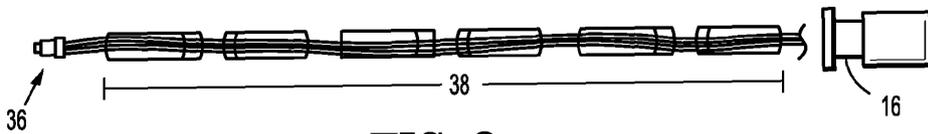


FIG. 3 (Técnica anterior)

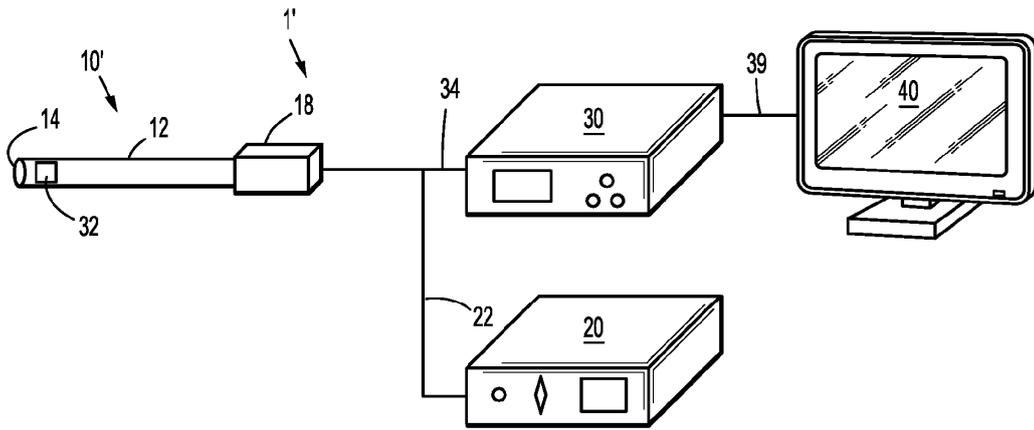


FIG. 4 (Técnica anterior)

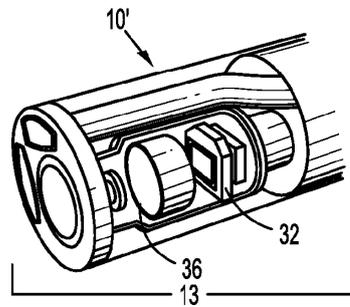


FIG. 5 (Técnica anterior)

