

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 148**

51 Int. Cl.:

H04N 5/225 (2006.01)

H04Q 9/00 (2006.01)

G03B 17/38 (2011.01)

H04N 7/18 (2006.01)

H04M 1/725 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2011** **PCT/US2011/051418**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012** **WO12037139**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2011** **E 11825800 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.11.2021** **EP 2617186**

54 Título: **Cámara de vídeo digital portátil configurada para el control y visualización de la adquisición de imágenes remotas**

30 Prioridad:

13.09.2010 US 382404 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.03.2022

73 Titular/es:

CONTOUR IP HOLDING, LLC (100.0%)
26 Patriot Place, Ste 301
Foxboro, MA 02035, US

72 Inventor/es:

O'DONNELL, LAURA;
MANDER, RICHARD;
DENTON, MICHAEL;
BODLEY, BEN;
TOMPKINS, ALAN;
GURGANUS, KEITH;
BARNSDALE, KELVIN P.;
THIRD, SIMON;
PIERCE, CARM y
PERKINS, CARL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 903 148 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 de vídeo digital portátil configurada para el control y visualización de la adquisición de imágenes remotas

Campo técnico

- 5 Esta descripción se refiere a cámaras de vídeo o videocámaras de punto de vista (POV) y, en particular, a una cámara de vídeo o videocámara de deportes de acción POV de manos libres integrada que está configurada para el control y visualización de la adquisición de imágenes remotas.

Información de antecedentes

- 10 Las cámaras de vídeo en primera persona son una categoría de productos relativamente nueva que los entusiastas de los deportes de acción han adaptado para capturar vídeos POV de manera manos libres. Las cámaras de vídeo en primera persona convencionales comprenden principalmente una lente que debe estar conectada a una grabadora de vídeo digital o videocámara separada. Las figuras 1A y 1B presentan vistas gráficas de cámaras de vídeo en primera persona de la técnica anterior que requieren un enfoque de lente conectada para capturar una grabación de vídeo en primera persona. La figura 1A presenta un dispositivo Twenty20™, y la figura 1B presenta un dispositivo Viosport™. Las figuras 1C y 1D presentan vistas gráficas de cámaras de vídeo de la técnica anterior conectadas a videocámaras de lentes conectadas para capturar grabaciones de vídeo en primera persona. La figura 1C y la figura 1D presenta dispositivos Samsung™.

- 20 Generalmente estos productos no son productos de manos libres, y los consumidores han estado empleando sus propias técnicas de soporte únicas para permitir la grabación de vídeo "manos libres" de actividades deportivas de acción. La figura 1E presenta una vista gráfica de una cámara conectada que intenta facilitar la grabación de vídeo POV de manos libres. La figura 1E presenta un dispositivo Blackeye™. Estos dispositivos recientes intentan transmitir datos de imagen de cámaras "conectadas" a videocámaras separadas a través de señales de infrarrojos (IR) para eliminar los cables de conexión.

- 25 Más recientemente, se han puesto a disposición cámaras de vídeo para deportes de acción POV de manos libres integradas. Las figuras 2A y 2B presentan vistas gráficas de dos productos de la técnica anterior que implementan soluciones integradas para la grabación de vídeo en primera persona. Estos productos están todavía en su infancia y pueden ser difíciles de usar bien.

- 30 El documento US2005/0231599 A1 proporciona un aparato de captura de imágenes que captura imágenes en movimiento usando una cámara montada en la cabeza. El aparato graba los datos de la imagen en movimiento obtenidos en una unidad de disco dividiendo los datos de la imagen en movimiento en múltiples bloques, graba la información de la cadena del programa que indica la secuencia de reproducción de estos datos de la imagen en movimiento, el tiempo transcurrido en relación con el momento cuando se toman los datos de la imagen en movimiento de cada bloque, la información biológica, tal como la información de la dirección de la línea de visión detectada de forma simultánea con los datos de la imagen en movimiento, la información de velocidad angular de la cabeza, y similares, y la información para detectar el tiempo transcurrido en relación con el momento cuando es detectada esta información biológica, en la unidad de disco, y automáticamente somete los datos de la imagen en movimiento a edición tal como corte, corrección de borrosidad, zoom, zoom electrónico, o similares basándose en la información biológica grabada.

- 40 El documento US 2010/0026809 A1 describe un método de selección de cámara para proporcionar una presentación multimedia de un evento a un espectador. La selección se basa en la información de posición del equipo en el evento, tal como una pelota, uno o más jugadores, u otros elementos en un juego o evento deportivo.

- El documento WO 2010/054245 A2 describe unos auriculares con cámara de grabación de vídeo inalámbricos que proporcionan grabación de vídeo de manos libres y una transmisión de audio bidireccional a un teléfono inalámbrico. Un flujo de vídeo grabado se guarda en un búfer no volátil en el auricular y se puede ver, editar y manipular a través del teléfono inalámbrico.

- 45 El documento JP 2004 080256 describe un aparato servidor de cámara, su método de control, un programa, y un medio de almacenamiento y aborda el problema de cómo ver una imagen de alta resolución mientras se visualiza una imagen de baja resolución por un medio de control remoto.

Compendio de la descripción

- 50 Se proporciona una cámara de vídeo digital de punto de vista, portátil, de manos libres, integrada según la reivindicación 1. Las características ventajosas se encuentran en las reivindicaciones dependientes.

Los aspectos y ventajas adicionales resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, que procede con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1A, 1B, 1C, 1D y 1E constituyen un conjunto de vistas gráficas de cinco productos de la técnica anterior que implementan un enfoque de lentes conectadas para capturar grabaciones de vídeo en primera persona.

5 Las figuras 2A y 2B constituyen un conjunto de vistas gráficas de dos productos de la técnica anterior que implementan soluciones integradas para la grabación de vídeo en primera persona.

Las figuras 3A, 3B, 3C, 3D, 3E y 3F son, respectivamente, vistas en perspectiva frontal, perspectiva posterior, alzado lateral, alzado frontal, alzado posterior, y en planta superior de una realización de una cámara de vídeo digital de deportes de acción POV de manos libres integrada.

10 La figura 4A es una vista en perspectiva frontal de una realización de una cámara de vídeo digital de deportes de acción POV manos libres integrada, que muestra la posición alternativa de un interruptor y una rotación alternativa representativa de un controlador de ajuste horizontal rotatorio.

La figura 4B es una vista en perspectiva posterior de una realización de una cámara de vídeo digital de deportes de acción POV de manos libres integrada, que muestra un número alternativo representativo de cavidades de riel y un retén opcional dentro de una cavidad de riel.

15 La figura 5 es una vista lateral en sección transversal de una realización de una cámara de vídeo digital de deportes de acción POV de manos libres integrada.

La figura 6 es una vista despiezada de los componentes mecánicos de una realización de una cámara de vídeo digital de deportes de acción POV de manos libres integrada.

20 La figura 7 es una vista despiezada de los componentes ópticos y mecánicos de una cámara de vídeo digital de deportes de acción POV de manos libres integrada.

Las figuras 8A y 8B son vistas fragmentarias en sección transversal del sistema de lentes de la cámara de la figura 7, que muestran, respectivamente, una lente estándar y la lente estándar equipada con un filtro de lente.

25 La figura 9 es una vista parcialmente despiezada de un sistema de soporte versátil que demuestra la facilidad de ajuste de la orientación del soporte de la cámara junto con la facilidad de desmontaje de la cámara con retención de la orientación del soporte.

La figura 10 es una vista en perspectiva frontal de un soporte estándar, que emplea un conector de riel que tiene dos rieles y dos retenes.

30 Las figuras 11A, 11B, 11C y 11D son, respectivamente, vistas en alzado posterior, alzado frontal, alzado lateral, y en planta superior del sistema de soporte versátil, que demuestra la relación de acoplamiento entre la cámara de las figuras 3A-3E con el soporte estándar que se muestra en la figura 10.

La figura 12 es una vista en perspectiva de un soporte alternativo, que emplea dos rieles de soporte y dos retenes.

La figura 13A es una vista en perspectiva frontal de un sistema de soporte en poste, que emplea el soporte de la figura 12.

35 Las figuras 13B y 13C son vistas laterales en sección transversal de un sistema de soporte en poste que muestran, respectivamente, configuraciones desbloqueadas y bloqueadas.

Las figuras 13D y 13E son vistas frontales en perspectiva de un sistema de soporte en poste que muestran, respectivamente, configuraciones desbloqueadas y bloqueadas alrededor de una barra de manillar.

La figura 14A es una vista en perspectiva frontal de un sistema de soporte en poste alternativo, que emplea el soporte de la figura 12 y una correa.

40 Las figuras 14B y 14C son vistas lateral y frontal respectivas del soporte en poste alternativo de la figura 14A.

La figura 14D es una vista en perspectiva frontal del soporte en poste alternativo de la figura 14A bloqueado alrededor de un poste.

La figura 15A es una vista en perspectiva frontal de una soporte de gafas, que emplea una entrada de correa orientada en la dirección opuesta a los rieles de soporte.

45 La figura 15B es una vista en alzado lateral de un soporte de gafas alternativo, que emplea una entrada de correa orientada en la misma dirección de los rieles de soporte.

La figura 15C es una vista en perspectiva frontal fragmentada del soporte de gafas alternativo de la figura 15B montado en una correa para gafas.

La figura 16 es una vista en perspectiva frontal de un soporte de casco ventilado, adaptado para emplear una correa para la sujeción a un casco ventilado.

La figura 17 es una vista en perspectiva frontal de otro soporte de gafas alternativo, adaptado para emplear una correa para la sujeción a una correa de gafas.

- 5 La figura 18 es una vista en perspectiva frontal de un sistema de soporte en poste alternativo, que emplea el conector de riel de la figura 10.

Las figuras 19 y 20 son, respectivamente, vistas en perspectiva y en planta superior de un sistema de soporte que comprende un conector de riel circular rotatorio colocado en un soporte de la base configurado con una característica de bloqueo.

- 10 Las figuras 21 y 22 son, respectivamente, vistas en perspectiva y en planta superior del soporte de la base de las figuras 19 y 20.

Las figuras 23A, 23B, 23C, 23D y 23E son, respectivamente, vistas en perspectiva, en planta superior, en alzado de extremo, en alzado lateral, y en planta desde abajo de un miembro bloqueable deslizable instalado en el soporte de la base de las figuras 21 y 22.

- 15 La figura 24 es una vista despiezada del sistema de soporte de las figuras 19 y 20, a los que se sujeta un mecanismo de sujeción.

- 20 Las figuras 25A, 25B, 25C y 25D son vistas frontales en perspectiva de la cámara de vídeo digital de las figuras 4A y 4B, que muestran su lente colocada en una posición vertical, con la carcasa de la cámara girada 90° en el sentido contrario a las agujas del reloj, no girada, girada 90° en el sentido de las agujas del reloj y girada 180° a una posición invertida, respectivamente, con respecto a la posición vertical. La figura 25E es una vista en alzado frontal de la cámara de vídeo digital en la orientación de la figura 25B anotada con líneas de dimensión que indican intervalos de desplazamiento angular de un plano de imagen horizontal que se puede lograr por rotación manual del controlador de ajuste horizontal rotatorio.

- 25 Las figuras 26A y 26B son, respectivamente, vistas en perspectiva frontal y en planta superior de la cámara de vídeo digital de las figuras 4A y 4B con su activador del interruptor deslizable en una posición de configuración deslizante de grabación ENCENDIDA (ON); y las figuras 27A y 27B son, respectivamente, vistas en perspectiva frontal y en planta superior de la cámara de vídeo digital de las figuras 4A y 4B con su activador del interruptor deslizable en una posición de configuración deslizante de grabación APAGADA (OFF).

La figura 28 es una vista parcialmente despiezada de la cámara de vídeo digital de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B.

- 30 Las figuras 29A y 29B muestran, respectivamente, vistas en perspectiva y en despiece de un conjunto de sistema de posicionamiento global (GPS) que incluye una antena de parche GPS y un módulo receptor GPS para proporcionar funcionalidad GPS en la cámara de vídeo digital de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B.

La figura 30 es un diagrama de bloques simplificado que muestra una implementación preferida de tecnología inalámbrica en la cámara de vídeo digital de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B.

- 35 La figura 31 es un diagrama de flujo que muestra el emparejamiento de dos dispositivos por una conexión inalámbrica Bluetooth®.

La figura 32 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de emparejamiento de un micrófono habilitado para Bluetooth® y la cámara de vídeo digital de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B.

- 40 La figura 33 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de ajuste de la posición de soporte de la cámara preferido llevado a cabo por un usuario con casco para alinear una cámara de vídeo digital montada en el casco de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B.

La figura 34 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento manual de ajuste de configuraciones de color y nivel de iluminación preferido llevado a cabo por un usuario una vez finalizado el procedimiento de ajuste de la posición de soporte de la cámara de la figura 33.

- 45 La figura 35 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de ajuste de configuraciones de color y nivel de iluminación automático preferido llevado a cabo por un usuario después de finalizar el ajuste de la posición de soporte de la cámara de la figura 33.

La figura 36 muestra dos de las cámaras de vídeo digitales de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B apuntadas a una carta de colores común.

- 50 La figura 37 es un diagrama de flujo que muestra la cámara de vídeo digital de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B y un dispositivo controlador móvil emparejado por una conexión inalámbrica Bluetooth® y cooperando para lograr sin

seguridad el paso de datos desde una segunda cámara de vídeo digital habilitada para Bluetooth®.

La figura 38 es un diagrama de flujo híbrido y una ilustración gráfica de un dispositivo controlador móvil emparejado por conexión de comando de control y datos inalámbricos Bluetooth® a dos cámaras de vídeo digitales de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B para implementar una capacidad de Inicio/Parada remota para múltiples cámaras.

- 5 La figura 39 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de emparejamiento de dos cámaras de vídeo digitales de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B por conexión inalámbrica Bluetooth® a través de un dispositivo controlador móvil.

La figura 40 es un diagrama de bloques que muestra el procedimiento de posprocesamiento de sincronización de datos de audio producidos por un micrófono inalámbrico y un micrófono cableado incorporado en la cámara de vídeo digital de las figuras 26A, 26B, 27A y 27B

- 10 La figura 41 es un diagrama de bloques simplificado que muestra el procesamiento de una única pista de datos de una fuente de datos.

La figura 42 es un diagrama de bloques simplificado que muestra el procesamiento de múltiples pistas de datos de múltiples fuentes de datos.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

- 15 Las figuras 3 a 29 hacen referencia a aspectos de las cámaras que son útiles para comprender la funcionalidad de la cámara como se reivindica, pero que no incluyen de forma aislada todas las características de la cámara reivindicada. A este respecto, las figuras 3A, 3B, 3C, 3D, 3E y 3F son, respectivamente, vistas en perspectiva frontal, perspectiva posterior, alzado lateral, alzado frontal, alzado posterior, y en planta superior de una realización de una cámara 10 de vídeo digital de deportes de acción POV de manos libres integrada, y las figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva frontal y posterior de, respectivamente, una configuración alternativa y una realización alternativa de la cámara 10 de vídeo digital. Para los propósitos de esta descripción, el término "cámara" está destinado a cubrir la(s) videocámara(s) así como la(s) cámara(s). Un ejemplo de una cámara de vídeo digital 10 de este tipo se incluye en el sistema Contour 1080P™, comercializado por Contour, Inc., de Seattle, Washington.

- 25 Las figuras 5, 6, 7, 8A y 8B muestran componentes ópticos y mecánicos de la cámara 10 de vídeo digital. Con referencia a las figuras 3A-3F, 4A, 4B, 5, 6, 7, 8A y 8B, algunas realizaciones de la cámara 10 de vídeo digital incluyen un sistema 12 de control de ajuste manual del horizonte que incluye un control de ajuste manual del horizonte para ajustar una orientación de un plano 16 de imagen horizontal de una imagen grabada por un sensor 18 de imagen con respecto a un plano 20 de la carcasa (a lo largo de una sección transversal vertical) de una carcasa 22 de la cámara. Un sensor 18 de imagen ejemplar puede ser una tarjeta de captura de imágenes de semiconductores de óxido de metal (CMOS) que proporciona una iluminación mínima de 0,04 Lux@f/1,2 y ofrece alta sensibilidad para la operación con poca luz, bajo ruido de patrón fijo, antideslumbramiento, cero manchas, y bajo consumo de alimentación.

- 30 Con referencia a las figuras 3A, 3C, 3F, 4A, 6, y 7, en algunas realizaciones, el control de ajuste manual del horizonte es un controlador 14 rotatorio que gira alrededor de un eje 24 de control de manera que la rotación manual del controlador 14 rotatorio cambia la orientación del plano 16 de imagen horizontal con respecto al plano 20 de la carcasa. El control de ajuste manual del horizonte se puede usar para desplazar el plano 16 de la imagen horizontal con respecto al cabeceo, la desviación, y el balanceo de la posición del soporte de la carcasa 22 de la cámara.

- 35 En algunas realizaciones preferidas, el controlador 14 rotatorio se coloca alrededor de una lente 26 y coopera con una protector 32 de la lente para soportar la lente 26 dentro de la carcasa 22 de la cámara de manera que la rotación manual del controlador 14 rotatorio hace girar la lente 26 con respecto a la carcasa 22 de la cámara. En otras realizaciones, la lente 26 puede permanecer fija con respecto a la carcasa 22 de la cámara aunque el controlador 14 rotatorio gire alrededor de la lente 26. En algunas realizaciones, la lente 26 es una lente de vidrio de cuatro elementos con una longitud focal de 3,6 mm con un ángulo de visualización de 135° y una distancia focal que cubre un gran intervalo, tal como desde la longitud del brazo (por ejemplo, 500 mm) hasta el infinito, que enfoca la información visual en el sensor 18 de imagen con una resolución tal como 1920 x 1080. Las expertos apreciarán que están disponibles comercialmente una variedad de tipos y tamaños de lentes adecuadas.

- 40 En algunas realizaciones preferidas, el sensor 18 de imagen está soportado en concordancia rotacional con la orientación del controlador 14 rotatorio de manera que la rotación manual del controlador 14 rotatorio gira el sensor 18 de imagen con respecto al plano 20 de la carcasa de la carcasa 22 de la cámara. Cuando el sensor 18 de imagen tiene una relación fija con la orientación del controlador 14 rotatorio, los datos de imagen capturados por el sensor 18 de imagen no requieren ningún procesamiento de ajuste del horizonte posterior a la captura para obtener la reproducción de los datos de imagen con un plano 16 de imagen horizontal deseado. En particular, el controlador 14 rotatorio se puede colocar en un plano 16 de imagen horizontal deseado, y el sensor 18 de imagen capturará los datos de imagen con respecto a la orientación del plano 16 de imagen horizontal. En algunas realizaciones, el sensor 18 de imagen puede permanecer fijo con respecto a la carcasa 22 de la cámara incluso aunque el controlador 14 rotatorio gire alrededor del sensor 18 de imagen.

Con referencia a las figuras 6, 7, 8A y 8B, en algunas realizaciones, un conjunto 34 óptico ejemplar muestra cómo el

sensor 18 de imagen y la lente 26 se pueden soportar en concordancia rotacional por la cooperación del protector 32 de la lente, un controlador 36 de rotación interna, y un controlador 14 rotatorio. En algunas realizaciones preferidas, el controlador 14 rotatorio se puede separar de la carcasa 22 de la cámara por un espacio 37 para facilitar la rotación del controlador 14 rotatorio con respecto a la carcasa 22 de la cámara.

- 5 Un soporte 38 de tapa de lente se puede asegurar al controlador 14 rotatorio por roscas de tornillo y coopera con una junta tórica 40a y para proporcionar soporte para una cubierta 42 de la lente (tal como una pieza de vidrio). También se pueden emplear un soporte 44 de lente y un soporte 46 del conjunto de la lente para soportar la lente 26 en una posición deseada con respecto a los otros componentes en el conjunto 34 óptico. El soporte 46 del conjunto de la lente se puede asegurar al soporte 38 de tapa de lente por roscas de tornillo y una junta tórica 40b. Se puede emplear
- 10 una junta tórica o cojinetes 43 entre el soporte 46 del conjunto de la lente y una carcasa 100 principal para facilitar la rotación del soporte 46 del conjunto de la lente alrededor del eje 24 de control con respecto a la carcasa 100 principal. Se puede emplear un tornillo 45 de fijación para asegurar el soporte 46 del conjunto de la lente del conjunto 34 óptico a la carcasa 100 principal sin impedir la rotación del soporte 46 del conjunto de la lente o los componentes dentro de él. En algunas realizaciones, pueden girar juntos el controlador 14 rotatorio, el soporte 38 de tapa de lente, la junta
- 15 tórica 40a, la cubierta 42 de la lente, el protector 32 de la lente, las fuentes 48 de láser, la lente 26, el soporte 44 de lente, el sensor 18 de imagen, el controlador 36 de rotación interna, la junta tórica 40b, y el soporte 46 del conjunto de la lente del conjunto 34 óptico. Los expertos apreciarán que varios de estos componentes se pueden fijar con respecto a la carcasa 22 de la cámara o se puede relajar su rotación sincronizada. Por ejemplo, no necesitan girar la cubierta 42 de la lente, la lente 26, y el soporte 44 de lente.
- 20 Con referencia a la figura 8B, el controlador 14 rotatorio puede soportar un filtro de lente u otro componente de lente, o el controlador 14 rotatorio puede incluir roscas de tornillo u otros medios para permitir la sujeción de componentes de lente adicionales o alternativos.

En algunas realizaciones, el controlador 14 rotatorio coopera con un codificador para orientar el sensor 18 de imagen a un plano 16 de imagen horizontal deseado. De forma alternativa, el codificador podría guiar el procesamiento de

25 ajuste del horizonte posterior a la captura para ajustar el plano 16 de imagen horizontal de la imagen capturada para que se transforme para reproducir los datos de imagen con el plano 16 de imagen horizontal codificado.

En algunas realizaciones, el controlador 14 rotatorio se coloca en una o ambas de una ubicación arbitraria lejos de la lente 26 y una relación arbitraria con la posición del sensor 18 de imagen. Por ejemplo, el controlador 14 rotatorio se puede colocar en un lado 28 de la carcasa 22 de la cámara o en una puerta 30 trasera, y el controlador 14 rotatorio

30 puede controlar de forma remota la orientación del sensor 18 de imagen o puede controlar un codificador. Los expertos apreciarán que un control de ajuste manual del horizonte ubicado arbitrariamente no necesita ser de tipo rotatorio y puede ser de tipo electrónico en lugar de mecánico.

En algunas realizaciones, el controlador 14 rotatorio proporciona una rotación mayor o igual a 180° del plano 16 de imagen horizontal con respecto al plano 20 de la carcasa de la carcasa 22 de la cámara en cada una de las direcciones

35 en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario a las agujas del reloj. En un ejemplo, el controlador 14 rotatorio proporciona 180° más mayor o igual a 6° de rotación adicional en cada dirección, proporcionando una rotación de 360° del plano 16 de imagen horizontal con respecto al plano 20 de la carcasa. Esta capacidad de ajuste incluye realizaciones en las que la orientación del controlador 14 rotatorio está en concordancia con la orientación del sensor 18 de imagen, así como con las realizaciones que emplean un codificador. Preferiblemente, tanto la lente 26 como el

40 sensor 18 de imagen giran juntos 360° dentro de una cápsula giratoria herméticamente sellada. Esto significa que, sin importar cómo un operador monte la cámara 10 de vídeo digital, el sensor 18 de imagen se puede girar para capturar un mundo nivelado.

Con referencia a las figuras 4A y 4B, en algunas realizaciones, se proporciona un indicador 54 de rotación en una superficie 56 exterior del controlador 14 rotatorio. El indicador 54 de rotación puede tomar la forma de una muesca

45 horizontal o una barra elevada que puede ser de un color diferente al color de la carcasa 22 de la cámara. La carcasa 22 de la cámara puede haber colocado en una posición fija una muesca o barra 58 elevada que sea similar o más pequeña que el indicador 54 de rotación. El indicador 54 de rotación y la muesca o barra 58 elevada pueden ser del mismo color o de colores diferentes. La extensión angular de la desviación entre el indicador 54 de rotación y la muesca 58 proporciona una indicación física de la cantidad en que el controlador 14 rotatorio se desplaza desde su posición

50 "inicial" con respecto a la carcasa 22 de la cámara.

En algunas realizaciones preferidas, el indicador 54 de rotación y la muesca 58 horizontal están en una alineación colineal (en la posición "inicial") cuando el plano 16 de imagen horizontal es perpendicular al plano 20 de la carcasa. Por lo tanto, si la cámara 10 de vídeo digital estuviera colocada en una superficie horizontal nivelada y las dos muescas fueran colineales, el plano 16 de imagen horizontal sería horizontal.

55 Con referencia a las figuras 3A, 3C, 3D, 3F, 4A, 7, y 8 en realizaciones preferidas, una o más fuentes 48 de láser están equipadas dentro del controlador 14 rotatorio, están orientadas con el plano 16 de imagen horizontal, y son capaces de proyectar emisión o emisiones de luz para definir un eje o plano 52 de proyección horizontal que sea paralelo o coplanar con el plano 16 de imagen horizontal. Por lo tanto, la rotación manual del controlador 14 rotatorio cambia la orientación del eje 52 de proyección horizontal con respecto al plano 20 de la carcasa como la orientación del plano

16 de imagen horizontal se cambia con respecto al eje 52 de proyección horizontal. El o los haces de luz que forman el eje 52 de proyección horizontal se pueden usar como guía por un operador para facilitar el ajuste del plano 16 de imagen horizontal por la simple rotación del controlador 14 rotatorio después de que la carcasa 22 de la cámara ha sido montada.

- 5 En algunas realizaciones, una única fuente 48 de láser puede emplear ópticas de modelado de haz y o una abertura, filtro, o película de modelado de haz para proporcionar una forma de haz deseada tal como una línea, líneas de tamaño decreciente o creciente, o una cara sonriente. En algunas realizaciones, solo se proporciona una única forma de haz. En algunas realizaciones, se proporcionan múltiples formas de haz y se pueden intercambiar, tal como a través de la rotación manual o electrónica de un filtro láser. Los expertos apreciarán que dos o más fuentes 48 de láser se pueden equipar con capacidades de modelado de haz que cooperen entre sí para proporcionar un eje 52 de proyección horizontal o una imagen que proporcione un eje 52 de proyección horizontal u otra herramienta de guía.

