

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 231**

51 Int. Cl.:

G03B 17/02 (2006.01)

G03B 17/56 (2006.01)

G03B 19/00 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2009 E 12198429 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2574980**

54 Título: **Cámara digital modular**

30 Prioridad:

29.12.2008 US 345437

01.12.2009 US 265693 P

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

12.05.2017

73 Titular/es:

RED.COM, INC. (100.0%)

34 Parker

Irvine, CA 92618, US

72 Inventor/es:

JANNARD, JAMES, H

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 612 231 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

Cámara digital modular

5 **Antecedentes**

Las cámaras digitales incluyen una serie de componentes funcionales tales como lentes, filtros ópticos, una o varias matrices de sensores electrónicos de imagen, circuitos electrónicos para capturar, procesar y almacenar imágenes de la matriz de sensores de imagen, dispositivos de memoria interna o externa para almacenar y transferir archivos de imagen, suministros de potencia y un sistema de visualización para la visión previa de las imágenes capturadas. Estos componentes están típicamente integrados y son interdependientes, desde las perspectivas óptica, electrónica y física. En muchos casos, se puede instalar y desinstalar de la cámara lentes externas y fuentes de alimentación. Pero los componentes restantes están típicamente permanentemente integrados en una estructura principal o alojamiento sin ninguna capacidad práctica de quitarse y sustituirse. Como consecuencia, el rendimiento y la funcionalidad de estas cámaras están limitados por el componente menos avanzado o el primer componente que funcione mal. Además, estas cámaras no son mejorables con tecnología actualizada y en cambio deben ser sustituidas en su totalidad con el fin de obtener el beneficio de mejoras tecnológicas solamente en una sola parte componente. Además, debido a la configurabilidad limitada asociada con las cámaras convencionales, son adecuadas típicamente para un rango limitado de aplicaciones y contextos. Por ejemplo, tales cámaras son adecuadas por lo general para fotografía fija o en movimiento, pero no para ambas. Como resultado, los usuarios que desean tomar fotografías en varios contextos y para varias aplicaciones a menudo tienen que comprar múltiples cámaras para lograr los resultados deseados.

Los sistemas de cámaras modulares son conocidos por DE19547166A, EP0225408A y WO2008/128205A.

Así, a pesar de las varias opciones de cámaras digitales disponibles en la técnica, subsiste la necesidad de un sistema de cámara que sea completamente personalizable por el usuario, y que supere las limitaciones explicadas anteriormente.

Estas limitaciones se superan con un aparato de captura de imagen según la reivindicación 1.

Resumen

La presente descripción proporciona un sistema de cámara digital completamente modular. En algunas realizaciones, por ejemplo, el sistema de cámara digital puede ser ventajosamente una cámara digital fija y de movimiento (DSMC) que puede configurarse opcionalmente tanto para tomar imágenes fijas como en movimiento. En varias realizaciones, el sistema de cámara puede ser cámara digital fija, de movimiento o fija/en movimiento combinada. Cada módulo se puede desmontar del sistema y sustituir, por ejemplo, por un módulo de tecnología mejorada, conservando al mismo tiempo la funcionalidad del resto del sistema. Esta naturaleza intercambiable del diseño modular permite al propietario de la cámara sustituir varios componentes cuando son actualizados y mejorados, en vez de tener que sustituir todo el sistema de cámara.

Además, el usuario puede desconectar y volver a montar los módulos para cambiar rápidamente la configuración física del sistema. Los varios módulos electrónicos pueden conectarse uno a otro o apilarse en cualquier secuencia y en una amplia variedad de geometrías, para permitir la reconfiguración del sistema con el fin de adaptarse a la preferencia del usuario.

Por ejemplo, el sistema de cámara modular se puede montar en un modo DSLR, por ejemplo, utilizando un asa tal como un asa de agarre por la parte inferior. El sistema se puede desmontar y volver a montar en un modo de producción electrónica de informativos (ENG) (por ejemplo, para uso con un montaje de hombro), o en una configuración de estudio, tal como para uso en un trípode, plataforma rodante o grúa. La reconfiguración puede ser realizada moviendo el centro de gravedad hacia delante o hacia atrás a lo largo del eje de visión, y se puede conectar fácilmente al sistema modular alguno de varios elementos físicos de soporte tal como asideros, barras, o bastidores, que puedan ser apropiados para la configuración montada.

El sistema de cámara modular incluye un módulo sensor o "cerebro" en algunas realizaciones, y los términos módulo sensor y módulo cerebro se usan aquí de forma intercambiable. El módulo cerebro también incluye preferiblemente electrónica de procesamiento de señales digitales y puede incluir además una interfaz para recibir extraíblemente un módulo funcional. El módulo funcional puede incluir alguno o más de un módulo de registro, un módulo de potencia, un módulo de entrada/salida, un módulo de interfaz de usuario, montaje de lente, o algún otro tipo de módulo funcional.

Según un aspecto de la presente descripción se facilita una cámara digital modular. La cámara incluye un módulo sensor, que tiene una primera interfaz. Se ha dispuesto un módulo de potencia que tiene una segunda y una tercera interfaz, y se facilita un módulo de registro, que tiene una cuarta y una quinta interfaz. La primera interfaz es funcionalmente enganchable con al menos alguna de las interfaces segunda y cuarta. De esta manera, el módulo de

potencia, el módulo de registro, y otros módulos opcionales pueden apilarse en cualquier orden en el módulo sensor. En algunas realizaciones, la tercera interfaz es funcionalmente enganchable con la cuarta interfaz, y la segunda interfaz es funcionalmente enganchable con la quinta interfaz.

5 El módulo de potencia incluye un bus de registro que se extiende entre la segunda y la tercera interfaz, para transmitir datos de imagen en movimiento a través del módulo de potencia. El módulo de registro incluye un bus de potencia que se extiende entre la cuarta y la quinta interfaz, para transmitir potencia a través del módulo de registro.

10 Preferiblemente, la cámara modular incluye adicionalmente un módulo de entrada/salida que tiene una sexta y una séptima interfaz. La sexta interfaz es enganchable con al menos la primera interfaz, y la séptima interfaz es enganchable con al menos la segunda interfaz. De esta manera, el módulo de potencia, el módulo de registro y el módulo de entrada/salida pueden apilarse en cualquier orden en el módulo sensor.

15 También se facilita preferiblemente un módulo de interfaz de usuario. El módulo de interfaz de usuario puede incluir una octava interfaz, que puede ser enganchable con cualquier otra interfaz en el sistema. En una implementación de la descripción, el módulo de interfaz de usuario incluye una octava interfaz que es enganchable con alguna de la tercera y la quinta interfaz. La interfaz de usuario puede incluir adicionalmente un transceptor para comunicación inalámbrica con otros dispositivos, tal como el módulo sensor. Por lo tanto, la interfaz de usuario puede estar funcionalmente asociada con el sistema de cámara modular, pero físicamente separada de él.

20 En una implementación, la cámara modular incluye además al menos un segundo módulo de potencia, teniendo el segundo módulo de potencia una novena y una décima interfaz. El segundo módulo de potencia incluye preferiblemente un bus de registro que se extiende entre la novena y la décima interfaz, para transmitir datos de imagen en movimiento a través del segundo módulo de potencia. El segundo módulo de potencia también incluye preferiblemente un bus de control que se extiende entre la novena y la décima interfaz, para transmitir señales de control a través del segundo módulo de potencia.

25 El sistema de cámara modular también incluye preferiblemente un módulo de montaje de lente, conectable soltamente al módulo sensor. Un procesador de señal digital puede residir en el módulo sensor.

30 El módulo sensor puede ser enganchable directa o indirectamente con los otros módulos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la primera interfaz es funcionalmente enganchable indirectamente con alguna de las interfaces segunda y cuarta mediante una placa adaptadora montable soltamente. En otras realizaciones, la primera interfaz es indirectamente funcionalmente enganchable con alguna de las interfaces segunda y cuarta mediante uno o más módulos simulados.

35 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita una cámara modular. La cámara incluye un módulo sensor que tiene un primer segmento de bus, un módulo de registro que tiene un segundo segmento de bus, y un módulo de potencia que tiene un tercer segmento de bus. Cada uno de los módulos se puede conectar soltamente a algún otro módulo, de tal manera que cada configuración montada de los módulos ponga los segmentos de bus en comunicación uno con otro en una manera que permita la comunicación eléctrica funcional entre cada uno de los módulos.

40 El sistema de cámara modular también incluye preferiblemente un módulo de entrada/salida que tiene un cuarto segmento de bus, que es directamente conectable con alguno de los otros segmentos de bus. El módulo sensor de algunas realizaciones puede ser directa o indirectamente conectable soltamente a algún otro módulo. Por ejemplo, el módulo sensor puede ser indirectamente conectable soltamente a cualquier otro de los módulos mediante uno o varios de una placa adaptadora montada soltamente, módulo simulado, o análogos.

45 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita una cámara modular convertible. La cámara incluye un módulo sensor, un módulo de registro, un módulo de potencia, y un módulo de interfaz de usuario. Cada módulo se puede conectar soltamente directa o indirectamente al módulo sensor en una primera construcción para producir una cámara que tenga una configuración ENG, y al menos uno o dos y preferiblemente cada módulo puede desconectarse y volverse a montar en una segunda construcción, que tiene una configuración DSLR. La cámara puede incluir además un módulo de entrada/salida.

50 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita un sistema de cámara modular convertible. El sistema incluye un módulo sensor, un módulo de registro, un módulo de potencia y un módulo de interfaz de usuario. Cada módulo se puede conectar soltamente directa o indirectamente al módulo sensor en una primera construcción para producir una cámara que tenga una configuración ENG, y al menos uno o dos y preferiblemente cada módulo se puede desconectar y volver a montar en una segunda construcción que tenga una configuración de estudio.

55 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita una cámara modular convertible. La cámara incluye un módulo sensor, un módulo de registro, un módulo de potencia, y un módulo de interfaz de usuario. Cada módulo se puede conectar soltamente directa o indirectamente al módulo sensor en una primera construcción, para producir una cámara que tiene una configuración de estudio, y al menos uno o dos y preferiblemente cada módulo se puede

desconectar y volver a montar en una segunda construcción que tiene una configuración DSLR.

- 5 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita una cámara modular convertible multicomponente. La cámara modular incluye un módulo sensor, un módulo de registro, un módulo de potencia, y un módulo de interfaz de usuario. Cada módulo se puede conectar soltamente directa o indirectamente al módulo sensor en una primera construcción para producir una cámara que tiene una configuración ENG, y cada módulo se puede desconectar y volver a montar en una segunda construcción que tenga una configuración DSLR, y cada módulo se puede desconectar y volver a montar en una tercera construcción que tenga una configuración de estudio.
- 10 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita un subconjunto de cámara modular. El subconjunto incluye un módulo sensor, que tiene un sensor, electrónica de procesamiento de señales digitales, y una distancia focal trasera de no más de aproximadamente 16 mm. El módulo sensor está configurado para conexión a un módulo de registro externo y un módulo de potencia externa.
- 15 Según otro aspecto de la presente descripción se facilita un sistema de cámara modular configurado para operación con alguna de una pluralidad de lentes que tienen diferentes longitudes focales. El sistema incluye un módulo sensor, que tiene una interfaz para recibir extraíblemente un módulo de montaje de lente. Al menos un primer y un segundo módulo de montaje de lente se pueden conectar extraíblemente a la interfaz, teniendo cada módulo de montaje de lente una longitud focal diferente. Cada longitud focal de módulo de montaje de lente se selecciona de modo que se pueda montar en el módulo sensor y añadirse a la longitud focal trasera del sistema de cámara modular, para producir una longitud focal general del sistema. La longitud focal general del sistema puede ser alguna de varias longitudes, incluyendo 17 mm, 35 mm, 46 mm, 48 mm, 52 mm, u otra longitud focal. En una implementación de la descripción, la longitud focal trasera no es superior a aproximadamente 16 mm.
- 20
- 25 El sistema de cámara modular también incluye preferiblemente electrónica de procesamiento de señales digitales en el módulo sensor. El módulo sensor puede incluir además una interfaz para recibir extraíblemente un módulo funcional. El módulo funcional puede incluir alguno o varios de un módulo de registro, un módulo de potencia, un módulo de entrada/salida, y un módulo de interfaz de usuario.
- 30 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita una cámara modular incluyendo un cuerpo de cámara que tiene un sensor de imagen y un primer segmento de bus. La cámara modular puede incluir un primer módulo que tiene un segundo segmento de bus, y un segundo módulo que tiene un tercer segmento de bus. En algunas realizaciones, cada uno del cuerpo de cámara, el primer módulo y el segundo módulo se pueden conectar soltamente uno a otro. Al menos una configuración montada de los módulos pone los segmentos de bus en comunicación uno con otro en una manera que permita la comunicación eléctrica funcional entre cada uno de los módulos en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, cada configuración montada de los módulos pone los segmentos de bus en comunicación uno con otro en una manera que permite la comunicación eléctrica funcional entre cada uno de los módulos. Según algunas realizaciones, el cuerpo de cámara se puede conectar soltamente a cada uno del primer y el segundo módulo mediante una placa adaptadora conectable soltamente.
- 35
- 40 La cámara modular puede incluir varios módulos. En algunas realizaciones, el primer módulo incluye un módulo de registro y el segundo módulo incluye un módulo de potencia. En una realización, la cámara modular incluye además un tercer módulo que tiene un cuarto segmento de bus.
- 45 En algunas realizaciones, cada uno de los segmentos de bus primero, segundo y tercero puede incluir un bus de potencia, por ejemplo. Además, cada uno de los segmentos de bus primero, segundo y tercero incluye un bus SATA en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, cada uno de los segmentos de bus primero, segundo y tercero incluye un bus PCI Express.
- 50 Según un aspecto de la presente descripción, se facilita un aparato de captura de imagen. El aparato de captura de imagen puede incluir un sensor electrónico de imagen que tiene una pluralidad de elementos sensores y, en algunas realizaciones, los elementos sensores detectan luz y proporcionan una salida representativa de la luz detectada. El aparato de captura de imagen incluye un módulo de digitalización que convierte la salida representativa de la luz detectada a un formato digital. El aparato de captura de imagen puede incluir además un procesador configurado para comunicar la salida digitalizada del sensor por un bus digital. Además, el aparato de captura de imagen puede incluir un alojamiento que contiene el sensor electrónico de imagen, el módulo de digitalización, y el procesador. El alojamiento puede incluir una interfaz de bus configurada para conectar electrónicamente el bus digital a un módulo desmontable. En algunas realizaciones, el alojamiento también incluye un mecanismo de enganche configurado para fijar físicamente el alojamiento con el módulo desmontable. En algunas realizaciones, la salida digitalizada del sensor es comprimida antes de la comunicación por el bus digital.
- 55
- 60
- 65 Se facilita una cámara modular según ciertos aspectos de la descripción. La cámara modular puede incluir un cuerpo de cámara incluyendo un sensor de imagen y una primera interfaz de módulo. La primera interfaz de módulo incluye una porción de acoplamiento y una porción de acoplamiento eléctrico, por ejemplo. La cámara modular puede incluir además una pluralidad de módulos cada uno enganchable soltable y funcionalmente con el cuerpo de cámara y con cada uno de los otros módulos de la pluralidad de módulos. Cada uno de la pluralidad de módulos

5 incluye una primera interfaz en algunas realizaciones. La primera interfaz incluye una porción de acoplamiento y una porción de acoplamiento eléctrico. La porción de acoplamiento de la primera interfaz puede acoplar mecánicamente soltablemente con la porción de acoplamiento de la primera interfaz de módulo. Adicionalmente, la porción de acoplamiento eléctrico de la primera interfaz se puede acoplar eléctricamente con la porción de acoplamiento eléctrico de la primera interfaz de módulo con el fin de comunicar señales entre el cuerpo de cámara y el módulo. Cada uno de la pluralidad de módulos también puede incluir una segunda interfaz que puede incluir una porción de acoplamiento y una porción de acoplamiento eléctrico. La porción de acoplamiento de la segunda interfaz se puede acoplar soltablemente y mecánicamente con la porción de acoplamiento de la primera interfaz de cada uno de los otros módulos de la pluralidad de módulos, por ejemplo. La porción de acoplamiento eléctrico de la segunda interfaz puede estar configurada para poder acoplarse eléctricamente con la porción de acoplamiento eléctrico de la primera interfaz de cada uno de los otros módulos de la pluralidad de módulos. En algunas realizaciones, cada uno de los módulos también incluye un segmento de bus para comunicar señales entre la primera interfaz y la segunda interfaz.

15 En algunas realizaciones, la primera interfaz de cada uno de la pluralidad de módulos está situada en un primer lado de un alojamiento del módulo correspondiente. La segunda interfaz de cada uno de la pluralidad de módulos puede estar situada en un segundo lado del alojamiento del módulo correspondiente, donde el segundo lado está enfrente del primer lado.

20 En algunas realizaciones, en una configuración montada, un primer módulo de la pluralidad de módulos está montado en el cuerpo de cámara, y los módulos restantes de la pluralidad de módulos están dispuestos en una pila que se extiende a partir del primer módulo. Según la invención, un primer módulo de la pluralidad de módulos incluye un módulo de registro. Un segundo módulo de la pluralidad de módulos incluye un módulo de potencia. En algunas realizaciones, un segundo módulo de la pluralidad de módulos incluye un módulo de interfaz de usuario configurado para comunicación inalámbrica con el cuerpo de cámara. En algunas realizaciones, al menos un módulo de la pluralidad de módulos incluye una unidad de refrigeración.

25 El cuerpo de cámara incluye una placa adaptadora montable soltablemente incluyendo la primera interfaz de módulo en algunas realizaciones.

30 El segmento de bus puede incluir un bus de registro para transmitir datos de imagen entre la primera interfaz y la segunda interfaz. El segmento de bus también puede incluir un bus de potencia para transmitir potencia entre la primera interfaz y la segunda interfaz.

35 En algunas realizaciones, la cámara incluye un módulo de montaje de lente soltablemente conectable a una interfaz de montaje de lente del cuerpo de cámara. La cámara también puede incluir un módulo de asa soltablemente conectable a una interfaz del cuerpo de cámara. El cuerpo de cámara incluye además una segunda interfaz de módulo soltable y funcionalmente enganchable con cada uno de la pluralidad de módulos en algunas realizaciones.

40 Según ciertos aspectos de la descripción, se facilita un módulo adaptado para conectar con un aparato modular de captura de imagen. El módulo puede incluir un alojamiento y puede incluir además una primera interfaz de bus que tiene un primer tipo de conexión eléctrica situado en un primer lado del alojamiento. La primera interfaz de bus también puede incluir una segunda interfaz de bus que tiene un segundo tipo de conexión eléctrica situado en un lado del alojamiento enfrente del primer lado del alojamiento. Por ejemplo, el primer tipo de conexión eléctrica se puede acoplar operativamente con conexiones eléctricas del segundo tipo de conexión eléctrica. El módulo puede incluir además una primera interfaz de enganche de un primer tipo situada en el primer lado del alojamiento y una segunda interfaz de enganche de un segundo tipo situada en el segundo lado del alojamiento. Las interfaces de enganche del primer tipo pueden estar configuradas para fijarse conjuntamente con interfaces de enganche del segundo tipo. En algunas realizaciones, la primera interfaz de bus, la segunda interfaz de bus, el primer componente de enganche, y el segundo componente de enganche están colocados en el alojamiento para que múltiples módulos que tengan la misma configuración puedan formar una cadena juntos.

50 En algunas realizaciones, el módulo puede incluir además un repetidor entre la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus. El módulo también puede incluir un amplificador entre la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus son compatibles Serie ATA, por ejemplo. En otras realizaciones, la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus son compatibles con Peripheral Component Interconnect Express. En algunas realizaciones, la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus son compatibles con al menos dos buses de anchura de banda alta. Por ejemplo, los al menos dos buses de anchura de banda alta son buses Serie ATA y Peripheral Component Interconnect Express. En algunas realizaciones, la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus son compatibles con al menos tres buses de anchura de banda alta. Los al menos tres buses de anchura de banda alta son capaces de al menos aproximadamente 1 GB/s de producción de datos, por ejemplo. En algunas realizaciones, los al menos tres buses de anchura de banda alta incluyen buses Serie ATA, Peripheral Component Interconnect Express, y XAUI. En algunas realizaciones, la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus también son compatibles con una pluralidad de buses de soporte. Por ejemplo, la pluralidad de buses de soporte incluyen dos o más de un bus de circuito inter-integrado (I^2C), un bus Serial Peripheral Interface (SPI), un bus 1-Wire®, y un bus RS-232, en algunas realizaciones.

5 El módulo puede incluir un bus de registro que se extienda entre la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus, para transmitir datos de imagen a través del módulo. El módulo también puede incluir un bus de potencia que se extiende entre la primera interfaz de bus y la segunda interfaz de bus, para transmitir potencia a través del módulo.

10 Se facilita un módulo adaptador según ciertos aspectos de la descripción para uso con un sistema de cámara modular. El módulo adaptador puede estar configurado para conectar un aparato modular de captura de imagen y un módulo funcional que tiene conexiones incompatibles, por ejemplo. El módulo adaptador puede incluir un alojamiento, por ejemplo. El módulo adaptador de algunas realizaciones incluye una primera interfaz de bus que tiene un primer tipo de conexión eléctrica situado en un primer lado del alojamiento y una segunda interfaz de bus que tiene un segundo tipo de conexión eléctrica situado en un lado del alojamiento enfrente del primer lado del alojamiento. El primer tipo de conexión eléctrica se puede acoplar operativamente con una conexión eléctrica de un aparato modular de captura de imagen. El segundo tipo de conexión eléctrica se puede acoplar operativamente con una conexión eléctrica de un módulo de expansión del sistema de cámara modular. El módulo adaptador también puede incluir una primera interfaz de enganche situada en el primer lado del alojamiento y una segunda interfaz de enganche situada en el segundo lado del alojamiento. La primera interfaz de enganche puede ser de un primer tipo que está configurado para fijar el módulo adaptador conjuntamente con un aparato modular de captura de imagen. La segunda interfaz de enganche puede ser de un segundo tipo que está configurado para fijar el módulo adaptador conjuntamente con el módulo de expansión.