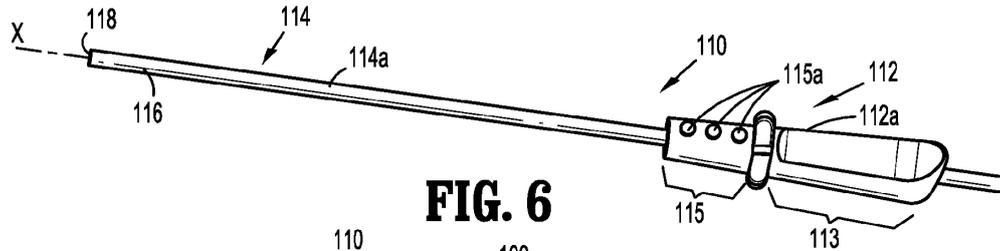


FIG. 6

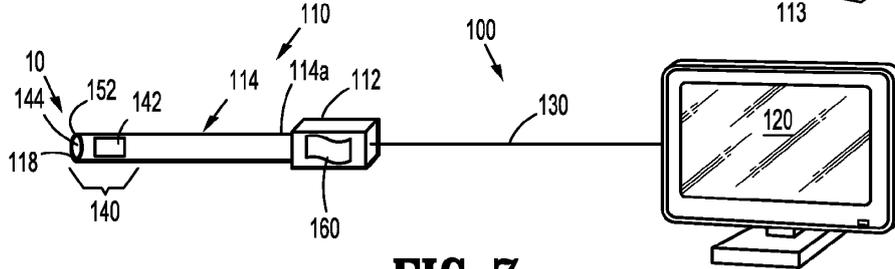
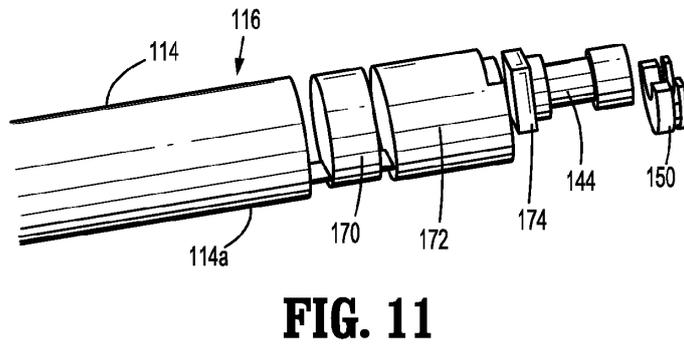
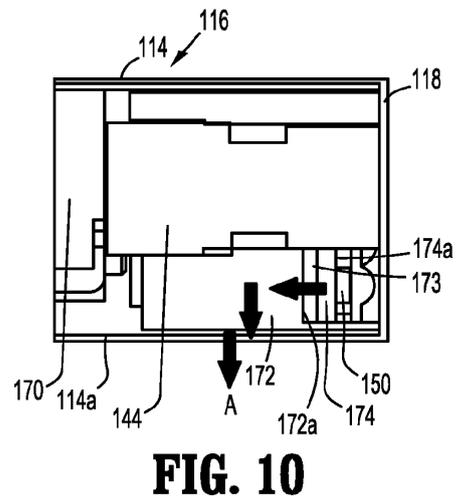
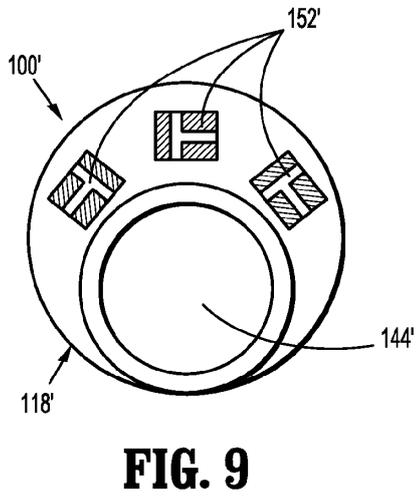
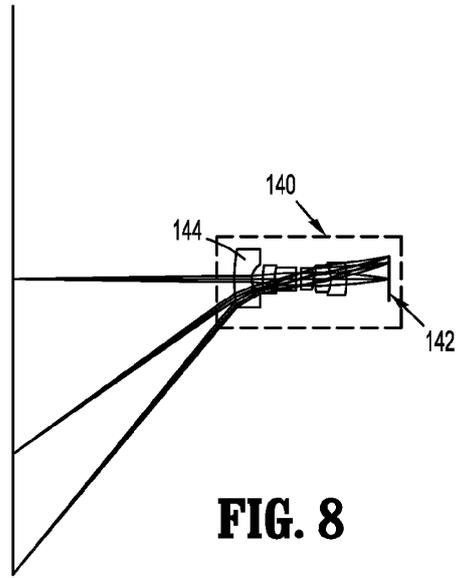