- 10 En algunas realizaciones, se emplean dos fuentes 48 de láser (o dos grupos de fuentes de láser) para proyectar dos haces de luz que determinan el eje 52 de proyección horizontal. Se pueden montar dos fuentes 48 de láser en lados opuestos de la lente 26 de manera que sus posiciones determinen un eje de soporte del láser que biseca la lente 26. En algunas realizaciones, la protector 32 de la lente proporciona soporte para las fuentes 48 de láser de manera que se colocan para emitir luz a través de las aberturas 60 en la protector 32 de la lente (figura 7). En algunas realizaciones, un cilindro 32a de soporte óptico alternativo o adicional puede soportar la fuente 48 de láser y los otros componentes ópticos.

- 15 Las fuentes 48 de láser pueden ser láseres de diodo que son similares a los usados en los punteros láser. Las fuentes 48 de láser proyectan preferiblemente la misma o las mismas longitudes de onda de luz. En algunas realizaciones, un operador puede seleccionar entre unas pocas longitudes de onda diferentes, tales como para el rojo o el verde, dependiendo del contraste con los colores de fondo. En algunas realizaciones, se pueden proyectar dos longitudes de onda de forma simultánea o alternativa. Por ejemplo, se pueden emplear cuatro fuentes de láser con fuentes 48 de láser rojo y verde colocadas a cada lado de la lente 26 de manera que los ejes 52 de proyección horizontal rojo y verde se proyecten de forma simultánea o alternativa en el caso de que uno de los colores no contraste con el fondo.

- 20 En algunas realizaciones, las fuentes 48 de láser pueden responder a un interruptor o botón 64 de encendido, que en algunos ejemplos puede estar ubicado en la puerta 30 trasera de la carcasa 22 de la cámara. Una rotación del sistema 12 de control de ajuste del horizonte o el controlador 14 rotatorio pueden proporcionar fuentes 48 de láser con una condición de ENCENDIDO que responde a un temporizador, que puede estar preconfigurado tal como durante cinco segundos o puede ser un período de tiempo seleccionable por el usuario. De forma alternativa, una única pulsación del botón 64 puede proporcionar a las fuentes 48 de láser una condición de ENCENDIDO, con una segunda pulsación del botón 64 proporciona una condición de APAGADO. De forma alternativa, una única pulsación del botón 64 puede proporcionar una condición de ENCENDIDO en respuesta a un temporizador, que se puede preconfigurar durante cinco segundos o puede ser un período de tiempo seleccionable por el usuario. De forma alternativa, el botón 64 puede requerir una pulsación continua para mantener las fuentes 48 de láser en una condición de ENCENDIDO. El botón 64 también puede controlar otras funciones tal como el modo de espera. Los expertos apreciarán que son posibles muchas variaciones y que están al alcance del dominio de los profesionales expertos.

- 25 Los expertos también apreciarán que cualquier tipo de pantalla de vídeo, tal como las comunes a las videocámaras convencionales, se puede conectar o ser parte de la carcasa 22 de la cámara. Una pantalla de vídeo de este tipo y cualquier pantalla táctil asociada también se pueden usar como retroalimentación para la orientación en conjunto con o por separado de las fuentes 48 de láser. Los expertos apreciarán que la pantalla de vídeo puede tomar la forma de una micropantalla montada internamente en la carcasa 22 de la cámara con una ventana de visualización a la pantalla a través de la carcasa 22 de la cámara o puede tomar la forma de una pantalla de cristal líquido (LCD) externa.

- 30 Con referencia a las figuras 3A, 3B, 3C, 3F, 4A, 4B, 5, y 6, en realizaciones preferidas, la cámara 10 de vídeo digital tiene un activador 80 del interruptor operable manualmente que controla una o ambas de las condiciones de grabación del sensor 18 de imagen y la transmisión de los datos de imagen adquiridos a un medio de almacenamiento de datos, tal como en una tarjeta MicroSD de dos gigabytes. En algunas realizaciones, la cámara 10 de vídeo digital está diseñada para usar alimentación por impulsos para conservar la vida útil de la batería mientras monitorea el activador 80 del interruptor. Cuando el activador 80 del interruptor se coloca en la posición de ENCENDIDO, se da instrucciones al sistema de alimentación por impulsos para que proporcione toda la alimentación a los componentes electrónicos y comience la grabación inmediatamente; de manera similar, cuando el activador 80 del interruptor se coloca en la posición de APAGADO, se da instrucciones al sistema de alimentación por impulsos para que corte la alimentación a los componentes electrónicos y pare la grabación inmediatamente.

- 35 En algunas realizaciones preferidas, cuando el activador 80 del interruptor se desliza o conmuta, mueve una lengüeta magnética que es reconocida por un sensor de alimentación por impulsos. Una vez que el sensor reconoce que la lengüeta magnética ha sido conmutada a la posición de ENCENDIDO, el sistema de alimentación por impulsos se activa luego para encender la mayoría o la totalidad de los componentes electrónicos de la cámara 10 de vídeo digital, que incluyen todos los componentes electrónicos requeridos para la grabación, así como otros componentes electrónicos seleccionados o simplemente todos los componentes electrónicos. Una vez que se proporciona toda la alimentación a los componentes electrónicos del sistema, una alimentación del sensor 18 de imagen comienza la codificación y escribe en el medio de almacenamiento de datos. Tan pronto como se escriben los primeros fotogramas

en el medio de almacenamiento de datos, se envía una señal a un diodo emisor de luz (LED) 82 para indicar a través de un tubo 84 de luz que la cámara 10 de vídeo digital está grabando. Por lo tanto, la activación del activador 80 del interruptor inicia la grabación casi de forma instantánea.

En algunas realizaciones, el activador 80 del interruptor enciende los componentes electrónicos e inicia la grabación desde un modo de espera, tal como después de que se haya pulsado el botón 64 para activar el modo de alimentación por impulsos. En otras realizaciones, el activador 80 del interruptor enciende los componentes electrónicos e inicia la grabación directamente sin ninguna preactivación. En algunas realizaciones, un codificador de vídeo que coopera con el sensor 18 de imagen y un microprocesador proporciona instrucciones al codificador de vídeo. En algunas realizaciones, el activador 80 del interruptor está adaptado para controlar sustancialmente de forma simultánea el suministro de alimentación al microprocesador, al sensor 18 de imagen, y al codificador de vídeo, de manera que cuando el activador 80 del interruptor se coloca en la posición de ENCENDIDO, todos, el microprocesador, el sensor 18 de imagen, y el codificador de vídeo reciben alimentación sustancialmente de forma concurrente y, por lo tanto, inician sustancialmente de forma instantánea una operación de captura de datos de vídeo.

En algunas realizaciones, un codificador de audio coopera con un micrófono 90, y el microprocesador proporciona instrucciones al codificador de audio. En algunas realizaciones, el activador 80 del interruptor está adaptado para controlar sustancialmente de forma simultánea el suministro de alimentación al micrófono 90 y al codificador de audio, de manera que cuando el activador 80 del interruptor se coloca en la posición de ENCENDIDO, todos, el microprocesador, el micrófono 90, y el codificador de audio reciben alimentación sustancialmente de forma concurrente y, por lo tanto, inician sustancialmente de forma instantánea una operación de captura de datos de audio.

En algunas realizaciones, cuando el activador 80 del interruptor se coloca en la posición de APAGADO, todos, el microprocesador, el sensor 18 de imagen, y el codificador de vídeo dejan de recibir alimentación sustancialmente de forma concurrente y, por lo tanto, dejan sustancialmente de forma instantánea la operación de captura de datos de vídeo. En algunas realizaciones, cuando el activador 80 del interruptor se coloca en la posición de APAGADO, todos, el microprocesador, el micrófono 90, y el codificador de audio dejan de recibir alimentación sustancialmente de forma concurrente y, por lo tanto, dejan sustancialmente de forma instantánea la operación de captura de datos de audio.

En algunas realizaciones, el microprocesador, el sensor 18 de imagen, el codificador de vídeo, el micrófono 90, y el codificador de audio reciben alimentación sustancialmente de forma concurrente y, por lo tanto, inician sustancialmente de forma instantánea las operaciones de captura de datos de vídeo y datos de audio. En algunas realizaciones, todos, el microprocesador, el sensor 18 de imagen, el codificador de vídeo, el micrófono 90, y el codificador de audio dejan de recibir alimentación sustancialmente de forma concurrente y, por lo tanto, dejan sustancialmente de forma instantánea las operaciones de captura de datos de vídeo y datos de audio.

En algunas realizaciones, el activador 80 del interruptor controla el suministro de alimentación a los componentes electrónicos adicionales de manera que los componentes electrónicos adicionales se desactivan cuando el activador 80 del interruptor está en la posición de APAGADO y de manera que los componentes electrónicos adicionales se activan cuando el activador 80 del interruptor está en la posición de ENCENDIDO.

Los expertos apreciarán que el activador 80 del interruptor se puede diseñar para tener más de dos configuraciones de deslizamiento. Por ejemplo, además de las configuraciones de ENCENDIDO y APAGADO para la grabación, el activador 80 del interruptor puede proporcionar una configuración intermedia para activar las fuentes 48 de láser, para activar uno o más indicadores de estado, o iniciar otras funciones en la cámara 10 de vídeo digital.

El uso de un interruptor de lengüeta magnético como una realización para el activador 80 del interruptor evita que el agua u otros fluidos entren a través de la carcasa 22 de la cámara. Los expertos apreciarán que son posibles otros diseños de interruptores de ENCENDIDO/APAGADO resistentes al agua. En realizaciones preferidas, la cámara 10 de vídeo digital también emplea un micrófono 90 resistente al agua, tal como un micrófono omnidireccional con una sensibilidad ($0 \text{ dB} = 1 \text{ V/Pa}$, 1 KHz) de $-44 \pm 2 \text{ dB}$ y un intervalo de frecuencia de $100\text{-}10000 \text{ Hz}$, para capturar datos de audio y proporcionarlos al medio de almacenamiento de datos o a un segundo medio de almacenamiento de datos. De forma alternativa, la carcasa 22 de la cámara puede incluir materiales impermeables y transpirables (como GoreTex™) para evitar la salida de agua sin requerir un micrófono 90 resistente al agua. Los expertos apreciarán que los micrófonos con una gran variedad de parámetros operacionales que son adecuados para el micrófono 90 están disponibles comercialmente o se pueden fabricar para adaptarse a los criterios deseados.

En algunas realizaciones, el micrófono 90 se coloca debajo del activador 80 del interruptor de manera que el activador 80 del interruptor cubre el micrófono 90 siempre que el activador 80 del interruptor esté en la posición de APAGADO y de manera que el activador 80 del interruptor exponga el micrófono 90 siempre que el activador 80 del interruptor esté en la posición de ENCENDIDO. La operación de captura de datos de audio se desactiva preferiblemente cuando el activador 80 del interruptor está en la posición de APAGADO y la operación de captura de datos de audio se activa preferiblemente cuando el activador 80 del interruptor está en la posición de ENCENDIDO. Las condiciones de ENCENDIDO y APAGADO de la operación de captura de datos de audio se pueden controlar por el activador 80 del interruptor junto con las condiciones de ENCENDIDO y APAGADO de la operación de captura de vídeo.

Con referencia a las figuras 5 y 6, en algunas realizaciones, la carcasa 22 de la cámara incluye la carcasa 100 principal

que soporta el activador 80 del interruptor, una pieza 106 de moldura frontal e inferior, y una puerta 30 trasera que está conectada a la carcasa 100 principal a través de una bisagra 102. En algunas realizaciones, la puerta 30 trasera se puede extraer a través de su bisagra 102 para permitir la conexión de accesorios a la carcasa 100 principal para una funcionalidad ampliada. La puerta 30 trasera puede proporcionar un área de material más delgado para permitir la compresión del botón 64. Las juntas 114 se pueden asentar entre la carcasa 100 principal y la puerta 30 trasera para proporcionar resistencia al agua. Se puede conectar una cubierta 108 de la carcasa a la carcasa 100 principal a través de una junta 110 de goma que también mejora las características de resistencia al agua de la carcasa 22 de la cámara.

Las tapas 112 laterales se pueden soldar ultrasónicamente a las superficies exteriores de la cubierta 108 de la carcasa y la parte inferior de la carcasa 100 principal, que forman las partes inferiores de los lados 28 de la carcasa 22 de la cámara. En algunas realizaciones, la carcasa 22 de la cámara está hecha de aluminio cepillado, fibra de vidrio horneada, y goma. En particular, la carcasa 100 principal, la cubierta 108 de la carcasa y las tapas 112 laterales se pueden hacer de aluminio. La pieza 106 de moldura frontal e inferior también se puede soldar ultrasónicamente a la carcasa 100 principal.

Con referencia a las figuras 3A, 3B, 4A, 4B, 6, y 9, en realizaciones preferidas, la cámara 10 de vídeo digital incluye parte de un sistema 120 de soporte que tiene dos o más cavidades 122 de riel de la carcasa y dos o más rieles 124 de la carcasa intercalados en cada lado 28 de la carcasa 22 de la cámara para acoplar un soporte 126 versátil. Un ejemplo de un sistema 120 de soporte de este tipo es el sistema de soporte TRail™, comercializado por Contour, Inc, de Seattle, Washington.

Las cavidades 122 de riel de la carcasa y los rieles 124 de la carcasa pueden estar formados por cortes en las tapas 112 laterales que están montadas en la carcasa 100 principal. En algunas realizaciones, la cámara 10 de vídeo digital es simétrica bilateralmente y tiene un número igual de cavidades 122 de riel de la carcasa en cada una de las tapas 112 laterales y un número igual de rieles 124 de la carcasa en cada una de las tapas 112 laterales. En algunas realizaciones, la cámara 10 de vídeo digital puede proporcionar, por ejemplo, dos cavidades 122 de riel de la carcasa (tal como se muestra en las figuras 3A y 3B) o tres cavidades 122 de riel de la carcasa en cada tapa 112 lateral (tal como se muestra en las figuras 4A y 4B). Los expertos apreciarán, sin embargo, que en algunas realizaciones, la cámara 10 de vídeo digital no necesita ser simétrica y puede tener un número desigual de cavidades 122 de riel en sus tapas 112 laterales.

En algunas realizaciones, las cavidades 122 de riel tienen una apariencia de sección transversal en forma de "T", en forma de cuña, o en forma de trapecio. Los expertos apreciarán que las dimensiones del tronco o las ramas laterales de la "T" pueden ser diferentes. Por ejemplo, el tronco puede ser más grueso que las ramas, o una o más de las ramas pueden ser más gruesas que el tronco; de manera similar, el tronco puede ser más largo que las ramas, y una o más de las ramas pueden ser más largas que el tronco. Las formas de la sección transversal pueden tener bordes o esquinas planos, o los bordes o esquinas pueden ser redondeados. Los expertos también apreciarán que son posibles muchas otras formas de sección transversal para las cavidades 122 de riel y que las formas de sección transversal de diferentes cavidades 122 de riel de la carcasa no necesitan ser las mismas, ya sea en la misma tapa 112 lateral o en diferentes tapas 112 laterales. De manera similar, las cavidades 122 de riel de la carcasa pueden tener diferentes longitudes y los rieles 124 de la carcasa pueden tener diferentes longitudes. La parte inferior de la pieza 106 de moldura se puede equipar alternativa o adicionalmente con rieles 124 de la carcasa.

En algunas realizaciones, una o más de las cavidades 122 de riel de la carcasa pueden contener uno o más topes o retenes 128. En algunas realizaciones, cada lado 28 de la carcasa 22 de la cámara contiene al menos un tope o retén 128. En algunas realizaciones, cada cavidad 122 de riel de la carcasa contiene al menos un tope o un retén 128. En algunos ejemplos, sin embargo, solo una única cavidad 122 de riel de la carcasa en cada lado 28 contiene un tope o retén 128. Los expertos apreciarán que los diferentes lados 28 no necesitan contener el mismo número de topes o retenes 128.

La figura 9 muestra un soporte 130 de la base y un conector 132 de riel que encajan entre sí para formar un soporte 134 de superficie plana mostrado en la figura 10. Las figuras 11^A-11D (figura 11) representan diferentes vistas de la carcasa 22 de la cámara acoplada con el soporte 134 de superficie plana. Con referencia a las figuras 9-11, el conector 132 de riel contiene uno o más rieles 136 de soporte que están adaptados para acoplarse con las cavidades 122 de riel de la carcasa en la carcasa 22 de la cámara. De manera similar, el conector 132 de riel contiene una o más cavidades 138 de riel de soporte que están adaptadas para acoplarse con los rieles 124 de la carcasa en la carcasa 22 de la cámara. Los rieles 136 de soporte pueden tener formas de sección transversal iguales o diferentes que las de los rieles 124 de la carcasa, y las cavidades 138 de riel de soporte pueden tener formas de sección transversal iguales o diferentes que las de las cavidades 122 de riel de la carcasa. En algunas realizaciones preferidas, los rieles 124 y 136 y las cavidades 122 y 138 tienen los mismos perfiles en sección transversal.

En algunas realizaciones, uno o más de los rieles 136 de soporte en el conector 132 de riel pueden contener uno o más retenes o topes 140. En algunas realizaciones, cada riel 136 de soporte contiene al menos un retén o tope 140. En algunos ejemplos, sin embargo, solo un único riel 136 de soporte contiene un retén o tope 140. Los retenes o topes 140 están adaptados para acoplarse con topes o retenes 128 de manera que si la carcasa 22 de la cámara tiene retenes 128, luego el conector 132 de riel tiene topes 140 o si la carcasa 22 de la cámara tiene topes 128, luego el conector 132 de riel tiene retenes 140. Los expertos apreciarán que en algunas realizaciones alternativas, los rieles

124 de la carcasa tienen topes o retenes 128 y las cavidades 138 de riel de soporte tienen retenes o topes 140.

El sistema 120 de soporte versátil proporciona facilidad de soporte y orientación de la cámara 10 de vídeo digital con facilidad de desmontaje de la cámara 10 de vídeo digital con retención de la orientación montada. En algunas realizaciones, el soporte 130 de la base puede tener una dimensión muy pequeña y se puede sujetar a una superficie con una almohadilla adhesiva diseñada para uso en exteriores. Una vez que el soporte 130 de la base se ha sujetado a una superficie, el conector 132 de riel se puede separar del soporte 130 de la base.

En algunas realizaciones, el conector 132 de riel tiene un borde 142 en forma de diente de sierra circunferencial que está acoplado a un borde 144 interior que recibe un diente de sierra de una cavidad 146 de soporte de la base adaptada para recibir el conector 132 de riel. En algunas realizaciones, el conector 132 de riel tiene un encaje por compresión dentro del soporte 130 de la base. En algunas realizaciones, se puede usar Velcro™ de doble diente de gancho y bucle en lugar de o además de una técnica de encaje por compresión para asegurar adicionalmente el conector 132 de riel dentro del soporte 130 de la base.

Los rieles 136 de soporte del conector 132 de riel se pueden deslizar dentro de las cavidades 122 de riel de la carcasa de la carcasa 22 de la cámara mientras que las cavidades 138 de riel de soporte del conector 132 de riel se deslizan sobre los rieles 124 de la carcasa de la carcasa 22 de la cámara como se indica por una flecha 148 de dirección (figura 9) para asegurar el conector 132 de riel a la carcasa 22 de la cámara. Los retenes acoplados y los topes 128 y 140 se pueden acoplar para evitar un movimiento lateral involuntario del conector 132 de riel con respecto a la carcasa 22 de la cámara. El conector 132 de riel con la cámara 10 de vídeo digital sujeta se puede girar de 0 a 360 grados alrededor de un eje perpendicular al soporte 130 de la base para capturar un ángulo de visualización deseado. Luego, el conector 132 de riel se puede insertar o volver a insertar en el soporte 130 de la base como se indica por una flecha 150 de dirección (figura 9). La figura 11 muestra desde varias vistas diferentes cómo aparecen la cámara 10 de vídeo digital, el conector 132 de riel, y el soporte 130 de la base cuando se acoplan entre sí.

En algunas realizaciones, el conector 132 de riel y el soporte 130 de la base se pueden hacer de un material duro pero flexible, tal como goma o un polímero con propiedades similares, pero los expertos apreciarán que el conector 132 de riel y el soporte 130 de la base se pueden hacer de un plástico duro o blando. Debido a que el soporte 130 de la base puede ser flexible, se puede sujetar a una variedad de superficies tales como, por ejemplo, las superficies de los cascos, tablas de snowboard, esquís, tanques de combustible, ventanas, puertas y capós de vehículos. El tipo y la flexibilidad del material del soporte 126 plano pueden proporcionar un efecto de amortiguación de "goma" así como mejorar el deslizamiento del riel, el acoplamiento del riel y el acoplamiento del conector. El sistema 120 de soporte también puede incluir una correa de escape (no mostrada).

Cuando se finaliza la grabación de una actividad, el conector 132 de riel con la cámara 10 de vídeo digital sujeta se puede desacoplar del soporte 130 de la base para el almacenamiento seguro o la carga de datos. El soporte 130 de la base se puede dejar sujeto a la superficie y no es necesario volver a sujetarlo y/o ajustarlo. De forma alternativa, la carcasa 22 de la cámara se puede desacoplar del conector 132 de riel, dejando el conector 132 de riel acoplado con el soporte 130 de la base, para que se mantenga la orientación original de los rieles 136 de soporte del conector 132 de riel para permitir la reinstalación rápida de la cámara 10 de vídeo digital sin requerir su orientación para ser reajustada al soporte 130 de la base o la persona, equipo, o vehículo en el que está montado el soporte 130 de la base.

La figura 12 muestra un conector 132a de riel alternativo; y las figuras 13A, 13B, 13C, 13D, y 13E (figura 13) muestran varias vistas del conector 132a de riel con un soporte 130a de la base alternativo, que incluye configuraciones desbloqueadas y bloqueadas, para formar un soporte 126a de poste para el soporte en un poste 160 tal como barras de manillar. Con referencia a las figuras 12 y 13, el conector 132a de riel se puede usar como un soporte independiente con un respaldo adhesivo, o se puede usar junto con o integrado en una o más variedades de soportes 130a de la base. El conector 132a de riel se puede sujetar al soporte 130a de la base a través del uso de un soporte adhesivo, a través del uso de Velcro™, a través del uso de un tornillo, a través del uso de otros medios conocidos convencionalmente, o combinaciones de los mismos. Los rieles 136 de soporte pueden estar formados para proporcionar una abertura 162 para proporcionar acceso para un tornillo y destornillador para montar el conector 132a de riel en el soporte 130a de la base.

El soporte 130a de la base está configurado para abrirse y cerrarse alrededor de los postes 160, particularmente los postes del equipo recreativo estandarizado y especialmente tales postes que tienen diámetros pequeños de aproximadamente 1-1,5 pulgadas (2,5-3,8 cm). En algunas realizaciones, el soporte 130a de la base tiene un pasador 164 de bloqueo con una cabeza 166 que se puede asegurar dentro de una caja 168 de bloqueo. El pasador 164 de bloqueo aumenta la compresión contra el poste 160 para evitar que el soporte 130a de la base gire alrededor del poste 160 después de que se establezca la colocación deseada. El soporte 130a de la base también puede estar provisto de una cubierta 170 de puerta con pasador para evitar que los desechos accedan al pasador 164 de bloqueo o la caja 168 de bloqueo.

Las figuras 14A, 14B, 14C, 14D y 14E (figura 14) muestran varias vistas de un conector 132b de riel con un soporte 130b de la base alternativo, que incluye una correa 172, para formar un soporte 126b de poste para montar en un poste 160b tal como un jaula antivuelco, un mástil de windsurf, o un soporte para ala delta. Con referencia a la figura 14, en algunas realizaciones, la correa 172 es suficientemente grande para acomodar los postes 160b que tienen un

diámetro de hasta 4 pulgadas (12 cm) o más. En algunas realizaciones, se puede emplear un dial 174 para apretar y aflojar la correa 172. En otras realizaciones, el dial 174 controla la rotación del conector 132b de riel con respecto al soporte 130b de la base para que el ángulo de lado a lado de la cámara 10 de vídeo digital se pueda ajustar. Al igual que con el conector 132a de riel, el conector 132b de riel se puede sujetar al soporte 130b de la base o se puede integrar con él.

Las figuras 15A, 15B y 15C (FIG.15) muestran varias vistas de un conector 132c de riel sujeto o integrado con soportes 130c y 130e de la base alternativos de los respectivos soportes 126c y 126e de banda o correa para montar en un cinturón, correa, o banda 180, tal como una banda 180 de un par de gafas 182. Con referencia a la figura 15A, el soporte 130e de la base tiene un amortiguador 184a y una entrada 186a de correa en un lado interior del soporte 130e de la base, es decir, orientada en la dirección opuesta a la cara de los rieles 136 de soporte. El amortiguador 184a se puede hacer de goma u otro material acolchado adecuado para proteger la cabeza del usuario de la cámara 10 de vídeo digital.

Con referencia a la figura 15B, se proporciona un amortiguador 184b en un lado interior del soporte 130c de la base, es decir, orientado en la dirección opuesta a la cara de los rieles 136 de soporte. Sin embargo, se proporciona una entrada 186b de correa en un lado exterior del soporte 130c de la base, es decir, orientada en la misma dirección que la cara de los rieles 136 de soporte. La figura 15C muestra el soporte 130c de la base de la figura 15B montado en la correa 180 de las gafas 182. Los expertos apreciarán que el conector 132a de riel se puede sustituir por el conector 132c de riel.

La figura 16 muestra un conector 132d de riel con un soporte 130d de la base alternativo de un soporte 126d de casco para montar en un casco ventilado. El soporte 126d de casco incluye una o más ranuras 190 a través de las cuales se puede usar una correa para asegurar el soporte 130d de la base a un casco a través de ranuras de ventilación en el casco. Los expertos apreciarán que el conector 132a de riel se puede sustituir por el conector 132d de riel.

La figura 17 es una vista en perspectiva frontal de otro soporte 130f de la base de gafas alternativo, adaptado para emplear una correa 192 para la sujeción a la banda 180 de gafas (figura 15C). La correa 192 se puede enrollar a través de las hebillas 194 y 196 para asegurar el soporte 130f de la base a la banda 180 de gafas. El soporte 130f de la base está adaptado para recibir el conector 132 de riel circular (figura 10) que permite la rotación de 360 grados de los rieles 136 de soporte. Tales realizaciones permiten que un usuario ajuste el ángulo de la cámara 10 de vídeo digital para que sea diferente del ángulo de visualización vertical del usuario. Por ejemplo, el usuario puede estar mirando hacia el suelo mientras la cámara 10 de vídeo digital (y su sensor 18 de imagen) captura imágenes en línea recta. En algunas realizaciones, el soporte 130f de la base puede incluir almohadillas 198 y 202 para amortiguar las vibraciones y puede incluir lengüetas 200 de retención para evitar que el conector 132 de riel se suelte inadvertidamente. La correa 192 puede incluir también o de forma alternativa las almohadillas 204 y 208.