20 En algunas realizaciones, el primer tipo de conexión eléctrica se puede acoplar operativamente con el segundo tipo de conexión eléctrica. En otras realizaciones, el primer tipo de interfaz eléctrica no se puede acoplar operativamente con el segundo tipo de interfaz eléctrica. El primer tipo de interfaz de enganche no está configurado para fijarse conjuntamente con el segundo tipo de interfaz de enganche en algunas configuraciones. En algunas realizaciones, el primer tipo de interfaz de enganche está configurado para fijarse conjuntamente con el segundo tipo de interfaz de enganche.

30 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita un sistema de cámara digital convertible modular de imagen fija y en movimiento. El sistema de cámara puede incluir un módulo sensor y puede incluir además una pluralidad de módulos funcionales cada uno conectable soltablemente directa o indirectamente al módulo sensor. En algunas realizaciones, un primer grupo de al menos uno de la pluralidad de módulos funcionales puede estar conectado soltablemente directa o indirectamente al módulo sensor en una primera construcción para producir una cámara que tiene una configuración de imagen en movimiento. En algunas realizaciones, un segundo grupo de al menos uno de la pluralidad de módulos funcionales puede estar conectado soltablemente directa o indirectamente al módulo sensor en una segunda construcción que tiene una configuración de imagen fija.

40 En algunas realizaciones, el módulo sensor se puede conectar soltablemente indirectamente a al menos uno de la pluralidad de módulos funcionales mediante un módulo adaptador montable soltablemente.

45 Varias configuraciones de módulo son posibles. Al menos un módulo funcional en el primer grupo incluye un módulo de registro. Al menos un módulo funcional en el primer grupo incluye un módulo de potencia. Al menos un módulo funcional en el primer grupo puede incluir un módulo de entrada/salida, por ejemplo. En algunas realizaciones, al menos un módulo funcional en el segundo grupo incluye un módulo de asa. El módulo de asa puede incluir una fuente de alimentación, por ejemplo. En algunas realizaciones la segunda construcción es una configuración DSLR. La primera construcción puede ser una configuración de estudio o una configuración ENG en varias realizaciones.

50 En algunas realizaciones, al menos uno de los módulos funcionales en el primer grupo es diferente de al menos uno de los módulos funcionales en el segundo grupo. En algunas realizaciones, el primer grupo incluye al menos dos módulos funcionales encadenados conjuntamente cuando se montan en la primera construcción.

55 Según otro aspecto de la presente descripción, se facilita un método de suministrar potencia en un sistema de cámara modular. El método puede incluir detectar, por al menos un procesador de un módulo sensor de un sistema de cámara modular, la presencia de una o varias primeras fuentes de alimentación disponibles asociadas con uno o varios de una pluralidad de módulos funcionales. Cada uno de la pluralidad de módulos funcionales puede estar montado directa o indirectamente en el módulo sensor, por ejemplo. Un bus de potencia se extiende entre el módulo sensor y cada uno de la pluralidad de módulos funcionales en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, el método puede incluir además recibir, en el módulo sensor y por el bus de potencia de entrada, una primera señal de potencia de entrada de una de la una o varias primeras fuentes de alimentación disponibles. El método también puede incluir transmitir por el bus de potencia, una señal de potencia de salida a la pluralidad de módulos funcionales para consumo por la electrónica de la pluralidad de módulos funcionales. En algunas realizaciones, el método incluye comunicar a cada uno del uno o varios módulos funcionales asociados con la una o varias primeras fuentes de alimentación disponibles, cuál de las primeras fuentes de alimentación disponibles se deberá colocar en bus de potencia.

65 En algunas realizaciones, la una o varias primeras fuentes de alimentación disponibles incluyen una pluralidad de

fuentes de alimentación asociadas con un solo módulo funcional. En una realización, el único módulo funcional incluye un paquete de cuatro baterías. Las primeras fuentes de alimentación disponibles incluyen fuentes de alimentación que pueden estar asociadas con una pluralidad de módulos funcionales, por ejemplo. En algunas realizaciones, el método incluye además seleccionar la señal de potencia de salida de una de la primera entrada
 5 señal de potencia y una o varias segundas señales de potencia de entrada asociadas con una o varias segundas fuentes de alimentación disponibles correspondientes. En algunas realizaciones, la una o varias segundas fuentes de alimentación disponibles incluyen una fuente de alimentación externa conectable al sistema de cámara mediante un puerto de entrada del módulo sensor. En otras realizaciones, la una o varias segundas fuentes de alimentación disponibles incluyen una batería alojada en un conjunto de asa conectable soltablemente al módulo sensor.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Las figuras 1A-B son vistas en perspectiva despiezadas de una configuración de un sistema de cámara modular según realizaciones aquí descritas.

15 La figura 1C representa una lente, módulo de montaje de lente, y módulo cerebro del sistema de cámara de la figura 1 en una configuración desmontada.

20 La figura 2 es una representación esquemática de varios módulos en el sistema de cámara modular según realizaciones aquí descritas.

Las figuras 3A-B son vistas en perspectiva despiezadas de otra configuración de un sistema de cámara modular según realizaciones aquí descritas.

25 La figura 4 es una representación esquemática de un solo módulo según realizaciones aquí descritas.

La figura 5 representa una vista posterior del módulo cerebro del sistema de cámara de la figura 1.

30 Las figuras 6A-B muestran vistas frontal y posterior del módulo adaptador del sistema de cámara de la figura 1.

Las figuras 7A-B muestran vistas frontal y posterior de un módulo de expansión del sistema de cámara de la figura 1, en particular, un módulo de registro.

35 La figura 8 representa una vista posterior del módulo de interfaz de usuario del sistema de cámara de la figura 1.

Las figuras 9A-B muestran vistas frontal y posterior de otra realización de un módulo de expansión de un sistema de cámara según realizaciones aquí descritas.

40 Las figuras 10-12 son vistas en perspectiva de realizaciones adicionales de configuraciones del sistema de cámara según realizaciones aquí descritas.

Descripción detallada

45 A continuación se describirán varias realizaciones con referencia a los dibujos acompañantes. Estas realizaciones se ilustran y describen a modo de ejemplo solamente, y no se ha previsto que sean limitativas.

Visión general del sistema

50 Con referencia a la figura 1, se ilustra esquemáticamente un sistema de cámara modular 10 según la presente descripción. Aunque el sistema de cámara se describirá aquí primariamente como un sistema de cámara de movimiento, se ha de entender que los principios de la presente descripción son aplicables a cámaras digitales de imagen fija, vídeo cámaras digitales así como cámaras digitales de imagen fija y en movimiento (DSMC).

55 Además, la presente descripción se referirá primariamente a la electrónica física y módulos ópticos de los sistemas de cámara de la presente invención. Sin embargo, también se contemplan módulos adicionales, componentes y accesorios en los sistemas de la presente descripción. Estos incluyen, por ejemplo, alguna o combinaciones de lentes; montajes de lente; módulos o elementos de estabilización; filtros de densidad neutra y módulos conteniendo filtros de densidad neutra; módulos cerebro con o sin módulos electrónicos separados; módulos de interfaz de usuario; módulos de entrada/salida; varias configuraciones de bus de sistema; módulos de registro; varias pantallas
 60 tales como pantallas LCD; unidades de refrigeración; visores electrónicos, visores ópticos y asas.

La cámara de la presente descripción también puede estar provista de o ser compatible con guías, varillas, montajes de hombro, montajes en trípode, montajes en helicóptero, portafiltras, controles de seguimiento de enfoque, controles de zoom, y otros elementos y accesorios conocidos en la técnica.

65 El aspecto modular precalibrado de los sistemas de cámara aquí facilitados permite al usuario construir una cámara

5 modular en varias configuraciones. Por ejemplo, un primer módulo cerebro puede tener un primer tamaño de sensor más pequeño. Cuando se desea un sensor, zona de registro, velocidad de registro o análogos más grandes, el usuario puede desacoplar otros varios módulos funcionales aquí descritos del módulo cerebro con el primer tamaño de sensor, y volver a montar el sistema modular usando un segundo módulo cerebro que tenga un segundo tamaño de sensor más grande. Todos los módulos montados de nuevo con el segundo módulo cerebro pueden ser calibrados automáticamente para funcionamiento ininterrumpido sin necesidad de pasos extra de calibración o ajuste. Esto permite al usuario mejorar el sensor u otros componentes de cerebro sin necesidad de comprar una nueva cámara o sistema de cámara.

10 La misma capacidad de intercambio/mejora existe con respecto a cada uno de los módulos en el sistema de la presente descripción. Así, a las tecnologías concretas usadas en los varios módulos se les quita importancia en comparación con algunos de los sistemas de la técnica anterior, dado que los módulos se pueden desmontar simplemente y sustituir cuando se disponga de tecnología mejorada. Además, el sistema de cámara 110 puede estar configurado en una variedad de construcciones que pueden adaptarse a usos específicos cambiando y/o
 15 redisponeando los módulos que rodean el módulo cerebro 112 o cambiando el módulo cerebro 112 propiamente dicho por otro módulo cerebro. Por ejemplo, el sistema de cámara 110 de algunas realizaciones puede estar configurado para uso en una primera construcción adecuada para toma de imágenes fijas (por ejemplo, una construcción DSLR), y una segunda construcción configurada para toma de imágenes en movimiento (por ejemplo, una construcción de estudio o ENG). Como otro ejemplo, en configuraciones adicionales, el sistema puede estar
 20 configurado en una construcción de estudio para uso en estudios y una construcción portátil para uso portátil. Los usuarios pueden seleccionar en general a partir de una amplia variedad de diferentes construcciones dependiendo de la aplicación concreta. Además, se pueden usar los mismos módulos, combinaciones o subcombinaciones de módulos a través de las varias construcciones, permitiendo al usuario disparar en varios contextos sin tener que comprar cámaras para un contexto o aplicación específicos. Por ejemplo, el sistema de cámara 110 según varias
 25 realizaciones puede ser configurado de forma personalizada para una serie de construcciones incluyendo, sin limitación, construcciones de imagen fija, en movimiento, portátil, estudio, montaje, de mano, profesional y de consumo, o cualquier subconjunto de las mismas.

30 El sistema de cámara modular 110 incluye un sensor y módulo electrónico (o cerebro) 112 y lente 116. El sistema de cámara modular 110 también puede incluir y está configurado para ser funcionalmente enganchable con uno o varios módulos opcionales incluyendo al menos un módulo de registro 120, al menos un módulo de interfaz de usuario 122, al menos un módulo de potencia 124, al menos un módulo de entrada/salida 126, y un módulo adaptador 128. En algunas realizaciones, el sistema 110 puede incluir más de uno de cada tipo de módulo, puede no incluir uno o varios de los módulos representados con respecto a la figura 1. Adicionalmente, el sistema 110
 35 puede incluir una amplia variedad de otros tipos de módulos no presentes en la figura 1.

Módulo cerebro

40 El sensor de imagen contenido dentro del módulo cerebro 112 puede incluir alguno de una variedad de dispositivos de detección vídeo, incluyendo, por ejemplo, CCD, CMOS, dispositivos CMOS apilados verticalmente tal como el sensor FOVEON®, o una matriz de sensores múltiples usando un prisma para dividir la luz entre los sensores. En algunas realizaciones, el sensor de imagen puede incluir un dispositivo CMOS que tenga aproximadamente 12 millones de fotocélulas. Sin embargo, también se puede usar sensores de otros tamaños u otras tecnologías de sensor.
 45

En algunas configuraciones, la cámara puede estar configurada para salida vídeo en “2k” (por ejemplo, 16:9 (2048 x 1152 píxeles), 2:1 (2048 x 1024 píxeles), etc.), “3k” (por ejemplo, 16:9 (3072x1728 píxeles), 2:1 (3072x1536 píxeles), etc.), “4k” (por ejemplo, 4.096 x 2.540 píxeles, 16:9 (4096x2304 píxeles), 2:1 (4096x2048), etc.), “4,5k” resolución horizontal, HD Quad (por ejemplo, 3840x2160 píxeles), “5k” (por ejemplo, 5120x2700) resolución horizontal, o resoluciones más grandes. En el sentido en que se usa aquí, en los términos expresados en el formato de xk (tal como 2k y 4k indicados anteriormente), la cantidad “x” se refiere a la resolución horizontal aproximada. Como tal, resolución “4k” corresponde a aproximadamente 4000 o más píxeles horizontales y “2k” corresponde a aproximadamente 2000 píxeles o más.
 50

55 El sensor puede ser del rango desde tan sólo aproximadamente 0,5” (8 mm), 2/3”, S35 (cine), 35 mm cuadro completo de imagen fija y 645, pero puede ser al menos de aproximadamente 1,0 pulgadas, 6 cm x 17 cm o mayor. En una matriz de módulos cerebro, se contemplan sensores que tienen tamaños de al menos aproximadamente 10,1 x 5,35 mm; 24,4 x 13,7 mm; 30 x 15 mm; 36 x 24 mm; 56 x 42 mm y 186 x 56 mm. Adicionalmente, el sensor de imagen puede estar configurado para proporcionar resolución variable enviando selectivamente solamente una porción predeterminada del sensor. Por ejemplo, el sensor y/o el módulo de procesamiento de imagen pueden estar configurados para permitir al usuario identificar la resolución de la salida de datos de imagen.
 60

65 El módulo cerebro 112 de algunas realizaciones se puede denominar el “cerebro” del sistema de cámara 110 por ejemplo. Así, como se describe aquí, los usuarios pueden seleccionar diferentes módulos cerebro 112 o “cerebros” en torno a los que pueden crear sistemas de cámara que tengan una multitud de configuraciones posibles.

La cámara también puede estar configurada para escalar hacia abajo la resolución, tal como submuestreando y procesando posteriormente la salida del sensor para obtener una salida vídeo a 2K, 1080p, 720p, o cualquier otra resolución. Por ejemplo, los datos de imagen procedentes del sensor pueden ser “presentados en ventana”, reduciendo por ello el tamaño de la imagen salida y permitiendo velocidades de lectura más altas. Alternativamente, los módulos cerebro que tienen diferentes tamaños de sensor pueden intercambiarse dependiendo del efecto deseado. Adicionalmente, la cámara puede estar configurada para sobremuestrear la salida del sensor para obtener salida vídeo a resoluciones más altas. En algunas realizaciones, el sensor puede incluir un filtro de configuración Bayer. Como tal, el sensor, por medio de su conjunto de chips (no representado) envía datos que representan magnitudes de luz roja, verde o azul detectada por fotocélulas individuales del sensor de imagen. Se puede utilizar alguno de varios tamaños de sensor u otras características de sensor en el sistema de cámara modular de la presente descripción.

La electrónica contenida en el sensor y módulo electrónico 112 es electrónica de procesado de señales digitales para procesar datos de imagen capturados por el sensor. El módulo cerebro puede estar configurado para distribuir alguna de una variedad de características de rendimiento deseadas. Por ejemplo, la luz recibida por el sensor puede ser convertida a datos de imagen digitales en bruto a una tasa de al menos aproximadamente 23 cuadros por segundo (fps), donde los datos en bruto son comprimidos y registrados a una tasa de al menos aproximadamente 23 (fps) al módulo de registro 120. En varias realizaciones, se puede lograr velocidades de cuadro de aproximadamente 1 fps a aproximadamente 250 fps o más. Por ejemplo, la velocidad de cuadro puede depender del parámetro de resolución. En algunas realizaciones, la cámara 10 está configurada para velocidades de cuadro de entre aproximadamente 1 fps y aproximadamente 100 fps en un modo de resolución de “5k”, de aproximadamente 1 y aproximadamente 125 fps en un modo de resolución de “4k”, de aproximadamente 1 y aproximadamente 125 fps en un modo quad HD, de aproximadamente 1 y aproximadamente 160 fps en un modo de resolución de “3k”, y de aproximadamente 1 y aproximadamente 250 fps en un modo de resolución de “2k”. La cámara 10 puede incluir un módulo de compresión separado, o la electrónica de compresión puede ir dentro del módulo cerebro 112. La electrónica de compresión puede tener forma de un chip separado o se puede implementar con software y otro procesador. Se puede usar procesadores generales, DSPs, chips personalizados, o procesadores especializados para procesado de imágenes. Por ejemplo, la electrónica de compresión puede tener forma de un chip de compresión disponible en el mercado que realice una técnica de compresión según el estándar JPEG 2000, u otras técnicas de compresión.

En algunas realizaciones, el módulo de compresión podría usar un ASIC personalizado o FPGA o uno de muchos chips de compresión disponibles en el mercado o conjuntos de chip. El módulo de compresión puede incluir subcomponentes para permitir la compresión paralela de datos de imagen. Por ejemplo, el módulo de compresión puede usar un primer procesador o chip de compresión para comprimir elementos de imagen correspondientes a una primera longitud de onda, y un segundo procesador o chip de compresión para comprimir elementos de imagen correspondientes a una segunda longitud de onda.

En algunas realizaciones, el módulo de compresión incluye uno o más chips de compresión JPEG 2000. En algunas realizaciones, el módulo de compresión incluye uno o varios chips Codec vídeo ADV202 o ADV212 JPEG 2000 que se puede obtener de Analog Devices. En algunas realizaciones, el módulo de compresión incluye uno o varios QuV1S Digital Mastering Codecs que se puede obtener de QuVIS, Inc. En algunas realizaciones, el módulo de compresión incluye uno o más codificadores RB5C635 JPEG 2000 que se puede obtener de Ricoh.

El módulo cerebro 112 puede estar configurado para realizar muchos tipos de procesos de compresión en los datos del sensor. En algunas realizaciones, el módulo cerebro 112 realiza una técnica de compresión que aprovecha las técnicas realizadas por el sistema de procesado de imágenes. Por ejemplo, el sistema de procesado de imágenes puede estar configurado para reducir la magnitud de los valores de los datos rojo y azul restando las magnitudes de datos de imagen verdes, dando lugar por ello a un mayor número de valores cero, así como otros efectos. Adicionalmente, el sistema de procesado de imágenes puede realizar una manipulación de datos en bruto que usa la entropía de los datos de imagen. Así, la técnica de compresión realizada por el módulo cerebro 112 puede ser de un tipo que se beneficia de la presencia de cadenas de ceros más grandes para reducir el tamaño de los datos comprimidos salidos de él.

Además, el módulo cerebro 112 puede estar configurado para comprimir los datos de imagen del sensor dando lugar a una salida virtualmente sin pérdida. El módulo cerebro 112 puede estar configurado para aplicar cualquier técnica de compresión conocida, tal como, aunque sin limitación, JPEG 2000, MotionJPEG, cualquier codec basado en DCT, cualquier codec diseñado para comprimir datos de imagen RGB, H.264, MPEG4, Huffman, u otras técnicas. Además, como con los otros componentes modulares en el sistema, la modularidad del módulo cerebro 112 permite incorporar otras técnicas de compresión y/o procesado a medida que la tecnología se desarrolle y emerjan nuevas técnicas.

Dependiendo del tipo de técnica de compresión usada, los varios parámetros de la técnica de compresión se pueden poner para proporcionar una salida virtualmente sin pérdida. Por ejemplo, muchas de las técnicas de compresión indicadas anteriormente pueden ajustarse a diferentes tasas de compresión, donde, cuando se descomprime, la imagen resultante es de mejor calidad con tasas de compresión más bajas y de calidad inferior con

tasas de compresión más altas. Así, la capacidad de compresión puede estar configurada para comprimir los datos de imagen en una forma que proporciona una salida virtualmente sin pérdida, o puede estar configurada para permitir al usuario ajustar varios parámetros para obtener una salida virtualmente sin pérdida. Por ejemplo, el módulo cerebro 112 puede estar configurado para comprimir los datos de imagen a una relación de compresión de aproximadamente 6:1, 7:1, 8:1 o más. En algunas realizaciones, el módulo cerebro 112 puede estar configurado para comprimir los datos de imagen a una relación de 12:1 o más. En algunas realizaciones, el módulo cerebro 112 logra relaciones de compresión de aproximadamente 2:1, 3:1, 4:1 o 5:1.

Adicionalmente, el módulo cerebro 112 puede estar configurado para permitir al usuario regular la relación de compresión. Por ejemplo, la cámara 110 puede incluir una interfaz de usuario tal como en un módulo de interfaz de usuario 122 que permita al usuario introducir órdenes que hagan que el módulo cerebro 112 cambie la relación de compresión. Así, en algunas realizaciones, la cámara 110 puede realizar compresión variable.

En el sentido en que se usa aquí, el término “visualmente sin pérdida” pretende incluir salida que, en comparación a la par con datos de imagen originales (nunca comprimidos) en el mismo dispositivo de visualización, los expertos en la técnica no serían capaces de determinar qué imagen es la original con un grado de exactitud razonable, en base solamente a inspección visual no amplificada de las imágenes. Aspectos adicionales de las capacidades de manejo de datos de imagen en placa brutos comprimidos preferidos se describen en la Solicitud de Patente de Estados Unidos número de serie 12/101.882, presentada el 11 de Abril de 2008, titulada videocámara, concedida a Jannard y colaboradores.

Además de los conectores dispuestos en la interfaz de expansión 138, el módulo cerebro 112 de algunas realizaciones incluye varias entradas y/o salidas. Por ejemplo, con referencia a la figura 1B, en una realización, el módulo cerebro 112 incluye varios conectores 101 para realizar entrada y/o salida de datos. En varias realizaciones, tales conectores 101 incluyen uno o varios conectores de vídeo (por ejemplo, HDMI, BNC), entrada y salida audio, datos y/u de potencia. En algunas realizaciones, el módulo cerebro 112 incluye uno o más controles tales como el botón de potencia 102.

En algunas realizaciones, varios componentes internos al módulo cerebro 112 pueden ser extraíbles. Tales componentes pueden incluir, por ejemplo, filtros (por ejemplo, un filtro óptico de paso bajo (OLPF), conectores de cables, etc. En una realización, el sensor se puede extraer del módulo cerebro 112 y puede ser sustituido por un sensor diferente.

Módulo de montaje de lente

Con referencia a la figura 1C, el módulo cerebro 112 de algunas realizaciones está provisto de una interfaz de módulo de montaje de lente 113 para conectar soltamente a una interfaz de módulo cerebro complementaria 115 en un módulo de montaje de lente 114. La figura 1C representa un módulo de montaje de lente 114 del sistema de cámara 110 en una configuración desmontada. El módulo de montaje de lente 114 está provisto de una interfaz de lente 117 para conexión soltable a una interfaz complementaria 134 en una lente 116.