FIG. 7



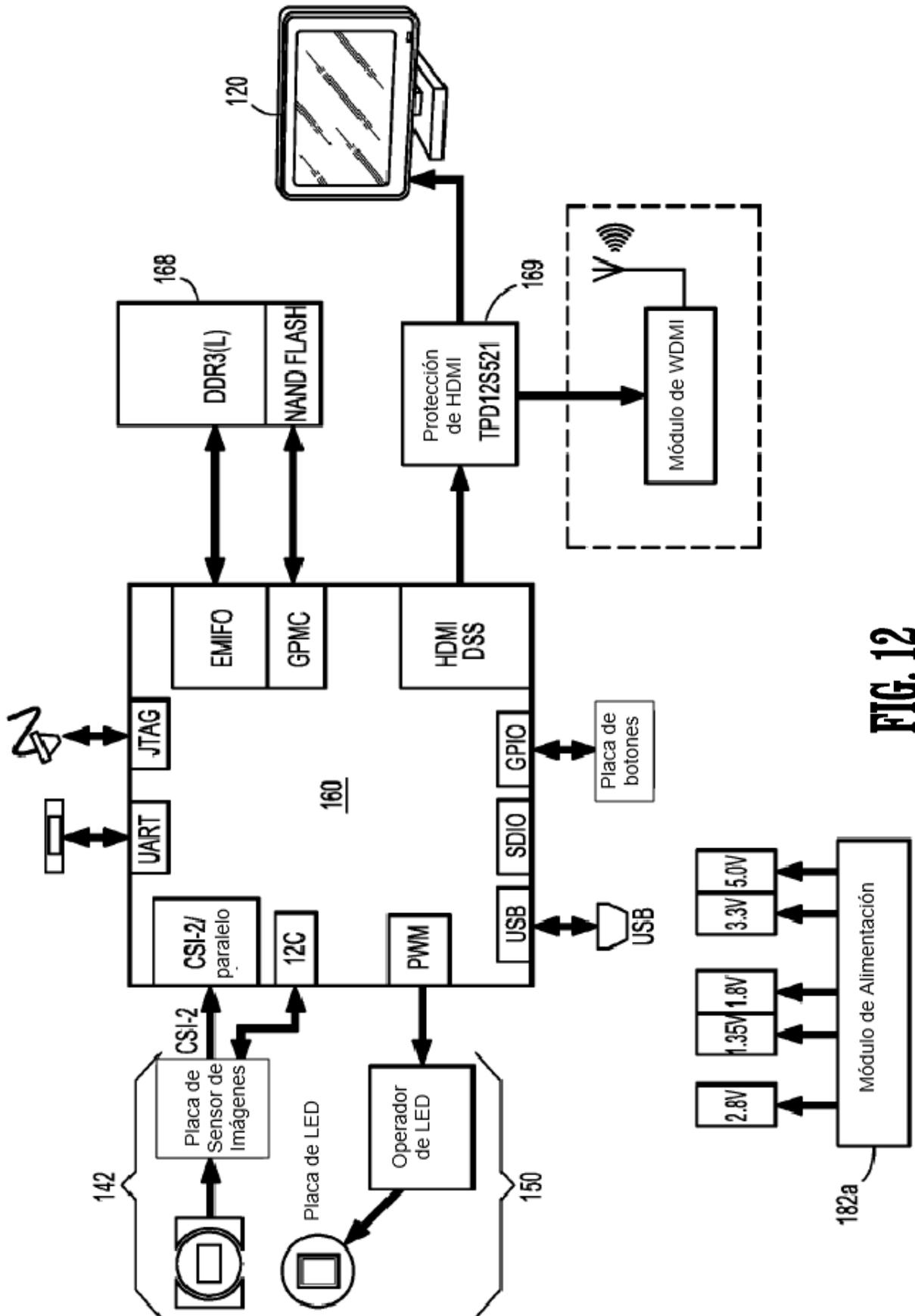


FIG. 12