Los expertos apreciarán que los soportes 130a y 130d de la base también se pueden configurar de forma alternativa para recibir un conector 132 de riel redondo (de la figura 10) que permite la rotación de 360 grados de los rieles 136 de soporte. Por ejemplo, la figura 18 muestra un soporte 126g de poste alternativo que tiene un soporte 130g de la base adaptado para recibir un conector 132 de riel circular que permite una rotación de 360 grados de los rieles 136 de soporte. Tales realizaciones pueden facilitar la compensación de barras de manillar u otros postes 160 o 160b que se pueden inclinar hacia atrás o hacia adelante.

En algunas realizaciones, el soporte 130g de la base tiene un mecanismo de bloqueo diferente al del soporte 130a de la base (figura 13). Por ejemplo, en algunas realizaciones, un pasador 210 de bloqueo está sujeto por una bisagra 212 al soporte 130g de la base, y el pasador 210 de bloqueo está sujeto en su otro extremo a una cubierta 214 de la puerta del pasador a través de una bisagra 216. El pasador 210 de bloqueo coopera con la cubierta 214 de la puerta de la bisagra para aumentar la compresión contra el poste 160 para evitar que el soporte 130g de la base gire alrededor del poste 160 después de que se establezca la posición deseada. Los expertos apreciarán que el soporte 130a de la base puede emplear de forma alternativa este mecanismo de bloqueo. En algunas realizaciones, los soportes 130a y 130g de la base incluyen un agarre 218 de poste para ayudar a mantener una orientación preferida de los soportes 130^a y 130g de la base con respecto al poste 160. En algunas realizaciones, los soportes 130 y 130a-130g de la base pueden incluir un anillo 220 de correa adaptado para recibir una línea de enganche que se puede sujetar a un conector 132 y 132^a-132d de riel asociado, la cámara 10 de vídeo digital, o al operador.

Las figuras 19 y 20 son, respectivamente, vistas en perspectiva y en planta superior de un sistema 300 de soporte que comprende un conector 132 de riel circular rotatorio colocado en un soporte 130h de la base configurado con una característica de bloqueo que permite el ajuste de la cámara 10 de vídeo digital cuando está sujeta a una superficie de soporte. Las figuras 21 y 22 son, respectivamente, vistas en perspectiva y en planta superior del soporte 130h de la base. El soporte 130h de la base es generalmente de forma rectangular e incluye en su pared 302 superior una abertura 304 circular de gran diámetro y en su pared 306 inferior una abertura 308 circular de menor diámetro. El soporte 130h de la base tiene paredes 310 y 312 laterales opuestas a través de las cuales se alinean, generalmente se forman ranuras 314 rectangulares del mismo tamaño y paredes 316 y 318 laterales opuestas en cuyas superficies internas se forman bordes 144 receptores de dientes de sierra alineados espacialmente. Las superficies internas de las paredes 310, 312, 316 y 318 laterales incluyen segmentos arqueados que están dimensionados para permitir un movimiento de rotación bidireccional con trinquete del conector 132 de riel circular cuando se coloca a través de la

abertura 304 circular en el soporte 130h de la base con bordes 144 receptores de dientes de sierra en relación de acoplamiento con el borde 142 dentado circunferencial.

Las figuras 23A, 23B, 23C, 23D y 23E son, respectivamente, vistas en perspectiva, en planta superior, en alzado de extremo, en alzado lateral, y en planta desde debajo de un miembro 330 de bloqueo deslizante de forma generalmente rectangular. El miembro 330 de bloqueo deslizante está dimensionado para encajar dentro de cada ranura 314 y extenderse de manera deslizante a través de cualquiera de las paredes 310 y 312 laterales y se proyectan hacia el exterior cuando se inserta en ambas ranuras 314 en el soporte 130h de la base. El miembro 330 de bloqueo es una estructura unitaria que incluye una parte 332 central generalmente plana colocada entre una pieza 334 de extremo de bloqueo y una pieza 336 de extremo de no bloqueo. La parte 332 central constituye un área rebajada que está delimitada por piezas 334 y 336 de extremo elevadas y se inserta dentro del conector 132 de riel cuando se ensambla el sistema 300 de soporte. La parte 332 central incluye un orificio 338 oblongo que tiene segmentos 340 circulares opuestos separados por segmentos 342 de línea recta. Las ranuras 344 en forma de U cortadas en la parte 332 central a cada lado del orificio 338 oblongo proporcionan una dependencia hacia abajo de las lengüetas 346 de bloqueo. Las lengüetas 346 de bloqueo tienen un tamaño y están configuradas para deslizarse y encajar en las ranuras 350 correspondientes en un suelo 352 del soporte 130h de la base. La pieza 334 de extremo de bloqueo tiene una superficie 354 interior arqueada dentada, y la pieza 336 de extremo de no bloqueo tiene una superficie 356 interior arqueada lisa. Las curvaturas de las superficies 354 y 356 de interiores arqueadas son complementarias a la curvatura del conector 132 de riel circular.

La figura 24 es una vista despiezada del sistema 300 de soporte al que está unido un mecanismo de sujeción ejemplar. Cuando se ensambla el sistema 300 de soporte, el miembro 330 de bloqueo se instala en el soporte 130h de la base con las piezas 334 y 336 de extremo equipadas para el movimiento deslizante en las ranuras 314. Un conector 360 compuesto por un disco 362 superior y dos patas 364 descendientes hacia abajo aseguran el miembro 330 de bloqueo y limita su intervalo de recorrido dentro de las ranuras 314 en el soporte 130h de la base. El disco 362 superior encaja en un rebajo y, por lo tanto, recibe el conector 132 de riel, y las bridas 366 que se extienden desde los extremos libres de las patas 364 aseguran el conector 360 en el soporte 130h de la base cuando los extremos libres de las patas 364 se empujan a través de la abertura 308 circular.

El sistema 300 de soporte opera de la siguiente manera. Un usuario ajusta la posición angular de la cámara 10 de vídeo digital, que está operativamente conectada a los rieles 136 de soporte, girando el conector 132 de riel dentro del soporte 130h de la base. Para permitir tal rotación, el usuario empuja la pieza 336 de extremo de no bloqueo para deslizar el miembro 330 de bloqueo para que la superficie 354 interior dentada se aleje y no se acople al borde 142 dentado del conector 132 de riel. Las patas 364 del conector 360 entran en contacto con el límite del orificio 338 oblongo y, por lo tanto, paran el movimiento deslizante del miembro 330 de bloqueo con su pieza 334 de extremo de bloqueo que se proyecta hacia el exterior de su ranura 314 asociada. Las lengüetas 346 de bloqueo encajan en sus ranuras 350 correspondientes para mantener de forma segura el miembro 330 de bloqueo en su posición desbloqueada. La rotación del conector 132 de riel proporciona una retroalimentación táctil y audible al usuario debido a la relación de engranaje entre los bordes 144 receptores de dientes de sierra y el borde 142 de dientes de sierra.

Una vez finalizado el ajuste de la posición angular de la cámara 10 de vídeo digital, el usuario bloquea el conector 132 de riel en su lugar empujando la pieza 334 de extremo de bloqueo para deslizar el elemento 330 de bloqueo para que la superficie 354 interior dentada se acople al borde 142 dentado del conector 132 de riel. El movimiento de deslizamiento del miembro 330 de bloqueo se para con su pieza 336 de extremo de no bloqueo que se proyecta hacia el exterior de su ranura 314 asociada. Las lengüetas 346 de bloqueo encajan en sus ranuras correspondientes para mantener de manera segura el miembro 330 de bloqueo en su posición bloqueada.

El soporte 130h de la base se puede montar directamente en una superficie de soporte con el uso de un adhesivo. El soporte 130h de la base también se puede acoplar a una variedad de superficies de soporte añadiendo una placa de conexión personalizada, tal como la placa 370 de conexión de la correa, con tornillos 372 u otra técnica tal como unión adhesiva o soldadura. Estas placas de conexión pueden alterar la forma del soporte 130h de la base para conectarse mejor a las superficies moldeadas o pueden incluir una variedad de mecanismos de sujeción, tales como, por ejemplo, una correa 374 o un gancho.

Con referencia de nuevo a las figuras 3B, 3E, 4B y 5, el botón 64 (o un botón 388 adicional) puede controlar uno o más indicadores de estado tales como el LED 82 que indica a través del tubo 84 de luz que la cámara 10 de vídeo digital está grabando. El botón 64 (o el botón 388 adicional) puede, por ejemplo, controlar también la operación de un LED 390 que indica a través de un tubo 392 de luz el estado de alimentación de una batería (no mostrado). En algunas realizaciones, una única pulsación controla dos o más indicadores de estado (o todos los indicadores de estado, y puede controlar las fuentes 48 de láser y también un modo de espera de grabación).

En algunas realizaciones, los indicadores de estado pueden proporcionar un color diferente dependiendo del estado del elemento en cuestión. En algunas realizaciones, se usan LED verdes, amarillos, y rojos para indicar si la batería está completamente cargada, medio cargada, o casi agotada. De manera similar, en algunas realizaciones, se usan LED verde, amarillo, y rojo para indicar si la tarjeta de memoria SD está casi vacía, medio vacía, o casi llena. En otras realizaciones, la luz verde indica mayor o igual al 80% de espacio o carga, la luz amarilla indica mayor o igual al 30% de espacio o carga, y la luz roja indica menos del 30% de espacio o carga. Los expertos apreciarán que se puede

variar el número y el significado de los colores. La carcasa 22 de la cámara puede proporcionar símbolos que indiquen qué elementos designan los tubos 84 y 392 de luz, tales como un símbolo 394 de batería y un símbolo 396 de tarjeta de memoria en la puerta 30 trasera.

Para facilitar un proceso más fácil y más manejable para el vídeo una vez que se ha grabado, la cámara 10 de vídeo digital se puede diseñar para segmentar automáticamente el vídeo en tamaños de archivo de ordenador y listos para la web. El segmento se puede determinar automáticamente por el hardware durante el proceso de grabación sin la intervención del usuario. En algunas realizaciones, el software cerrará automáticamente un archivo de vídeo y abrirá un nuevo archivo en límites predefinidos. En algunas realizaciones, los límites estarán basados en el tiempo, por ejemplo, diez minutos para cada segmento, o basados en el tamaño, por ejemplo, 10 MB para cada segmento. Adicionalmente, el proceso de segmentación se puede diseñar para que los límites de los archivos se basen en límites preconfigurados o para que el usuario pueda ajustar la longitud del segmento al propio tiempo preferido por el usuario. En algunas realizaciones, el codificador de vídeo (basado en hardware o software) optimizará el límite del archivo retrasando el límite desde la posición del límite nominal hasta un período de tiempo con vídeo y audio relativamente estáticos, es decir, cuando hay cambios mínimos en el movimiento. Los expertos apreciarán, sin embargo, que en algunas realizaciones, tal segmentación se puede implementar a través de software o hardware.

La cámara 10 de vídeo digital es una cámara de vídeo digital todo en uno, que graba y almacena, y está diseñada para funcionar en condiciones climáticas extremas y de manera manos libres. La cámara 10 de vídeo digital es portátil y está diseñada para entornos difíciles (agua, calor, frío, vibraciones extremas), y el sistema Contour 1080P™ incluye soportes 126 de aplicación para sujetar a cualquier persona, equipo, o vehículo. Los componentes internos de la cámara 10 de vídeo digital se pueden tratar con silicona, revestidos, o aislados de otro modo de los elementos, manteniendo la cámara 10 de vídeo digital operativa, sin importar el barro, la suciedad, la nieve, y la lluvia.

Las realizaciones preferidas de la cámara 10 de vídeo digital están equipadas con protocolo de conexión inalámbrica y navegación global y determinación de ubicación, preferiblemente sistema de posicionamiento global (GPS), tecnología para proporcionar control y visualización de adquisición de imágenes remotas. El protocolo estándar de tecnología inalámbrica abierta basado en paquetes Bluetooth® se usa para proporcionar señales de control o transmitir datos a la cámara 10 de vídeo digital y para acceder al contenido de imágenes almacenado o transmitido desde la cámara 10 de vídeo digital. La tecnología GPS permite rastrear la ubicación de la cámara 10 de vídeo digital mientras graba información de la imagen. A continuación se describe en detalle la implementación del protocolo Bluetooth® y la tecnología GPS en la cámara 10 de vídeo digital.

Las realizaciones preferidas de la cámara 10 de vídeo digital permiten el soporte de la carcasa 22 de la cámara al revés, mientras se mantiene la orientación adecuada de las imágenes de vídeo por la rotación mecánica o eléctrica de 180° de la lente 26. La rotación mecánica se muestra en las figuras 25A, 25B, 25C, 25D, y 25E. Las figuras 25A, 25B, 25C, y 25D son vistas frontales en perspectiva de la cámara 10 de vídeo digital que muestran la lente 26 colocada en una posición vertical, con la carcasa 22 de la cámara 10 de vídeo digital girada 90° en el sentido contrario a las agujas del reloj, no girada, girada 90° en el sentido de las agujas del reloj, y girada 180° a una posición invertida, respectivamente, con respecto a la posición vertical. La figura 25E es una vista en alzado frontal de la cámara 10 de vídeo digital en la orientación de la figura 25B anotada con líneas de dimensión que indican intervalos de desplazamiento angular de 185° en el sentido contrario a las agujas del reloj y 95° en el sentido de las agujas del reloj del plano 16 de imagen horizontal que se pueden lograr por rotación manual del controlador 14 rotatorio. La orientación se puede cambiar antes del procesamiento de la señal simplemente alterando la selección de píxeles o se puede cambiar durante el procesamiento de la señal simplemente alterando la interpretación de los píxeles. La orientación se puede controlar automáticamente detectando la orientación de la carcasa 22 de la cámara usando una variedad de sensores y alterando los píxeles basándose en estos datos.

Las figuras 26A y 26B, las figuras 27A y 27B, la figura 28, y las figuras 29A y 29B muestran la configuración de la cámara 10 de vídeo digital en la que se implementan el protocolo inalámbrico Bluetooth® y la tecnología GPS para permitir el control y la visualización de la adquisición de imágenes remotas. Las figuras 26A y 27A son vistas frontales en perspectiva de la cámara 10 de vídeo digital con el activador 80 del interruptor deslizante en sus respectivas posiciones de configuración de deslizamiento de grabación ENCENDIDA y grabación APAGADA; y las figuras 26B y 27B son vistas en planta superior de la cámara 10 de vídeo digital con el activador 80 del interruptor deslizante en sus respectivas posiciones de configuración de deslizamiento de grabación ENCENDIDA y grabación APAGADA. Una parte del activador 80 del interruptor se descompone en estas figuras de los dibujos para revelar la colocación de ciertas partes de componentes internos que se describen con mayor detalle a continuación.

La figura 28 es una vista parcialmente despiezada de la cámara 10 de vídeo digital, que muestra la colocación y la disposición del soporte de las partes componentes que implementan el protocolo inalámbrico Bluetooth® y la tecnología de receptor GPS en la carcasa 100 principal mostrada en las figuras 5 y 6. Un módulo 400 inalámbrico Bluetooth® está instalado en la carcasa 100 principal en una ubicación próxima al controlador 14 rotatorio. Un conjunto 402 GPS está instalado en la carcasa 100 principal en una ubicación próxima a la puerta 30 trasera de la carcasa de la cámara 28. El cilindro 32a de soporte óptico que tiene una ranura 404 de extremo abierto encaja sobre la carcasa 100 principal en una orientación de manera que el módulo 400 inalámbrico Bluetooth® y el extremo superior del conjunto 402 GPS encajan y, por lo tanto, quedan expuestos dentro de la ranura 404. El activador 80 del interruptor está provisto de una matriz bidimensional de aberturas 406 circulares que encaja sobre la ranura 404 y se desliza

dentro entre la posición de configuración de deslizamiento de grabación ENCENDIDA mostrada en las figuras 26A y 26B y la posición de configuración de deslizamiento de grabación APAGADA mostrada en las figuras 27A y 27B. Las aberturas 406 proporcionan un pasaje de sonido audible para facilitar la captación por el micrófono 90 de palabras habladas u otros efectos de sonido.

- 5 Las implementaciones comunes para los interruptores deslizantes que tienen un recorrido largo implican el uso de un imán para tirar y mantener el interruptor en su posición final o el uso de un mecanismo de interruptor que el usuario pulsa continuamente durante toda la distancia de recorrido y provisto de un mecanismo de sujeción en su lugar en las posiciones ENCENDIDA y APAGADA. La cámara 10 de vídeo digital está equipada con un mecanismo de interruptor deslizante que resuelve los problemas asociados con las largas distancias de recorrido. Un resorte 408 de tijera ayuda a accionar el activador 80 del interruptor deslizante sobre el intervalo de recorrido largo entre las posiciones de configuración de deslizamiento de grabación ENCENDIDA y APAGADA.

- 10 Las figuras 26B, 27B, y 28 muestran una forma preferida del resorte 408 de tijera y la manera en que coopera con las características geométricas de las superficies 410 de la pared lateral interior y una superficie 412 de la pared del extremo interior formada en una cavidad 414 inferior del activador 80 del interruptor. El resorte 408 de tijera es un miembro de alambre de una única pieza que incluye múltiples curvas que forman una parte 420 central en forma de U que tiene extremos 422 distales redondeados desde cada uno de los cuales una parte 424 de pata se extiende hacia arriba de vuelta hacia la parte 420 central. La parte 420 central en forma de U incluye un miembro 426 de la base y dos miembros 428 laterales generalmente paralelos que terminan en extremos 422 distales redondeados. Las partes 424 de pata que se extienden hacia arriba divergen generalmente hacia el exterior de los miembros 428 laterales y terminan en extremos 430 que están doblados hacia el interior hacia los miembros 428 laterales y no se extienden más allá de la parte 420 central. Una sección 432 curvada en cada parte 424 de pata forma su curva dirigida hacia el interior y proporciona una superficie de apoyo que entra en contacto con una superficie 410 de pared lateral interior del activador 80 del interruptor.

- 25 Las figuras 26A, 26B, 27A, y 27B muestran las características geométricas en las superficies 410 de la pared lateral interior y la superficie 412 de la pared del extremo interior del activador 80 del interruptor. Cada superficie 410 de la pared lateral incluye una parte 440 biselada dirigida hacia el interior que tiene un vértice 442 y un extremo 444 próximo y un extremo 446 distal ubicados respectivamente más cerca y más lejos de la superficie 412 de la pared del extremo.

- 30 La instalación del resorte 408 de tijera en la carcasa 100 principal implica la colocación de la parte 420 central en forma de U con su miembro 426 base y los miembros 428 laterales contra un bloque 450 elevado en una superficie 452 superior de una placa de circuito impreso (PCB) 454 del conjunto 402 GPS. La longitud del miembro 426 de la base se elige para establecer un encaje perfecto del bloque 450 elevado dentro de la parte 420 central en forma de U para mantener el resorte 408 de tijera estacionario durante el movimiento deslizante del activador 80 del interruptor. Como se muestra en las figuras 26A y 26B, siempre que el activador 80 del interruptor esté en la posición de configuración de deslizamiento de grabación ENCENDIDA, las secciones 432 curvas de las partes 424 de pata de resorte de tijera descansan en muescas poco profundas formadas en los extremos 446 distales de las partes 440 biseladas. Como se muestra en las figuras 27A y 27B, siempre que un usuario desliza el activador 80 del interruptor desde la posición de configuración de deslizamiento de grabación ENCENDIDA a la posición de configuración de desplazamiento de grabación APAGADA, las secciones 432 curvas salen de las muescas poco profundas en los extremos 446 distales, se deslizan a lo largo de toda la longitud de las partes 440 biseladas, y llegan a descansar en las muescas poco profundas formadas en los extremos 444 próximos de las partes 440 biseladas. Las secciones 432 curvas de las partes 424 de pata tienen una forma complementaria a las secciones 448 curvas de la superficie 412 de pared del extremo interior.

- 45 La forma del resorte 408 de tijera imparte resistencia para evitar el movimiento deslizante inicial del activador 80 del interruptor en cualquier dirección, pero en respuesta a la presión aplicada por el usuario que supera la resistencia, el activador 80 del interruptor se desplaza automáticamente a la posición de parada sin esfuerzo por el usuario. El resorte 408 de tijera ejerce una resistencia pasiva a cualquier movimiento y, por lo tanto, mantiene el activador 80 del interruptor en la posición adecuada hasta que el usuario mueva de nuevo el activador 80 del interruptor. La forma del resorte 408 de tijera se puede variar basándose, por ejemplo, en la geometría del activador 80 del interruptor, la longitud del recorrido, y la fuerza de sujeción deseada.

- 50 La solución de resorte descrita anteriormente es excepcionalmente resistente a las vibraciones y es adecuada para un entorno de alta vibración. El resorte 408 de tijera es una mejora sobre los movimientos del interruptor deslizante magnético porque el primero no introduce interferencias magnéticas que puedan afectar otras funciones en la cámara 10 de vídeo digital. El resorte 408 de tijera también es una mejora sobre una implementación de doble retención porque el usuario está seguro de que el activador 80 del interruptor está en la posición adecuada. Esta solución de resorte se podría ampliar para incluir una combinación de resortes para proporcionar un movimiento especializado o perfiles de fuerza específicos. Este diseño de resorte también puede controlar el movimiento lineal o circular.

- 60 Las figuras 29A y 29B muestran respectivas vistas en perspectiva y en despiece del conjunto 402 GPS separado de la carcasa 100 principal, en el que el conjunto 402 GPS está instalado para su operación en la cámara 10 de vídeo digital. El conjunto 402 GPS incluye una antena 456 de parche pasiva GPS y un módulo 458 receptor GPS para proporcionar funcionalidad GPS a la cámara 10 de vídeo digital. Un plano 460 de tierra GPS en forma de un protector

de aluminio escalonado, generalmente en forma de U se coloca entre la antena 456 de parche y la placa 454 de circuito impreso GPS y se fija a la superficie 452 superior de este último por cinta 462 de soporte de plano de tierra GPS. El módulo 458 receptor GPS está montado en la placa 454 de circuito impreso GPS en su superficie 464 inferior. Una antena 456 de parche GPS preferida es un modelo PA1575MZ50K4G-XX-21, que es una antena personalizable de alta ganancia disponible en INPAQ Technology Co., Ltd., Taiwán. La antena 456 de parche GPS se sintoniza personalizada a su frecuencia pico para tener en cuenta los efectos de desintonización de los bordes del cilindro 32^a de soporte óptico. Un módulo 458 receptor GPS preferido es un módulo modelo NEO-6 disponible en u-blox AG, Suiza.

Las figuras 29A y 29B muestran que el plano 460 de tierra GPS tiene una forma física para complementar o reflejar la forma curva del cilindro 32a de soporte óptico de la carcasa 22 para que el área del plano de tierra se puede maximizar a medida que la forma del plano de tierra se ajusta, es decir, sin alterar, la forma de la carcasa 22 de la cámara. Adicionalmente, la antena 456 de parche GPS está soportada por su propio plano de tierra interno, que está dispuesto de manera que se solapa con el interior de la carcasa de aluminio existente. Esta superposición permite que las corrientes de radiofrecuencia (RF) pasen entre la carcasa de aluminio y el plano 460 de tierra GPS a través del acoplamiento capacitivo y, por lo tanto, tengan el efecto de aumentar el tamaño del área global del plano de tierra. Este área del plano de tierra aumentada mejora adicionalmente la recepción GPS. Además, la antena 456 de parche GPS está sintonizada con estos componentes acoplados para una recepción óptima por el sistema global. La personalización del plano de tierra y el acoplamiento eléctrico a la carcasa 22 de la cámara u otros componentes metálicos de la cámara 10 de vídeo digital mejoran el rendimiento al lograr una mayor ganancia de antena y la consecuente recepción de señal mejorada cuando la cámara 10 de vídeo digital está montada en múltiples posiciones.

Cuando se graba vídeo o se toman fotografías en una aplicación deportiva, la cámara 10 de vídeo digital se monta a menudo en una ubicación que no permite que el usuario vea fácilmente la cámara. La implementación de la cámara 10 de vídeo digital con un protocolo de conexión inalámbrico permite el control remoto de la operación y el acceso remoto a los datos de imagen almacenados en la cámara 10 de vídeo digital. En realizaciones preferidas, la integración de la tecnología inalámbrica Bluetooth® en la cámara 10 de vídeo digital portátil facilita la implementación de varias funciones, que incluyen control remoto, optimización de fotogramas, sincronización multicámara, acceso remoto a archivos, visualización remota, adquisición de datos (en combinación con capacidad GPS), y acceso a fuentes de datos múltiples (en combinación con capacidad GPS).

La implementación de la tecnología inalámbrica Bluetooth® en la cámara 10 de vídeo digital permite que el usuario la controle de forma remota mediante un teléfono, un ordenador, o un controlador dedicado. Esto permite que la cámara 10 de vídeo digital se mantenga elegante, con pocos botones y sin pantalla. Adicionalmente, la falta de la necesidad de acceso a una pantalla o controles proporciona más flexibilidad en el soporte de la cámara 10 de vídeo digital.

El dispositivo de control remoto (es decir, teléfono, ordenador, visor dedicado, u otro dispositivo habilitado para Bluetooth®) puede acceder a los archivos almacenados en la cámara 10 de vídeo digital para permitir que el usuario revise el contenido en tales archivos y los gestione en la cámara. Tal acceso puede incluir la transferencia de archivos o la reproducción de archivos en el caso de contenido de vídeo o audio.

Usando una transferencia de señal inalámbrica, el dispositivo remoto puede acceder a la transmisión de datos desde la cámara 10 de vídeo digital. Tales datos pueden incluir el estado de la cámara, vídeo, audio, u otros datos (por ejemplo, datos GPS) recopilados. El vídeo estándar puede exceder el ancho de banda de una conexión Bluetooth®. Para resolver cualquier problema de calidad de servicio, se usa un modo de foto rápida para simular vídeo. En este caso, las fotografías se toman en sucesión, luego se transmiten y se visualizan en secuencia para simular la reproducción de vídeo. El firmware de un procesador principal captura y transmite las fotografías, y la aplicación receptora está diseñada para mostrar fotografías en sucesión rápida. Para ahorrar espacio, las fotografías se pueden almacenar en un búfer de primero en entrar primero en salir (FIFO) para que solo esté disponible una reproducción limitada.