Por ejemplo, un usuario puede conectar soltamente el módulo de montaje de lente 114 al sistema de cámara 110 usando una pluralidad de tornillos de montaje 121. En otras realizaciones, el módulo de montaje de lente 114 y la porción correspondiente de la interfaz de módulo de montaje de lente 113 incluyen otros mecanismos de montaje tales como mecanismos de encaje por salto o rozamiento, montajes roscados, etc.

La interfaz de módulo de montaje de lente 113 del módulo cerebro 112 incluye una interfaz eléctrica tal como un conector eléctrico 103 en algunas realizaciones. La interfaz eléctrica conecta con una interfaz eléctrica correspondiente (no representada) en la interfaz de módulo cerebro 115 del módulo de montaje de lente 114. Las interfaces eléctricas pueden incluir una variedad de tipos de conexión eléctrica y permitir la comunicación entre el módulo cerebro y uno o varios del módulo de montaje 114 y la lente 116, por ejemplo. En una realización, las interfaces eléctricas permiten que el módulo cerebro 112 comunique señales de accionamiento a la lente 116 para enfocar automáticamente la lente 116.

En algunas realizaciones, la interfaz de lente 117 incluye un aro de bloqueo 118 y una superficie interior 119 que define una abertura para recibir la lente 116. El aro de bloqueo 118 es apretado por un usuario después de la introducción de la lente 116 en la abertura, bloqueando la lente 116 en posición, aunque son posibles varios mecanismos para sujetar la lente 116 en posición.

El sistema de cámara modular 110 está configurado preferiblemente para cooperar con alguno de varios sistemas de lente comercialmente disponibles de varios fabricantes de lentes. Así, se puede facilitar una pluralidad de módulos de montaje de lente 114, teniendo cada uno una interfaz de módulo cerebro para conexión soltable al módulo cerebro 112, y teniendo cada uno una única interfaz de lente tal como RED-PL Mount RED Mini PL Mount, (Red Digital Cinema Camera Company); PL Mount; Canon Mount; Nikon Mount; Medium Format Mount; Mamiya Mount; RED 617 Mount; Linhof Mpunt; o Alpa Mount.

La interfaz de montaje de lente en el módulo de montaje de lente 114 también está configurada preferiblemente para recibir alguno de una pluralidad de diferentes tipos de sistemas de lente del mismo tipo de montaje de lente por ejemplo, aunque sin limitación, varios tamaños de sistemas de lente incluyendo una lente zoom de 50-100 milímetros (T3), una lente zoom de 50-150 milímetros (T3), una lente zoom de 18-50 milímetros (T3), una lente zoom de 18-85 milímetros (T2.9), una lente de 300 milímetros (T2.8), una lente de 18 milímetros (T2.9), una lente de 25 milímetros (T1.8), una lente de 35 milímetros (T1.8), una lente de 50 milímetros (T1.8), una lente de 85 milímetros (T1.8), una lente de 85 milímetros (T1.8), una lente de 100 milímetros (T1.8) y/o cualquier otra lente. En algunas realizaciones se puede usar una lente zoom de 50-100 milímetros (F2.8), una lente zoom de 18-50 milímetros (F2,8), una lente de 300 milímetros (F2,8), una lente de 15 milímetros (F2.8), una lente de 25 milímetros (F1.9), una lente de 35 milímetros (F1.9), una lente de 50 milímetros (F1.9), una lente de 85 milímetros y/o (F1.9). Cada módulo de montaje de lente está personalizado a una lente o lentes correspondientes de tal manera que, a pesar de qué módulo de montaje de lente complementario - conjunto de lente se monte, las imágenes puedan ser enfocadas adecuadamente sobre una superficie fotosensible del sensor de imagen en el módulo cerebro 112.

La distancia focal del sistema de cámara modular es la distancia lineal a lo largo del recorrido óptico entre la interfaz de lente de módulo de montaje de lente y la superficie de sensor. Esto incluye la suma de la distancia focal trasera dentro del módulo cerebro, y la distancia focal del módulo de montaje de lente. Se puede facilitar una pluralidad de módulos de montaje de lente, para cooperar con el sistema de cámara modular, cada montaje de lente configurado para montar una lente comercialmente disponible sobre el sistema de cámara modular de la presente descripción. Los módulos de montaje de lente según la presente descripción tendrán longitudes focales tales que la longitud focal total del módulo de montaje de lente complementario y el módulo cerebro sea aproximadamente 17 mm, 35 mm, 46 mm, 48 mm, 52 mm, u otra longitud focal deseada. Preferiblemente, la longitud focal trasera del módulo sensor no es superior a aproximadamente 16 mm, en algunas realizaciones no es superior a aproximadamente 14, y, en una realización, es aproximadamente 12 mm.

Como se ha explicado, el aspecto modular precalibrado del sistema de cámara de la presente descripción permite al usuario construir una cámara modular, por ejemplo, con un primer módulo cerebro que tiene un primer tamaño de sensor más pequeño. Cuando se desea un sensor más grande, el usuario puede desacoplar el módulo de montaje de lente y los módulos electrónicos del módulo cerebro con el primer tamaño de sensor, y volver a montar el sistema modular usando un segundo módulo cerebro que tenga un segundo sensor de mayor tamaño. Todos los módulos montados de nuevo con el segundo módulo cerebro son calibrados automáticamente para funcionamiento ininterrumpido sin necesidad de pasos extra de calibración o ajuste. Esto permite al usuario mejorar el sensor sin necesidad de comprar una nueva cámara o sistema de cámara. Existe la misma capacidad de intercambio/mejora con respecto a cada uno de los módulos del sistema.

El sistema puede incluir además un aparato de calibración de enfoque que permite realizar ajustes finos en la distancia focal entre la lente de cámara 116 y el sensor, en particular tomar en cuenta pequeños cambios en las tolerancias mecánicas al cambiar lentes, o cambios de longitud focal debidos a factores tal como cambios de temperatura. Tal aparato de calibración puede tener un control relativamente sencillo, análogo a un aro de enfoque, que el usuario puede manipular fácilmente para simplificar y acelerar el proceso de calibración de lente.

En algunas realizaciones, el aparato de calibración de enfoque o porciones del mismo pueden incluirse en el módulo de montaje de lente 114, el módulo sensor 112, o su combinación. En una realización, todo el aparato de calibración está incluido en el módulo de montaje de lente 114. Por ejemplo, el aparato de calibración de enfoque de algunas realizaciones permite el ajuste controlado de la longitud a lo largo del recorrido óptico entre el sensor y la lente de aproximadamente 0,002 pulgadas o menos, en algunas realizaciones de aproximadamente 0,001 pulgadas o menos, y, en algunas realizaciones de aproximadamente 0,0005 pulgadas o menos. El ajuste puede ser continuo o en una función escalonada. Ejemplos de aparatos de calibración de enfoque que se pueden usar con los sistemas de cámara aquí descritos se pueden ver en la Solicitud de Patente de Estados Unidos número 12/625.451 (la Solicitud '451), presentada el 24 de Noviembre de 2009.

Adicionalmente, los módulos de expansión de los sistemas de cámaras modulares aquí descritos pueden conectarse en cualquier orden uno a otro, y/o al módulo cerebro. Esta funcionalidad se ilustra con respecto a la figura 2, que es una representación esquemática de un sistema de cámara 200 incluyendo varios módulos. El sistema de cámara modular 210 incluye un sensor y módulo electrónico 212, lente 216, y varios módulos de expansión incluyendo un módulo de registro 220, módulo de interfaz de usuario 222, módulo de potencia 224, módulo de entrada/salida 226, y módulo adaptador opcional 228.

Como ilustran las líneas de puntos, los varios módulos pueden conectarse uno a otro y al módulo cerebro 212 en general en cualquier orden. El sistema de cámara 200 puede incluir además un módulo de montaje de lente 214. Todavía con referencia a la figura 2, se puede facilitar un módulo de estabilización de imagen opcional 218, para habilitar la estabilización de imagen tal como se entiende en la técnica. En una implementación, el módulo de estabilización de imagen 218 está configurado para conexión entre el módulo cerebro 212 y el módulo de montaje de lente 214.

En varias realizaciones, los módulos del sistema de cámara 210 de la figura 2, incluyendo el módulo cerebro 212, el

módulo de registro 220, el módulo de interfaz de usuario 222, el módulo de potencia 224, el módulo de entrada/salida 226 y el módulo adaptador 228 pueden ser en general similares o los mismos que los módulos del sistema de cámara correspondientes 110 de la figura 1. Alternativamente, uno o varios módulos del sistema de cámara 210 de la figura 2 son diferentes de los módulos del sistema de cámara 110 de la figura 1 en otras realizaciones.

Módulo adaptador

Con referencia de nuevo a las figuras 1A-B, los módulos cerebro compatibles pueden tener una variedad de dimensiones físicas, tipos de conexión mecánica y/o tipos de conexión eléctrica. Por otra parte, otros varios módulos en el sistema tienen un tipo de interfaz en general común, que permite conectarlos uno a otro o apilarlos en cualquier secuencia, como se describe aquí.

En algunas realizaciones, el módulo adaptador 128 que permite la conexión entre el módulo cerebro y las interfaces comunes incluidas en los otros módulos, permite la expansión modular de una variedad de módulos sensores que tienen una variedad de tipos de interfaz. El módulo adaptador opcional 128 proporciona una interfaz entre el módulo cerebro 112 y varios módulos de expansión (por ejemplo, el módulo de registro 120, el módulo de interfaz de usuario 122, el módulo de potencia 124 y/o el módulo de entrada/salida 126) del sistema de cámara 110. Al módulo adaptador 128 se puede hacer referencia aquí de forma intercambiable como un módulo adaptador 128 y una placa adaptadora 128.

Por ejemplo, el módulo adaptador 128 en algunas realizaciones realiza traslación mecánica entre el módulo cerebro 112 y otros varios módulos que tienen una interfaz mecánica diferente. En algunas realizaciones, el módulo adaptador 128 realiza traslación eléctrica entre la interfaz eléctrica del módulo cerebro 112 y las interfaces eléctricas de otros varios módulos en el sistema 110.

El módulo cerebro 112 incluye una interfaz de expansión 138, y los módulos de expansión, incluyendo el módulo de entrada/salida 126, los módulos de registro 120 y el módulo de potencia 124, incluyen una primera interfaz 142 que es común a cada uno de los módulos. Según la invención, el módulo cerebro 112 incluye una o varias interfaces de expansión adicionales 138, tal como en un lado del módulo cerebro 112, por ejemplo.

La interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112 puede no ser compatible mecánica, eléctricamente o de otro modo con la primera interfaz 142 de los módulos de expansión en algunas configuraciones. Por ejemplo, la interfaz de expansión 138 no coopera mecánicamente con la primera interfaz 142. Para resolver esta incompatibilidad, el módulo adaptador 128 incluye una interfaz de módulo cerebro 136 configurada para cooperar con la interfaz de expansión 138 en el módulo cerebro 112, y una interfaz de módulo 140 configurada para cooperar con la primera interfaz 142 común a ciertos módulos de expansión del sistema de cámara 110. Así, el módulo adaptador 128 permite la cooperación entre el módulo cerebro 112 y los módulos de expansión incluyendo, por ejemplo, uno o varios del módulo de entrada/salida 126, los módulos de registro 120, el módulo de potencia 124 y otros módulos.

Como se ha descrito, los módulos adaptadores pueden diseñarse para uso con una variedad de módulos cerebro. Por ejemplo, en algunas realizaciones un primer módulo adaptador está diseñado para uso con un primer módulo cerebro, y un segundo módulo adaptador está diseñado para uso con un segundo módulo cerebro. Las figuras 3A-B son vistas en perspectiva frontal y posterior despiezadas de otra configuración de un sistema de cámara modular 310 incluyendo un módulo cerebro 312 que es diferente del módulo cerebro 112 de la figura 1. El sistema de cámara modular 310 también incluye una lente 316 y un módulo adaptador 328. El sistema de cámara modular 310 también puede incluir varios módulos, incluyendo los módulos de registro 120, el módulo de interfaz de usuario 122, el módulo de potencia 124, y el módulo de entrada/salida 126 de la figura 1, por ejemplo.

Como se representa, el módulo cerebro 312 de la figura 3 es más estrecho que los módulos de expansión 120, 124, 126. Así, el módulo adaptador 328 incluye una porción estrecha 344 que termina en una primera interfaz 336 configurada para cooperar con la interfaz 338 en el módulo cerebro 312. El módulo adaptador 328 incluye además una porción más ancha 346 que tiene una anchura similar a la de los módulos de expansión 120, 124, 126. La porción más ancha 346 termina en una segunda interfaz 340 configurada para cooperar con la primera interfaz 142 de los módulos de expansión 120, 124, 126.

Así, el módulo adaptador 128 del sistema de cámara 110 de la figura 1 está diseñado para uso con un primer módulo cerebro 112, y un segundo módulo adaptador 328 de la figura 3 está diseñado para uso con un segundo módulo cerebro 312. Consiguientemente, se puede facilitar una variedad de módulos adaptadores, teniendo cada uno una interfaz para conexión soltable a una interfaz de módulo de expansión común y a una única interfaz de módulo cerebro.

Dependiendo del tipo de interfaz de módulo cerebro, varias configuraciones de módulos adaptadores son posibles. Por ejemplo, se puede facilitar módulos adaptadores diseñados para uso con módulos cerebro que tienen varias características físicas, tal como módulos adaptadores para uso con módulos cerebro relativamente anchos, altos o de forma irregular. En algunas realizaciones, el módulo adaptador está diseñado para interfaz con un módulo

cerebro que tiene un tipo de conexión eléctrica diferente del tipo de conexión eléctrica de los módulos de expansión.

5 En varias realizaciones, uno o varios módulos se pueden conectar soltamente directamente y ser de otro modo compatibles con la interfaz en el módulo cerebro sin usar el módulo adaptador. Por ejemplo, el módulo de interfaz de usuario 122 puede incluir una interfaz 148 enganchable soltamente con la interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112 de la figura 1 y la interfaz 338 del módulo cerebro 312 de la figura 3. En tales realizaciones, el módulo de interfaz de usuario 122 también puede ser enganchable soltamente con la interfaz de módulo 140 del módulo adaptador 128 de la figura 1 y/o la interfaz 340 del módulo adaptador 328 de la figura 3.

10 En algunas realizaciones, no se incluye ningún módulo adaptador 128, y el módulo cerebro 112 está adaptado para cooperar con la primera interfaz 142 de los módulos de expansión (por ejemplo, el módulo de registro 120, el módulo de potencia 124, y/o el módulo de entrada/salida 126) del sistema de cámara 110.

15 Módulos de expansión

Con referencia de nuevo a las figuras 1A-B, los módulos de expansión del sistema de cámara modular 110 pueden conectarse en cualquier orden uno a otro, y/o al módulo cerebro 112. Los módulos para uso con el sistema de cámara de la presente descripción incluyen, aunque sin limitación, al menos un módulo de registro 120, al menos un módulo de interfaz de usuario 122, al menos un módulo de potencia 124 y al menos un módulo de entrada/salida 126. A los módulos de expansión se hace referencia aquí de forma intercambiable como módulos funcionales, módulos de expansión y módulos.

25 El al menos único módulo de registro 120 de algunas realizaciones incluye un primer módulo de registro 120a y un segundo módulo de registro 120b. En una realización, el primer módulo de registro 120a incluye un disco de estado sólido ("SSD") y el segundo módulo 120b incluye una tarjeta de memoria CF. En varias configuraciones se puede usar en general cualquier tecnología de almacenamiento compatible. Por ejemplo, los módulos de registro 120 pueden incluir algunas de varias tecnologías de memoria, tal como unidades de disco duro, unidades rotativas, memoria flash, unidades de estado sólido, unidades RAID, discos ópticos, u otros que puedan desarrollarse en la técnica. Como con otros módulos del sistema de la presente invención, los medios concretos usados en el módulo actual son de menor importancia en comparación con algunos de los sistemas de la técnica anterior, dado que el módulo se puede quitar y sustituir simplemente cuando se disponga de una tecnología mejorada. Aunque el sistema de cámara 110 representa un conjunto de dos módulos de registro 120a, 120b, se puede usar solamente un módulo de registro o más de dos módulos de registro dependiendo de la aplicación.

35 En algunas realizaciones, el medio de almacenamiento de módulo de registro 120 o una porción del mismo no está integrado en el alojamiento del módulo de registro 120. En tales realizaciones, el módulo de registro 120 puede estar configurado para recibir soltamente uno o varios dispositivos de memoria. Por ejemplo, con referencia a la figura 1B, el primer módulo de registro 120a de una realización incluye una bahía de unidad 104 para recibir una o arias unidades de disco duro de estado sólido 105. En una realización, el segundo módulo de registro 120b incluye una ranura 106 para recibir soltamente una tarjeta CF 107. En otras realizaciones, se puede usar en general cualquier tipo de medio de almacenamiento y mecanismos de recepción correspondientes.

45 En algunas realizaciones, el tamaño del dispositivo de almacenamiento puede ser suficientemente grande para almacenar datos de imagen de la circuitería de compresión correspondiente a al menos aproximadamente 30 minutos de vídeo a una resolución de 12 mega píxeles, una resolución de 12 bits en color, y a 60 cuadros por segundo. Sin embargo, el dispositivo de almacenamiento puede tener cualquier tamaño deseado. En una implementación de la descripción, el módulo de registro 20 incluye una o dos o más unidades de disco duro de ordenador portátil de 2,5" 160 GB dispuestas en RAID basado en hardware.

50 En algunas realizaciones, el módulo de registro puede ir montado en el exterior de la cámara modular. Dispositivos secundarios de almacenamiento pueden ser soportados por módulos de registro adicionales, montados en o fuera de la cámara. El dispositivo de almacenamiento puede conectarse a los otros componentes a través de puertos de comunicación estándar o personalizados, incluyendo, por ejemplo, aunque sin limitación, Ethernet, USB, USB2, USB3, IEEE 1394 (incluyendo aunque sin limitación Fire Wire 400, Fire Wire 800, Fire Wire S3200, Fire Wire S800T, i.LINK, DV), SATA y SCSI. Además, en algunas realizaciones, el dispositivo de almacenamiento puede incluir una pluralidad de unidades de disco duro, tal como las que operan bajo un protocolo RAID. Sin embargo, se puede usar cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento.

60 Con referencia a la figura 1B, la interfaz de usuario 122 incluye alguno de una variedad de elementos de interfaz de usuario estándar, tal como una pantalla de visión 123 para ver imágenes muestreadas y controles 146 para operar la cámara. La pantalla 123 puede ser una pantalla táctil, con controles integrados 146, o se puede usar controles separados 146 tal como botones, teclados y análogos. Los controles 146 pueden realizar varias funciones incluyendo, por ejemplo, conmutar la cámara entre modos de imagen en movimiento y fija, entrar en un modo de registro, operar una o varias de las pantallas u otros componentes del sistema de cámara 110, y análogos. El módulo de interfaz de usuario 122 puede conmutar la cámara a un modo DSLR en algunas realizaciones, por ejemplo.

En algunas realizaciones, la interfaz de usuario 122 y/o el módulo cerebro 112 puede incluir un sistema de submuestreo configurado para enviar datos de imagen de resolución reducida al monitor en el módulo de interfaz de usuario 122. Por ejemplo, tal sistema de submuestreo puede estar configurado para enviar datos de imagen vídeo para soportar 2K, 1080p, 720p, o cualquier otra resolución. En algunas realizaciones, filtros usados para interpolación cromática pueden adaptarse para realizar también filtración de submuestreo, de tal manera que el submuestreo y la filtración puedan realizarse al mismo tiempo. El módulo cerebro 12 puede estar configurado para realizar cualquier tipo de proceso de interpolación cromática en los datos del sensor. A continuación, los datos de imagen interpolados pueden ser visualizados en el monitor.

La visualización 123 en el módulo de interfaz de usuario 122 puede incluir cualquier tipo de dispositivo de supervisión. Por ejemplo, aunque sin limitación, la pantalla puede ser un panel LCD de cuatro pulgadas soportado por la interfaz de usuario 122. En algunas realizaciones, la cámara 110 incluye una pantalla separada en lugar o además de la pantalla 123 incorporada en el módulo de interfaz de usuario 122. En otras varias realizaciones, la pantalla es un panel LCD 2,8, 5, 7 o 9 pulgadas. En algunas realizaciones, la pantalla puede estar conectada a un montaje infinitamente ajustable configurado para poder ajustar la pantalla a cualquier posición con relación al alojamiento del módulo de interfaz de usuario 122 y el sistema de cámara 110 de modo que el usuario pueda ver la pantalla en cualquier ángulo con relación a la cámara 110. En algunas realizaciones, la pantalla puede estar conectada al módulo monitor a través de cualquier tipo de cables vídeo tal como, por ejemplo, un cable vídeo de formato RGB o YCC. La figura 12 descrita más adelante incluye una configuración de cámara ejemplar incluyendo una pantalla separada con un ángulo de visión ajustable.

Preferiblemente, la interfaz de usuario 122 incluye un transceptor inalámbrico, para comunicación inalámbrica con el módulo cerebro 112. En una realización, la interfaz de usuario 122 está configurada para comunicar con el módulo cerebro 112 cuando la interfaz de usuario 122 está dentro de una cierta distancia (por ejemplo, 100 pies) del módulo cerebro 112. Esto es paralelo a un bus de cable dentro de la interfaz de usuario 122, para conexión física al sistema, como se explicará. Esto permite montar directamente la interfaz de usuario 22 y cablearla a la cámara modular, o desmontarla de la cámara modular y operarla a distancia, para controlar la funcionalidad de la cámara. En otras realizaciones, la interfaz de usuario 122 incluye solamente una conexión física y no una conexión inalámbrica al módulo cerebro 112, o viceversa.

En algunas realizaciones, varios aspectos de la funcionalidad de interfaz de usuario pueden estar distribuidos y/o replicados entre otras porciones del sistema de cámara tal como el módulo cerebro 112 u otros módulos. Por ejemplo, el módulo cerebro 112 puede incluir uno o más controles similares a los dispuestos en el módulo de interfaz de usuario 122.