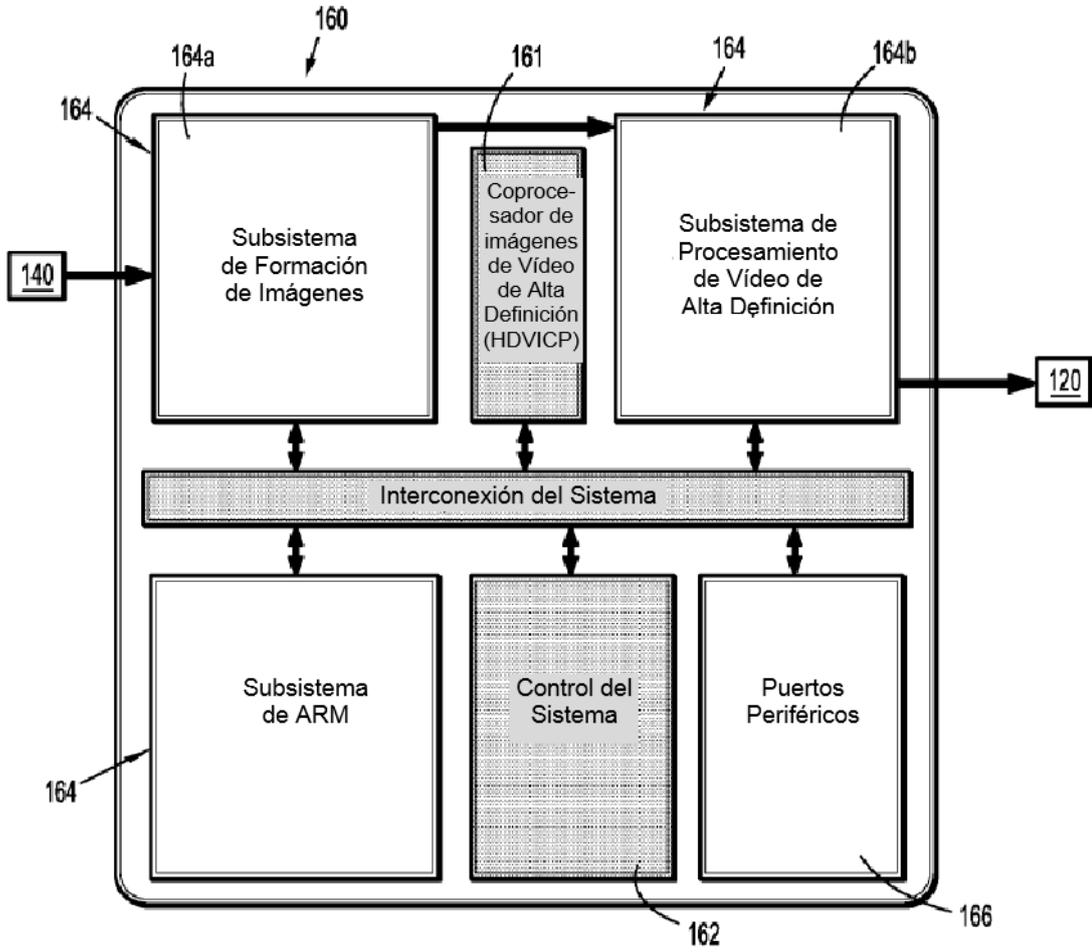


FIG. 13

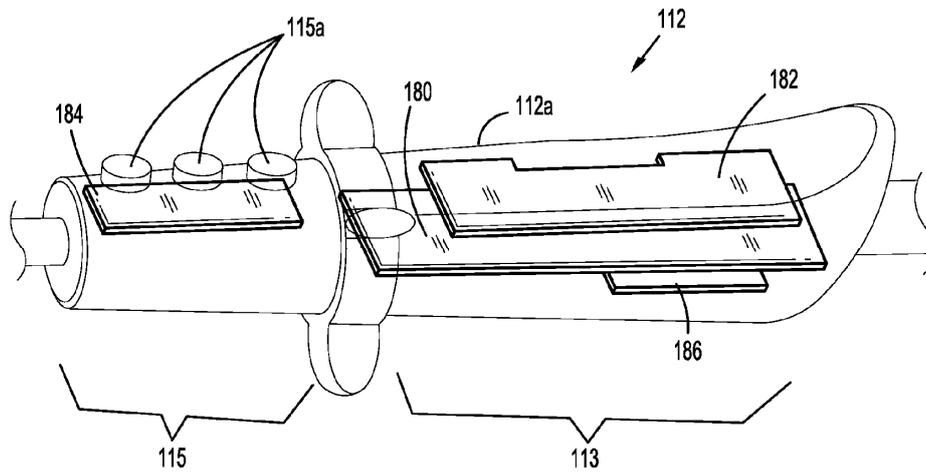


FIG. 14