Las implementaciones alternativas de un visor remoto incluyen una o más de resolución o velocidad de fotogramas reducida, división de archivos, muestreo de fotogramas, y Wi-Fi al servidor de medios. La resolución o velocidad de fotogramas reducida implica la grabación de vídeo en dos formatos, alta calidad y baja calidad, en los que el archivo de menor calidad se transmite o reproduce después de que se haya realizado la acción grabada. Para la implementación de transmisión, el ancho de banda de la conexión inalámbrica se puede monitorear para adaptar el ancho de banda disponible, a la resolución, a la velocidad de bits, y a la velocidad de fotogramas en la grabación secundaria. Adicionalmente, el almacenamiento en búfer se puede usar junto con el control de velocidad de bits adaptativo. La división de archivos implica dividir una grabación en archivos pequeños y transferir cada archivo una vez finalizado para permitir la visualización a través de un dispositivo inalámbrico casi en tiempo real. La transferencia de archivos se puede retrasar para limitar las interrupciones que resultan de las limitaciones de ancho de banda. El muestreo de fotogramas implica un muestreo de fotogramas de vídeo en tiempo real (por ejemplo, la compresión de vídeo solo dentro de los fotogramas (iframes)). El Wi-Fi al servidor de medios implica el uso de Wi-Fi para establecer la cámara como un servidor de medios en redes seleccionadas, lo que permite que otros dispositivos lean y reproduzcan el contenido al que se accede desde el dispositivo.

La figura 30 es un diagrama de bloques simplificado que muestra una implementación preferida de tecnología inalámbrica en la cámara 10 de vídeo digital. La figura 30 muestra una cámara 10 de vídeo digital con módulo 400 inalámbrico Bluetooth® integrado que responde a un software de aplicación de la aplicación móvil Contour Connect

que se ejecuta en un sistema operativo para dispositivos móviles tal como teléfonos inteligentes y tabletas para permitir que un dispositivo móvil de este tipo se convierta en un visor portátil inalámbrico. Una aplicación móvil Contour Connect que es compatible para su uso con un sistema operativo móvil iOS de Apple®, Inc. está disponible en la tienda de aplicaciones de iPhone (iPhone App Store) y es compatible para su uso en un sistema operativo móvil Android de Google Inc. que está disponible en el mercado de aplicaciones de Android (Android Market). El firmware de un procesador 500 principal almacena una versión actualizada de software compatible para responder a la aplicación móvil Contour Connect que se ejecuta en un dispositivo móvil. Esta capacidad de conexión inalámbrica permite que el usuario configure las configuraciones de la cámara en tiempo real y obtenga una vista previa de lo que ve la cámara 10 de vídeo digital. Específicamente, un usuario puede verificar el ángulo de la cámara en la pantalla del dispositivo inalámbrico y sin necesidad de hacer conjeturas, alinear la toma de la cámara y ajustar las configuraciones de vídeo, nivel de luz y audio antes de comenzar la actividad que él o ella quiere grabar.

La funcionalidad permitida en las interfaces estándar de la industria a menudo está limitada por el dispositivo receptor o transmisor basándose en sus permisos. Esto significa que un dispositivo se puede negar a permitir cierta funcionalidad si el otro dispositivo no tiene los certificados o autenticaciones adecuados. Por ejemplo, el iPhone de Apple® y productos similares requieren cierta autenticación de seguridad en las señales de datos transmitidas mediante la interfaz Bluetooth®. Los requisitos de seguridad de tales interfaces varían por el producto y el fabricante. A menudo, el mismo producto está diseñado para conectarse con una variedad de dispositivos, y no es deseable integrar el componente de seguridad para todas las características o dispositivos externos posibles.

En realizaciones preferidas, la ruta de la señal está diseñada de manera que la presencia de este circuito integrado de seguridad no se requiere para toda la funcionalidad de tales otros dispositivos. Sin embargo, incluyendo un conector en esta ruta de señal, el usuario puede añadir un módulo de seguridad después de la fabricación para permitir la conexión con tales dispositivos controlados. Incluyendo un conector de este tipo en la ruta de la señal, el módulo de seguridad de la señal en cuestión se puede proporcionar por separado solo para aquellas aplicaciones que requieran tal autenticación de seguridad. Adicionalmente, en realizaciones preferidas, la tarjeta de seguridad de Apple® se empaqueta por separado como una tarjeta autónoma. El circuito está diseñado para mantener la integridad de la autenticación, pero para interactuar con el dispositivo de control a través de un conector estándar. La figura 30 también muestra la colocación de una tarjeta 502 (de seguridad) de visión Contour Connect en una ranura para tarjetas y el conector 504 de la cámara 10 de vídeo digital para permitir la conexión con un dispositivo Apple® iOS compatible. Una tarjeta de visión Connect Contour está disponible en Countour, Inc., el cesionario de esta solicitud de patente.

La figura 31 es un diagrama de flujo que muestra el emparejamiento de dos dispositivos por una conexión inalámbrica Bluetooth®. El procesador 500 principal de la cámara 10 de vídeo digital almacena un archivo de datos que identifica un dispositivo 510 de visor/controlador habilitado para Bluetooth®. (Una aparición de un icono de cara sonriente en los diagramas de flujo indica la acción de un usuario o la visualización de información de estado). Un usuario pulsa un botón activador de conexión inalámbrica (preferiblemente ubicado cerca del activador 80 del interruptor pero no se muestra en los dibujos) en la carcasa 22 de la cámara para encender el módulo 400 Bluetooth®, que transmite una señal de Solicitud de Conexión Bluetooth® ("BT") al visor/controlador 510 habilitado para conexión Bluetooth®. El visor/controlador 510 recibe la señal de Solicitud de Conexión Bluetooth®, determina si hay un emparejamiento coincidente de conexión de ID de Bluetooth® y, una vez reconocido un emparejamiento coincidente, determina si el visor/controlador 510 está implementado en iOS o Android. Si está implementado con Android y, por lo tanto, no se requiere la seguridad de Apple®, el visor/controlador 510 permite y lanza la aplicación móvil Contour Connect para realizar la transferencia de datos Bluetooth® desde y hacia la cámara 10 de vídeo digital. Si está implementado en iOS y se requiere la seguridad de Apple®, el visor/controlador 510 envía una señal de Desafío de Seguridad para pasar a través del módulo 400 Bluetooth® y el procesador 500 principal a un coprocesador 514 Apple® montado en la tarjeta 502 de seguridad Apple®. El coprocesador 514 Apple® envía códigos de seguridad para pasar a través del procesador 500 principal y módulo 400 Bluetooth® al visor/controlador 510, que confirma los códigos de seguridad y permite y lanza la aplicación móvil Contour Connect para realizar la transferencia de datos Bluetooth® hacia y desde la cámara 10 de vídeo digital.

El uso de un archivo de datos para identificar el ID de Bluetooth® de un dispositivo permite que dos dispositivos se emparejen cuando ninguno de los dispositivos tiene una pantalla de visualización. La figura 32 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de emparejamiento de un micrófono 90 Bluetooth® y una cámara 10 de vídeo digital, ninguno de los cuales tiene una pantalla de visualización. La cámara 10 de vídeo digital y un controlador 510' están emparejados inicialmente por una conexión de datos inalámbrica Bluetooth®, y la aplicación móvil Contour Connect está activa, como se describió anteriormente con referencia a la figura 31. El visor/controlador 510 y el controlador 510' son de construcción similar, excepto que este último no tiene pantalla de visualización. Un usuario desliza el activador 80 del interruptor a su posición de ENCENDIDO para suministrar alimentación al micrófono 90 y transmitir una señal de Solicitud de Emparejamiento a la cámara 10 de vídeo digital, que detecta y reenvía al controlador 510' una señal de Solicitud de Emparejamiento de Micrófono para confirmación. El usuario responde a la solicitud de emparejamiento manipulando un actuador asociado con el controlador 510'. Si la actuación del usuario indica el rechazo de la solicitud de emparejamiento, el controlador 510' concluye el proceso de emparejamiento. Si la actuación del usuario indica la aceptación de la solicitud de emparejamiento, el controlador 510' transmite a la cámara 10 de vídeo digital una señal de Confirmación, junto con un código de acceso si el micrófono 90 lo requiere. Una vez recibida la señal de Confirmación, la cámara 10 de vídeo digital transmite una señal de Confirmación y cualquier código de acceso al micrófono 90 y, por lo tanto, finaliza el emparejamiento iniciando la captura y grabación de datos de audio

por el codificador de audio en la cámara 10 de vídeo digital.

La figura 33 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de ajuste de la posición de la cámara preferido llevado a cabo por un usuario con casco, tal como un ciclista o esquiador snowboard o esquiador, para alinear la cámara 10 de vídeo digital montada en el casco del usuario. La cámara 10 de vídeo digital y el visor/controlador 510 están emparejados inicialmente por una conexión de datos inalámbrica Bluetooth®, y la aplicación móvil Contour Connect está activa, como se describió anteriormente con referencia a la figura 31. Una instrucción de lanzamiento de la aplicación de control/visor provoca la transmisión de una señal de Solicitud de Datos de transferencia rápida de fotos a la cámara 10 de vídeo digital habilitada para transferencia de datos Bluetooth®, que responde permitiendo la toma de fotografías en sucesión rápida (por ejemplo, cinco fotografías por segundo) de la escena a la que apunta la lente 26 de la cámara. Una secuencia 520 de actividad de soporte indicada en la figura 33 representa la actividad del usuario de montar la cámara 10 de vídeo digital en el casco, asumiendo una posición de conducción, y ajustando la posición y el ángulo de la cámara 10 de vídeo digital seleccionando su ubicación de la superficie de soporte en el casco y el conector 132 de riel rotatorio dentro del soporte 130h de la base del sistema 300 de soporte. El ajuste de soporte de ángulo/posición realizado por el usuario provoca la toma de fotografías de la escena en sucesión rápida y su transmisión para visualización casi en tiempo real al usuario que observa la pantalla de visualización del visor/controlador 510. Iteraciones sucesivas del ajuste de soporte de ángulo/posición, la toma de fotografías en sucesión rápida, y la observación del usuario de la escena visualizada continúan hasta que el usuario está satisfecho con la posición de la escena visualizada, después de lo cual se finaliza el ajuste de la posición de soporte de la cámara 10 de vídeo digital en el casco.

La optimización de fotogramas se puede lograr con un dispositivo de control remoto o dentro de una cámara 10 de vídeo digital, si está equipada con una pantalla y controles. La optimización de fotogramas puede implicar una o ambas de optimización de iluminación y color y alineación de fotogramas, ya sea de forma manual o automática.

La figura 34 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento manual de ajuste de configuraciones de color y nivel de iluminación preferido seguido por el usuario después de finalizar el ajuste de la posición de soporte descrito anteriormente con referencia a la figura 33. El procedimiento manual de configuraciones de color y nivel de iluminación mostrado en la figura 34 difiere del procedimiento de ajuste de la posición de soporte de la figura 33 en que 1) la secuencia 520 de actividad de soporte no se aplica, 2) un bloque de decisión de configuraciones OK reemplaza el bloque de decisión de Posición OK en el visor/controlador 510, y 3) el ajuste manual de soporte de ángulo/posición que provoca la toma de fotografías de la escena en rápida sucesión se reemplaza por la transmisión de una instrucción de nuevas configuraciones producida en respuesta a la manipulación por el usuario de un actuador de alteración de configuraciones de color y nivel de iluminación asociadas con el visor/controlador 510. El procedimiento manual de ajuste de color y nivel de iluminación implica que el usuario observe las fotografías sucesivas en la pantalla de visualización y manipule el actuador de alteración de configuración de color y nivel de iluminación asociado con el visor/controlador 510 hasta que el usuario esté satisfecho con el nivel de iluminación y color visualizados, después de lo cual se finaliza el ajuste de configuración manual.

La iluminación automática y la optimización del color usan análisis de vídeo o fotografías para controlar el dispositivo. La figura 35 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de ajuste de configuraciones de color y nivel de iluminación automático preferido seguido por el usuario después de finalizar el ajuste de la posición de soporte descrito anteriormente con referencia a la figura 33. El procedimiento automático de configuraciones de color y nivel de iluminación mostrado en la figura 35 difiere del procedimiento manual de configuraciones de color y nivel de iluminación mostrado en la figura 34 en que un bucle iterativo de Ajuste Automático reemplaza el bloque de decisión de Configuraciones OK de la figura 33. Específicamente, un bloque de proceso de Inicio de Ajuste Automático inicia un bucle iterativo de Ajuste Automático de análisis programado del color de la fotografía, el nivel de iluminación, y la posición seguido de una consulta de decisión de Optimización de Calidad basándose en un conjunto de estándares de calidad programados. El bucle de Ajuste Automático realiza de forma iterativa el análisis y provoca la transmisión de una instrucción de nuevas configuraciones a la cámara 10 de vídeo digital para tomar fotografías adicionales para su visualización y análisis por el visor/controlador 510. El procedimiento de ajuste de color y nivel de iluminación automático implica el análisis interno automático de la fotografías en la pantalla de visualización y ajuste automático preprogramado de las configuraciones de color y nivel de iluminación hasta que el bloque de decisión de Optimización de Calidad indique que la calidad de la imagen cumple con los estándares de calidad óptimos preprogramados y el bloque de decisión de Optimización de Calidad final indique que el usuario está satisfecho con la manipulación del usuario de un actuador que indica que el ajuste de configuración automático está finalizado. El visor/controlador 510 puede implementar algoritmos de ajuste para analizar fotogramas, ajustar las configuraciones, y volver a analizar los fotogramas para optimizar las configuraciones de color y nivel de iluminación. Los ajustes de alineación pequeños y finos se pueden hacer automáticamente alterando los píxeles usados para definir el fotograma. Estos ajustes se pueden hacer redefiniendo el píxel central o redefiniendo el cuadro delimitador. Estos ajustes pueden ser horizontales, verticales, y de rotación, incluida la rotación completa de 180° para permitir que la cámara 10 de vídeo digital se coloque boca abajo, como se muestra en la figura 25D. Para una optimización más precisa, la cámara 10 de vídeo digital se puede apuntar a un gráfico predefinido para permitir que los ajustes automáticos logren configuraciones más precisas y consistentes.

El uso de la naturaleza de muchos a muchos de la tecnología inalámbrica Bluetooth® permite que un usuario controle múltiples cámaras. El control multicámara permite que el controlador coordine las configuraciones de color y nivel de iluminación en todas las cámaras, proporcione guías para la alineación de las posiciones de la cámara, y sincronice

los vídeos en múltiples cámaras con inicio/parada síncrona o visualización en pantalla de "alineación" síncrona (OSD) de fotogramas o sonido de audio que se puede incrustar en el vídeo para facilitar la edición y el posprocesamiento. El uso de la conexión inalámbrica permite que una cámara proporcione una señal de sincronización a otra cámara para que los vídeos se puedan sincronizar en el posprocesamiento. Los fotogramas de OSD se pueden almacenar por adelantado en la memoria de la cámara 10 de vídeo digital y simplemente activarse por un impulso de sincronización de fotogramas para limitar los requisitos de ancho de banda de transmisión y cualquier error o retraso asociado. Esta sincronización puede incluir información tal como, por ejemplo, el nombre del archivo de vídeo y la identidad de la cámara de la cámara principal. Para mejorar la precisión de la temporización de sincronización, la velocidad de transferencia inalámbrica se puede calibrar haciendo ping a un dispositivo secundario y escuchando la respuesta. Para mejorar adicionalmente la precisión, este ciclo de ping/respuesta se repite múltiples veces.

Se puede usar un dispositivo remoto separado para emparejar dos cámaras en las que ninguna de las cámara tiene una pantalla. La figura 36 muestra una Cámara 1 (Maestra) y una Cámara 2 (Esclava) del mismo tipo que la cámara 10 de vídeo digital apuntadas a una carta 530 común. El soporte relativo de la cámara se puede ajustar para alinear las imágenes en el eje Z. Las configuraciones de color y nivel de iluminación se pueden ajustar para que coincidan. La alineación de las imágenes y el ajuste de configuraciones de color y nivel de iluminación eliminan la necesidad de un posprocesamiento cuando se combinan vídeos de múltiples cámaras en múltiples ángulos o vistas tridimensionales. La figura 36 muestra un iPhone emparejado con las Cámaras 1 y 2 implementado con la capacidad de Inicio/Parada remota, que se describe a continuación. La Cámara 1 Maestra envía un impulso de sincronización del fotograma de OSD a la Cámara 2 esclava. La Cámara 1 Maestra analiza las fotografías de la Cámara 2 Esclava y ajusta las configuraciones para que coincidan con la alineación y las configuraciones de la Cámara 1 Maestra.

La figura 36 presenta dos ilustraciones de una pantalla 532 de visualización del visor/controlador 510 de un tipo de iPhone que muestra para la observación del usuario imágenes lado a lado producidas por las Cámaras 1 y 2 que visualizan la carta 530. La ilustración 534 superior y la ilustración 536 inferior muestran la relación comparativa entre la posición y la coincidencia de color, respectivamente, antes y después de la corrección. La ilustración 534 muestra la desalineación del eje Z de las dos imágenes de la cámara y el desequilibrio de color, y la ilustración 536 muestra la alineación de la posición de la imagen posterior a la corrección y la coincidencia de colores.

Controlando múltiples cámaras, el usuario puede coordinar las tomas desde diferentes ángulos y asegurarse de que las configuraciones de color e iluminación sean similares para permitir una conmutación perfecta en la reproducción. Las realizaciones preferidas se podrían ampliar para que, en el caso de que hubiera múltiples dispositivos conectados en cadena, pudieran usar una única autenticación. Por ejemplo, si hubiera dos cámaras que estuvieran conectadas a través de Bluetooth® a un dispositivo que requiera tal autenticación, la señal de una cámara se podría enrutar a través de la otra para usar su seguridad y el dispositivo intermedio sería el único dispositivo que requiera tal provisión de seguridad. Este componente de seguridad también se puede convertir en un componente independiente que simplemente se inserta en la ruta de seguridad como un paso a través del que añade la autenticación o aprobación requerida solo para el dispositivo receptor y realiza cualquier traducción requerida para que la respuesta se interprete adecuadamente.

La figura 37 muestra una aplicación de usuario ejemplar que permite que el usuario cambie las configuraciones de color y nivel de iluminación y vea inmediatamente el vídeo modificado resultante. La figura 37 es un diagrama de flujo que muestra la Cámara 1 y un dispositivo 510 teléfono móvil o tableta de iOS emparejados por una conexión inalámbrica Bluetooth® y cooperando para lograr sin seguridad el paso a través de los datos de la Cámara 2. Un usuario pulsa el botón activador de conexión inalámbrica en la Cámara 2 para transmitir una señal de Solicitud de Conexión de Emparejamiento a la Cámara 2 habilitada para Bluetooth®, que detecta la solicitud, confirma el emparejamiento, y transmite una señal a la Cámara 2 para finalizar el emparejamiento. La Cámara 2 responde tomando fotos en sucesión rápida y transmitiéndolas junto con la información de estado a la Cámara 1 para pasar la transmisión al dispositivo 510 para visualizarlas como imágenes y datos de la Cámara 2 en la pantalla 532 de visualización. Un usuario manipula un actuador asociado con el dispositivo 510 para que cambie las configuraciones de color y nivel de iluminación provocando que se transmita a la Cámara 1 una señal de comando de Nuevas Configuraciones para pasar la transmisión a la Cámara 2, que responde cambiando sus configuraciones de color e iluminación.

La adquisición de datos y la sincronización de datos en el uso de comunicaciones inalámbricas, preferiblemente en cooperación con la capacidad GPS, se pueden lograr por una de varias técnicas. Cuando se captura vídeo durante una actividad, los datos se pueden usar para describir mejor la actividad, así como para editar y optimizar, ya sea durante la grabación o en el posprocesamiento. Normalmente, estos datos se incrustarían en el vídeo como datos de usuario o en el archivo como una pista de datos (según las especificaciones del grupo de expertos en imágenes en movimiento (MPEG)). En una primera alternativa, los datos se pueden escribir en una pista de texto en el archivo. Los jugadores ignoran estos datos a menos que la visualización de texto esté encendida. Los algoritmos de posprocesamiento extraen estos datos para su análisis. Generalmente, la pista de texto sobrevive a la edición. En una segunda alternativa, los datos se pueden escribir en un archivo separado, y el nombre del archivo de los datos se puede escribir como metadatos en el archivo de vídeo para que las aplicaciones de posprocesamiento puedan asociar adecuadamente los datos con el vídeo. De manera óptima, los datos se sincronizan con el vídeo, pero no es necesario que se sincronicen con los fotogramas. En caso de que los datos se almacenen en un archivo separado, se podría usar una marca de tiempo para sincronizar el vídeo. Este marcador se puede incrustar en el archivo de datos para etiquetar el archivo de una única vez (por ejemplo, al comienzo, en el medio, al final, o cuando el usuario lo designe), etiquetar el archivo con cada fotograma de vídeo, o etiquetar periódicamente.

La figura 38 muestra un diagrama de flujo híbrido y una ilustración gráfica del visor/controlador 510 de iPhone emparejado por conexión de comando de control y datos inalámbricos Bluetooth® a las Cámaras 1 y 2 para implementar una capacidad de Inicio/Parada remota para múltiples cámaras. (Las Cámaras 1 y 2 también se identifican con los respectivos números 10₁ y 10₂ de referencia para indicar que son del mismo tipo que la cámara 10 de vídeo digital). El diagrama de flujo muestra el visor/controlador 510 de iPhone emparejado con las Cámaras 1 y 2 y la aplicación móvil Contour Connect en su modo de operación activo. La vista gráfica del visor/controlador 510 de iPhone muestra en su pantalla 532 de visualización un actuador de Inicio de Grabación.

El usuario que quiere iniciar una sesión de grabación pulsa el actuador de Inicio de Grabación para transmitir a las Cámaras 1 y 2 habilitadas para Bluetooth® una señal de comando de Inicio de Grabación. El diagrama de flujo muestra las Cámaras 1 y 2 grabando datos de vídeo en respuesta a la señal de comando de Inicio de Grabación. El módulo 400 inalámbrico Bluetooth® en cada una de las Cámaras 1 y 2 está configurado para responder a la señal de comando de Inicio de Grabación, independientemente del estado APAGADO de los activadores 80 de los interruptores de las Cámaras 1 y 2.

El usuario que quiere finalizar una sesión de grabación pulsa un actuador de Parada de Grabación (no ilustrado en la figura 38) en la pantalla 532 de visualización para transmitir a las Cámaras 1 y 2 una señal de comando de Parada de Grabación. El diagrama de flujo muestra a las Cámaras 1 y 2 parando la grabación de vídeo en respuesta a la señal de comando Parada de grabación.

La figura 38 también muestra diagramas de temporización superior e inferior que ilustran las secuencias de temporización de adquisición de fotogramas de vídeo por las Cámaras 1 y 2 cuando son, respectivamente, iniciadas manualmente de forma asíncrona en respuesta al posicionamiento del usuario de los activadores 80 del interruptor e iniciadas casi de forma asíncrona en respuesta a la pulsación del usuario del actuador de Inicio de Grabación en la pantalla 532 de visualización del visor/controlador 510 de iPhone. El diagrama de temporización inferior muestra el beneficio de la conexión inalámbrica para lograr una adquisición casi sincrónica de flujos de datos de vídeo de múltiples cámaras.

La figura 39 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de emparejamiento de la Cámara 1 y la Cámara 2 por conexión de comando de control y datos inalámbricos Bluetooth® a través ya sea del visor/controlador 510 o del controlador 510', el último de los cuales se ilustra en la figura 39. La figura 39 muestra la Cámara 1 emparejada por conexión inalámbrica Bluetooth® al controlador 510' y la aplicación móvil Contour Connect en su modo de operación activo. Un usuario pulsa el botón activador de conexión inalámbrica en la Cámara 2 para encender su módulo 400 Bluetooth®, que transmite una señal de Solicitud de Emparejamiento (conexión) Bluetooth® a la Cámara 1. La Cámara 1, que ya está emparejada con el controlador 510', detecta la señal de Solicitud de Emparejamiento y transmite una señal de Solicitud de Emparejamiento de Cámaras al controlador 510'. El controlador 510' presenta una solicitud de emparejamiento al usuario, que manipula un actuador para rechazar la conexión de emparejamiento solicitada y, por lo tanto, para el proceso de emparejamiento, o manipula un actuador para aceptar la conexión de emparejamiento solicitada y, por lo tanto, transmite y pasa a través de la Cámara 1 a la Cámara 2 una señal de Confirmación de Emparejamiento para finalizar la conexión de emparejamiento.

Una secuencia 540 de calibración de sincronización realizada entre las Cámaras 1 y 2 calibra los retrasos de transmisión entre ellas. La Cámara 1 transmite a la Cámara 2 una señal de Calibración de Sincronización, a la que la Cámara 2 responde transmitiendo una señal de Respuesta de Sincronización. La Cámara 1 determina un retraso de calibración que representa la cantidad de retraso desde la transmisión de la señal de Calibración de Sincronización hasta la recepción de la señal de Respuesta de Sincronización. Este proceso se repite varias veces hasta que los retrasos calibrados medidos sucesivos estén dentro de una tolerancia de operación.

Un proceso 542 de grabación de vídeo sincronizado se inicia una vez finalizada la secuencia 540 de calibración de sincronización. La Cámara 1, que opera como la cámara maestra y en respuesta a una señal de activación controlada por el usuario, transmite una señal de Inicio de Grabación a la Cámara 2, que responde iniciando la grabación de datos de vídeo. La Cámara 1 inicia la grabación de datos de vídeo después de la expiración del retraso calibrado determinado por la secuencia 540 de calibración de sincronización para lograr un inicio sincronizado de grabación de datos de vídeo por las Cámaras 1 y 2.

Un proceso 544 de inserción de impulsos de sincronización de visualización en pantalla ("OSD") facilita la sincronización de fotogramas de vídeo en el posprocesamiento de vídeo y audio. La Cámara 1 transmite una señal de Activación de Sincronización OSD a la Cámara 2 en respuesta al inicio de la grabación de datos de vídeo por la Cámara 1. La Cámara 2 responde a la señal de Activación de Sincronización OSD insertando una superposición de impulsos de Sincronización OSD en el flujo de fotogramas de vídeo que adquiere la Cámara 2. Después de la expiración del retraso de calibrado determinado por la secuencia 540 de calibración de sincronización, la Cámara 1 inserta una superposición de impulsos de Sincronización OSD en el flujo de fotogramas de vídeo que adquiere la Cámara 1. La base de tiempo para calcular el retraso de calibración y la inserción del impulso de Sincronización OSD se proporciona preferiblemente por un reloj GPS de fecha/hora disponible para el receptor 458 GPS.