En algunas implementaciones de la descripción, la cámara modular es funcional en cada uno de un modo digital de imagen fija y en movimiento (DSMC). En este modo, la interfaz de usuario 122 está configurada preferiblemente tal que presente los parámetros, controles y realimentación apropiados para movimiento cuando la cámara se use como una cámara de movimiento, y la interfaz de usuario 122 conmuta automáticamente a modo de visualización y control preconfigurado cuando la cámara se utiliza en un modo de imagen fija. La pantalla y los controles pueden conmutarse automáticamente entre el modo en movimiento y el modo de imagen fija en respuesta a la manipulación de un control, tal como un primer interruptor o botón para activar la filmación en modo de movimiento y un segundo interruptor o botón para activar la toma de imágenes fijas. De esta manera, el fotógrafo puede conmutar a voluntad entre la toma de imágenes fijas y en movimiento seleccionando simplemente el control de obturador derecho, y la interfaz de usuario reconfigura automáticamente o conmuta entre la realimentación y controles apropiados. El conmutador de control de obturador puede ser alguno de una variedad de conmutadores de disparo, botones pulsadores, conmutadores basculantes, conmutadores deslizantes, botones, sensores de pantalla táctil u otros conmutadores como es conocido en la técnica. Los conmutadores primero y segundo pueden estar situados adyacentes uno a otro, y pueden diferenciarse por ejemplo por un tamaño, forma, textura o elevación diferentes con respecto a la porción adyacente del cuerpo modular en el que los controles están montados.

Por ejemplo, el usuario podría poner las preferencias de toma de imágenes fijas como 5K, ISO 500, prioridad de apertura, F5,6, medición media, modo de autoenfoco continuo, 5 FPS, y una opción de software. Cualquiera de estas variables se puede modificar a voluntad, hasta que el usuario haya puesto las preferencias deseadas para una aplicación particular. Para toma de imágenes en movimiento a los mismos valores, el usuario podría seleccionar 4K, ISO 500, ajuste de exposición manual, 60 FPS y una opción de software diferente. La cámara conserva ambos conjuntos de parámetros. Si el usuario pulsa el botón de registro "fija", todas las preferencias de imagen fija se implementan y/o visualizan en LCD u otro monitor. Si el usuario pulsa entonces el botón de registro "en movimiento", la cámara implementa y/o visualiza automáticamente las preferencias asociadas con movimiento preseleccionadas, de modo que el usuario no tiene que reconfigurar manualmente los parámetros de la cámara. Preferiblemente, el usuario puede distinguir los controles de registro de movimiento e imagen fija por ejemplo a través de realimentación táctil u otro mecanismo de modo que pueda conmutar los modos sin tener que alejar la vista del monitor o EVF.

El módulo de potencia 124 puede incluir alguna de una variedad de fuentes de alimentación conocidas, tal como baterías, pilas de combustible, solar, entrada de línea tal como de un transformador o potencia de estudio u otra

fuelle o combinaciones de las mismas. Se usarán típicamente baterías recargables convencionales. El sistema de cámara modular 110 puede estar provisto de uno o dos o tres o cuatro o más módulos de potencia 124, que se pueden apilar sobre el conjunto modular en cualquier orden, con relación a los otros módulos, dependiendo de la configuración física deseada del sistema. En algunas realizaciones, un solo módulo de potencia 124 puede incluir dos o tres o cuatro o más fuentes de alimentación separadas (por ejemplo, baterías). Las fuentes de alimentación individuales pueden ser desmontables del módulo de potencia 124 en algunas realizaciones. En una realización, el módulo de potencia 124 incluye un paquete de cuatro baterías incluyendo cuatro baterías separadas. El módulo de potencia 124 será a menudo el más pesado de los varios módulos. Como consecuencia, desplazar los módulos de potencia 124 en una dirección hacia delante o dirección hacia atrás con relación a los otros módulos a lo largo del eje óptico del sistema cambiará el centro de gravedad del sistema. Esto puede ser utilizado para optimizar el equilibrio en la cámara en la configuración prevista, tal como cuando se configura en un modo DSLR frente a un modo ENG, y/o para proporcionar el equilibrio deseado para uso con una lente más grande o pequeña. Tal equilibrio se puede lograr moviendo en general alguno de los módulos de expansión aquí descritos en lugar, o además, de los módulos de potencia 124.

Otra opción del sistema de cámara modular de la presente descripción es la provisión de uno o dos o tres o más módulos simulados (no ilustrados) que son físicamente capaces de conectar con la pila de módulos, e incluir electrónica interna para completar el bus a través del módulo simulado, tal como cuando el módulo o los módulos simulados están colocados más próximos al módulo cerebro que la parte trasera de la pila. El módulo simulado incluye preferiblemente un alojamiento de módulo con cableado de bus, pero sin peso o electrónica adicionales, o un régimen de peso predeterminado. Esto permite otro desplazamiento del centro de gravedad del sistema general, que puede ser deseable en configuraciones especiales. Además, el uso de uno o más módulos simulados permite recolocar los módulos restantes con relación al módulo cerebro, lo que puede ser deseable como se describe más adelante.

Los módulos simulados pueden incluir además conexiones mecánicas o puntos de montaje, permitiendo una expansión adicional del sistema de cámara modular. Por ejemplo, los módulos simulados u otros módulos aquí descritos pueden incluir montajes para componentes tales como guías, asas, visores, almohadillas de hombro, o cualquier otro componente de cámara apropiado. En varias realizaciones, los montajes pueden incluir barras de montaje, broches, abrazaderas, porciones roscadas macho o hembra, mecanismos de encaje por salto o ajuste por rozamiento, y análogos.

Como se ha indicado anteriormente, la cámara modular según la presente descripción se puede configurar de forma intercambiable para toma de imágenes en movimiento, toma de imágenes fijas, o cargas DSMC (digitales fijas y en movimiento). Para fotografía digital fija, se puede utilizar o no un módulo de entrada/salida 126 dependiendo de la preferencia del usuario. Sin embargo, en modo de toma de imágenes en movimiento, se facilita preferiblemente un módulo de entrada/salida 126. Como con los otros módulos en el sistema, el módulo de entrada/salida 126 está configurado para montaje en cualquier orden, de forma directa o indirecta, en el módulo cerebro 112.

El módulo de entrada/salida 126 puede incluir una variedad de conexiones de entrada y/o salida 108 incluyendo, por ejemplo, señales audio, señales de sincronización, supervisión HD-SDI de doble enlace y otras conexiones útiles en el entorno cinematográfico. Generalmente, la configuración específica del módulo de entrada/salida 126 puede personalizarse a requisitos de producción y preferencia del usuario.

Adicionalmente, el módulo de entrada/salida 126 de algunas realizaciones incluye una interfaz 109 para acoplar una de las pantallas aquí descritas, tal como una pantalla de visualización de un visor de imagen electrónico.

Como se entiende en la técnica de las imágenes en movimiento, a menudo se montan y usan cámaras de imágenes en movimiento en entornos donde bastidores de soporte, cables, guías, varillas, montajes de hombro, montajes en trípode y otro equipo están encajadas en espacios pequeños o apretados. Como consecuencia, la capacidad del módulo de entrada/salida 126 de moverse hacia delante o hacia atrás a lo largo del eje óptico con relación a los otros módulos proporciona el beneficio valioso de poder recolocar los cables de entrada/salida conectados al módulo 126 de una forma que minimice la obstrucción que producen los cables y las estructuras adyacentes. Esto se puede realizar tanto rediseñando los módulos funcionales descritos anteriormente, como mediante la colocación de uno o más módulos simulados en la pila de módulos.

Las figuras 1-3 muestran algunas configuraciones ejemplares incluyendo algunos tipos de módulos ejemplares actualmente contemplados. Se puede usar otros tipos de módulos, tal como módulos personalizados diseñados según requisitos específicos del usuario. Adicionalmente, se puede usar otra cantidad de módulos de expansión en varias configuraciones. Por ejemplo, se puede usar múltiples módulos de potencia 124 para lograr tiempos de funcionamiento más largos antes de la recarga. Se puede usar un segundo módulo de entrada/salida 126, tal como un módulo de entrada/salida 126 que tenga tipos adicionales de entradas y salidas, proporcionando una capacidad de entrada/salida mejorada. En otras configuraciones no se incluye uno o varios de los módulos representados en las figuras 1-3, o los módulos representados se colocan en una disposición física diferente.

Como se describe aquí, se puede implementar una variedad de otros tipos de módulos no representados en la figura

1. Como un ejemplo, en una realización, uno o varios de los módulos representados, o algún otro módulo, incluye una unidad de refrigeración, por ejemplo, un ventilador. Adicionalmente, la funcionalidad de ciertos módulos se puede combinar en un solo módulo desmontable. Por ejemplo, en varias realizaciones, los módulos individuales pueden incluir dos o más de una fuente de alimentación, capacidad de registro, funcionalidad de entrada/salida, capacidad de interfaz de usuario, u otra capacidad. Adicionalmente, algunos de los aspectos modulares del sistema de cámara 110 aquí descrito pueden ser compatibles con la grabación de películas en algunas realizaciones alternativas. Por ejemplo, en una realización, el módulo cerebro 112 está configurado para recibir y exponer película fotográfica en lugar de, o además de, incluir un sensor digital.

10 Interfaces de módulo

Con referencia a la figura 4, se ilustra una vista esquemática de una realización de un solo módulo 430 según la presente descripción. El módulo 430 de la figura 4 puede ser alguno de los módulos electrónicos aquí descritos. Esto difiere de los módulos ópticos tal como el módulo cerebro 112, el módulo de montaje de lente 114, y, si está presente, el módulo de estabilización de imagen 118, que están configurados para recibir una señal óptica, aunque tales módulos pueden incluir interfaces y características similares a las del módulo 430, y viceversa.

Con referencia a la figura 4, el módulo 430 incluye un alojamiento 432. El alojamiento 432 está provisto de al menos una primera interfaz 434, para conexión soltable a un módulo adyacente. Como se apreciará en vista de lo anterior, el alojamiento 432 está provisto preferiblemente de dos o más interfaces, para poder colocar el módulo dentro y enganchado eléctrica y mecánicamente dentro de una pila entre otros dos módulos. La primera y la segunda interfaz se pueden disponer en superficies opuestas del módulo, o se pueden disponer en superficies adyacentes del módulo, de modo que se puedan apilar módulos en una configuración no lineal.

En la realización ilustrada, una primera interfaz 434 está dispuesta en una primera superficie 436 del alojamiento 432 y una segunda interfaz (no representada) está dispuesta preferiblemente en una segunda superficie opuesta del alojamiento que no es visible en la figura 4. Una o varias de la primera interfaz 434 y la segunda interfaz pueden estar configuradas para cooperar con una interfaz de un módulo cerebro tal como uno de los módulos cerebro aquí descritos. Así, se puede apilar uno o varios módulos sobre un módulo cerebro. Adicionalmente, en realizaciones donde se usa un módulo adaptador, una o varias de la primera interfaz 434 y la segunda interfaz pueden estar configuradas para cooperar con el módulo adaptador más bien que directamente con el módulo cerebro. La interfaz incluye un conector eléctrico multifunción 438, para proporcionar comunicación eléctrica con el módulo adyacente. La interfaz incluye adicionalmente un conector mecánico 440, para facilitar el bloqueo mecánico soltable de los módulos adyacentes. Alternativamente, el conector eléctrico multifunción 438 puede ser utilizado también para realizar enclavamiento mecánico entre módulos adyacentes.

La figura 5 representa una vista posterior del módulo cerebro 112 de la figura 1, y la figura 6A representa una vista frontal del módulo adaptador 128 de la figura 1. La interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112 está configurada para cooperar con la interfaz de módulo cerebro correspondiente 136 del módulo adaptador 128. Las interfaces están configuradas para robusta comunicación eléctrica soltable y enclavamiento mecánico entre el módulo cerebro 112 y el módulo adaptador 128.

Con referencia a las figuras 5 y 6A, la interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112 tiene una interfaz mecánica configurada para enganchar soltablemente una interfaz correspondiente de la interfaz de módulo cerebro 136 del módulo adaptador 128. La interfaz mecánica de una realización incluye una superficie de montaje 139, un soporte 150 que tiene ranuras de bloqueo 151, y agujeros 152.

La interfaz de expansión 138 también incluye una interfaz eléctrica incluyendo conectores primero y segundo 154, 156. Los conectores primero y segundo 154, 156 de algunas realizaciones incluyen conectores eléctricos multifunción para proporcionar comunicación eléctrica con el módulo adaptador 128 y, en general, con cualesquiera módulos de expansión montados mediante el módulo adaptador. En otras realizaciones, la interfaz eléctrica incluye solamente un tipo de conector eléctrico o incluye más de dos tipos de conectores eléctricos.

En una realización, la interfaz de módulo cerebro correspondiente 136 del módulo adaptador 128 incluye una interfaz mecánica incluyendo una superficie de montaje 156, rebaje de soporte 158 y clavijas 160. La interfaz mecánica está configurada para cooperar con los elementos correspondientes de la interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112 incluyendo la superficie de montaje 139, el soporte 150 y agujeros 152 del módulo cerebro 112, respectivamente. Así, las interfaces mecánicas correspondientes proporcionan enclavamiento mecánico soltable entre el módulo cerebro 112 y el módulo adaptador 128.

Con referencia todavía a las figuras 5 y 6A, el soporte 150 y rebaje de soporte correspondiente 158 están conformados como trapezoides isósceles, proporcionando una distribución eficiente del peso del módulo adaptador 128 y cualesquiera módulos de expansión montados sobre el módulo cerebro 112 en una configuración montada. Se pueden usar varias formas para el soporte 150 y el rebaje 158 en otras configuraciones incluyendo formas rectangulares, cuadradas, circulares y otras. En algunas realizaciones donde el soporte 150 y el rebaje 158 incluyen formas que tienen ángulos de terminación (por ejemplo, rectángulos, cuadrados, triángulos), es preferible que tales

ángulos estén despuntados, redondeados o alisados de otro modo, minimizando el esfuerzo (por ejemplo, la fuerza de rotura) entre el soporte 150 y el rebaje 138. Por ejemplo, el soporte 150 y el rebaje 158 son generalmente triangulares, pero incluyen una porción superior plana y esquinas inferiores redondeadas, respectivamente.

5 El módulo adaptador 128 incluye además una interfaz eléctrica incluyendo el conector 164. El conector 164 está configurado para cooperar con el segundo conector 156 del módulo cerebro 112, proporcionando comunicación eléctrica entre el módulo cerebro 112 y el módulo adaptador 128. El rebaje 162 recibe físicamente el primer conector 154 del módulo cerebro 112. En algunas realizaciones, el rebaje 162 incluye un conector eléctrico configurado para comunicación eléctrica con el primer conector 154 del módulo cerebro 110. En otras realizaciones, el rebaje no está configurado para comunicación eléctrica.

10 Los conectores eléctricos primero y segundo 154, 156 del módulo cerebro 112 y el rebaje correspondiente 162 y el conector 164 del módulo adaptador 128 pueden realizar adicionalmente enclavamiento mecánico entre el módulo cerebro 112 y el módulo adaptador 128.

15 La interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112 está configurada para acoplar directamente con uno o varios de los módulos de expansión en algunas realizaciones sin el módulo adaptador intermedio 128. Por ejemplo, el módulo de interfaz de usuario 122 acopla directamente con el módulo cerebro 112 en algunas realizaciones como se describe más adelante con respecto a la figura 8. En otras realizaciones, no se usa ningún módulo adaptador 128 y los otros módulos de expansión están configurados para acoplar directamente con el módulo cerebro 112.

20 La figura 6B representa una vista posterior del módulo adaptador 128 de la figura 1. Las figuras 7A-B muestran vistas frontal y posterior del segundo módulo de registro 120b de la figura 1. El segundo módulo de registro 120b incluye una primera interfaz 142 y una segunda interfaz 144. Aunque el módulo de registro 120b se representa a efectos de ilustración, uno o varios de los otros módulos de expansión (por ejemplo, el primer módulo de registro 120a, el módulo de potencia 124 y el módulo de entrada/salida 126) incluyen una primera interfaz 142 y una segunda interfaz 144 generalmente las mismas que las del módulo de registro 120b, permitiendo la intercambiabilidad de módulos de expansión.

25 La interfaz de módulo 140 del módulo adaptador 140 y la primera interfaz 142 están configuradas para comunicación eléctrica fiable soltable y enclavamiento mecánico entre el módulo adaptador 128 y los varios módulos de expansión incluyendo el segundo módulo de registro 120b.

30 La interfaz de módulo 140 del módulo adaptador 128 tiene una interfaz mecánica configurada para enganchar soltablemente una interfaz mecánica correspondiente de la primera interfaz 142 de los módulos de expansión tal como el módulo de registro 120b. La interfaz mecánica de una realización incluye una superficie de montaje 166, agujeros inferiores 168a, 168b, un soporte 170 que tiene ranuras de bloqueo 171, rebajes 172a, 172b, y una ranura superior 174.

35 La interfaz de módulo 140 incluye además una interfaz eléctrica incluyendo conectores eléctricos primero y segundo 176, 178. Los conectores primero y segundo 176, 178 incluyen conectores eléctricos multifunción para realizar comunicación eléctrica con los módulos de expansión. En otras realizaciones, la interfaz eléctrica incluye solamente un tipo de conector eléctrico o incluye más de dos tipos de conectores eléctricos.

40 La primera interfaz 142 incluye una interfaz mecánica que tiene una superficie de montaje 180, clavijas 181a, 181b, rebaje de soporte 183, nervios 182a, 182b, y un festón superior 184. La interfaz está configurada para acoplar con los elementos correspondientes de la interfaz mecánica de la interfaz de módulo 140 incluyendo la superficie de montaje 166, ranuras inferiores 168a, 168b, soporte 170, rebajes 172a, 172b, y ranura superior 174, respectivamente.

45 La primera interfaz 142 incluye además una interfaz eléctrica que tiene un conector eléctrico 186. El conector eléctrico 186 está configurado para cooperar con el segundo conector 178 del módulo adaptador 128, proporcionando comunicación eléctrica entre el módulo cerebro 112 y el módulo adaptador 128. El rebaje 185 recibe físicamente el primer conector 176 del módulo adaptador 128. En algunas realizaciones, el rebaje 185 también incluye un conector eléctrico operativamente acoplable con el primer conector 176 del módulo adaptador 128. Los conectores primero y segundo 176, 178 del módulo adaptador 128 y el rebaje correspondiente 185 y el conector 186 del módulo de registro 120b y otros módulos de expansión también pueden proporcionar enclavamiento mecánico entre el módulo adaptador 128 y los módulos de expansión.

50 Con referencia a la figura 7B, el módulo de registro 120b y otros módulos de expansión incluyen una segunda interfaz 144. Como se ha descrito, en algunas realizaciones, y como se representa en la figura 1, cada uno de los módulos de expansión incluye preferiblemente una primera interfaz 142 y una segunda interfaz 144 en lados opuestos de los módulos que son sustancialmente las mismas que la primera interfaz 142 y la segunda interfaz 144 del módulo de registro 120b. En algunas realizaciones, la segunda interfaz 144 es de un tipo que está configurado para cooperar con la primera interfaz 142. Así, los módulos de expansión pueden apilarse en general en cualquier orden para configuración personalizable por el usuario, como se describe aquí.

Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, tanto la segunda interfaz 144 como la interfaz de módulo 140 del módulo adaptador 128 están configuradas para cooperar con la primera interfaz 142 de los módulos de expansión. Como tal, la segunda interfaz 144 puede ser sustancialmente la misma o incluir interfaces mecánicas y eléctricas sustancialmente similares a la interfaz de módulo 140 del módulo adaptador 128. Por ejemplo, la segunda interfaz 144 tiene una interfaz mecánica configurada para enganchar soltamente una interfaz mecánica correspondiente de la primera interfaz 142. La interfaz mecánica de una realización incluye una superficie de montaje 187, agujeros inferiores 188a, 188b, un soporte 190 que tiene ranuras de bloqueo 199, rebajes 189a, 189b, y una ranura superior 191.

La segunda interfaz 144 de algunas realizaciones incluye además una interfaz eléctrica incluyendo conectores eléctricos primero y segundo 192, 193. Los conectores primero y segundo 192, 193 incluyen conectores eléctricos multifunción para proporcionar comunicación eléctrica con los otros módulos de expansión. En otras realizaciones, la interfaz eléctrica incluye solamente un tipo de conector eléctrico o incluye más de dos tipos de conectores eléctricos. Las interfaces mecánica y eléctrica de la segunda interfaz 144 enclavan mecánicamente y acoplan eléctricamente con los elementos correspondientes de la primera interfaz 142 de manera similar en general a la interfaz de módulo 140 del módulo adaptador 128.

La figura 8 representa una vista detallada de una interfaz 194 del módulo de interfaz de usuario 122. La interfaz 194 está configurada para comunicación eléctrica fiable soltable y enclavamiento mecánico entre el módulo de interfaz de usuario 122 y los varios módulos de expansión del sistema de cámara modular 110. Por ejemplo, el módulo de interfaz de usuario 122 está configurado para conexión a los módulos de expansión de la segunda interfaz 144, la interfaz de módulo del módulo adaptador 128, y/o la interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112. Como tal, el módulo de interfaz de usuario puede ser usado con el módulo cerebro 112 sin el uso del módulo adaptador 128. En otras realizaciones, la interfaz 194 es la misma que la primera interfaz 142 del segundo módulo de registro 120b y otros módulos de expansión.

En una realización, la interfaz 194 del módulo de interfaz de usuario 122 incluye una interfaz mecánica que tiene una superficie de montaje 195, rebaje de soporte 197, y protuberancias de bloqueo 198. La interfaz 194 incluye además una interfaz eléctrica incluyendo un conector eléctrico 196. La interfaz mecánica está configurada para cooperar con las interfaces mecánicas del módulo cerebro 112, el módulo adaptador 128 y la segunda interfaz 144 del módulo de expansión para fijar el módulo de interfaz de usuario 122 a los módulos correspondientes.

Con referencia a las figuras 5 y 8, el rebaje de soporte 197 está configurado para aceptar el soporte 150 del módulo cerebro 112. Además, las protuberancias de bloqueo 198 enganchan las ranuras de bloqueo correspondientes 151 del soporte 150 del módulo cerebro 112, realizando un bloqueo mejorado del módulo de interfaz de usuario 122 y el módulo cerebro 112. Con referencia a las figuras 6B, 7B y 8, el módulo de interfaz de usuario acopla mecánicamente de forma similar a los soportes 170, 195 y las ranuras de bloqueo correspondientes 171, 199 del módulo adaptador 128 y los módulos de expansión.

En algunas realizaciones, los rebajes de soporte 158, 183 del módulo adaptador 128 y los módulos de expansión también incluyen mecanismos similares a las protuberancias de bloqueo 198 de la interfaz de usuario 122.

Con referencia a las figuras 5, 6B, 7B y 8, el conector eléctrico 196 del módulo de interfaz de usuario 122 se puede acoplar operativamente con los primeros conectores eléctricos 154, 176, y 192 del módulo cerebro 112, el módulo adaptador 128 y los módulos de expansión, respectivamente, realizando comunicación eléctrica entre el módulo de interfaz de usuario 122 y el resto del sistema de cámara modular 110. El conector eléctrico 196 puede proporcionar adicionalmente enclavamiento mecánico entre el módulo de interfaz de usuario y los otros módulos del sistema de cámara 110.

Con referencia a las figuras 5, 6B y 7B, los primeros conectores eléctricos 154, 176, 192 del módulo cerebro 112, del módulo adaptador 128, y del módulo de registro 120b (u otros módulos de expansión), respectivamente, pueden incluir una variedad de diferentes tipos de conectores. En una realización, por ejemplo, los primeros conectores eléctricos incluyen un colector de interconexión de montaje en superficie, de fila única, empujado por muelle, fabricado por Mill-Max Mfg. Corp (por ejemplo, producto número 812-22-003-30-003101). Con referencia a la figura 8, en algunas realizaciones, el conector eléctrico 196 del módulo de interfaz de usuario 122 incluye una toma correspondiente configurada para enganchar eléctrica y/o mecánicamente dicho conector. Aunque no se ilustra en las realizaciones ilustradas, los rebajes 162, 185 del módulo adaptador 128 y del módulo de registro 120b (u otros módulos de expansión) pueden incluir igualmente tomas correspondientes configuradas para enganchar eléctrica y/o mecánicamente los primeros conectores eléctricos 154, 176, 192.

Con referencia de nuevo a las figuras 5, 6B y 7B, aunque se puede usar otros tipos de conectores, en una realización, los segundos conectores eléctricos 156, 178, 193 del módulo cerebro 112, del módulo adaptador 128, y del módulo de registro 120b (y/u otros módulos de expansión), respectivamente, incluyen tomas hembra de 180 pines marca SEARAY™ fabricadas por Samtec (por ejemplo, modelo número SEAF-30-06.5-X-06-X). Con referencia ahora a las figuras 5, 6A y 7A, en tal realización, los conectores eléctricos 164, 186 del módulo adaptador

140 y del módulo de registro 120b (y/u otros módulos de expansión), respectivamente, pueden ser terminales macho de 180 pines marcha SEARAY™ fabricados por Samtec (por ejemplo, modelo número SEAM-30-06.5-X-06-X). Adicionalmente, los varios conectores usados en el sistema de cámara 110 pueden estar diseñados mecánicamente para resistir un número relativamente alto de ciclos de acoplamiento, proporcionando una mayor durabilidad.

5 Los varios elementos de enclavamiento mecánicos del sistema de cámara modular 110 están diseñados para proporcionar una conexión robusta fiable durante el uso. Por ejemplo, se impone una carga relativamente pesada en las conexiones mecánicas entre los varios módulos, tal como en configuraciones que incluyen varios módulos de expansión. Adicionalmente, las conexiones mecánicas experimentarán naturalmente varios esfuerzos cuando los usuarios manejen la cámara. Las interfaces aquí descritas proporcionan una variedad de mecanismos de enclavamiento complementarios que se seleccionan y disponen espacialmente para operación sinérgica. Como resultado, se mantiene una conexión robusta entre los varios módulos del sistema de cámara en tales condiciones sin fallo de las conexiones, holgura mecánica significativa entre los módulos, u otros efectos indeseables.

15 Además, el enclavamiento mecánico permite la conexión y desconexión sencillas de los varios módulos de uno de otro. Esto proporciona una disposición eficiente y sencilla del sistema de cámara a la configuración modular deseada.

20 Por ejemplo, con referencia a las figuras 7A-B, en una realización, un usuario monta un primer módulo de expansión en un segundo módulo de expansión (por ejemplo, el módulo más trasero en el sistema de cámara) insertando primero el festón 184 de la primera interfaz 142 del primer módulo en la ranura superior 191 de la segunda interfaz 144 del segundo módulo. El usuario pone entonces la primera interfaz 142 a nivel con la segunda interfaz 144. Como resultado, las clavijas 181a, 181b enganchan los agujeros 188a, 188b en un ajuste de rozamiento, los nervios 182a-c enganchan las porciones 189a-c, y las interfaces eléctricas de los dos módulos acoplan una con otra. Para desenganchar los módulos, el usuario, en una realización, tira del módulo más trasero alejándolo del módulo adyacente, superando el ajuste de rozamiento entre las clavijas 181a, 181b del primer módulo y los agujeros 188a, 188b del módulo adyacente y desenganchando también los componentes de enclavamiento restantes. El usuario puede conectar y desconectar el módulo adaptador 128 a y del módulo cerebro 112 o conectar y desconectar los módulos de expansión a y del módulo adaptador 128 de forma generalmente similar.

30 En una realización, el usuario conecta el módulo de interfaz de usuario 122 deslizando el módulo 122 hacia abajo sobre la interfaz apropiada de un módulo deseado, tal como la segunda interfaz 144 del módulo de expansión más trasero en el sistema 110. El rebaje de montaje 197 y las protuberancias de bloqueo 198 enganchan el montaje 170 y las respectivas ranuras de bloqueo 171 de la segunda interfaz 144, fijando el módulo de interfaz de usuario 122 en posición. El conector eléctrico 196 también acopla con el conector eléctrico 176 de la segunda interfaz 144. Por ejemplo, como se representa, el conector 196 de algunas realizaciones incluye una pluralidad de listones que reciben pasadores correspondientes en el primer conector eléctrico 176 de la segunda interfaz 144. Los listones de la realización ilustrada son alargados y están configurados para que el módulo de interfaz de usuario 122 pueda deslizar sobre la interfaz correspondiente del módulo adyacente, fijando soltamente el módulo en posición como se ha descrito. En algunas realizaciones, el usuario monta el módulo de interfaz de usuario 122 en la interfaz de módulo 140 del módulo adaptador 128 o en la interfaz de expansión 138 del módulo cerebro 112 de forma similar.

45 En otras realizaciones son posibles otras varias configuraciones de interfaz y métodos correspondientes de acoplar y desacoplar los componentes en el sistema. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede usar varios mecanismos para fijar más las conexiones entre el módulo sensor 112 y los módulos de expansión, entre módulos de expansión y otros módulos de expansión, etc. Se puede usar uno o varios mecanismos de bloqueo deslizantes, por ejemplo. Con referencia a las figuras 7A-B, uno o varios módulos pueden estar configurados para recibir un pasador de bloqueo que engancha las clavijas 181a, 181b de un módulo montado adyacente. Tales pasadores pueden incluir, en algunas realizaciones, horquillas abiertas, pasadores de aletas, clips R, pasadores hendidos, y análogos, o pueden ser similares de otro modo en estructura y función a tales tipos de pasadores. Por ejemplo, el usuario puede conectar un primer módulo a un segundo módulo adyacente. El usuario puede insertar entonces un pasador en una abertura (no representada) colocada en un lado del primer módulo y proporcionar acceso a una ranura que se extiende lateralmente a través de la anchura del primer módulo. Aunque otras configuraciones son posibles, en una realización, la ranura se extiende a través de toda la anchura del módulo, que termina en una segunda abertura colocado en el lado opuesto del módulo. La ranura también puede estar configurado para intersectar los agujeros 188a, 188b del primer módulo tal que, a la introducción en la ranura, el pasador enganche las clavijas 181a, 181b del segundo módulo adyacente, evitando la separación de los módulos sin extracción del pasador.

60 Adicionalmente, en algunas realizaciones, se puede usar una estructura de soporte separada (no representada) para soportar el sistema de cámara montado o porciones del mismo. Por ejemplo, en varias realizaciones se puede usar una bandeja alargada, conjunto de guías, u otra estructura para soportar el peso de los módulos de expansión, aliviando el esfuerzo en la conexión entre el módulo sensor 112 y los módulos de expansión. En una realización, se fija soltamente una bandeja alargada al módulo sensor 112 y se extiende a lo largo del lado inferior de los módulos de expansión, por ejemplo.

Además, la orientación de las interfaces o porciones de las mismas se puede invertir por lo general en algunas configuraciones. En una realización, los elementos de enclavamiento mecánicos macho y hembra y los conectores eléctricos de los módulos están generalmente invertidos. Además, se contemplan otros tipos de elementos de enclavamiento mecánicos y/o conectores eléctricos en lugar o además de los de las realizaciones ilustradas. Por ejemplo, se usan conexiones adhesivas o magnéticas en algunas realizaciones. En algunas realizaciones no se usa ningún módulo adaptador 128, el módulo cerebro 112 es directamente compatible con los módulos de expansión, y la interfaz de expansión 138 es similar o idéntica a la segunda interfaz 144 de los módulos de expansión.

Realizaciones de interfaz de módulo adicionales

La figura 9A-B representa un módulo de expansión 920b de otra realización de un sistema de cámara. Como se representa, algunos de los elementos de enclavamiento mecánicos del módulo de expansión 920b son diferentes de los de los módulos de expansión del sistema de cámara 110 de las figuras 1 y 5-8, o del sistema de cámara 310 de la figura 3. El módulo de expansión 920b puede ser un módulo de registro 920b similar a uno o varios de los módulos de registro aquí descritos, por ejemplo.

Aunque solamente se muestra un módulo de expansión 920b, el módulo de expansión 920 puede ser compatible con un sistema de cámara incluyendo una variedad de otros componentes tales como otros módulos de expansión, un módulo cerebro y/o módulo adaptador.

El segundo módulo de registro 920b incluye una primera interfaz 942 y una segunda interfaz 944. La segunda interfaz 944 es de un tipo que está configurado para cooperar con la primera interfaz 942. Adicionalmente, uno o varios de los otros módulos de expansión incluyen una primera interfaz 942 y una segunda interfaz 944 generalmente las mismas que las del módulo de registro 920b. Así, los módulos de expansión pueden apilarse en general en cualquier orden para una configuración personalizable por el usuario, como se describe aquí. Adicionalmente, la primera interfaz 942 está configurada para comunicación eléctrica soltable fiable y enclavamiento mecánico entre una interfaz correspondiente de un módulo adaptador y/o un módulo cerebro (no representado) en algunas realizaciones.

La primera interfaz 942 de los módulos de expansión incluye una interfaz mecánica que tiene una superficie de montaje 980, ganchos 981a, 981b, rebaje de soporte 983, nervios 982a, 982b y festón superior 984. La primera interfaz 942 incluye además una interfaz eléctrica incluyendo un conector eléctrico 986 configurado para cooperar con el segundo conector 978 del módulo adaptador 928, proporcionando comunicación eléctrica entre el módulo cerebro 912 y el módulo adaptador 928.

La segunda interfaz 944 tiene una interfaz mecánica configurada para enganchar soltablemente una interfaz mecánica correspondiente de la primera interfaz 942. La interfaz mecánica incluye una superficie de montaje 987, ranuras de gancho inferiores 988a, 988b, un soporte 990 que tiene ranuras de bloqueo 995, rebajes 989a, 989b, y una ranura superior 991. La segunda interfaz 144 incluye además una interfaz eléctrica incluyendo conectores eléctricos primero y segundo 992, 993. Los conectores primero y segundo 992, 993 incluyen conectores eléctricos multifunción para proporcionar comunicación eléctrica con los otros módulos de expansión.

En una realización, el usuario monta un primer módulo de expansión en un segundo módulo de expansión (por ejemplo, el módulo más trasero en el sistema de cámara) insertando primero el festón 984 de la primera interfaz 942 del primer módulo en la ranura superior 991 de la segunda interfaz 944 del segundo módulo. El usuario pone entonces la primera interfaz 942 a nivel con la segunda interfaz 944. En una realización, los ganchos 981a, 981b están acoplados a un mecanismo de muelle de tal manera que se flexionen al contacto con un retén correspondiente (no representado) colocado en las ranuras 988a, 988b de la segunda interfaz 944. Cuando el usuario pone los módulos a nivel uno con otro, los ganchos 981a, 981b pasan por los retenes respectivos y saltan de nuevo a sus posiciones originales detrás de los retenes, bloqueando soltablemente los módulos en posición.

Para desenganchar los módulos, el usuario, en una realización, tira del módulo más trasero alejándolo del módulo adyacente, superando la acción de muelle de los ganchos 981a, 981b. En otra realización, un mecanismo de liberación está dispuesto en el módulo para liberar los ganchos. Por ejemplo, se facilitan botones de liberación o conmutadores deslizantes acoplados al mecanismo de muelle, y el usuario acciona los botones o conmutadores para desenganchar los módulos. El usuario puede conectar y desconectar el módulo adaptador a y del módulo cerebro o conectar y desconectar los módulos de expansión a y del módulo adaptador de forma generalmente similar.

Módulos y configuraciones adicionales

Como se ha descrito, varios módulos aquí descritos incluyen interfaces generalmente uniformes en lados opuestos para poder apilar módulos conjuntamente en general en cualquier orden. En algunas de tales realizaciones, estos módulos pueden desengancharse de la parte trasera del módulo cerebro (por ejemplo, mediante un módulo adaptador). Adicionalmente, se puede montar un número de módulos que tienen diferentes tipos de interfaces en varios puntos en el sistema de cámara, incrementando la flexibilidad configurable del sistema según la preferencia

del usuario. En varias realizaciones, estos módulos se montan en varios puntos en el módulo cerebro o en los otros módulos de expansión, por ejemplo.

5 Las figuras 10A y 10B muestran una configuración 1000 incluyendo una variedad de módulos opcionales soltamente montables en el módulo cerebro 1012. La configuración 1000 incluye un asa lateral 1002, un asa inferior 1004, un componente de registro 1006, y un módulo de visor de imagen electrónico (EVF) 1008. Un módulo visor óptico (no representado) también puede ser compatible con la configuración 1000 en algunas realizaciones. Adicionalmente, en algunas realizaciones, tal como en configuraciones donde se incluye tanto un visor de imagen electrónico como un visor de imagen óptico, los sistemas de cámara aquí descritos pueden conmutarse entre un modo de visión electrónico y un modo de visión óptico.

15 El sistema 1000 de algunas realizaciones es capaz de operar en un modo DSLR, y la configuración ilustrada se puede denominar una configuración DSLR. Por ejemplo, el sistema 1000 está configurado de manera que tenga un perfil físico relativamente bajo e incluye componentes tales como las asas 1002, 1004 y la tira 1012 que facilitan el uso con la mano. Tal configuración puede ser un ejemplo de una configuración adecuada para uso en un modo DSLR. Aunque el sistema 1000 no se ilustra teniendo un módulo de expansión o un módulo adaptador montado en el módulo cerebro 1012, se puede montar uno o varios módulos de expansión o un módulo adaptador. Por ejemplo, se puede incluir un módulo de registro y montarlo en el módulo cerebro 102.

20 Aunque la configuración de las figuras 10A y 10B se puede denominar una configuración DSLR, otras configuraciones representadas en toda la descripción también pueden ser capaces de modos DSLR y/o de ser configuraciones DSLR. Como se apreciará, las configuraciones DSLR pueden ser usadas para fotografía de imagen fija. En algunas realizaciones, los sistemas de cámara aquí descritos se pueden disponer en otras construcciones adecuadas para fotografía de imagen fija (por ejemplo, cámaras digitales compactas). Las construcciones de imagen fija pueden incluir aquellas construcciones que, como apreciarán los expertos en la técnica, son por lo general más adecuadas para uso en la toma de imágenes fijas. Por ejemplo, las construcciones fijas pueden incluir construcciones menos voluminosas, construcciones que tienen relativamente menos espacio de registro y/o relativamente menos capacidad de entrada/salida que las construcciones para movimiento, las construcciones que incluyen uno o más módulos de asa, visores de imagen ópticos, tiras, etc. Aunque estas características y componentes pueden estar asociados en particular con las construcciones para movimiento, se apreciará que algunas construcciones para movimiento pueden incluir uno o varios de estas características o componentes en algunas realizaciones.

35 El asa lateral 1002 incluye una interfaz (no representada) incluyendo elementos para acoplar mecánica y/o eléctricamente el asa lateral 1002 a una interfaz correspondiente (no representada) en el módulo cerebro 1012. Por ejemplo, el asa lateral 1002 se puede montar soltamente en el módulo cerebro 1012 mediante varios mecanismos incluyendo ajuste de rozamiento, encaje por salto, componentes roscados, y análogos. En una realización, el asa 1002 incluye una porción de gancho y un tornillo bloqueante excéntrico. Adicionalmente, se puede usar diversos conectores eléctricos.

40 En algunas realizaciones, el asa lateral 1002 incluye además una variedad de controles 1010 para controlar el sistema de cámara. Los controles 1010 pueden incluir controles de exposición, controles de enfoque, y análogos, que pueden ser definibles por el usuario y adecuados para uso en aplicaciones de imágenes fijas y/o vídeo. El asa 1002 también tiene una tira de mano 1012 y porción de agarre 1014 en algunas realizaciones, proporcionando al usuario una interfaz de manejo ergonómica y robusta. El asa lateral 1002 puede ser especialmente adecuada para uso con la mano y un trípode ligero: en algunas realizaciones, el asa lateral 1002 incluye una batería recargable, permitiendo un uso remoto ligero y de perfil bajo sin un módulo de potencia separado u otra fuente de alimentación.

50 El asa inferior 1004 incluye una interfaz (no representada) incluyendo elementos para acoplar mecánica y/o eléctricamente el asa 1004 a una interfaz correspondiente (no representada) en el módulo cerebro 1012. Por ejemplo, el asa inferior 1004 se puede montar soltamente en el módulo cerebro 1012 mediante una variedad de mecanismos incluyendo ajuste de rozamiento, encaje por salto, componentes roscados, etc, o su combinación. Adicionalmente, se pueden usar diversos conectores eléctricos.

55 El asa inferior 1004 incluye además una variedad de controles 1030 para controlar el sistema de cámara. Los controles 1030 pueden incluir controles de exposición, controles de enfoque, y análogos, que pueden ser definibles por el usuario y adecuados para uso en aplicaciones de imágenes fijas y/o vídeo. El asa 1004 también tiene una porción de agarre 1032, ofreciendo al usuario una interfaz de manejo ergonómica y robusta. El asa lateral 1004 puede ser especialmente adecuada para uso con la mano, por ejemplo. En algunas realizaciones, el asa lateral 1004 incluye una batería recargable, que permite un uso remoto ligero y de perfil bajo sin un módulo de potencia separado u otra fuente de alimentación. Donde los módulos de asa del sistema de cámara 1000 (por ejemplo, las asas inferior y lateral 1002, 1004) o cualquier otro componente del sistema de cámara 1000 incluyen una fuente de alimentación, tales componentes se pueden denominar un módulo de potencia.

65 En algunas otras configuraciones, una o varias de las asas lateral y/o inferior 1002, 1004 no incluyen controles separados, baterías u otros componentes eléctricos y proporcionan puramente los beneficios mecánicos de sus

respectivas interfaces de manejo. En algunas realizaciones, solamente se usa una de las asas lateral e inferior 1002, 1004. En configuraciones incluyendo ambas asas 1002, 1004, la funcionalidad de las asas 1002, 1004 se complementa, proporcionando un manejo y/o control electrónico mejorados del sistema de cámara. En otras realizaciones, se facilitan asas que se montan encima del módulo cerebro 1012, algún otro punto en el módulo cerebro 1012, o en algún otro punto en el sistema tal como en uno o varios de los módulos de expansión aquí descritos.

En algunas realizaciones, un componente de registro 1006 se monta soltamente en el módulo cerebro 1012, tal como en el lado del módulo cerebro 1012. El componente de registro 1006 tiene una interfaz incluyendo elementos para acoplar mecánica y eléctricamente el componente de registro 1006 a una interfaz correspondiente en el módulo cerebro 1012. En una realización, la interfaz mecánica puede incluir un conjunto de tornillos roscados 1040 que cooperan con agujeros roscados correspondientes en el módulo cerebro 1012. El componente de registro 1006 se puede montar soltamente en el módulo cerebro 1012 mediante una variedad de otros mecanismos incluyendo ajuste de rozamiento, encaje por salto, otros tipos de componentes roscados, etc, o su combinación. Adicionalmente, se puede usar una variedad de conectores eléctricos (no representados) para conectar eléctricamente el componente de registro 1006 al módulo cerebro 312. En una realización, se usa una interfaz SATA.

El componente de registro 1006 incluye una ranura de tarjeta de memoria configurada para recibir un componente de memoria 1046 que se puede sacar mediante un botón de expulsión 1044, aunque se puede usar otros tipos de mecanismos de liberación. La ranura de dispositivo de memoria de una realización está configurada para recibir una tarjeta CompactFlash ("CF"), aunque se puede usar una variedad de otras tecnologías de memoria, tal como unidades de disco duro, unidades rotativas, otros tipos de memoria flash, unidades de estado sólido, unidades RAID, discos ópticos, u otros que se puedan desarrollar en la técnica.

La unidad EVF 1008 se puede montar en una ménsula de montaje opcional 1070 montada en la parte inferior del módulo cerebro 1012 e incluye una interfaz (no representada) para acoplamiento eléctrico de la unidad EVF 1008 a una interfaz correspondiente del módulo cerebro 1012. La unidad EVF 1008 se puede montar soltamente en el módulo cerebro 312 mediante una variedad de mecanismos incluyendo ajuste de rozamiento, encaje por salto, componentes roscados, etc, o su combinación. Adicionalmente, se pueden usar diversos conectores eléctricos para la conexión eléctrica con la unidad sensora 1012.

La unidad EVF 1008 incluye una pantalla dispuesta dentro del cuerpo de la unidad EVF 1008. Un ocular 1060 permite al usuario ver la pantalla. El sensor registra la vista a través de la lente. La vista es procesada y luego proyectada en la pantalla de la unidad EVF 1008 que es visible a través del ocular 1060. El procesado puede tener lugar en un procesador en el módulo cerebro 1012, en la unidad EVF 1008, o algún otro procesador. La imagen en la pantalla se usa para asistir a apuntar la cámara.