Un procedimiento 546 de posprocesamiento de vídeo y audio implica realizar una búsqueda de los flujos de fotogramas de vídeo para los impulsos de Sincronización OSD y cambiar la temporización del flujo de fotogramas de vídeo de la Cámara 2 para que coincida con los impulsos de Sincronización OSD de la Cámara 1. El centro del fotograma, el

color, el volumen de audio, y otros parámetros de los datos de audio y vídeo de la Cámara 2 se ajustan usando el impulso de Sincronización OSD para que las secuencias de datos de vídeo y audio se puedan combinar para las tomas de múltiples ángulos, imágenes tridimensionales, u otros efectos.

La figura 40 es un diagrama de bloques que muestra el procedimiento de posprocesamiento de sincronización de datos de audio producidos por un micrófono 550 inalámbrico y un micrófono 90 con cable incorporados en la cámara 10 de vídeo digital. Los datos de audio producidos por el micrófono 90 son comprimidos por un códec 552 de audio. Una señal de audio producida por el micrófono 550 inalámbrico es recibida por el módulo 400 inalámbrico Bluetooth®, convertida a formato digital por un convertidor 554 analógico a digital, y comprimida por un códec 556 de audio. Los datos de vídeo producidos por el sensor 18 de imagen son comprimidos por un códec 558 de vídeo, que reside en el procesador 500 principal de la cámara 10 de vídeo digital. Una Pista de Audio 1 de datos de audio cableados, una Pista de Audio 2 de datos de audio inalámbricos, y una Pista de Vídeo de datos de vídeo entregados desde las respectivas salidas del códec 552 de audio, códec 556 de audio, y el códec 558 de vídeo se combinan y están contenidas como pistas paralelas en un archivo 560 de vídeo original y se almacenan en una tarjeta 562 de memoria SD.

El micrófono 550 inalámbrico introduce un retraso en la Pista de Audio 2. La figura 40 ilustra este retraso mostrando un desplazamiento temporal de un fotograma entre los fotogramas correspondientes de las Pistas de Audio 1 y 2. El impulso de Sincronización OSD descrito anteriormente funciona como una marca de tiempo de audio que se puede usar para corregir el retraso y, por lo tanto, sincronizar las Pistas de Audio 1 y 2 para el análisis de audio de posprocesamiento automático. El posprocesamiento se realiza en un ordenador 570 periférico, que incluye un editor 572 de vídeo que tiene un módulo 574 de extracción de pistas de audio que recibe de la tarjeta 562 SD los datos almacenados de Vídeo, Pistas de Audio 1 y Audio 2 del archivo 560 de vídeo original. El módulo 574 de extracción de pistas de audio separa las Pistas de Audio 1 y 2, y un módulo 576 de sincronización de audio que usa el impulso de sincronización de marca de tiempo las sincroniza. Las Pistas de Audio 1 y 2 sincronizadas, junto con la Pista de Vídeo, se combinan en un módulo 578 de combinación de vídeo/audio y se entregan en la alineación de fotogramas temporal adecuada a un nuevo archivo 580 de vídeo.

Las mediciones de datos realizadas dependen del tipo de datos adquiridos. Los datos más adecuados varían basándose en el deporte o el tipo de movimiento grabado; por lo tanto, lo ideal es que los sensores de datos se adapten al deporte en cuestión. Adicionalmente, la mejor ubicación para medir datos a menudo no es la ubicación ideal para montar una cámara.

La figura 41 es un diagrama de bloques simplificado que muestra el procesamiento de una única pista de datos de una fuente de datos. La figura 41 muestra una cámara 10 de vídeo digital que incluye en su procesador 500 principal un archivo 600 de vídeo que contiene una Pista de Vídeo, una Pista de Audio, y una Pista de Texto. Las Pistas de Vídeo y Audio corresponden, respectivamente, a las Pistas de Vídeo y Audio 1 contenidas en el archivo 560 de vídeo original de la figura 40. La Pista de Texto representa datos que se producen por un generador 602 de subtítulos cableado al procesador 500 principal y se presentan para su visualización en los fotogramas de vídeo.

Usando Bluetooth® con sus conexiones de muchos a muchos, la cámara puede grabar múltiples fuentes de datos. Estas fuentes de datos se pueden personalizar para la aplicación específica, por ejemplo, para carreras de automóviles, los datos relacionados con el motor del automóvil se pueden capturar de los diagnósticos a bordo y se pueden transmitir a la cámara 10 de vídeo digital, donde los datos se pueden incrustar en el flujo de vídeo para reproducción posterior. Los ejemplos de múltiples fuentes de datos incluyen la transmisión de datos a una o más cámaras desde una o más fuentes de datos (por ejemplo, datos GPS del teléfono o dispositivo de recolección GPS, y datos de audio de un micrófono remoto) y el almacenamiento de tales datos como archivos individuales o incrustados en el archivo de vídeo como metadatos, pistas de audio, o texto.

En el posprocesamiento, los datos asociados con el contenido de vídeo se pueden usar en la edición para corregir cambios de sombra/iluminación, corregir errores de procesamiento de vídeo, y mejorar la historia con información sobre la ruta tomada, la ubicación del vídeo, la velocidad, y otra información. Los datos de ubicación y tiempo incrustados en el vídeo de fuentes tales como el GPS se pueden usar para sincronizar vídeos en posprocesamiento generando un vídeo tridimensional. La velocidad, la vibración, la altitud, la temperatura, la fecha, y la ubicación se pueden combinar para determinar el deporte o la actividad probable como parte de un paquete de posprocesamiento. Las recomendaciones se pueden ajustar basándose en los datos recopilados de una gran cantidad de vídeos en los que se ha identificado la actividad en el vídeo. Los datos asociados con el contenido de vídeo se pueden usar para asociar y agrupar vídeos de uno o más usuarios. Las agrupaciones se pueden basar en cualquier característica, tal como el tiempo, la ubicación, la velocidad, y otros factores. Los vídeos que se cruzan en el tiempo o la ubicación se pueden vincular para que el espectador pueda cambiar a una cámara o vídeo diferente cuando dos vídeos se cruzan en la ubicación o el tiempo. Adicionalmente, los datos se pueden usar para correlacionar múltiples cámaras o vídeos para crear múltiples ángulos de visión para la misma ubicación o evento. Estos datos también se pueden usar para correlacionar vídeos de la misma ubicación tomados a lo largo del tiempo para documentar los cambios en esa ubicación durante períodos prolongados (horas, días, semanas, años).

Se pueden usar varias pistas de "idioma" en el archivo de vídeo para capturar diferentes fuentes de audio (incluido el micrófono inalámbrico) de la cámara de vídeo. Esto permite que el usuario seleccione la fuente de audio óptima en el posprocesamiento o permite la corrección automática de errores de señal y problemas de sincronización.

- Almacenando múltiples fuentes, los usuarios son algoritmos de posprocesamiento y pueden seleccionar la pista más fiable en caso de que haya una caída como resultado de problemas de calidad de la señal provocados por el uso de un dispositivo inalámbrico. Adicionalmente, el audio se puede capturar desde múltiples fuentes y desde diferentes ubicaciones para proporcionar información de audio diferente, para que el audio preferido se pueda seleccionar en el posprocesamiento. En el caso de que no haya múltiples pistas de audio disponibles, se pueden usar pistas de datos y los datos se pueden convertir en una fuente de audio en el posprocesamiento. En caso de que la fuente de audio inalámbrica no se pueda canalizar a través del códec de audio, los datos sin procesar se pueden almacenar y el posprocesamiento puede modificar estos datos para convertirlos en audio. Cualquier retraso introducido por la conexión inalámbrica se puede corregir sincronizando la fuente de audio inalámbrica con la fuente de audio principal (micrófono interno) usando las formas de onda de audio.
- El enfoque anterior difiere de la técnica anterior de conmutar automáticamente entre un micrófono interno y un micrófono externo, donde el micrófono externo se usa cuando existe y el software vuelve automáticamente al micrófono interno cuando la señal del micrófono externo no está disponible. Sin embargo, la conmutación automática mezclaría el audio de diferentes ubicaciones y no proporcionaría una experiencia de audio perfecta.
- La figura 42 es un diagrama de bloques simplificado que muestra el procesamiento de múltiples pistas de datos de múltiples fuentes de datos. La figura 42 muestra una cámara 10 de vídeo digital que incluye en su procesador 500 principal un archivo 610 de vídeo que contiene Pistas de Vídeo y Audio correspondientes a las contenidas en el archivo 600 de vídeo de la figura 41 y cinco pistas de texto que se describen a continuación.
- Un módulo 612 de cálculo y procesamiento de datos del procesador 500 principal recibe datos del receptor 458 GPS, los sensores 614 de cámara, el módulo 400 inalámbrico Bluetooth® que recibe transmisiones de datos de fuentes habilitadas para conexión inalámbrica Bluetooth® y un módulo 614 de datos cableado y entrega estos datos como Pista de Texto 1, Pista de Texto 2, Pista de Texto 3, Pista de Texto 4 y Pista de Texto 5, respectivamente.
- La Pista de Texto 1 contiene datos GPS tal como longitud, latitud, elevación, fecha/hora, y otros datos disponibles del receptor 458 GPS. La información de fecha/hora permite asociar el vídeo adquirido y otros datos, que incluyen los datos de Pistas de Texto 2-5, para un cierto punto de tiempo en el flujo de datos de vídeo. El ordenador 570 periférico toma la información con marca de tiempo y la visualiza por punto de tiempo. La calibración del retraso de transmisión descrita con referencia a la figura 39 se puede implementar usando el reloj de fecha/hora proporcionado por GPS como estándar de tiempo.
- La Pista de Texto 2 contiene datos de parámetros de operación tal como la resolución de vídeo, la velocidad de compresión, y la información de la velocidad de fotogramas disponible de los sensores 614 de cámara asociados con la cámara 10 de vídeo digital.
- Las Pistas de Texto 3 y 4 contienen datos adquiridos de fuentes de transmisión de Datos A y Datos B habilitadas para conexión inalámbrica Bluetooth® tal como, por ejemplo, datos del sensor del motor de un automóvil de carreras y datos del monitor de la frecuencia cardíaca del conductor del automóvil de carreras. Estos datos se transmiten normalmente periódicamente al módulo 400 Bluetooth®. Otro ejemplo de fuentes de Datos A y Datos B son las fuentes de datos que transmiten datos a diferentes velocidades de transmisión.
- La Pista de Texto 5 contiene datos producidos por un módulo de datos de texto (por ejemplo, el generador 602 de subtítulos de la figura 41) cableado al módulo 612 de cálculo y procesamiento de datos.
- Será obvio para los expertos en la técnica que se pueden hacer muchos cambios en los detalles de las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse de los principios subyacentes de la invención. Por ejemplo, los expertos apreciarán que el tema de cualquier frase o párrafo se puede combinar con el tema de algunas o todas de las otras frases o párrafos, excepto cuando tales combinaciones sean mutuamente excluyentes. Por lo tanto, el alcance de la presente invención debería estar determinado solo por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una cámara (10) de vídeo digital de punto de vista, portátil, de manos libres, integrada que comprende:
una lente (26) y un sensor (18) de imagen, el sensor de imagen que captura la luz que se propaga a través de la lente y que representa una escena, y el sensor de imagen que produce datos de la imagen de la escena;
- 5 un procesador (500) para recibir los datos de la imagen directa o indirectamente del sensor de imagen;
un dispositivo de protocolo de conexión inalámbrica conectado operativamente al procesador para enviar vídeo de baja calidad por transmisión inalámbrica directamente y recibir señales de control o datos por transmisión inalámbrica directamente desde un controlador (510) habilitado para conexión inalámbrica que ejecuta una aplicación; y
- 10 firmware que opera en el procesador y configurado para producir de los datos de la imagen de la escena un vídeo de alta calidad y un vídeo de baja calidad, en donde se produce el vídeo de baja calidad, para su transmisión inalámbrica directamente al controlador (510) habilitado para conexión inalámbrica, en donde el procesador está configurado para:
provocar que el dispositivo de protocolo de conexión inalámbrica transmita el vídeo de baja calidad directamente al controlador habilitado para conexión inalámbrica para obtener una vista previa en una pantalla (532) del controlador habilitado para conexión inalámbrica antes de grabar la escena,
- 15 recibir las señales de control o datos para la cámara de vídeo desde el controlador habilitado para conexión inalámbrica en donde el controlador habilitado para conexión inalámbrica produce las señales de control o datos para la cámara (10) de vídeo, y en donde las señales de control o datos comprenden al menos una de una configuración de vídeo, una configuración de iluminación, o una configuración de audio,
- 20 ajustar un conjunto de parámetros de la cámara de vídeo basándose, al menos en parte, en las señales de control o datos recibidas desde el controlador habilitado para conexión inalámbrica, en donde el firmware que opera en el procesador provoca el ajuste de unos seleccionados del conjunto de parámetros de la cámara en respuesta a las señales de control o datos recibidas desde el controlador habilitado para conexión inalámbrica, y
- 25 almacenar el vídeo de baja calidad en la cámara de vídeo como un primer archivo de vídeo y almacenar el vídeo de alta calidad en la cámara de vídeo como un segundo archivo de vídeo, por lo tanto, permitiendo que el vídeo de baja calidad se reproduzca después de que se haya realizado una acción grabada.
2. La cámara de vídeo digital de la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado adicionalmente para:
monitorear un ancho de banda de la conexión inalámbrica entre el dispositivo (10, 400) de protocolo de conexión inalámbrica y el controlador (510) habilitado para conexión inalámbrica, y ajustar una velocidad de los fotogramas o una resolución de la imagen del vídeo de baja calidad para adaptarse al ancho de banda.
- 30 3. La cámara de vídeo digital de la reivindicación 1, en donde el primer archivo de vídeo se usa para la reproducción después de que haya realizado la acción grabada.
4. La cámara de vídeo digital de la reivindicación 1, en donde una resolución del vídeo de baja calidad es menor que una resolución del vídeo de alta calidad.
- 35 5. La cámara de vídeo digital de la reivindicación 1, en donde la velocidad de los fotogramas del vídeo de baja calidad es menor que la velocidad de los fotogramas del vídeo de alta calidad.
6. La cámara de vídeo digital de la reivindicación 1, en donde la cámara de vídeo está configurada como un servidor para el controlador habilitado para conexión inalámbrica.
7. La cámara de vídeo digital de la reivindicación 1, en donde la cámara de vídeo no incluye una pantalla.

FIG. 1A

(Técnica Anterior)



FIG. 1B

(Técnica Anterior)

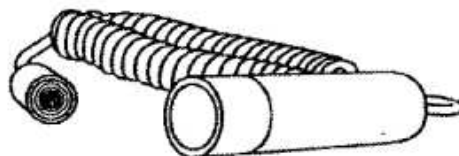


FIG. 1C

(Técnica Anterior)

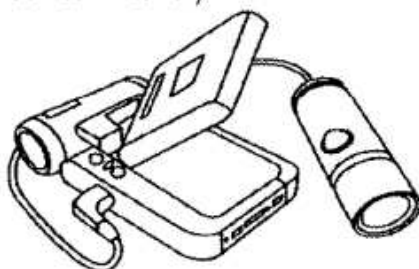


FIG. 1D

(Técnica Anterior)

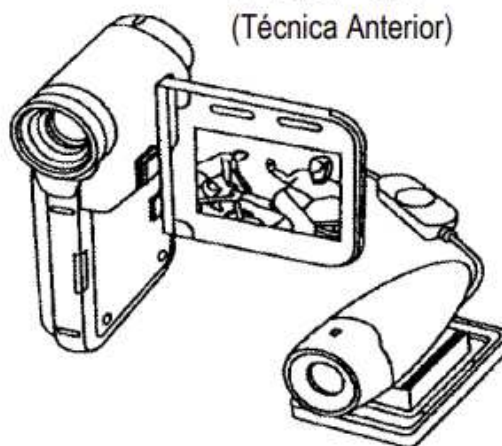


FIG. 1E

(Técnica Anterior)

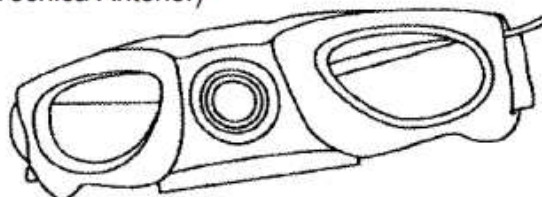


FIG. 2A

(Técnica Anterior)

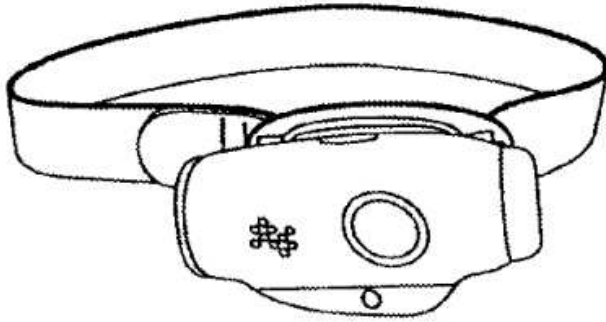
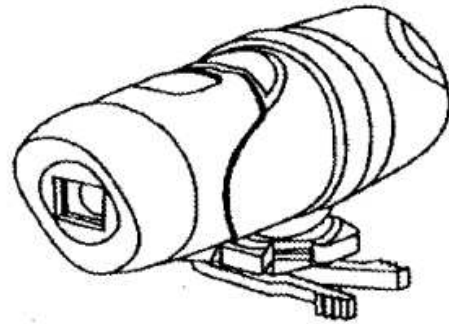
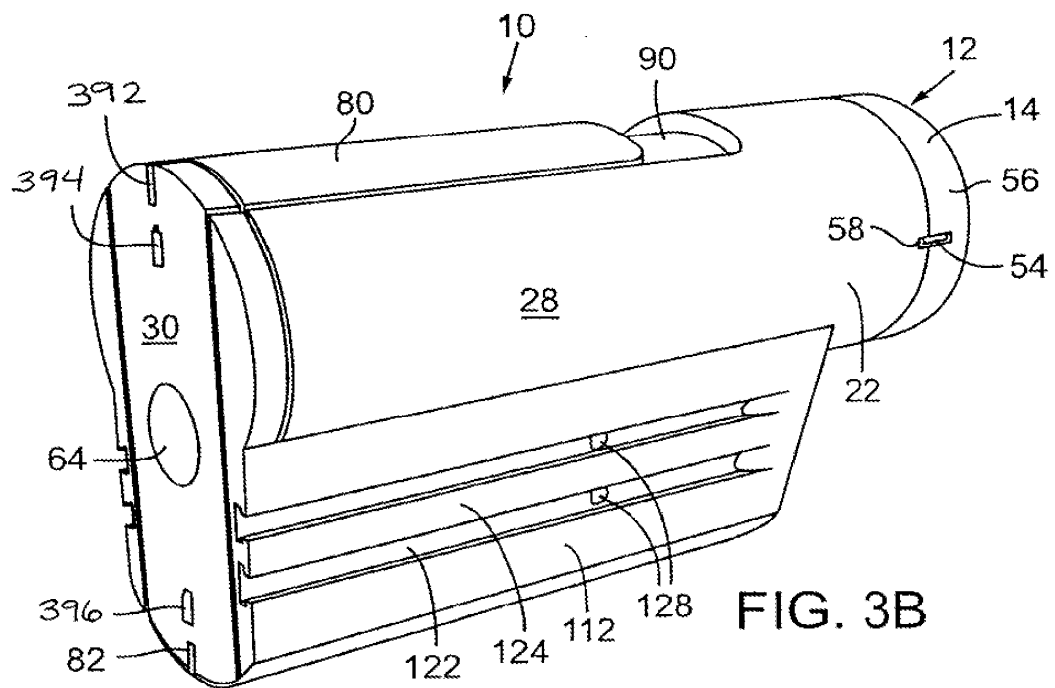
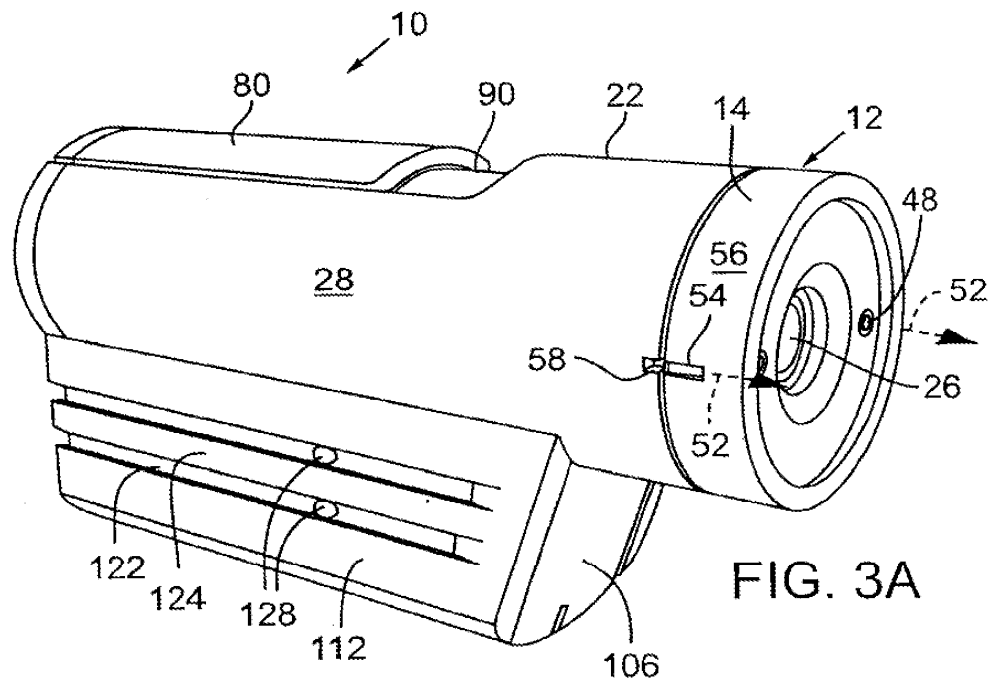
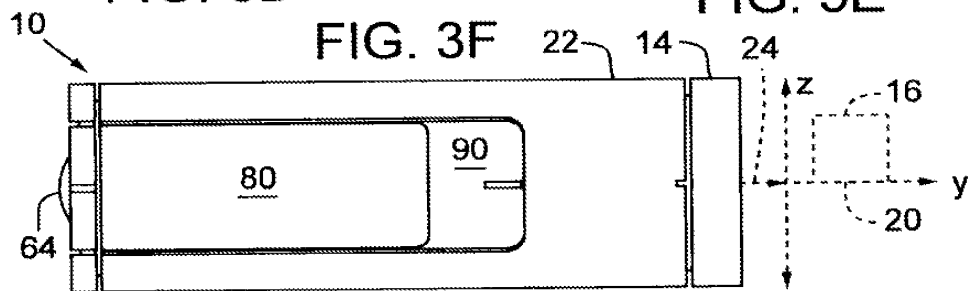
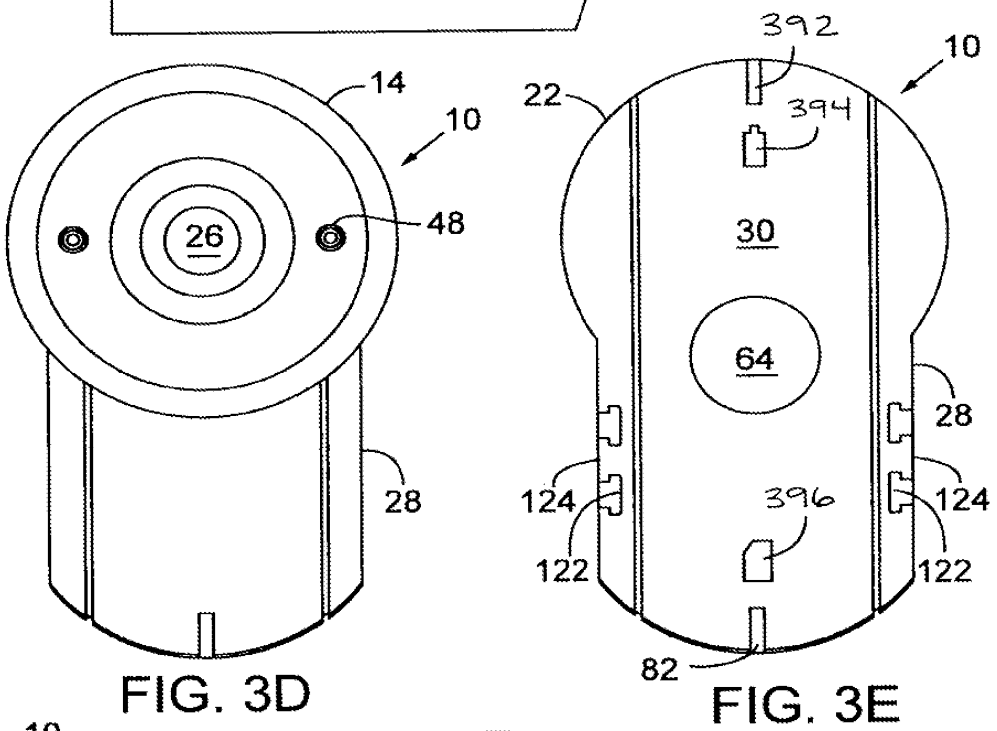
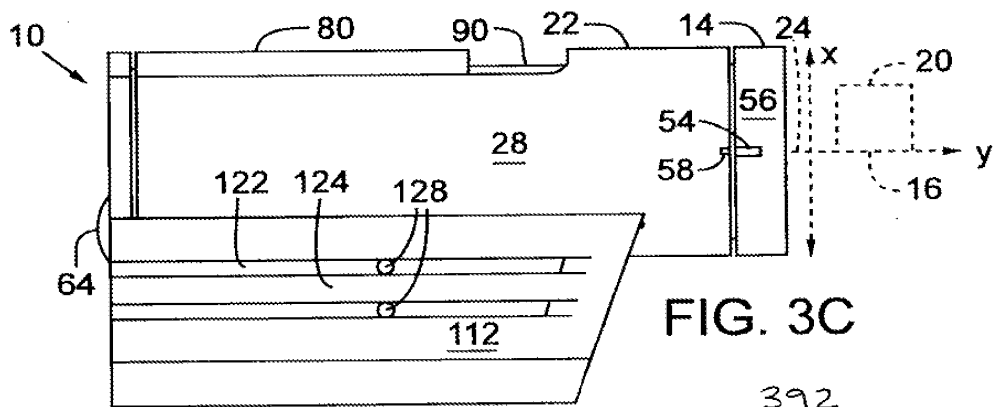