Las cámaras aquí descritas son compatibles con varias guías, vástagos, montajes de hombro, montajes en trípode, montajes de helicóptero, portafiltras, controles de seguimiento de enfoque, controles de zoom, y otros elementos y otros accesorios conocidos en la técnica. La figura 11 representa un sistema de cámara ejemplar 1100 incluyendo varios módulos y otros componentes aquí descritos. El sistema de cámara 1100 también incluye conjuntos de vástagos superior e inferior 1102, 1103 que proporcionan puntos de montaje para varios componentes incluyendo asas de prolongación 1106, asa superior 1107, asa lateral 1108, multiherramienta 1110 y montaje de hombro 1112, 1114. La configuración del sistema de cámara 1100 se puede denominar una configuración ENG en algunas realizaciones. Las configuraciones ENG pueden incluir configuraciones adecuadas para uso profesional portátil, y, en algunos casos, las configuraciones ENG se pueden denominar configuraciones de cámara de televisión. Por ejemplo, las configuraciones ENG pueden incluir montajes de hombro o material de hombro para montar la cámara en un hombro del cámara durante el uso portátil. Aunque el sistema 1100 se puede denominar una configuración ENG, otras configuraciones aquí descritas también pueden ser configuraciones ENG.

La figura 12 representa otra configuración modular de un sistema de cámara 1200 incluyendo conjuntos de varillas inferior y superior 1204, 1206. El sistema de cámara 1202 también incluye un portafiltras 1208 así como una pantalla ajustable 1210. Como se representa, la pantalla 1210 se puede colocar generalmente plana contra el cuerpo de cámara para almacenamiento, transporte, o cuando no se use de otro modo. Alternativamente, la pantalla 1210 se puede girar alrededor del pasador 1211 a un ángulo de visión deseado durante el uso. En una realización, la pantalla 1210 está conectada a un puerto de un módulo de E/S tal como el puerto 109 del módulo de E/S 126 de la figura 1. Otros mecanismos para colocar o conectar la pantalla se usan en varias realizaciones. La configuración del sistema de cámara 1200 se puede denominar una configuración de estudio en algunas realizaciones. Las configuraciones de estudio pueden incluir configuraciones que están configuradas en general para fotografía profesional en un estudio, tal como configuraciones capaces de montarse en un trípode, plataforma rodante o grúa. Por ejemplo, tales configuraciones pueden incluir un número relativamente grande de módulos montados y otros accesorios tal como jaulas, montajes, guías, etc. Aunque se puede afirmar que el sistema 1200 tiene una configuración de estudio, otras configuraciones aquí descritas también pueden ser configuraciones de estudio.

Mientras que las configuraciones de las figuras 11 y 12 se pueden denominar configuraciones ENG y de estudio,

respectivamente, otras construcciones mostradas en toda la descripción también pueden incluir construcciones ENG y/o de estudio. Como se apreciará, las configuraciones ENG y de estudio pueden ser usadas y ser especialmente adecuadas para fotografía de imágenes en movimiento. En algunas realizaciones, los sistemas de cámara aquí descritos pueden estar configurados para otros modos, configuraciones o construcciones adecuados para fotografía de imágenes en movimiento. Como apreciarán los expertos en la técnica, las construcciones para movimiento incluyen por lo general aquellas en las que la cámara es adecuada para uso en movimiento. Tales construcciones pueden incluir las que incorporan una cantidad relativamente grande de espacio de registro, por ejemplo, las que incluyen uno o más módulos de potencia tal como los módulos de potencia 124 de la figura 1. Las construcciones para movimiento también pueden incluir las que incorporan uno o más módulos de entrada/salida tal como el de entrada/salida 126 de la figura 1, las que incorporan una pantalla como la pantalla 1210, etc, o cualquier otra funcionalidad generalmente adecuada para la toma de imágenes en movimiento. Aunque estas características y componentes pueden estar asociados en particular con construcciones para movimiento, se apreciará que algunas construcciones para imágenes fijas también pueden incluir una o varias de estas características en algunas realizaciones.

Como se ha explicado, los términos configuración de imagen fija, modo de imagen fija, construcción de imagen fija, etc, en el sentido en que se usan aquí, pueden hacer referencia a construcciones modulares que se considerarán especialmente adecuadas para fotografía fija. Sin embargo, se apreciará que, en algunas realizaciones, las construcciones fijas son capaces de tomar tanto imágenes fijas como en movimiento. Igualmente, los términos configuración de movimiento, modo de movimiento, construcción de movimiento, etc, en el sentido en que se usan aquí, pueden hacer referencia a modos, construcciones o configuraciones que son especialmente adecuadas para la toma de imágenes en movimiento. Sin embargo, se apreciará que, en algunas realizaciones, las construcciones para movimiento son capaces de tomar tanto imágenes fijas como en movimiento.

Bus de sistema modular

Como se ha descrito, los sistemas de cámara incluyen un bus de sistema para comunicar señales eléctricas tales como imágenes y otros datos, control y potencia, por ejemplo. Además, como se ha descrito, los sistemas de cámara son modulares y los módulos pueden disponerse en general en varias configuraciones, incluyendo configuraciones apiladas. Por ejemplo, se pueden apilar módulos de diferentes tipos entre otros. El bus de sistema está configurado ventajosamente para permitir la comunicación entre cualquier subconjunto de módulos, independientemente de la disposición física de los módulos en los sistemas de cámara, manteniendo por ello la modularidad de los sistemas de cámara. Por ejemplo, el bus está ventajosamente segmentado a través de los módulos en algunas realizaciones.

Aspectos del bus de sistema se describirán ahora con respecto al sistema de cámara 110 y el módulo de expansión 120b de las figuras 1 y 5-8. La descripción también se puede aplicar a los buses de sistema de los otros sistemas de cámara y módulos aquí descritos, como los sistemas de cámara 210, 310 de las figuras 2 y 3, o el módulo 430 de la figura 4, por ejemplo. El módulo 120b del sistema de cámara 110 incluye un segmento de bus (no representado) acoplado eléctricamente a uno o varios de los conectores eléctricos multifunción de la primera interfaz 142 y la segunda interfaz 142 tal como los conectores 186, 192, 193. Preferiblemente, el diseño del segmento de bus es común a los módulos en el sistema de cámara 110, permitiendo por ello ventajosamente la transferencia de información entre cualquier subconjunto de módulos y/u otros componentes en el sistema de cámara 110 conectado a los módulos.

Por ejemplo, en algunas realizaciones, cada uno de los módulos de expansión del sistema de cámara 110 incluye un segmento de bus. Cada uno del módulo adaptador 128, el módulo de entrada/salida 126, los módulos de registro 120a, 120b, y el módulo de potencia 124 del sistema 110 de la figura 1 incluye un segmento de bus en algunas realizaciones. El módulo de entrada del usuario 122 de una realización no incluye un segmento de bus, o solamente implementa porciones del bus de sistema segmentado. Por ejemplo, solamente un subconjunto seleccionado del bus segmentado puede ser enrutado a y del módulo de interfaz de usuario 122 en algunas realizaciones. En otras realizaciones, el módulo de entrada del usuario 122 incluye un segmento de bus.

Como se ha descrito, uno o varios de los conectores eléctricos 186, 192, 193 del módulo 120b son comunes a cada uno de los módulos en el sistema de cámara 110. Cada uno de los módulos funcionales en el sistema de cámara 110 puede incluir además un módulo operativo común (no representado) configurado para llevar a cabo una o varias funciones asociadas con el bus segmentado. Los módulos operativos pueden incluir un módulo de software que se ejecuta en un procesador del módulo funcional 120b, por ejemplo. En otras realizaciones, el módulo operativo incluye un módulo de hardware, o puede incluir una combinación de hardware y software.

En una configuración, por ejemplo, se apila un módulo de potencia 124 entre el al menos único módulo de registro 120 y el módulo cerebro 112. Aunque el módulo de potencia 124 no puede procesar, almacenar o utilizar de otro modo datos de imagen, el segmento de bus común asociado con el módulo de potencia 124 está configurado para recibir y transmitir datos de imagen. Por lo tanto, los datos de imagen pueden ser transferidos entre el módulo cerebro 112 y el módulo de registro 124 a través del módulo de potencia 124. Como se describe aquí, son posibles otras configuraciones de módulos apilados incluyendo uno o más módulos de registro 120, módulos de interfaz de

usuario 122, módulos de potencia 124, módulos de entrada/salida 126 y/o módulos simulados.

5 El bus de sistema segmentado de algunas realizaciones está configurado para incluir múltiples interfaces de bus que proporcionan funcionalidad complementaria y permiten un nivel alto de flexibilidad, rendimiento y eficiencia. Además, el bus de sistema puede estar configurado para desenergizar una o varias de las interfaces de bus cuando no se usan, mejorando por ello la eficiencia de potencia del bus y mejorando la duración de la batería del sistema de cámara 110.

10 El bus de sistema incluye múltiples clases de interfaces de bus en algunas configuraciones. En algunas realizaciones, por ejemplo, el bus de sistema puede incluir una o varias interfaces de bus de anchura de banda alta y una o varias interfaces de bus de control o soporte. Las interfaces de anchura de banda alta pueden proporcionar un tubo de datos de producción muy alta, mientras que la interfaz de bus de control proporciona una interfaz de control general bajo, de potencia relativamente baja. Así, las interfaces se combinan proporcionando un bus que está adaptado para aplicaciones de cámara tal como registro vídeo, vídeo en streaming, uso portátil, y análogos.
15 También se pueden incluir interfaces especializadas como, por ejemplo, una o varias interfaces audio. El bus de sistema segmentado se describe aquí en términos de categorías, clases, tipos de interfaces, etc, con el fin de ilustrar algunas ventajas asociadas con la arquitectura de bus. Sin embargo, estas caracterizaciones no pretenden ser limitativas.

20 Además, el bus de sistema segmentado de algunas realizaciones incluye múltiples tipos de interfaces de bus dentro de las clases. Por ejemplo, el bus de sistema puede incluir dos, tres o más tipos de cada una de las interfaces de anchura de banda alta, control y/o especializadas en varias configuraciones.

25 La provisión de una variedad de clases y tipos de interfaz de bus a través del bus de sistema mejora ventajosamente la flexibilidad, el rendimiento y la eficiencia del sistema de cámara 110 de varias formas. Por ejemplo, diferentes interfaces de bus pueden estar mejor adecuadas a fines concretos. Algunos módulos o dispositivos externos pueden transmitir, recibir y/o procesar grandes cantidades de datos y por lo tanto puede beneficiarse de una interfaz de bus particular de anchura de banda alta. Otros módulos o dispositivos externos pueden operar dentro de parámetros de latencia muy bajos y pueden beneficiarse de un protocolo serie de latencia baja, por ejemplo. Además, algunos componentes externos solamente pueden soportar tipos particulares de interfaces. Como se ha descrito, el bus de sistema segmentado 110 del sistema de cámara modular 110 puede estar configurado para proporcionar un número de opciones de interfaz de bus. Así, el sistema de cámara 110 puede ser generalmente interoperativo con una amplia variedad de dispositivos externos y módulos, mejorando la flexibilidad del sistema 110. Además, en el bus segmentado pueden estar disponibles múltiples interfaces de bus que sean capaces de proporcionar funcionalidad de bus dentro de parámetros aceptables a un módulo o dispositivo externo concreto. En tal situación, el diseñador de sistema o el sistema 110 propiamente dicho puede seleccionar el bus más apropiado para comunicar con dicho módulo o dispositivo externo. Por ejemplo, usando una interfaz de bus concreta disponible se puede lograr una mayor velocidad y/o eficiencia que con otras interfaces de bus aceptables también disponibles en el bus de sistema. El diseñador de sistema o el sistema 110 propiamente dicho pueden seleccionar el bus más apropiado, mejorando por ello el rendimiento y la eficiencia.
35
40

45 Las interfaces de bus de anchura de banda alta pueden ser usadas por el sistema 110, por ejemplo, para tareas de utilización intensiva de recursos tales como transferir datos de imagen, otros tipos de datos, información de control, etc. Las interfaces de bus de control pueden incluir una o varias interfaces serie, por ejemplo, y pueden ser usadas por el sistema 110 para realizar funciones de soporte y control, tal como identificación y/o control de módulos y periféricos. Las interfaces de bus de control pueden proporcionar funciones de soporte de latencia baja o cero en algunas realizaciones y pueden ser usadas para realizar sincronización multicámara o dispositivos de control periféricos tal como lentes o flashes en algunas configuraciones. A la interfaz de bus de control también puede hacerse referencia de forma intercambiable como una interfaz de bus de soporte. Además, la una o varias interfaces especializadas pueden realizar funciones especializadas tal como para la transmisión de datos audio, por ejemplo.
50

55 Las interfaces de anchura de banda alta del bus de sistema puede permitir la transferencia de grandes cantidades de datos de imagen y/o control a velocidades relativamente altas. En algunas realizaciones, por ejemplo, la interfaz de anchura de banda alta puede incluir un tubo de datos extensible capaz de hasta aproximadamente 12 GB/s. Otras anchuras de banda son posibles. En otras realizaciones, la interfaz de anchura de banda alta es capaz de proporcionar hasta aproximadamente 8 GB/s, aproximadamente 10 GB/s, o aproximadamente 14 GB/s. Por ejemplo, la interfaz de bus de anchura de banda alta de otras realizaciones puede permitir la transmisión de hasta 15 GB/s de anchura de banda bidireccional total en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, la interfaz de bus de anchura de banda alta es capaz de proporcionar anchuras de banda más grandes, tal como, por ejemplo, de aproximadamente 16 GB/s, aproximadamente 18 GB/s, aproximadamente 20 GB/s, aproximadamente 21 GB/s o más. En una realización, el bus implementa tres interfaces de anchura de banda alta capaces de suministrar una producción de datos de al menos aproximadamente 1GB/s. Por ejemplo, el bus incluye una interfaz PCI Express ("PCIe"), una interfaz SATA, y una interfaz basada en XAUI en una realización. Aunque otras configuraciones son posibles, en una realización, la interfaz PCIe incluye una interfaz PCI 2.0 x4 y es capaz de suministrar hasta aproximadamente 4 GB/s de producción total en un modo de altas prestaciones, por ejemplo. Por ejemplo, en una realización, la interfaz PCIe puede estar configurada para tener hasta cuatro canales activos con una producción de
60
65

500MB/s en cada dirección. En algunas realizaciones, las pistas son configurables de tal manera que cualquier combinación de pistas pueda estar configurada para uso en cualquier tiempo dado. En otras realizaciones, la interfaz PCIe puede estar configurada para otras cantidades de producción total de datos, tal como, por ejemplo, 5 GB/s, 10 GB/s, de producción total de datos o más. La interfaz SATA puede estar configurada para hasta aproximadamente 3 GB/s de anchura de banda en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, la interfaz SATA puede estar configurada para otras cantidades de producción total, tal como, por ejemplo, 6 GB/s de producción total de datos o más. En algunas realizaciones, la interfaz de anchura de banda alta basada en XAUI es capaz de suministrar hasta aproximadamente 5GB/s de producción. Por ejemplo, en una realización, XAUI es un enlace x4 duplex total que tiene cuatro canales capaces de 6,25Gbps por pista. XAUI según algunas realizaciones usa protocolo eléctrico 10G e implementa capa de protocolo L3 y L2 de recursos bajos. En algunas realizaciones, la interfaz XAUI se usa para soportar datos de control, datos de imagen, o su combinación. La interfaz XAUI también se puede usar para transferir otras formas de datos incluyendo paquetes SATA y presentar gráficos en pantalla (“OSD”), por ejemplo. En algunas realizaciones, la interfaz XAUI sirve como un monitor y/o bus de expansión de finalidad general, y puede ser escalable.

Adicionalmente, el número de pistas PCIe activas se puede configurar en base a los datos y/o requisitos de potencia de la aplicación concreta. Las diferentes interfaces de anchura de banda alta se seleccionan para proporcionar un conjunto sinérgico de funcionalidad, e incluyen en general elementos complementarios especialmente adecuados para aplicaciones en cámaras. Por ejemplo, PCIe proporciona un tubo de datos altamente configurable y de producción muy alta, mientras que la interfaz SATA proporciona una interfaz de recursos relativamente bajos, pero de producción relativamente alta.

Cada una de las varias interfaces de anchura de banda alta puede ser usada en unión con los módulos actualmente contemplados o con otros módulos en general para cualquier finalidad adecuada. En una realización, por ejemplo, la interfaz PCIe se usa para streaming de datos de imagen en bruto desde la cámara a un dispositivo informático externo para procesamiento y/o almacenamiento. Por ejemplo, en una realización uno de los módulos apilables del sistema de cámara 110 tiene un puerto PCIe configurado para enviar datos PCIe. Los datos de imagen vídeo en bruto son transmitidos por la interfaz PCIe del módulo cerebro 112 a dicho módulo de expansión y a través de cualesquiera módulos intervinientes. Los datos son enviados después desde el sistema de cámara 110 a través del puerto PCIe. La interfaz SATA puede ser usada para varias aplicaciones incluyendo comunicación con un módulo de registro, tal como las que incluyen unidades de disco duro compatibles SATA, módulos Compact Flash y análogos.

En otra realización, el bus incluye dos interfaces PCI Express (“PCIe”), PCIe 2.0 x8 y x1, respectivamente, y una interfaz XAUI. Por lo tanto, la funcionalidad PCIe combinada es capaz de suministrar desde hasta aproximadamente 1 GB/s en un modo de potencia bajo a aproximadamente 8GB/s en un modo de altas prestaciones, por ejemplo. La interfaz PCIe también puede estar configurada para implementar protocolo PCIe estándar para las capas de modelo OSI (por ejemplo, capas física, de transacción y/o enlace de datos) y otros protocolos incluyendo, por ejemplo, variaciones de las capas de modelo OSI. En varias realizaciones, se puede incluir otras interfaces de bus de anchura de banda alta en lugar o además de las descritas anteriormente, tal como, por ejemplo, Infini-Band®, StarFabric, HyperTransport, RapidIO® o alguna otra interfaz de bus.

La una o varias interfaces de control de algunas realizaciones incluyen una pluralidad de interfaces serie. Por ejemplo, las interfaces de control incluyen tres interfaces serie en algunas realizaciones. Por ejemplo, las interfaces de soporte incluyen una interfaz I²C, una interfaz periférica serie (“SPI”) y una interfaz 1-Wire® en una realización. En otra realización, las interfaces de control incluyen una interfaz I²C, una interfaz SPI, una interfaz 1-Wire®, y una interfaz RS-232. Se usan uno o varios dispositivos UART en unión con la interfaz RS-232 en algunas realizaciones.

Estas interfaces pueden ser usadas para proporcionar flexibilidad proporcionando una variedad de elementos de control y soporte. Por ejemplo, dada la pluralidad de interfaces de control dispuestas en algunas realizaciones, los diseñadores de sistema pueden seleccionar la interfaz más apropiada para una aplicación particular. Por ejemplo, la interfaz 1-wire® de una realización está configurada para permitir que el sistema identifique rápidamente módulos en el sistema. La interfaz 1-wire® puede actuar como un bus multidrop común, por ejemplo. La interfaz RS-232 y/o los dispositivos UART pueden ser usados para comunicar con el módulo de interfaz de usuario 122. Por ejemplo, aunque el módulo de interfaz de usuario 122 no incluye, en algunas realizaciones, un segmento de bus común completo, puede incluir una interfaz capaz de RS-232 para comunicar con el sistema de cámara 110 a través del bus de sistema segmentado. La interfaz RS-232 puede ser accesible mediante el conector 196 del módulo de interfaz de usuario 122, por ejemplo.

También se puede incluir una interfaz de entrada/salida de finalidad general (“GPIO”). La interfaz GPIO puede realizar funciones de control tal como sincronización multicámara o puede realizar el control de otros dispositivos externos tal como lentes y flashes, por ejemplo. En varias realizaciones se pueden implementar otras interfaces de soporte tal como una interfaz RS-485 o algún otro tipo de interfaz. Además, en general, puede haber cualquier número o combinación de interfaces, dependiendo de la configuración. En algunas realizaciones, el sistema incluye al menos dos interfaces de control. En otras configuraciones, el sistema puede incluir al menos 3, 4, 5 o más interfaces de control, o una sola interfaz serie.

Como se ha mencionado, se puede incluir una o varias interfaces especializadas como parte del bus de sistema. Por ejemplo, las interfaces especializadas pueden realizar la transmisión de datos audio entre los módulos del sistema de cámara 10, los otros componentes del sistema de cámara 10 y/o uno o varios dispositivos periféricos audio. Las interfaces especializadas pueden incluir una interfaz Inter-IC Sound (“I²S”) para comunicar datos de sonido entre los componentes en el sistema 110 entre el sistema 110 y dispositivos externos. En una realización, se puede usar una interfaz audio multiplexada por división de tiempo (“TDM”). En una realización, se usa una interfaz TDM que está configurada para soportar hasta 16 canales de audio monoaural a hasta 192 KHz por canal. Además, algunos parámetros pueden ser modificados, proporcionando flexibilidad e interoperabilidad con una variedad de componentes audio. Por ejemplo, la tasa de muestreo y la anchura de muestreo se pueden ajustar en base de canal por canal en algunas realizaciones. En varias realizaciones, las interfaces especializadas pueden realizar otras funciones y pueden permitir la transmisión de algún otro tipo de datos, por ejemplo, en lugar o además de datos audio.

Además de las interfaces descritas anteriormente, el bus de sistema segmentado puede incluir una variedad de señales o grupos de señales dedicados para fines concretos. Por ejemplo, una o varias señales están configuradas como líneas de interrupción, proporcionando funcionalidad de interrupción a uno o varios de los módulos en el sistema 110. Se puede usar una o varias señales dedicadas de detección de presencia para detectar la presencia o ausencia de módulos de expansión u otros componentes en el sistema 110. El bus de sistema segmentado también puede incluir una variedad de señales de reloj dedicadas.

En algunas realizaciones, se incluyen una o varias interfaces de almacenamiento dedicadas en el bus de sistema. Tales interfaces pueden incluir una interfaz SATA como las descritas anteriormente, por ejemplo. En otras realizaciones se puede usar otros tipos de interfaces de almacenamiento tales como una interfaz SCSI.

En varias realizaciones se puede incorporar una variedad de otros tipos de interfaz en el bus segmentado, incluyendo, aunque sin limitación, Ethernet, USB, USB2, USB3, IEEE 1394 (incluyendo, aunque sin limitación, FireWire 400, FireWire 800, FireWire S3200, FireWire S800T, i.LINK, DV), etc.

El bus de sistema segmentado también incluye una interfaz de suministro de potencia común que está configurada para alimentar los componentes del sistema 110. Por ejemplo, la interfaz de suministro de potencia puede permitir el enrutamiento automático de una fuente deseada o más de un conjunto de fuentes de alimentación disponibles a los módulos de cámara. El conjunto de fuentes de alimentación disponibles puede variar dependiendo de la configuración modular particular del sistema 110, y la interfaz de suministro de potencia de algunas realizaciones se puede ampliar para proporcionar potencia en general desde cualquier número de posibles fuentes de alimentación de entrada.

La interfaz de suministro de potencia puede estar configurada para proporcionar protección automática contra fallos cuando una o varias de las fuentes de alimentación no están disponibles, o cuando sea deseable en otro caso proporcionar potencia desde una fuente de alimentación diferente. Aunque se dispone de varios esquemas, las fuentes de alimentación de una realización están lógicamente en cascada en orden de prioridad. Cuando la fuente de alimentación de prioridad más alta no está disponible o cuando se desea conmutar de otro modo las fuentes de alimentación, la interfaz de suministro de potencia enruta automáticamente la potencia al sistema de la fuente de alimentación que tiene la prioridad más alta siguiente.

En una configuración, la interfaz de suministro de potencia está configurada para proporcionar potencia desde una de seis fuentes de alimentación disponibles incluyendo: una fuente de alimentación externa conectada a una clavija de entrada en un módulo cerebro 112; una batería integrada en un asa modular (por ejemplo. El asa lateral 1002 de las figuras 10A-B); y un conjunto de cuatro baterías de un módulo de potencia 12 incluyendo un paquete de cuatro baterías. En otras configuraciones, hay diferentes números y/o tipos de fuentes de alimentación. Por ejemplo, puede haber 2, 3, 4, 5 o 7 o más fuentes de alimentación. En otra realización, hay una sola fuente de alimentación. En una realización, la clavija de entrada en el módulo cerebro 112 tiene el nivel de prioridad más alto, seguida de la batería de asa lateral integrada, seguida de cada una de las cuatro baterías del módulo de potencia 124. En un escenario de uso, un usuario retira un cable de potencia de la clavija de entrada en el módulo cerebro 112, y la interfaz de suministro de potencia dirige potencia al sistema de cámara 110 desde la batería de asa lateral. El usuario puede quitar entonces el asa lateral o una o varias de las baterías del módulo de potencia 124, y la interfaz de suministro de potencia conmuta automáticamente a la fuente de alimentación apropiada. En algunas realizaciones, la interfaz de suministro de potencia realiza el suministro ininterrumpido de potencia y por ello la operación ininterrumpida de la cámara durante la transición automática entre fuentes de alimentación.

La interfaz de suministro de potencia de algunas realizaciones detecta la adición de una fuente de alimentación disponible sobre una de las interfaces de comunicación dispuestas en el bus segmentado. Por ejemplo, se puede usar una interfaz de control del bus segmentado, descrita con más detalle más adelante, o una u otras varias señales en el bus segmentado. Aunque se puede usar otros métodos de detectar fuentes de alimentación disponibles, en una realización, un módulo montado que tiene una fuente de alimentación envía un mensaje al módulo cerebro 112. Un procesador que se ejecuta en el módulo cerebro 112 puede recibir el mensaje. Así, al sistema 110 se le notifica la presencia de la fuente de alimentación. Entonces, según cualquier esquema de

selección que se implemente (por ejemplo, un esquema de ranking u otra prioridad), el sistema 110 puede seleccionar de las fuentes de alimentación disponibles para determinar qué fuente de alimentación se usará para alimentar el sistema 110.

- 5 En algunas realizaciones, por ejemplo, la potencia es dirigida en general a través del módulo cerebro 112 antes de ser distribuida al resto del sistema de cámara 110 para consumo. Así, el módulo cerebro 112 puede actuar como un hub para distribuir potencia.

10 Por ejemplo, la interfaz de suministro de potencia según tales realizaciones puede incluir un primer bus de potencia dirigido a través de los módulos apilables y recibido por el módulo cerebro 112. El primer bus de potencia se extiende a través de cada uno de los módulos apilables y enruta una o varias señales de potencia desde los módulos apilables al módulo cerebro 112. El módulo cerebro 112 puede recibir una o varias señales de potencia adicionales de fuentes no apilables (por ejemplo, una clavija de entrada del módulo cerebro 112, una batería integrada de un módulo de asa). La interfaz de suministro de potencia incluye además un segundo bus de potencia
15 dirigido desde el módulo cerebro 112, a través de los módulos en el sistema 110 para consumo. Dependiendo de qué fuente de alimentación se seleccione para alimentar el sistema en cualquier tiempo dado, el módulo cerebro pone una señal de potencia del primer bus de potencia o una señal de potencia de una de las fuentes de alimentación no apilables adicionales sobre el segundo bus de potencia.

20 En una realización, el primer bus de potencia que entra de los módulos apilables incluye una sola línea de potencia, mientras que los módulos apilables pueden incluir una pluralidad de fuentes de alimentación. En este escenario, el módulo cerebro 112 arbitra cuál de la pluralidad de fuentes de alimentación se coloca en la única línea de potencia enviando un mensaje de arbitraje a cada uno de los módulos en el sistema 110. En base al mensaje recibido, los módulos pueden tomar el control del primer bus de potencia o ceder a otros módulos de tal manera que solamente
25 una fuente de alimentación se coloque en el bus y sea suministrada al módulo cerebro 112, evitando por ello conflictos. Por ejemplo, en un escenario, el módulo cerebro 112 puede enviar un mensaje indicando que un primer elemento de batería de un módulo de potencia de cuatro baterías 124 se ha de poner en el primer bus de potencia. En respuesta al mensaje, el módulo de potencia 124 pone la salida de su primer elemento de batería en el bus y los otros módulos en el sistema 110 ceden el control del primer bus de potencia al módulo de potencia 124. En otras
30 realizaciones, el primer bus de potencia incluye una pluralidad de líneas de potencia, y señales de potencia de cada una de las fuentes de alimentación en los módulos apilables son enviadas al módulo cerebro 112.

En la configuración apilada ejemplar representada en la figura 1, el primer bus de potencia puede ser dirigido desde el módulo de potencia 124 a través de los segmentos de bus de cada uno de los módulos intervinientes, y
35 eventualmente al módulo cerebro 112. El segundo bus de potencia puede ser dirigido a la inversa desde el módulo cerebro 112 a través de cada uno de los módulos intervinientes, terminando en el módulo de potencia 124. En dicha realización, el módulo de entrada del usuario 122 recibe potencia de otra fuente, tal como una batería recargable integrada. En otras realizaciones, la interfaz de usuario 122 incluye la interfaz de suministro de potencia común o porciones de ella, y uno o varios de los buses de potencia primero y segundo de la interfaz de suministro de potencia son dirigidos de y al módulo de entrada del usuario 122, respectivamente.
40

En algunas realizaciones, las decisiones de selección de fuente de alimentación realizadas por el módulo cerebro 112 pueden ser anuladas en condiciones apropiadas. Por ejemplo, un módulo incluyendo una fuente de alimentación puede anular decisiones realizadas por el módulo cerebro 112. En una realización, donde el módulo de potencia 124 incluye una pluralidad de elementos de batería, el módulo de potencia 124 detecta que un elemento de batería seleccionado por el módulo cerebro 112 para alimentar el sistema 110 tiene una carga insuficiente. En tal situación, el módulo de potencia 124 puede dirigir automáticamente potencia desde otro elemento de batería, con carga suficiente. Adicionalmente, en algunas configuraciones, el sistema 110 incluye una anulación manual que permite al usuario seleccionar la fuente de alimentación apropiada.
45

Debido a la naturaleza segmentada modular de la interfaz de suministro de potencia, el bus de suministro de potencia se puede ampliar para soportar en general cualquier número de entradas de fuente de alimentación en cascada. Por ejemplo, según algunas realizaciones, el usuario puede apilar módulos de potencia 124 junto con otros tipos de módulos en general en cualquier disposición física, proporcionando flexibilidad al crear una construcción modular deseada. Adicionalmente, según algunas realizaciones, los usuarios pueden apilar en general cualquier número de módulos de potencia 124 sobre la disposición modular. Así, los usuarios pueden personalizar configuraciones modulares según la duración deseada de la batería. Adicionalmente, además de las fuentes de alimentación actualmente contempladas, la interfaz de suministro de potencia se puede ampliar, en algunas realizaciones, para soportar otros varios diseños de módulo que incorporan otras fuentes de alimentación. Como tal, la naturaleza ampliable de la interfaz de suministro de potencia también permite a los diseñadores del sistema adaptarse a los cambios tecnológicos.
50
55
60

La interfaz de suministro de potencia también puede estar configurada para suministrar potencia a dispositivos externos en algunas configuraciones. Por ejemplo, en una realización el suministro de potencia puede suministrar potencia de salida de corriente limitada a un motor externo o algún otro dispositivo, mejorando por ello la interoperabilidad del sistema de cámara 110 con una variedad de dispositivos.
65

Aunque se han descrito con respecto a algunas realizaciones preferidas, aspectos de la interfaz de suministro de potencia del bus segmentado pueden estar configurados de forma diferente. Por ejemplo, las fuentes de alimentación pueden ser seleccionadas manualmente por el usuario en lugar o además de ser determinadas automáticamente por el sistema 110.

La funcionalidad de algunas realizaciones del sistema de cámara y módulos asociados aquí descritos se puede implementar como módulos de software, módulos de hardware, o su combinación. En varias realizaciones, la funcionalidad se puede realizar en hardware, microprogramas, una colección de instrucciones de software ejecutables en un procesador, o en circuitería analógica.

La terminología condicional usada aquí, tal como, entre otros, "puede", "podría", "pudiese", "por ejemplo" y análogos, a no ser que se indique específicamente lo contrario, o que se entienda de otro modo dentro del contexto de uso, tiene en general la finalidad de indicar que algunas realizaciones incluyen, mientras que otras realizaciones no incluyen, ciertas características, elementos y/o estados. Así, no se ha previsto en general que dicha terminología condicional implique que las características, elementos y/o estados estén en cualquier forma requerida para una o más realizaciones o que una o más realizaciones incluyan necesariamente lógica para decidir, con o sin entrada o indicación del autor, si estas características, elementos y/o estados se incluyen o se han de realizar en alguna realización concreta.

Dependiendo de la realización, ciertos hechos, eventos o funciones de alguno de los métodos aquí descritos se pueden realizar en una secuencia diferente, pueden ser añadidos, fusionados o dejados juntos (por ejemplo, no todos los hechos o eventos descritos son necesarios para la práctica del método). Además, en algunas realizaciones, los hechos o eventos pueden realizarse simultáneamente, por ejemplo, a través de procesado multi-hilo, procesado de interrupción, o múltiples procesadores o núcleos procesadores, más bien que secuencialmente.

Los varios bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y pasos de algoritmos descritos en conexión con las realizaciones aquí descritas pueden implementarse como hardware electrónico, software de ordenador, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos, y pasos se han descrito anteriormente en general en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas en el sistema general. La funcionalidad descrita puede implementarse de varias formas para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deberán interpretarse como alejamiento del alcance de la descripción.

Los varios bloques lógicos ilustrativos, módulos, y circuitos descritos en conexión con las realizaciones aquí descritas pueden implementarse o realizarse con un procesador general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de puertas programable in situ (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de puerta discreta o transistor, componentes discretos de hardware, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones aquí descritas. Un procesador general puede ser un microprocesador, pero, en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador, o máquina de estado. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos de cálculo, por ejemplo, una combinación de DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en unión con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración.

Los bloques de los métodos y algoritmos descritos en conexión con las realizaciones aquí descritas pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado a un procesador de tal manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. En la alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral con el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC.

Aunque la descripción detallada anterior se ha mostrado, descrito y se han señalado elementos nuevos aplicados a varias realizaciones, se entenderá que se puede hacer varias omisiones, sustituciones, y cambios en la forma y los detalles de los dispositivos o algoritmos ilustrados. Como se reconocerá, algunas realizaciones de las invenciones aquí descritas pueden realizarse dentro de una forma que no proporcione elementos y beneficios aquí expuestos, puesto que algunos elementos pueden ser usados o ponerse en práctica por separado de otros. El alcance de ciertas invenciones aquí descritas se define por las reivindicaciones anexas más bien que por la descripción anterior. Todos los cambios que caigan dentro del significado de las reivindicaciones habrán de quedar incluidos dentro de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de captura de imagen, incluyendo:
- 5 un módulo de registro soltable;
- un sensor electrónico de imagen que tiene una pluralidad de elementos sensores, donde los elementos sensores están configurados para detectar luz y proporcionar una salida representativa de la luz detectada;
- 10 un módulo de digitalización que está configurado para convertir la salida representativa de la luz detectada a un formato digital a una tasa de al menos 23 cuadros por segundo;
- un procesador configurado para comunicar la salida digitalizada del sensor por un bus digital, donde la salida digitalizada del sensor incluye datos digitales de imagen en bruto; y
- 15 un alojamiento que contiene el sensor electrónico de imagen, el módulo de digitalización, y el procesador, donde el alojamiento incluye:
- una primera interfaz de módulo incluyendo:
- 20 una interfaz de bus configurada para conectar electrónicamente el bus digital al módulo de registro soltable;
- un mecanismo de enganche configurado para fijar físicamente el alojamiento con el módulo de registro soltable; y
- 25 una segunda interfaz de módulo incluyendo un mecanismo de enganche configurado para fijar físicamente el alojamiento con un módulo de entrada/salida soltable que tiene uno o más conectores para comunicar señales de sincronización;
- donde el módulo de registro soltable está provisto de interfaces primera y segunda en superficies opuestas del
- 30 módulo de registro soltable, la primera interfaz para enganche eléctrico y mecánico con el alojamiento, y donde los datos digitales de imagen en bruto puede ser comprimidos y registrados a una tasa de al menos aproximadamente 23 cuadros por segundo en el módulo de registro soltable;
- y donde el sensor electrónico de imagen, el módulo de digitalización, el procesador, y el módulo de registro soltable
- 35 están configurados para recibir potencia de una fuente de alimentación de un módulo de potencia soltable, incluyendo el módulo de potencia una primera interfaz que está configurada para fijar físicamente el módulo de potencia soltable con la segunda interfaz del módulo de registro soltable, donde se suministra potencia desde la fuente de alimentación del módulo de potencia soltable al sensor electrónico de imagen, el módulo de digitalización, y el procesador mediante un bus de potencia del módulo de registro soltable.
- 40
2. El aparato de captura de imagen de la reivindicación 1, donde el alojamiento incluye además una interfaz para recibir extraíblemente al menos un primer módulo de montaje de lente y un segundo módulo de montaje de lente, pudiendo conectarse extraíblemente los módulos de montaje de lente primero y segundo a la interfaz.
- 45
3. El aparato de captura de imagen de la reivindicación 2, donde cada módulo de montaje de lente tiene una longitud focal diferente.
4. El aparato de captura de imagen de la reivindicación 1, donde el alojamiento incluye una primera superficie y una
- 50 segunda superficie en un lado opuesto del alojamiento de la primera superficie, donde la interfaz de bus y el mecanismo de enganche se incluyen en la segunda superficie y un montaje de lente se incluye en la primera superficie.
5. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, incluyendo además una interfaz configurada para recibir extraíblemente un módulo soltable que tiene uno o más conectores para comunicar señales
- 55 audio.
6. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además un componente de registro colocado en una cara lateral del alojamiento y configurado para recibir extraíblemente un componente de memoria para almacenar datos digitales de imagen.
- 60
7. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, incluyendo además un conector configurado para acoplar eléctricamente un visor de imagen electrónico al aparato de captura de imagen, pudiendo montarse soltablemente el visor de imagen electrónico en el aparato de captura de imagen.
- 65
8. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde los datos digitales de imagen en bruto son comprimidos a una relación de compresión de aproximadamente 3:1.

9. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde los datos digitales de imagen en bruto son comprimidos a una relación de compresión de aproximadamente 4:1.
- 5 10. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde los datos digitales de imagen en bruto comprimidos almacenados en el único o varios dispositivos de memoria son comprimidos de manera sin pérdida visual.
- 10 11. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el módulo de potencia desmontable incluye un bus de registro configurado para transmitir datos de imagen en movimiento.
- 15 12. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde la interfaz de bus está configurada además para conectar eléctricamente con la primera interfaz del módulo de potencia desmontable y donde el mecanismo de enganche está configurado además para fijar físicamente el alojamiento con la primera interfaz del módulo de potencia desmontable.
- 20 13. El aparato de captura de imagen de la reivindicación 12, donde la interfaz de bus conecta eléctricamente con la primera interfaz del módulo de potencia desmontable mediante una placa adaptadora montable soltable y donde el mecanismo de enganche fija físicamente el alojamiento con la primera interfaz del módulo de potencia desmontable mediante la placa adaptadora.
- 25 14. El aparato de captura de imagen de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el sensor electrónico de imagen tiene una resolución horizontal de al menos aproximadamente 4k y donde los datos digitales de imagen en bruto tienen una resolución horizontal de al menos aproximadamente 4k.