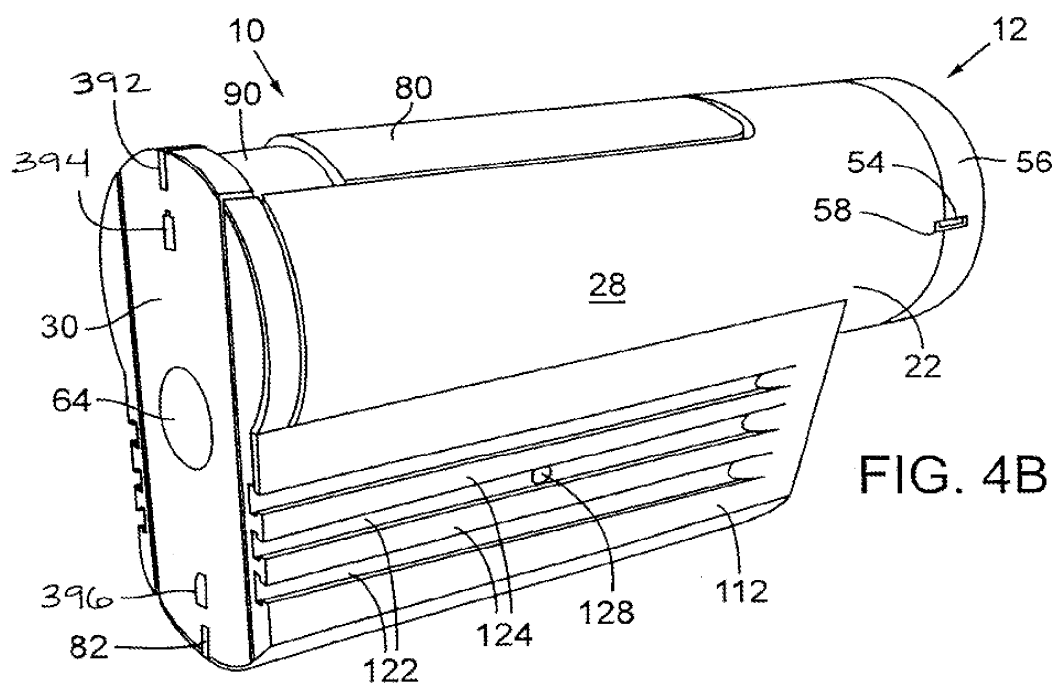
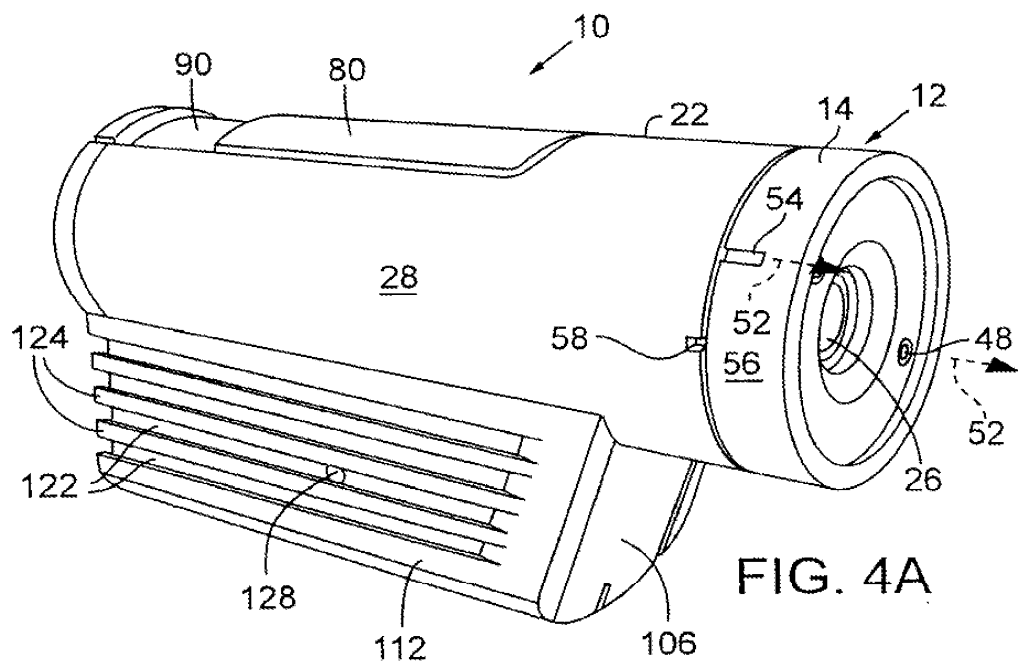
FIG. 2B

(Técnica Anterior)









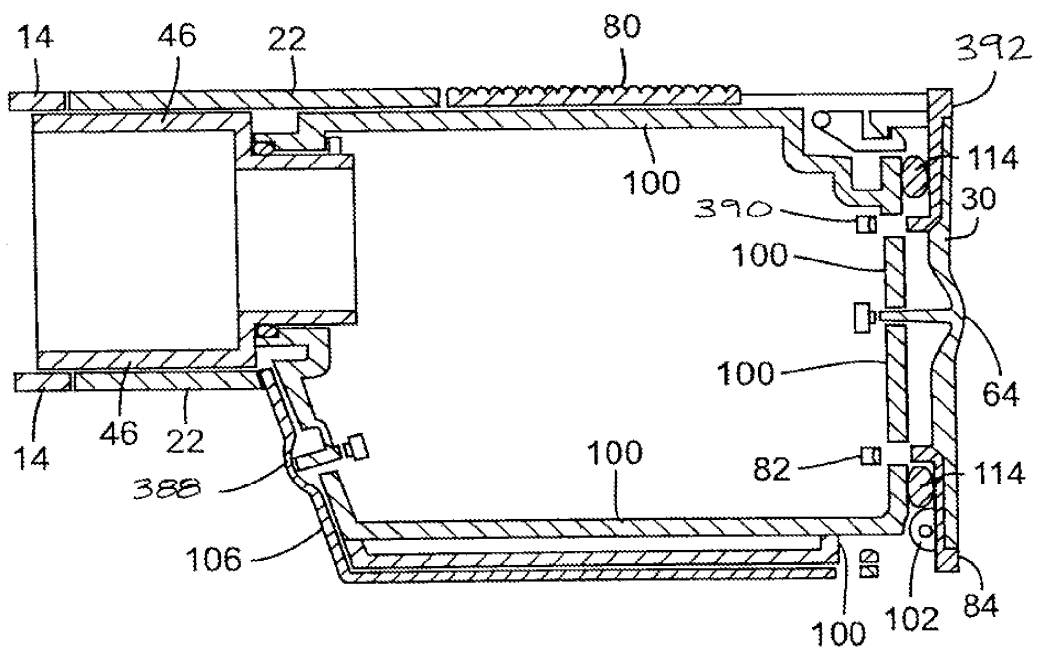


FIG. 5

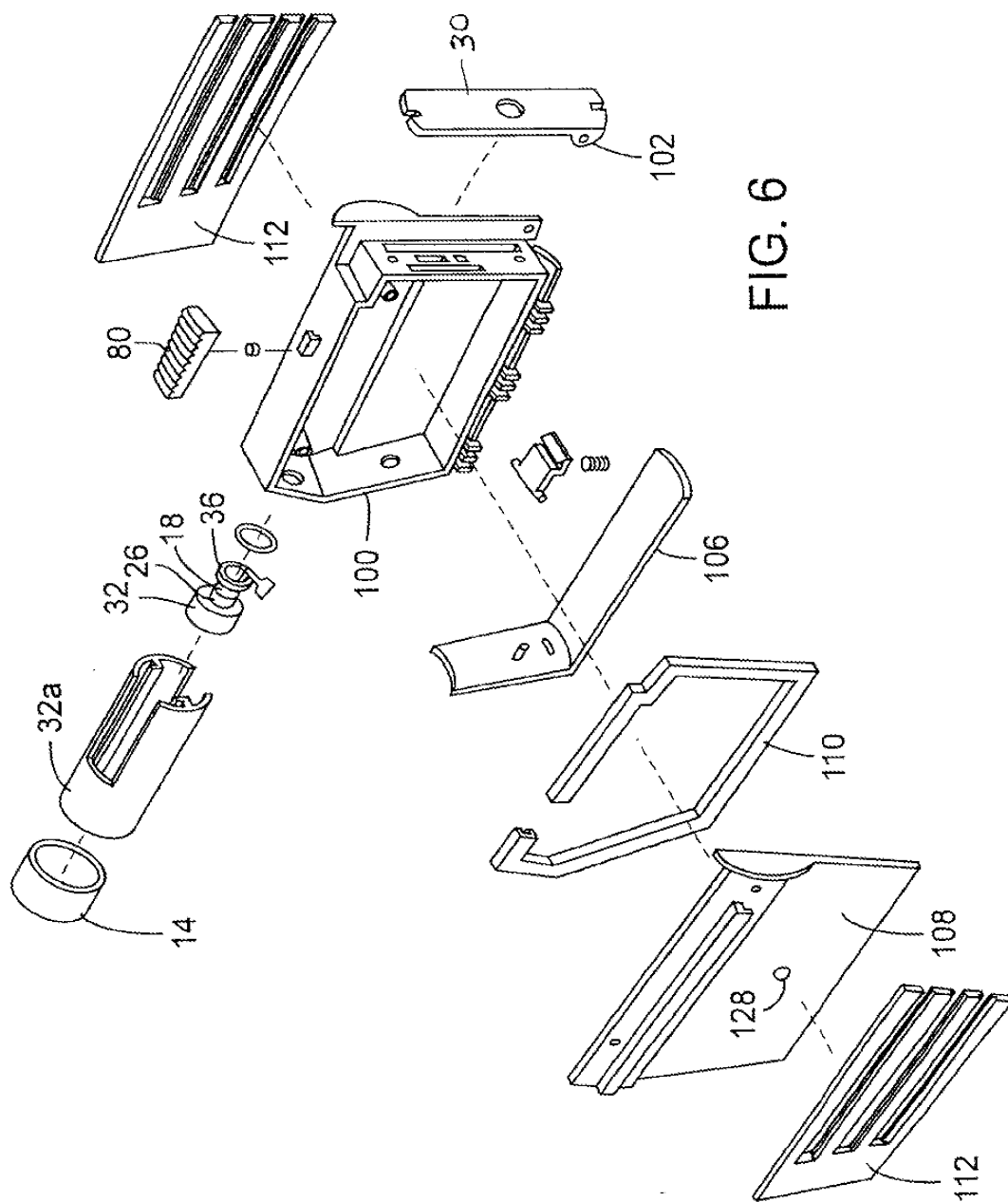


FIG. 6

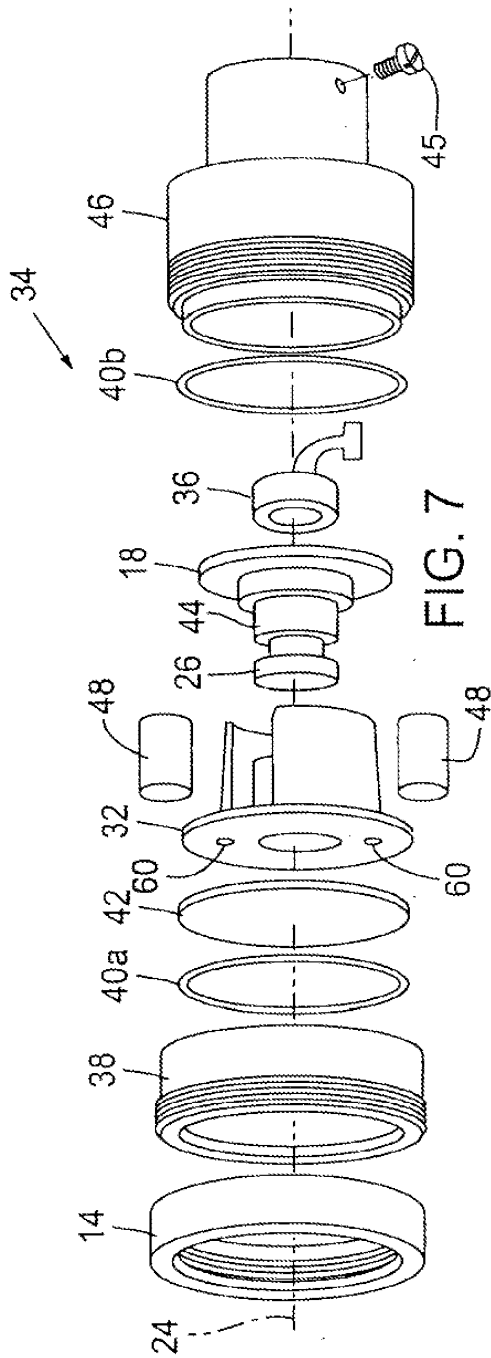


FIG. 7

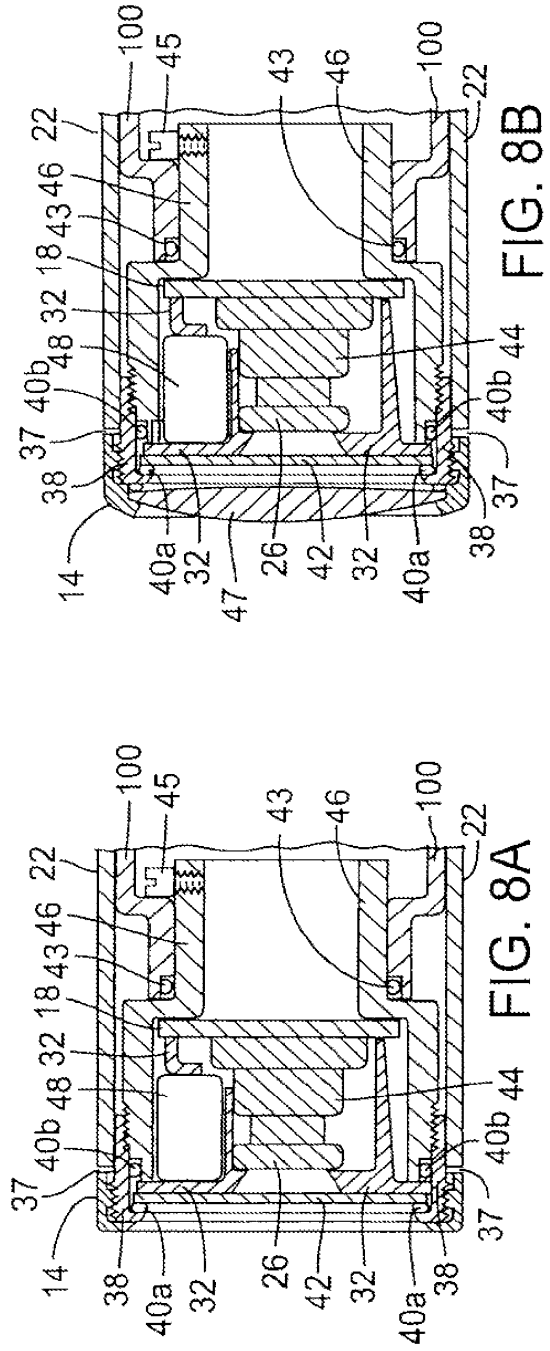
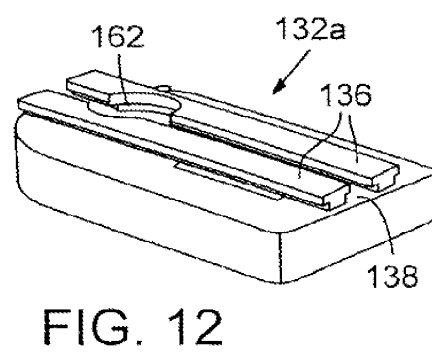
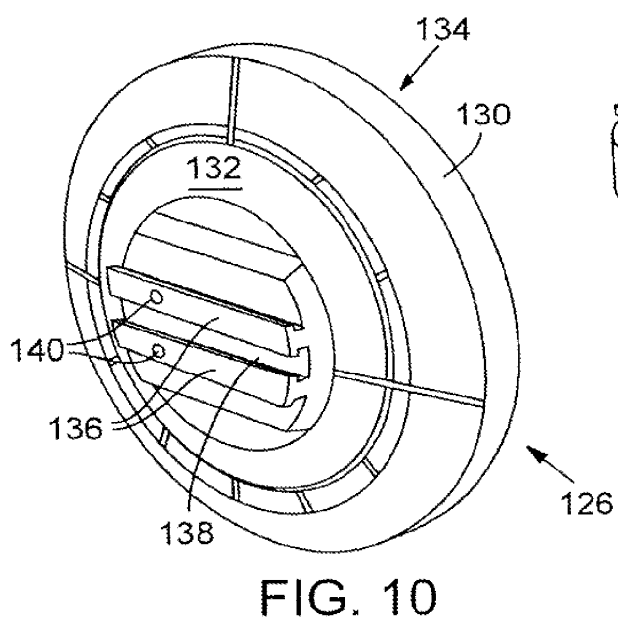
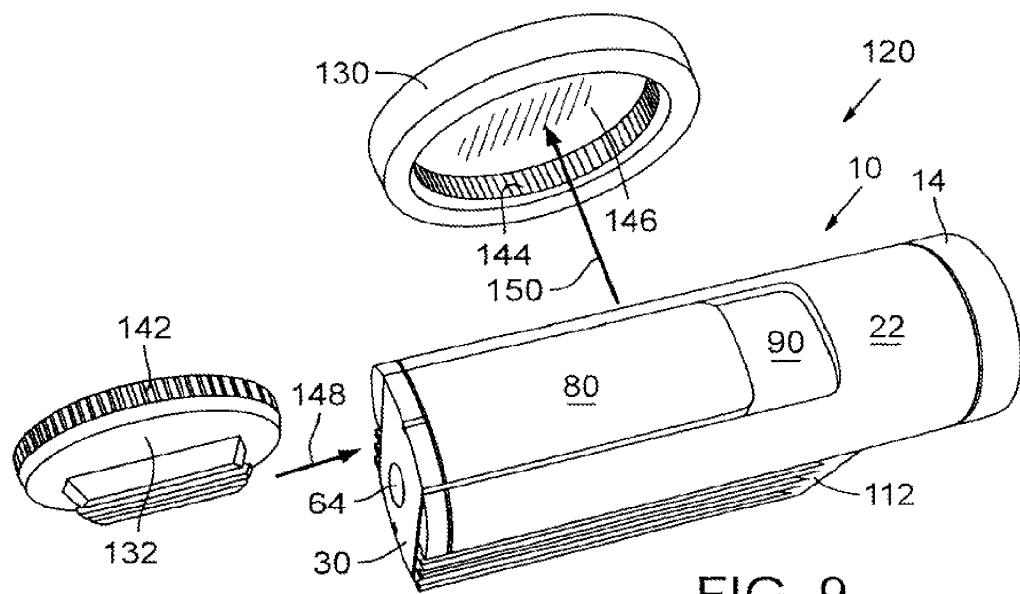
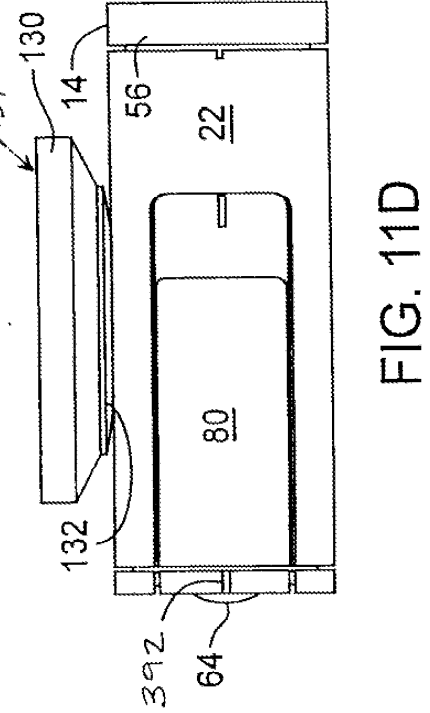
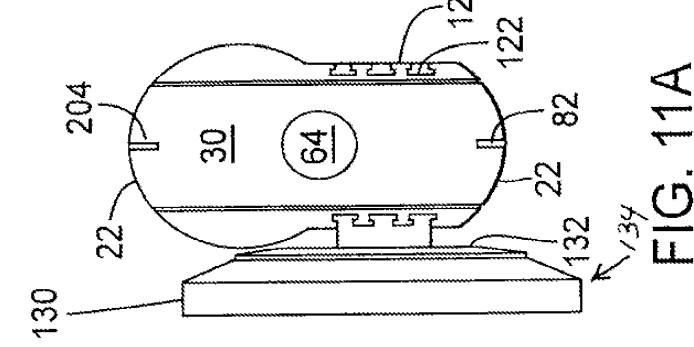
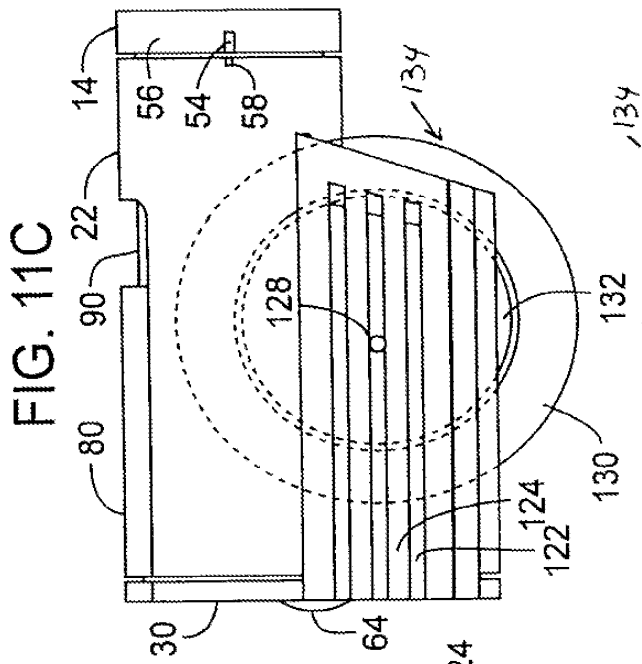
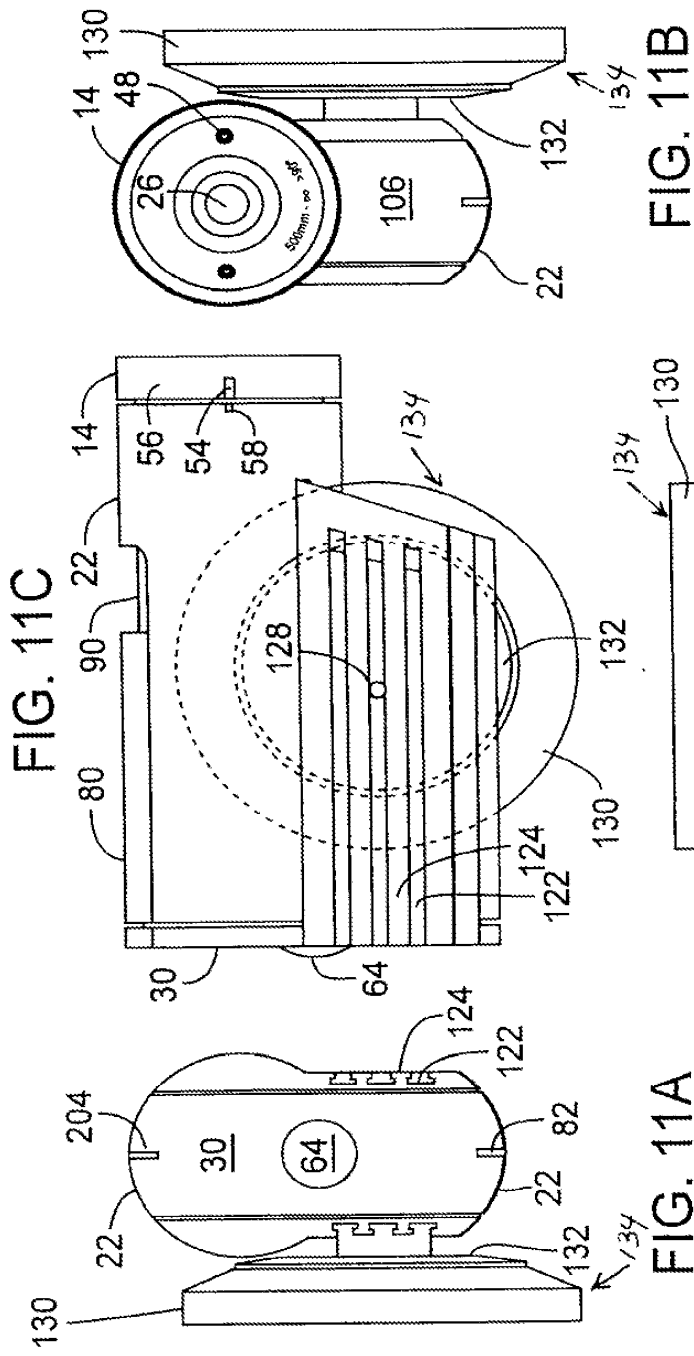


FIG. 8B

FIG. 8A





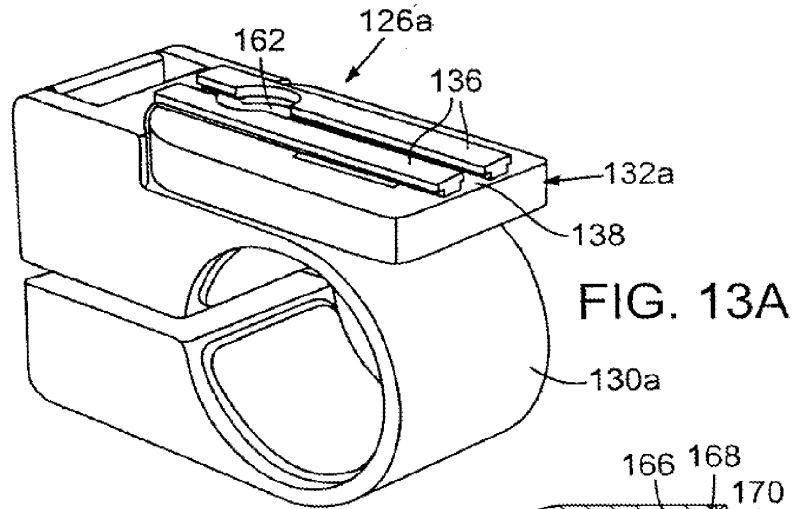


FIG. 13A

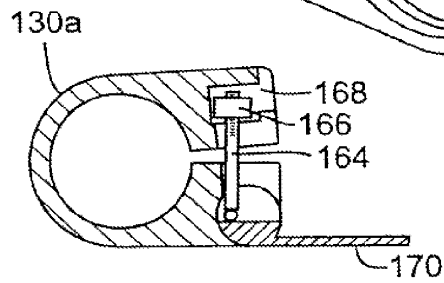


FIG. 13B

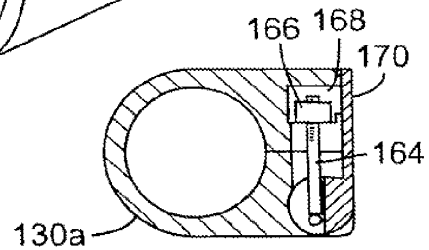


FIG. 13C

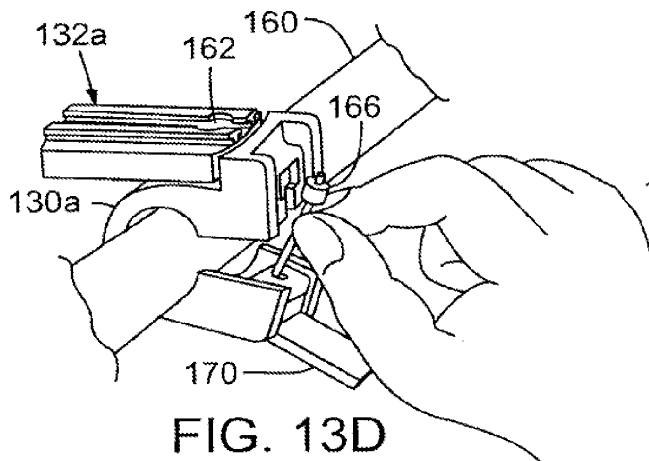


FIG. 13D

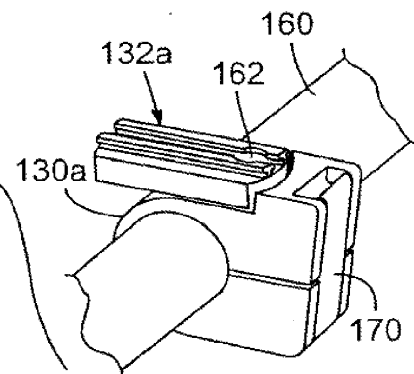


FIG. 13E

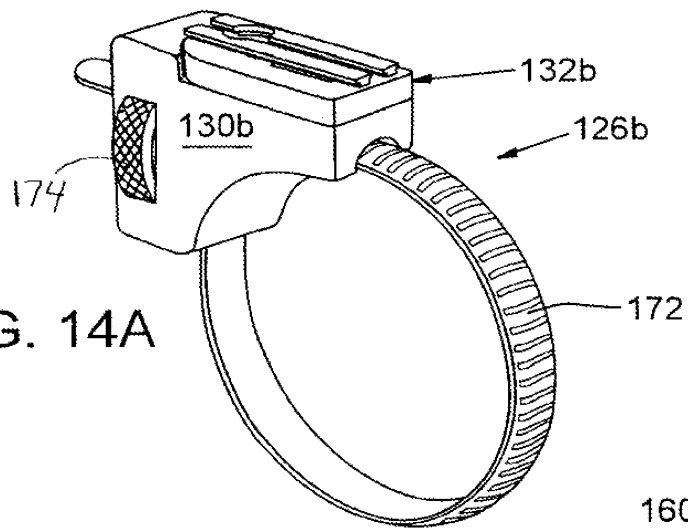


FIG. 14A

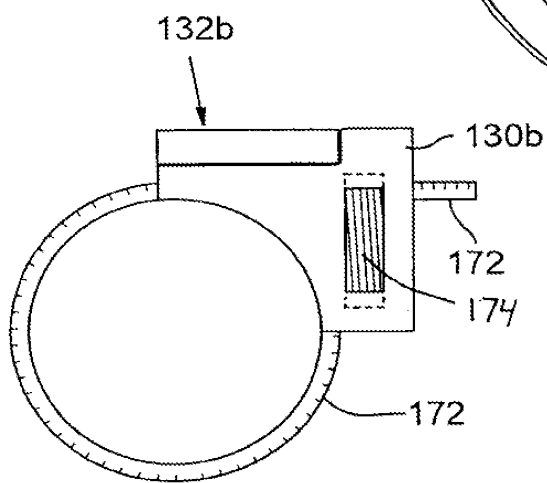


FIG. 14B

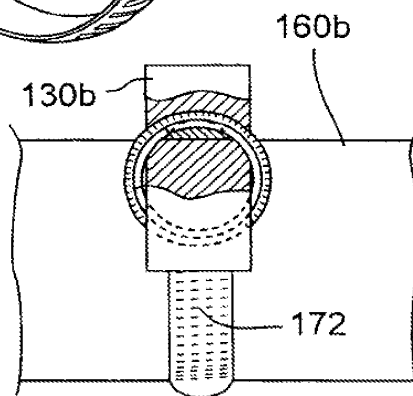


FIG. 14C

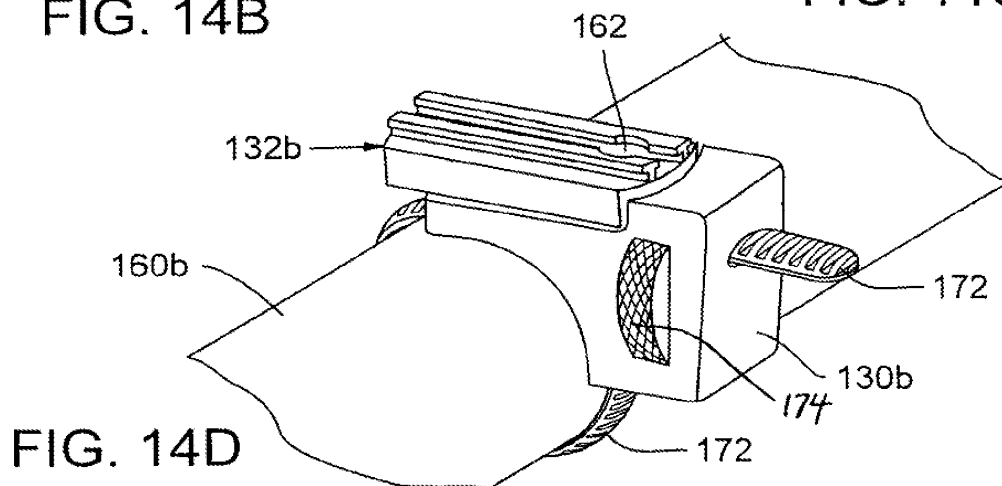
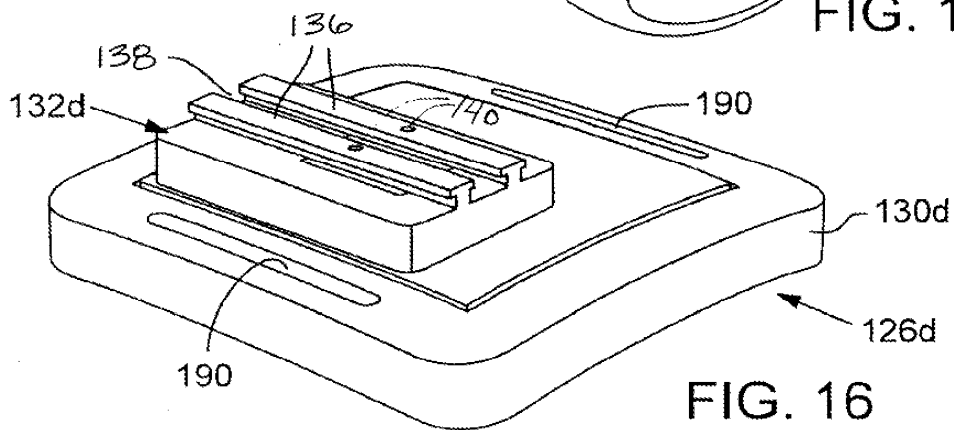
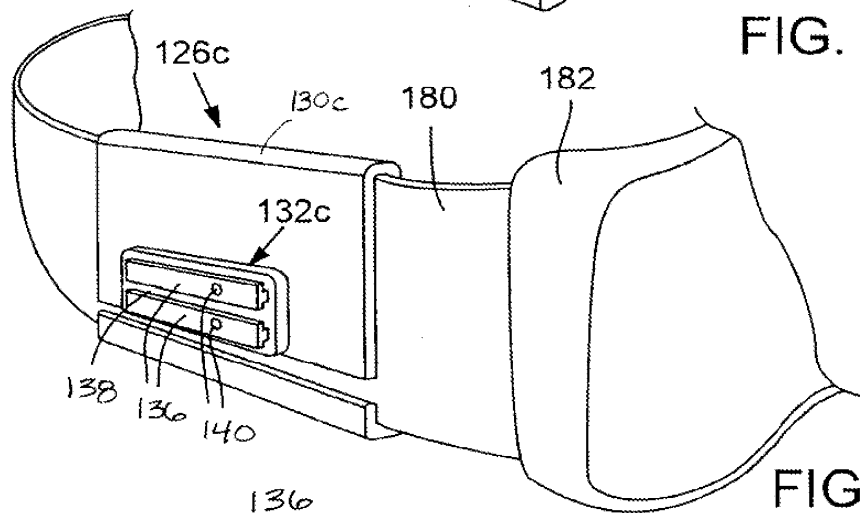
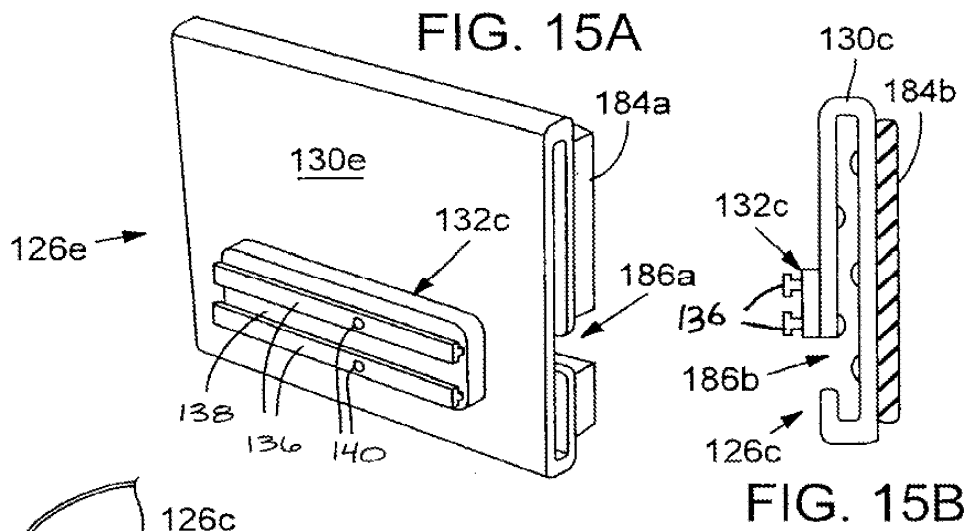


FIG. 14D



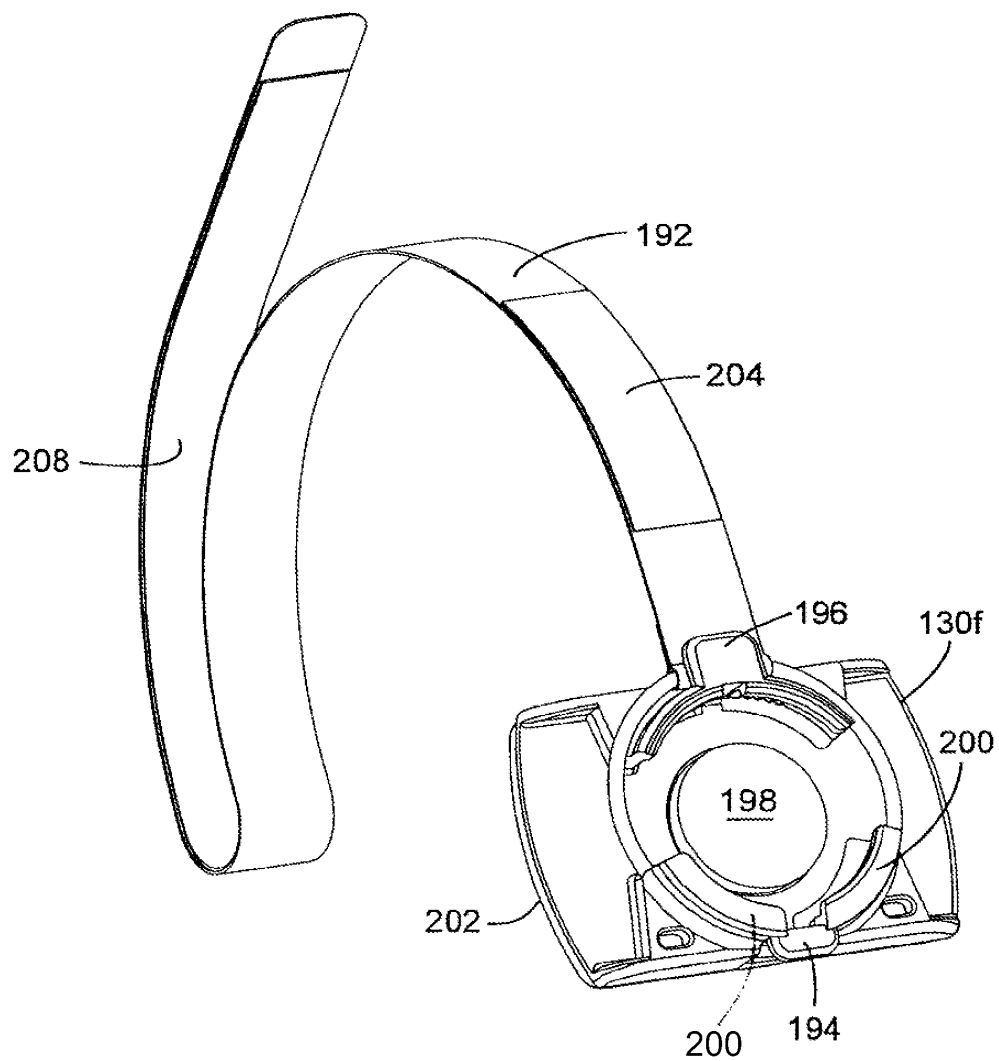


FIG. 17

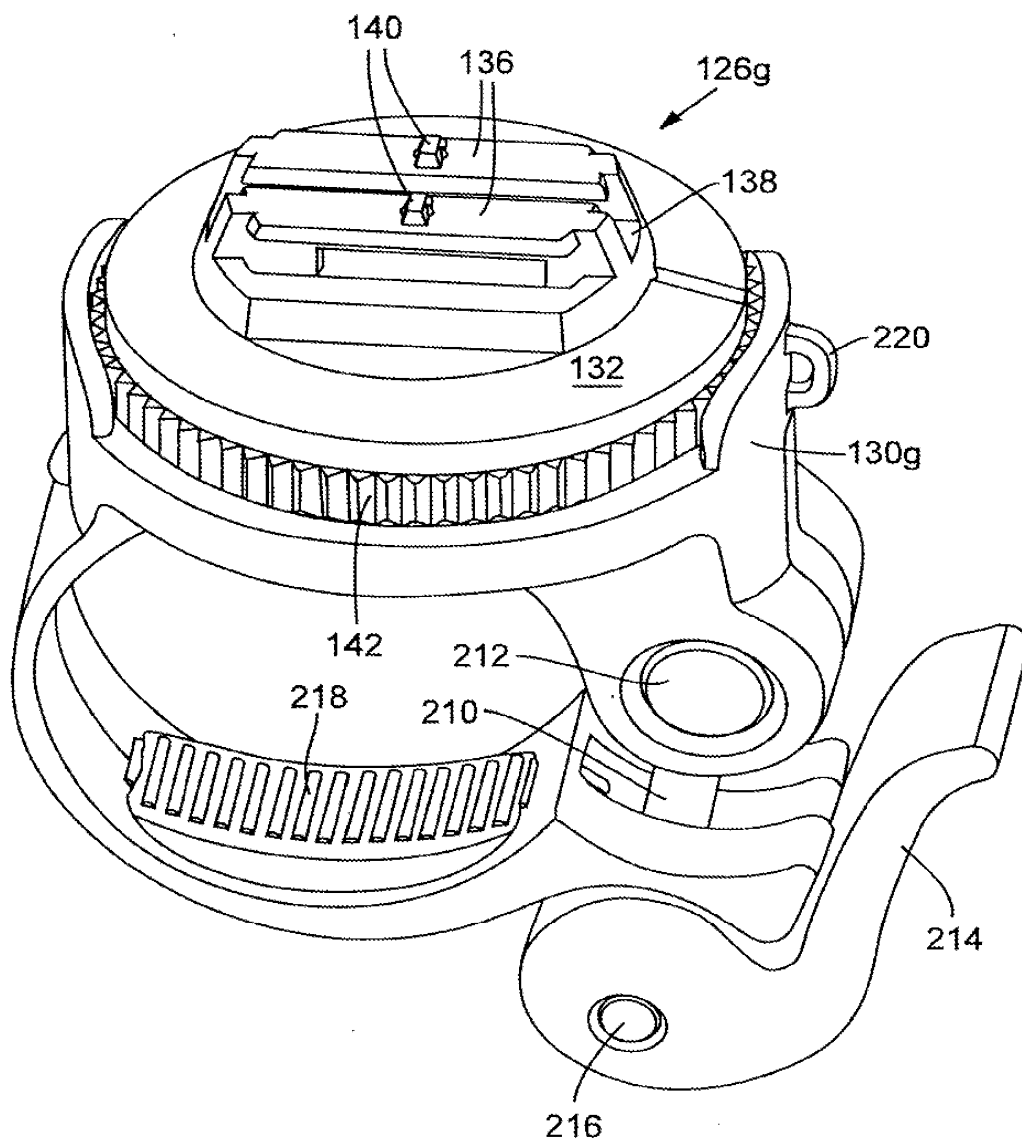
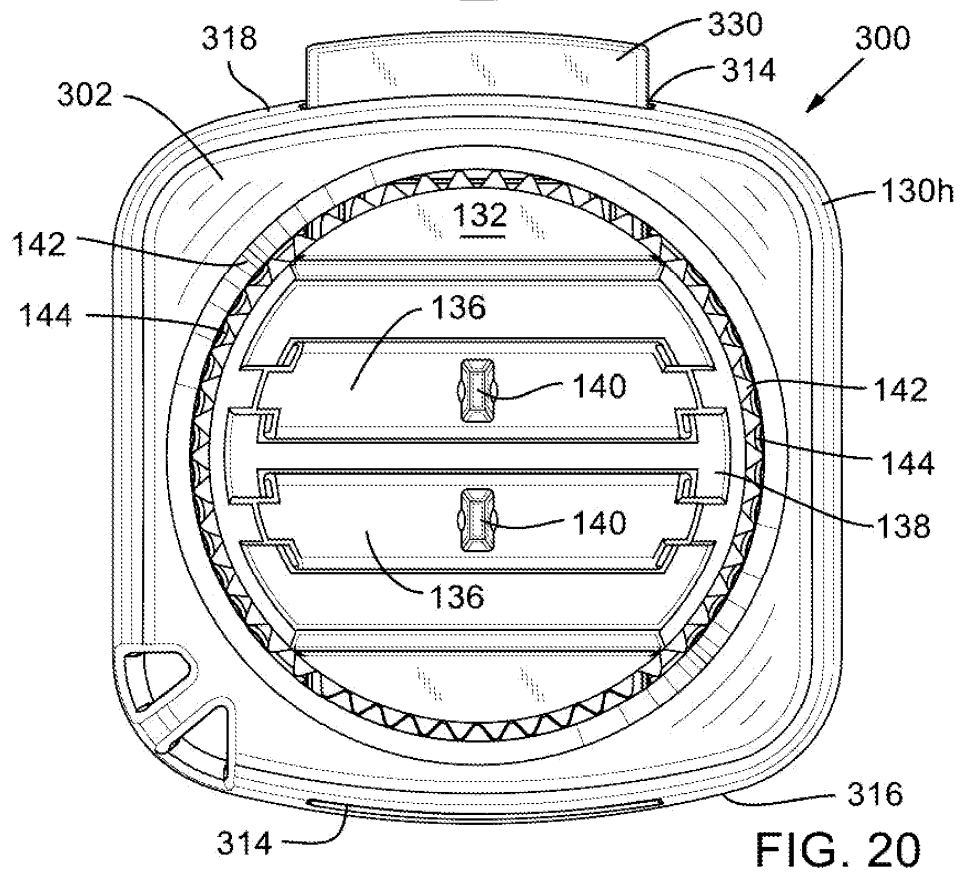
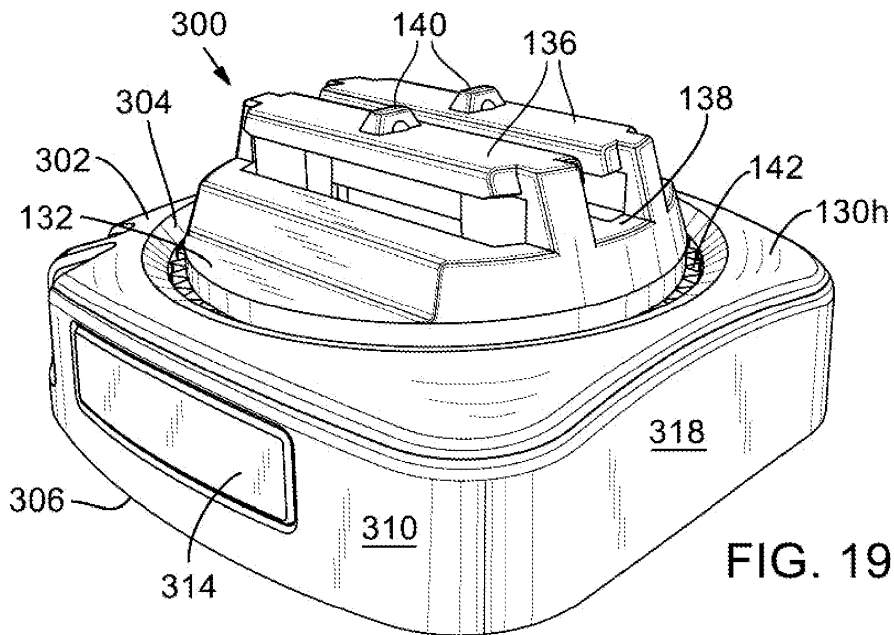