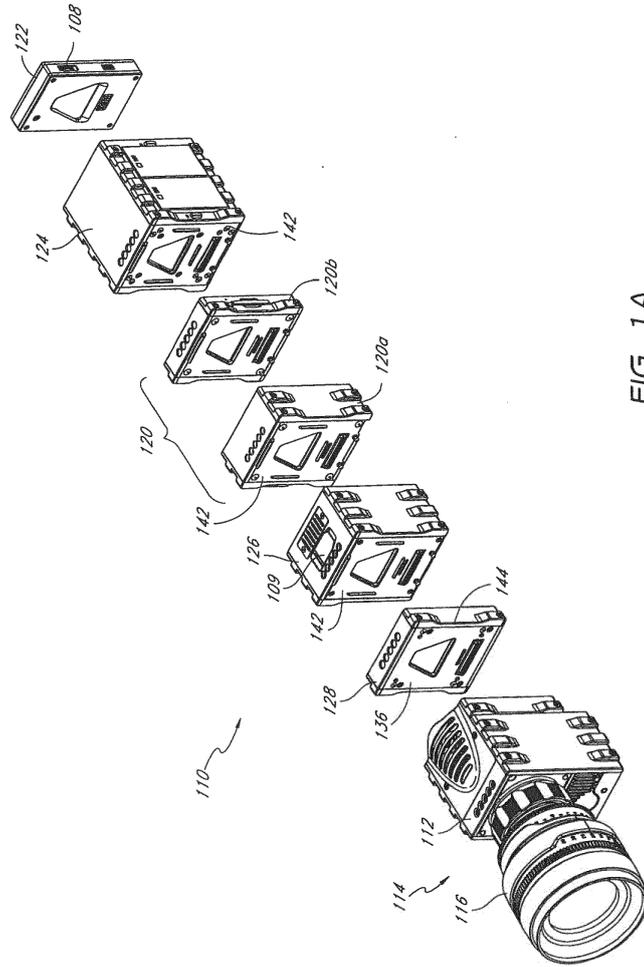


FIG. 1A

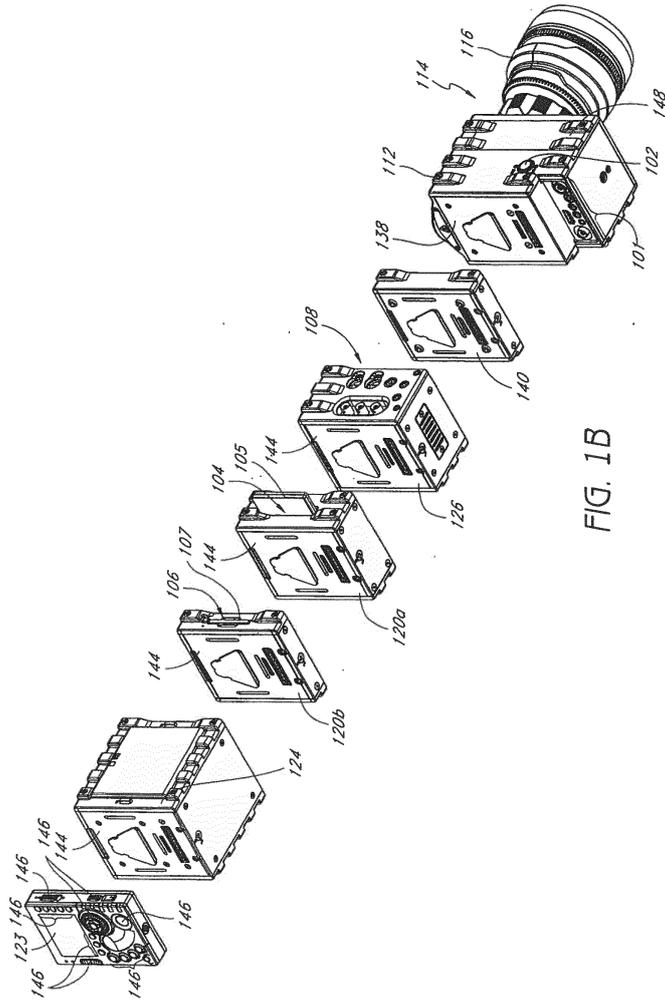


FIG. 1B

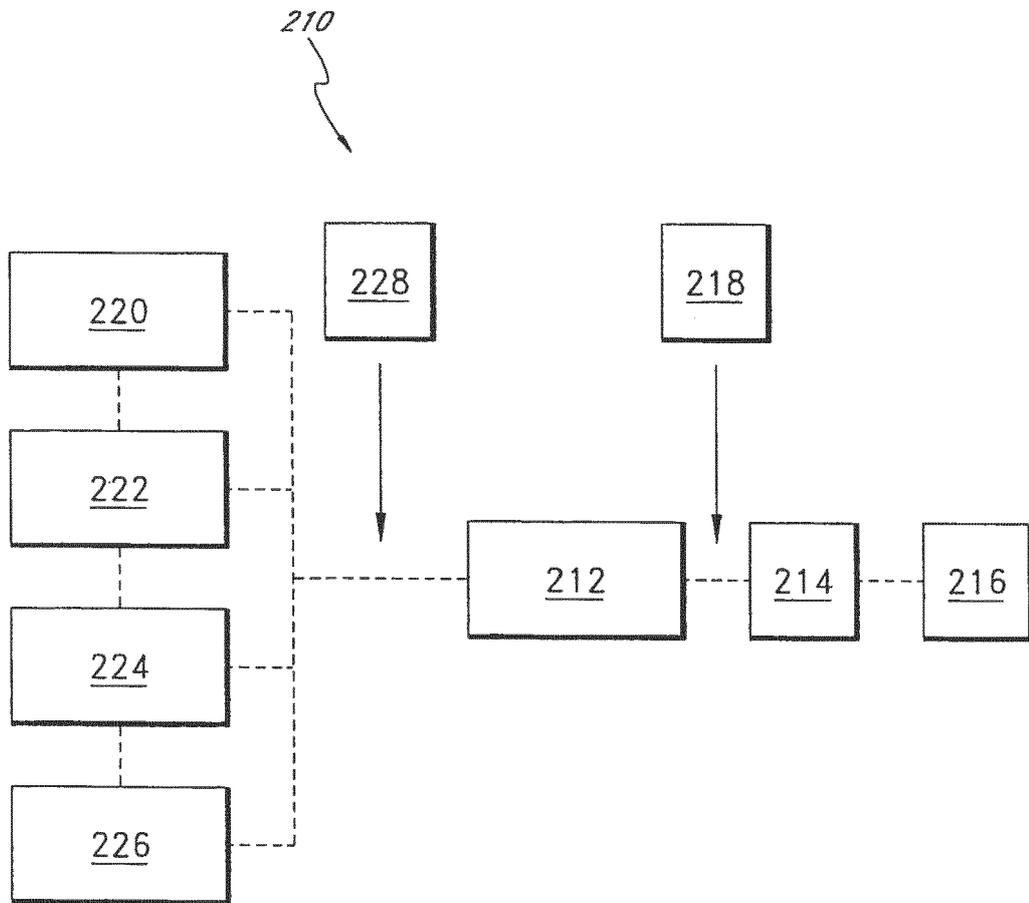


FIG. 2

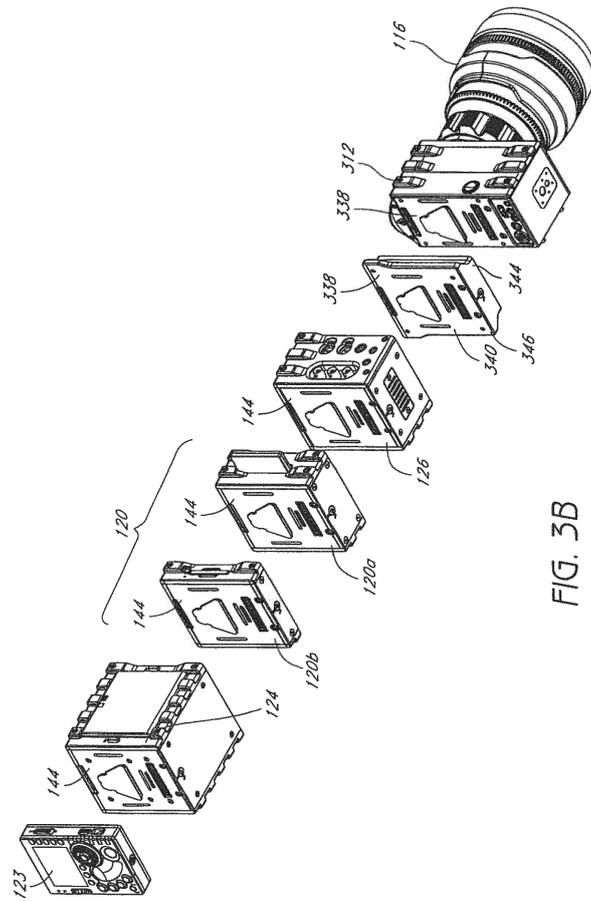


FIG. 3B

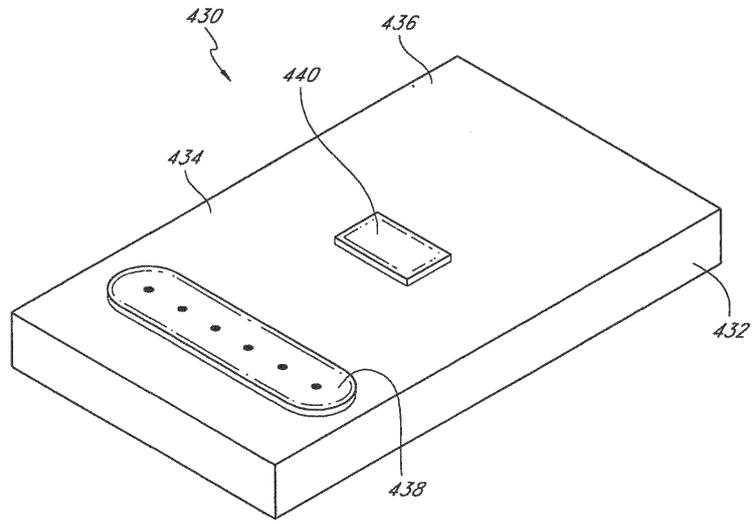


FIG. 4

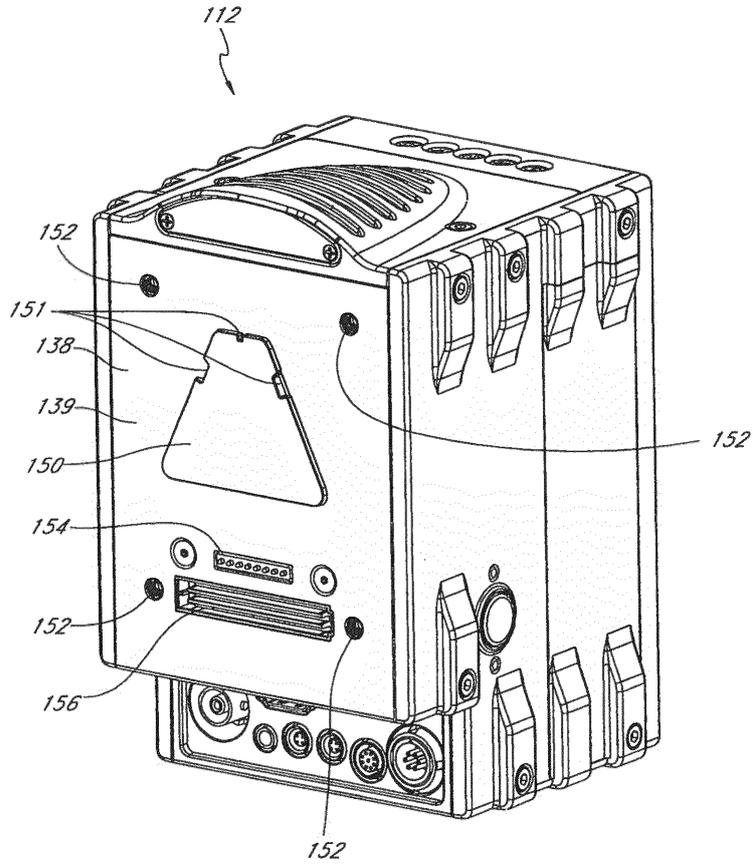


FIG. 5

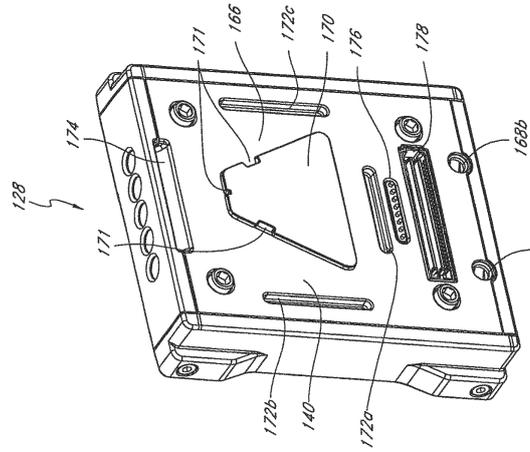


FIG. 6B

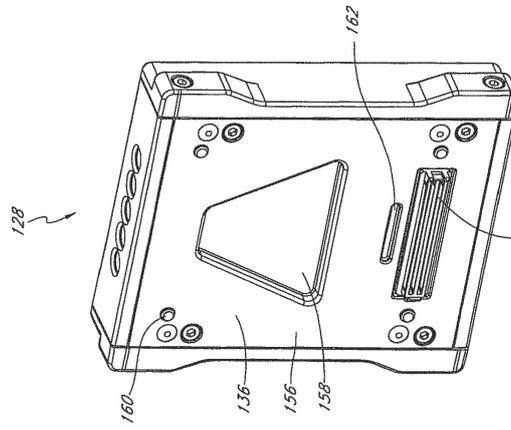


FIG. 6A

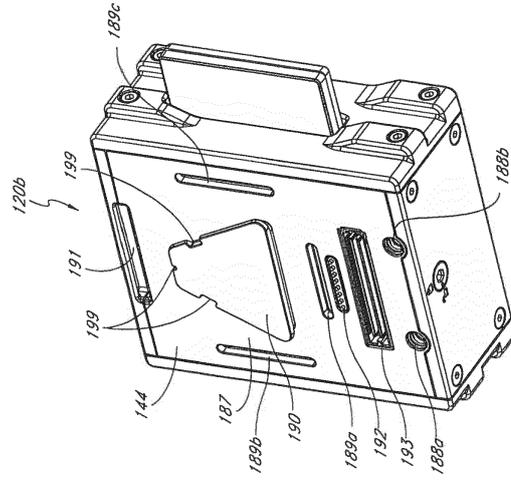


FIG. 7B

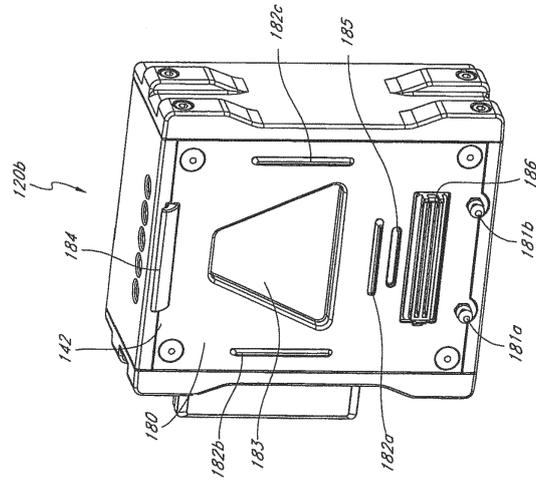


FIG. 7A

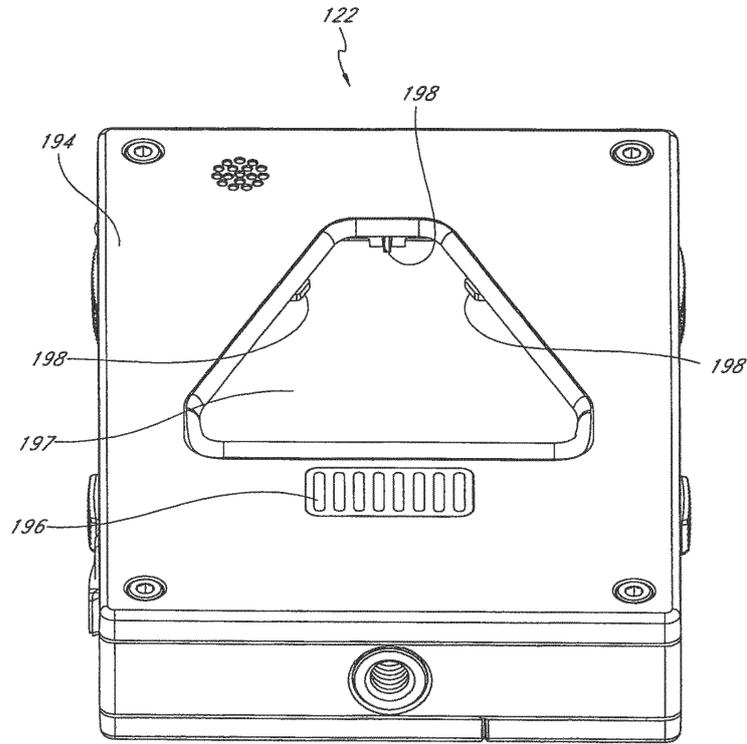


FIG. 8

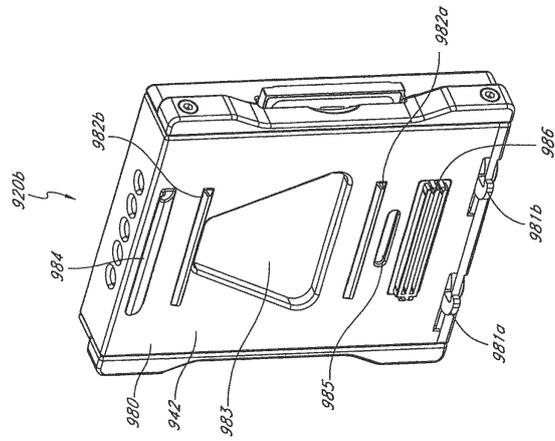


FIG. 9A

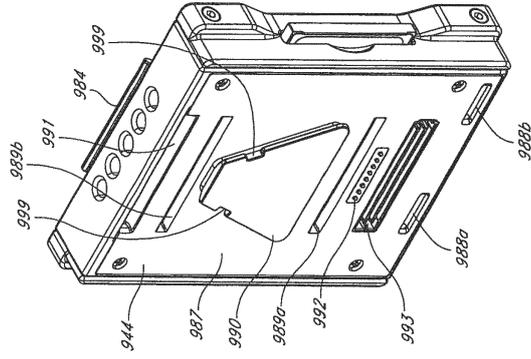


FIG. 9B

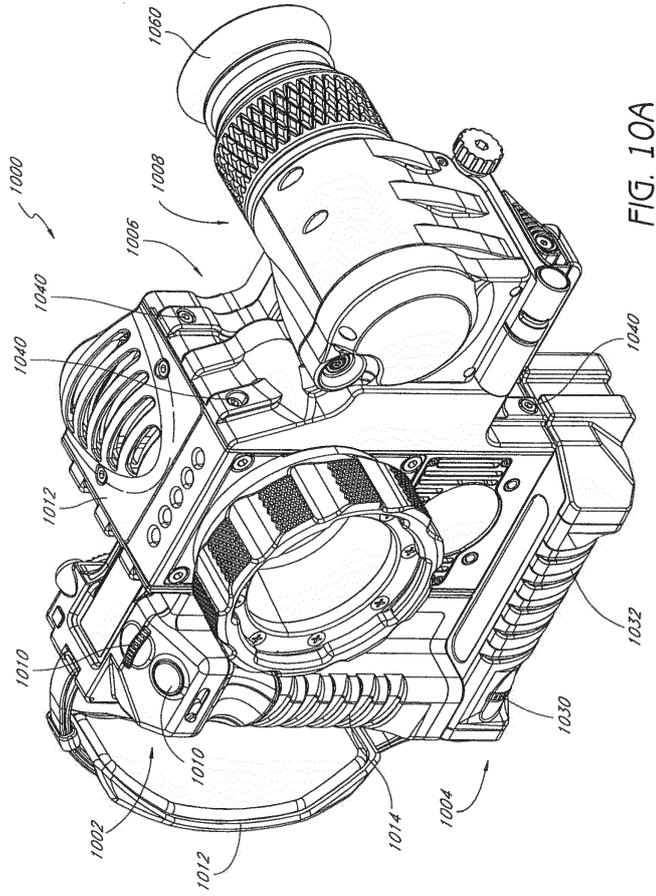
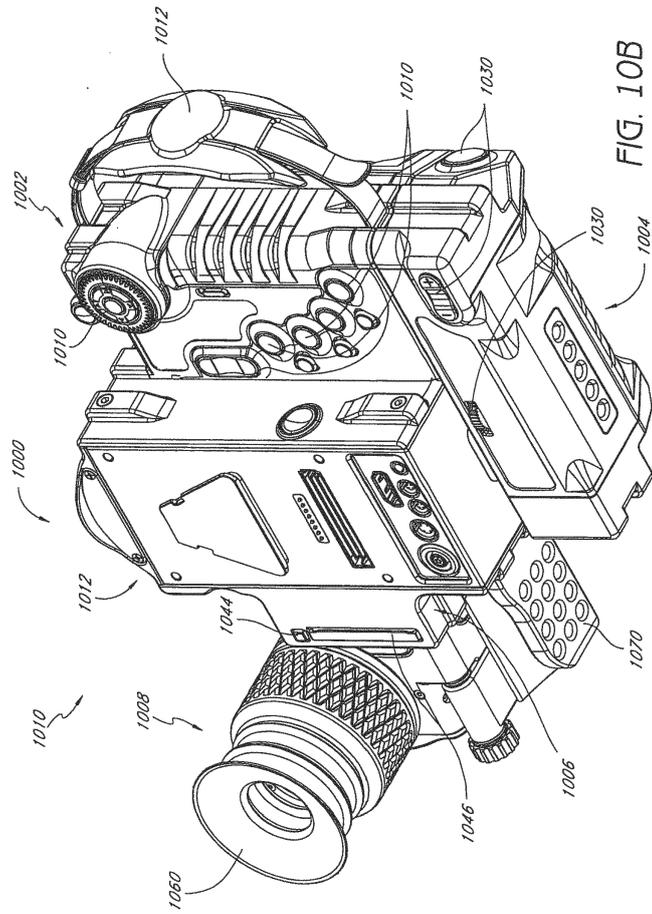
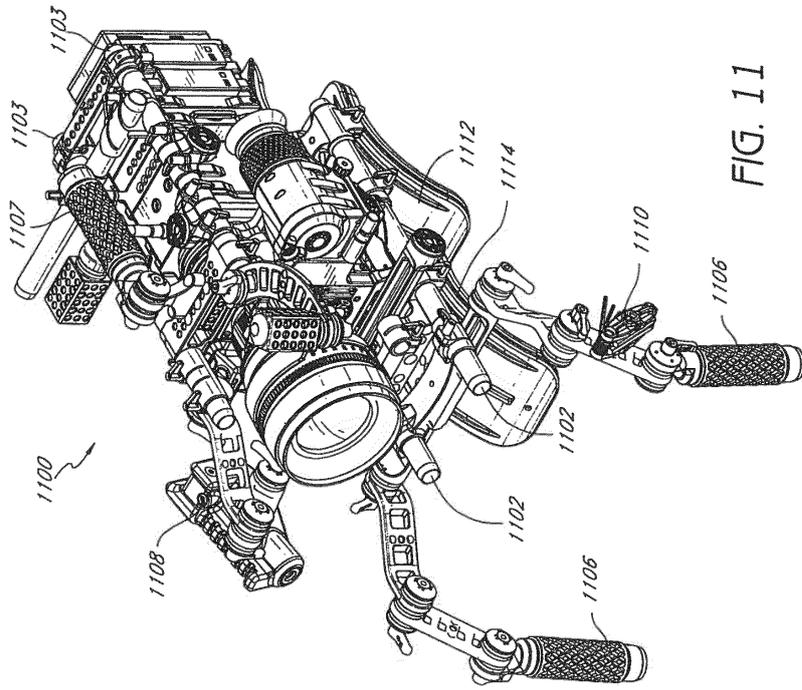


FIG. 10A





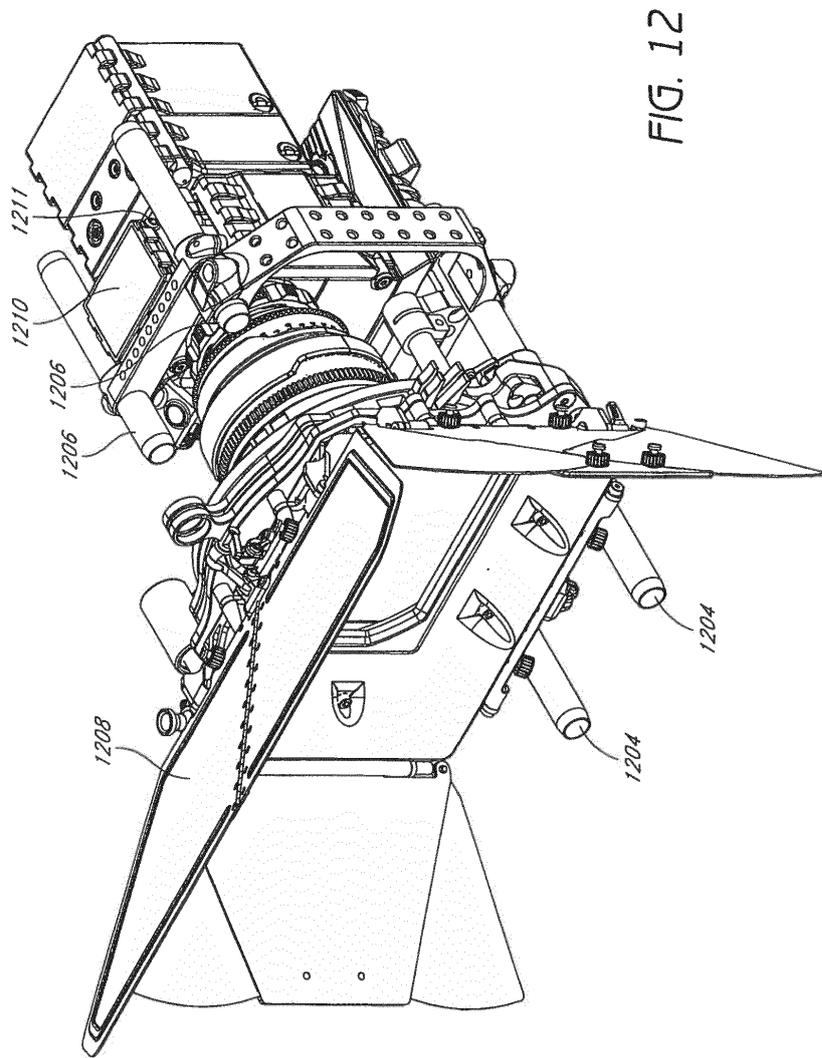


FIG. 12