FIG. 18



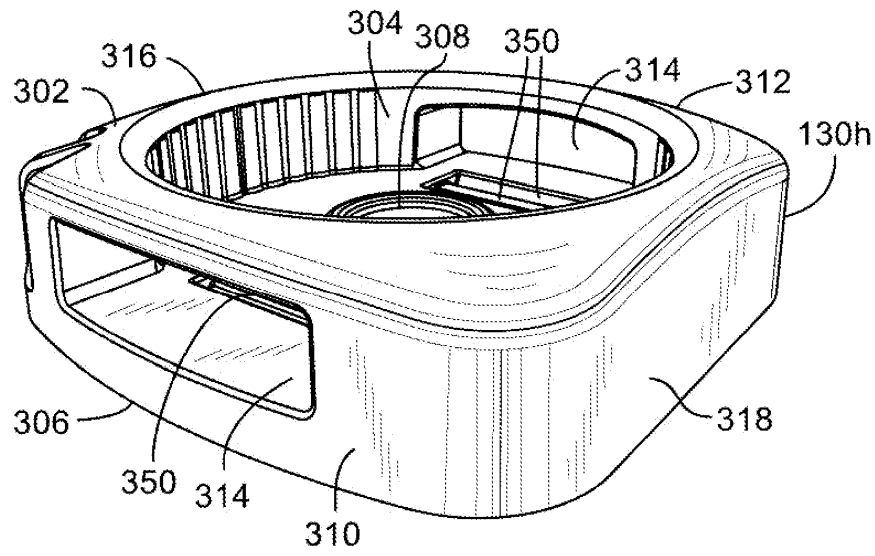


FIG. 21

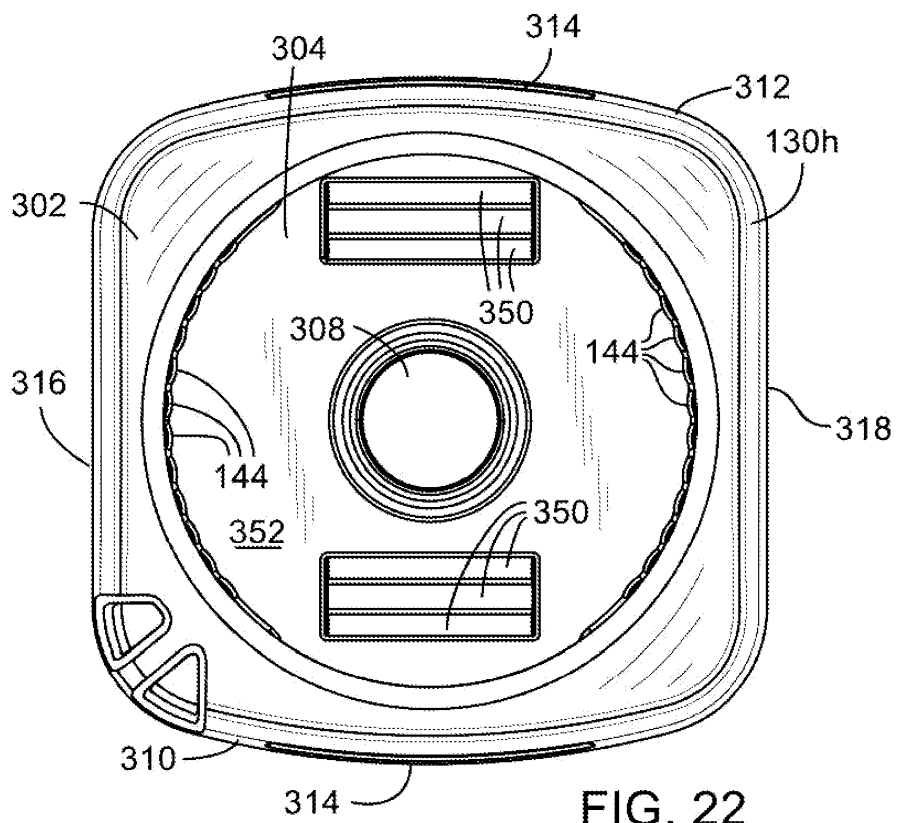
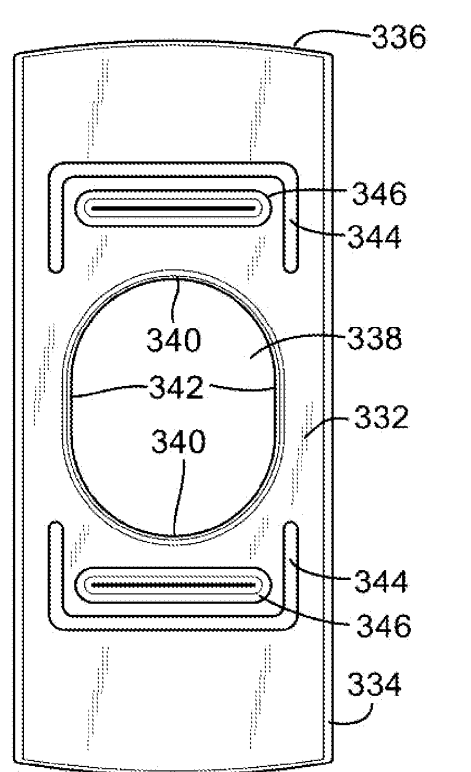
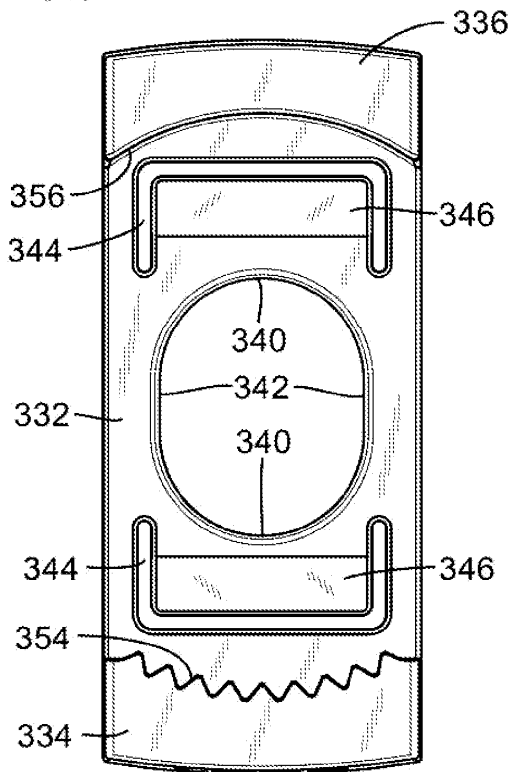
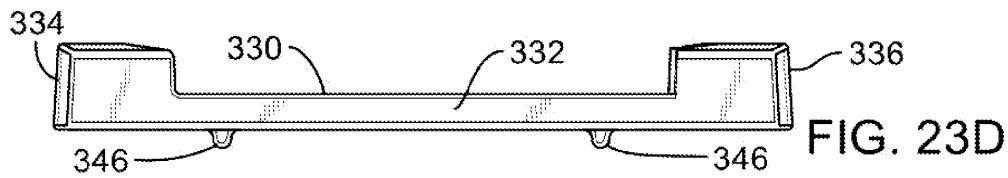
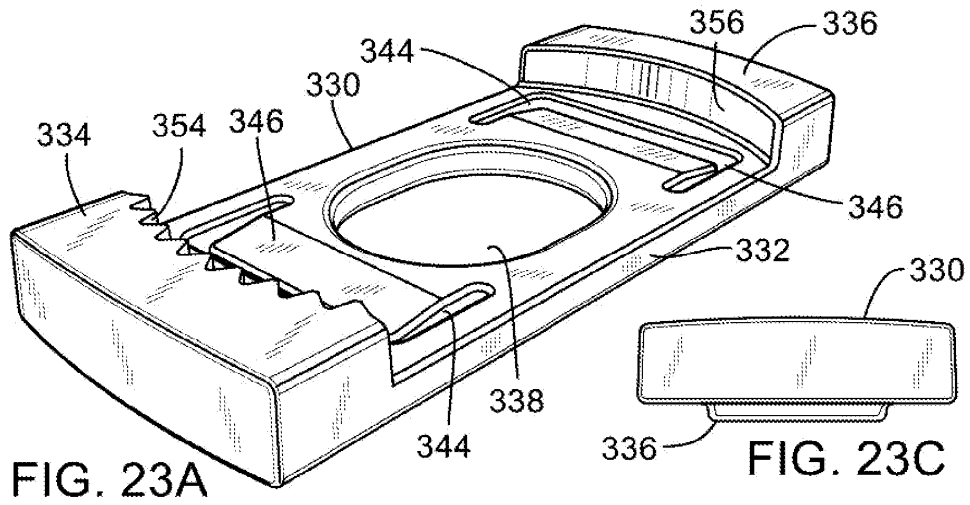


FIG. 22



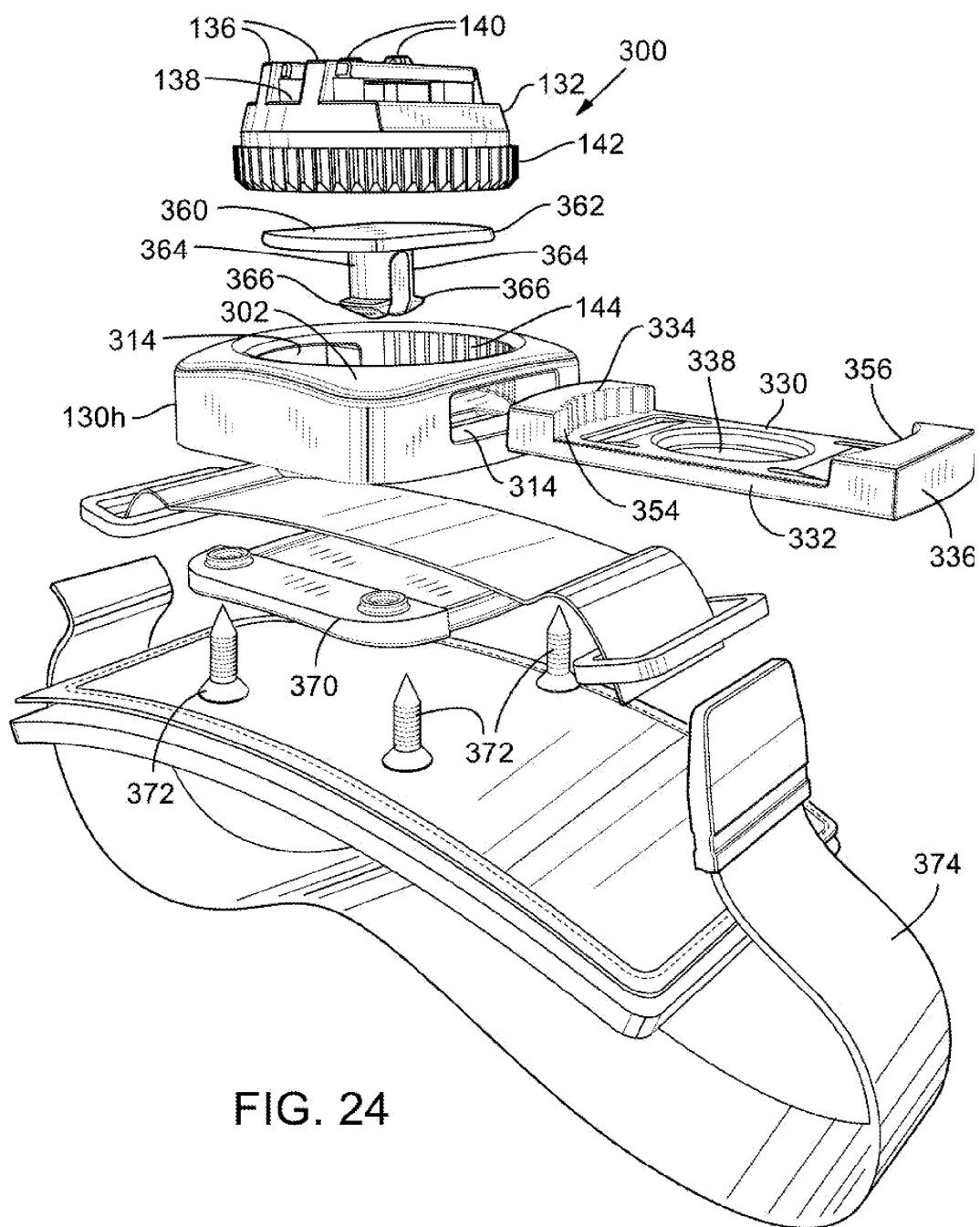
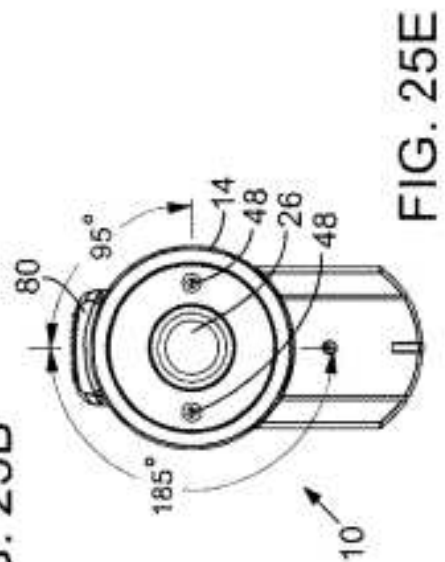
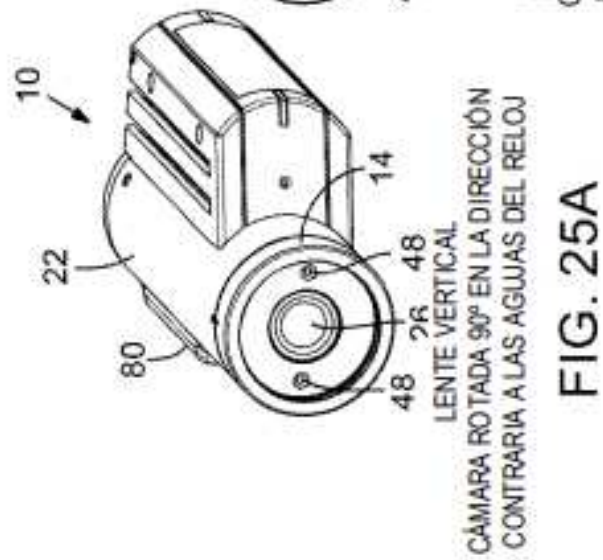
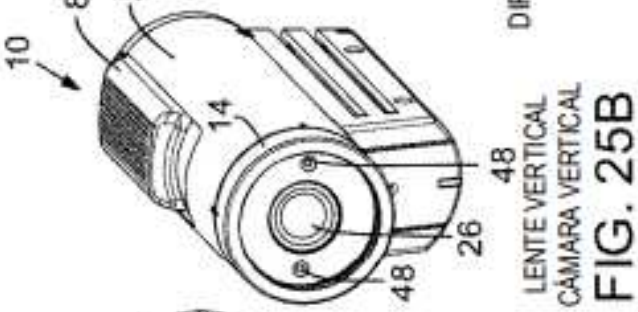
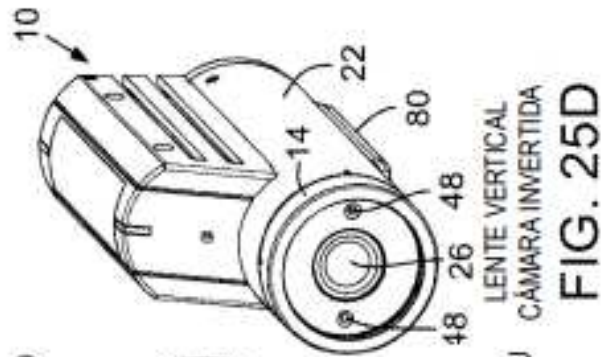


FIG. 24



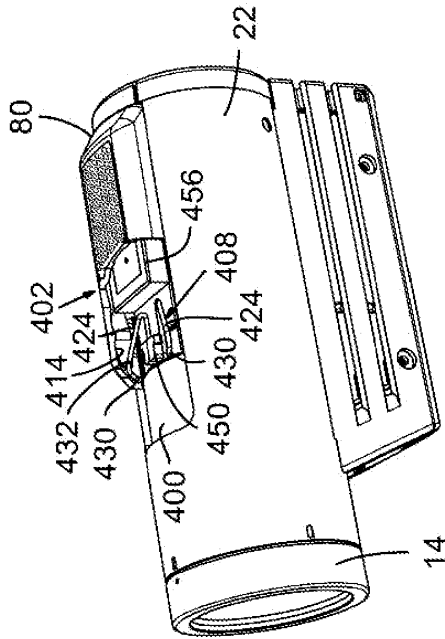


FIG. 27A

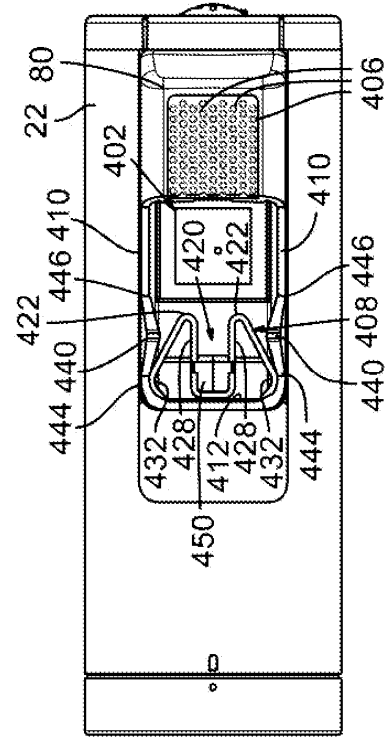


FIG. 27B

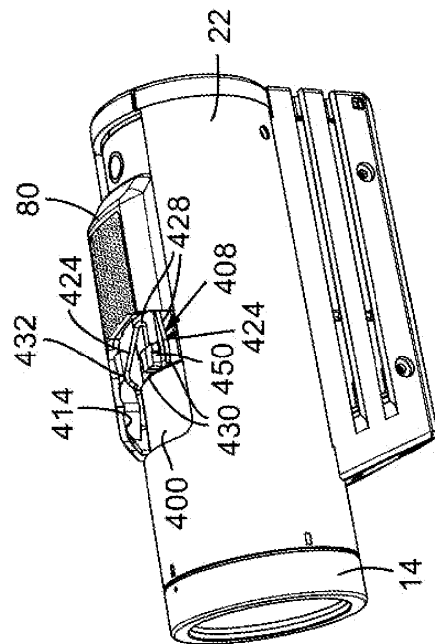


FIG. 26A

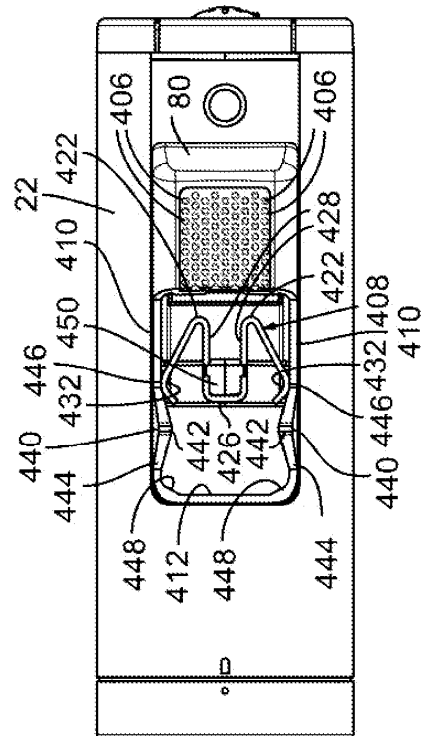


FIG. 26B

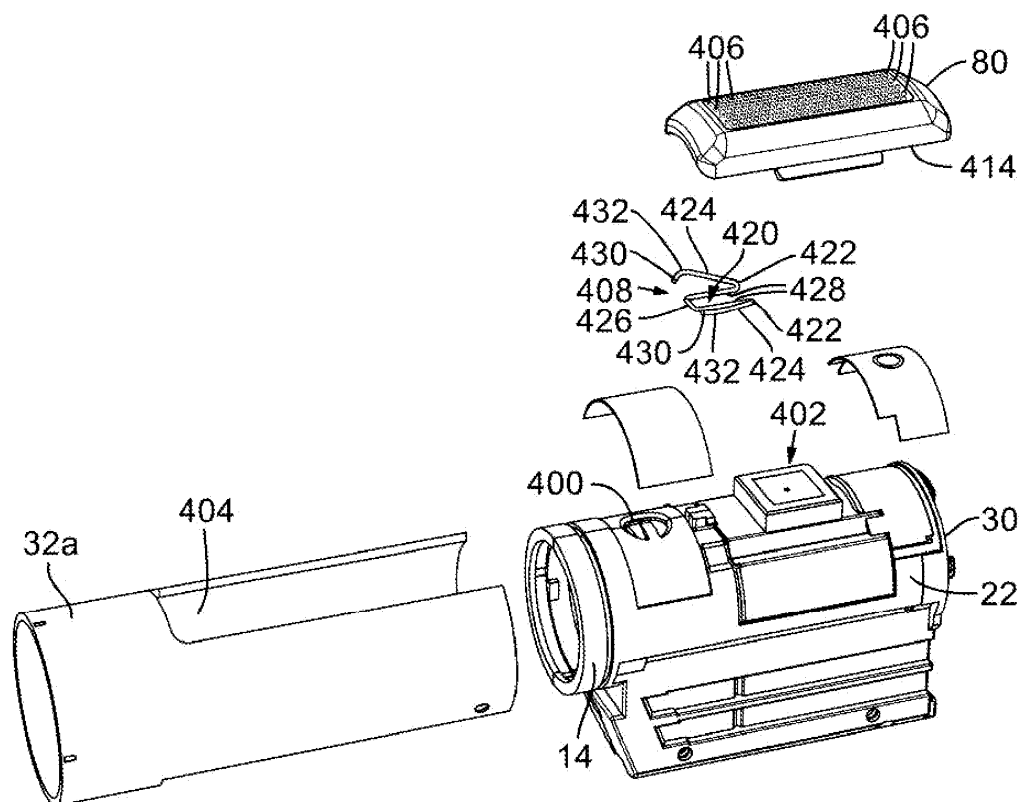


FIG. 28

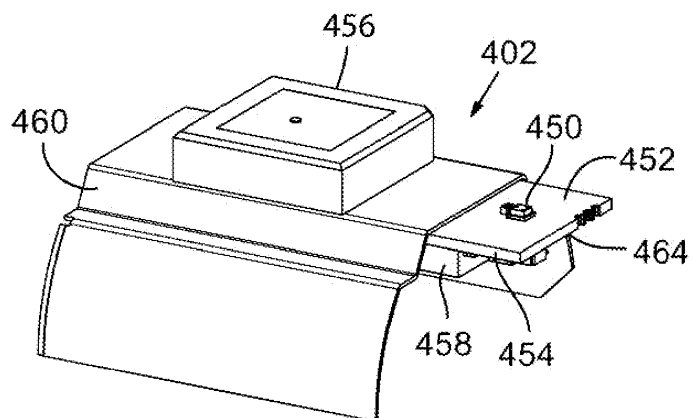


FIG. 29A

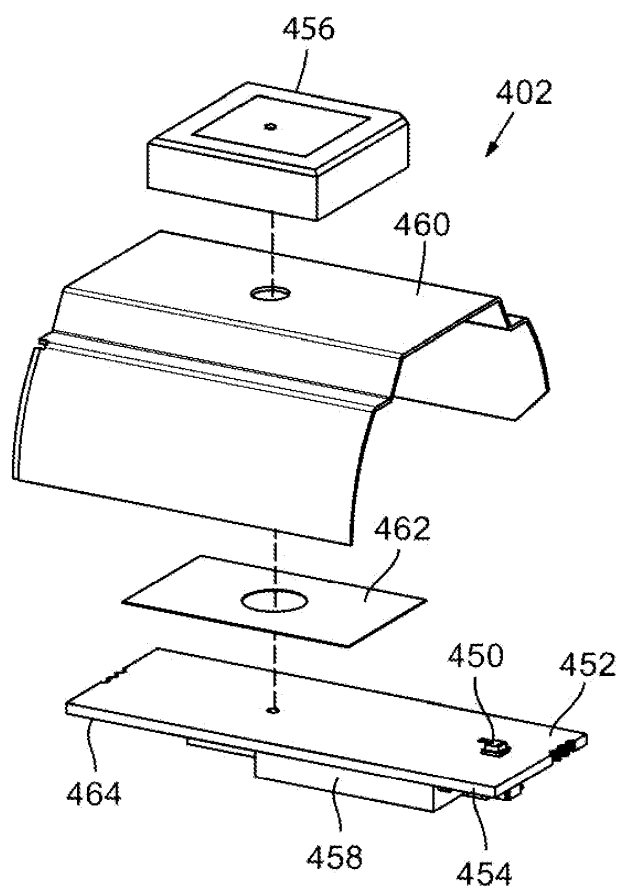


FIG. 29B

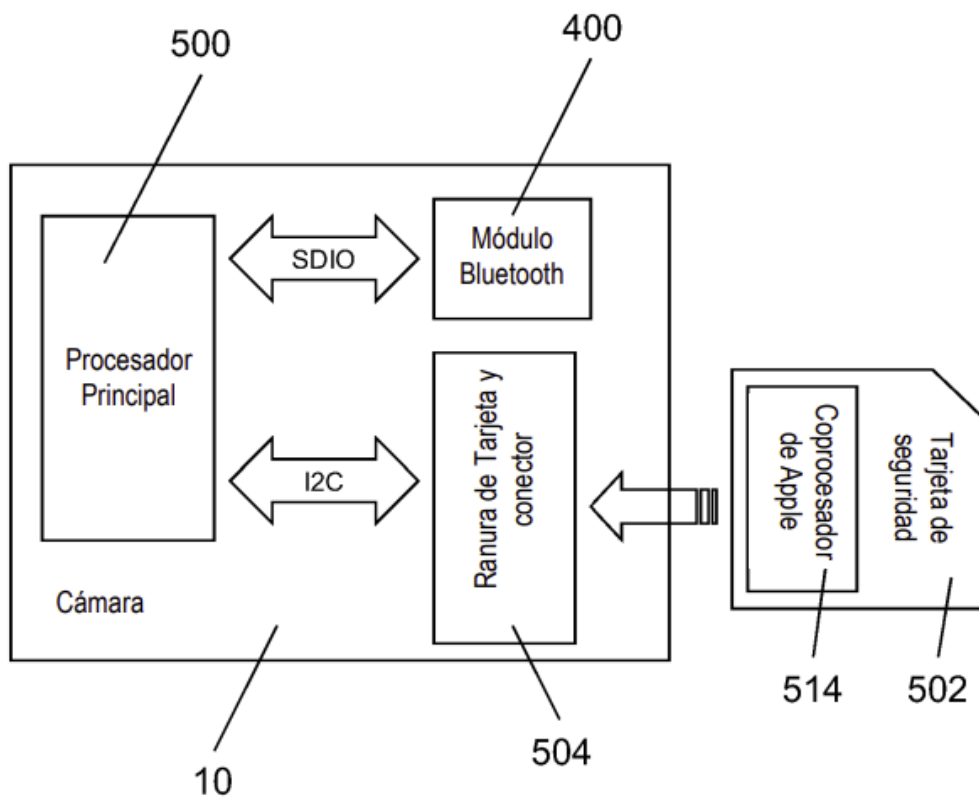


FIG. 30

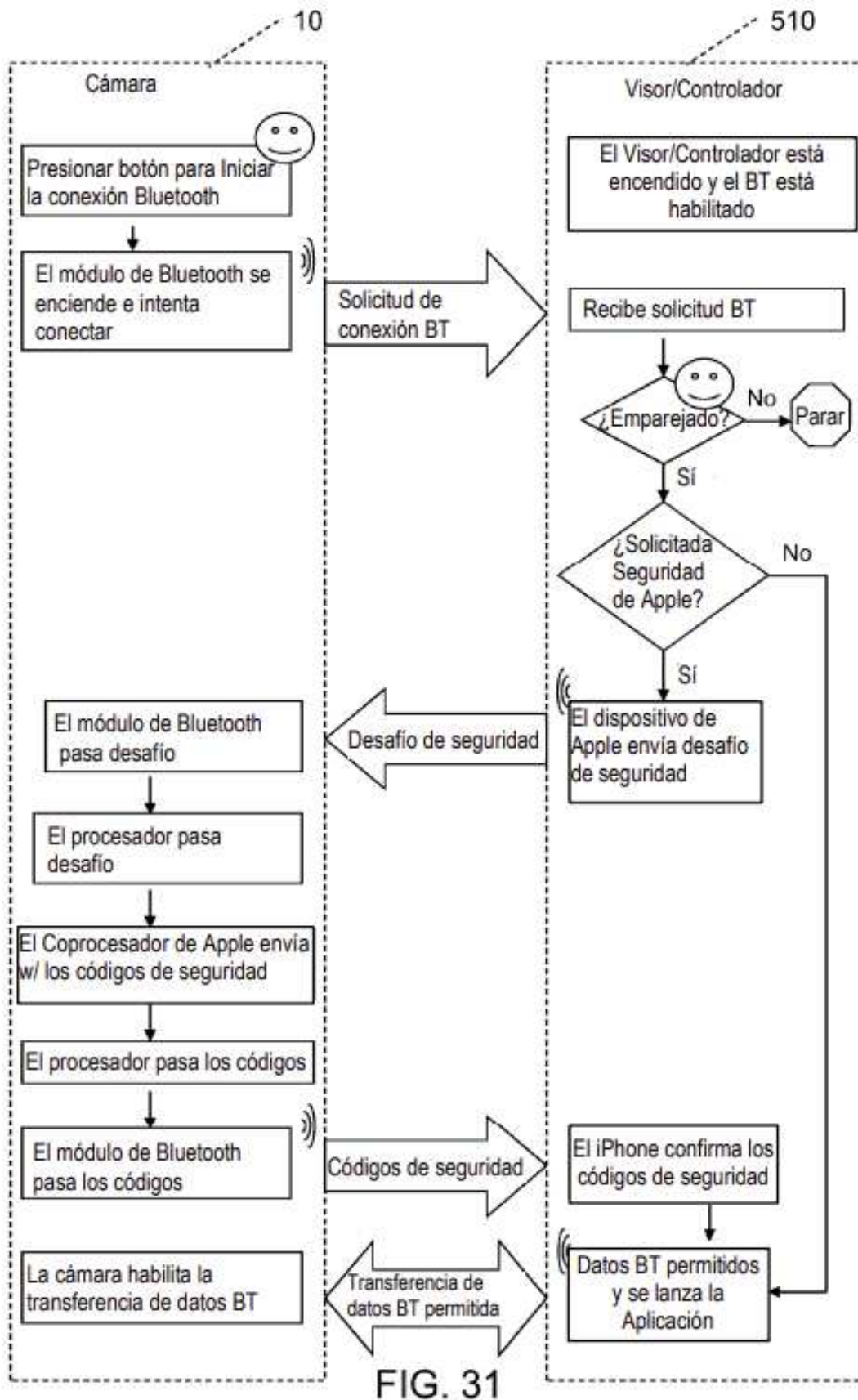


FIG. 31

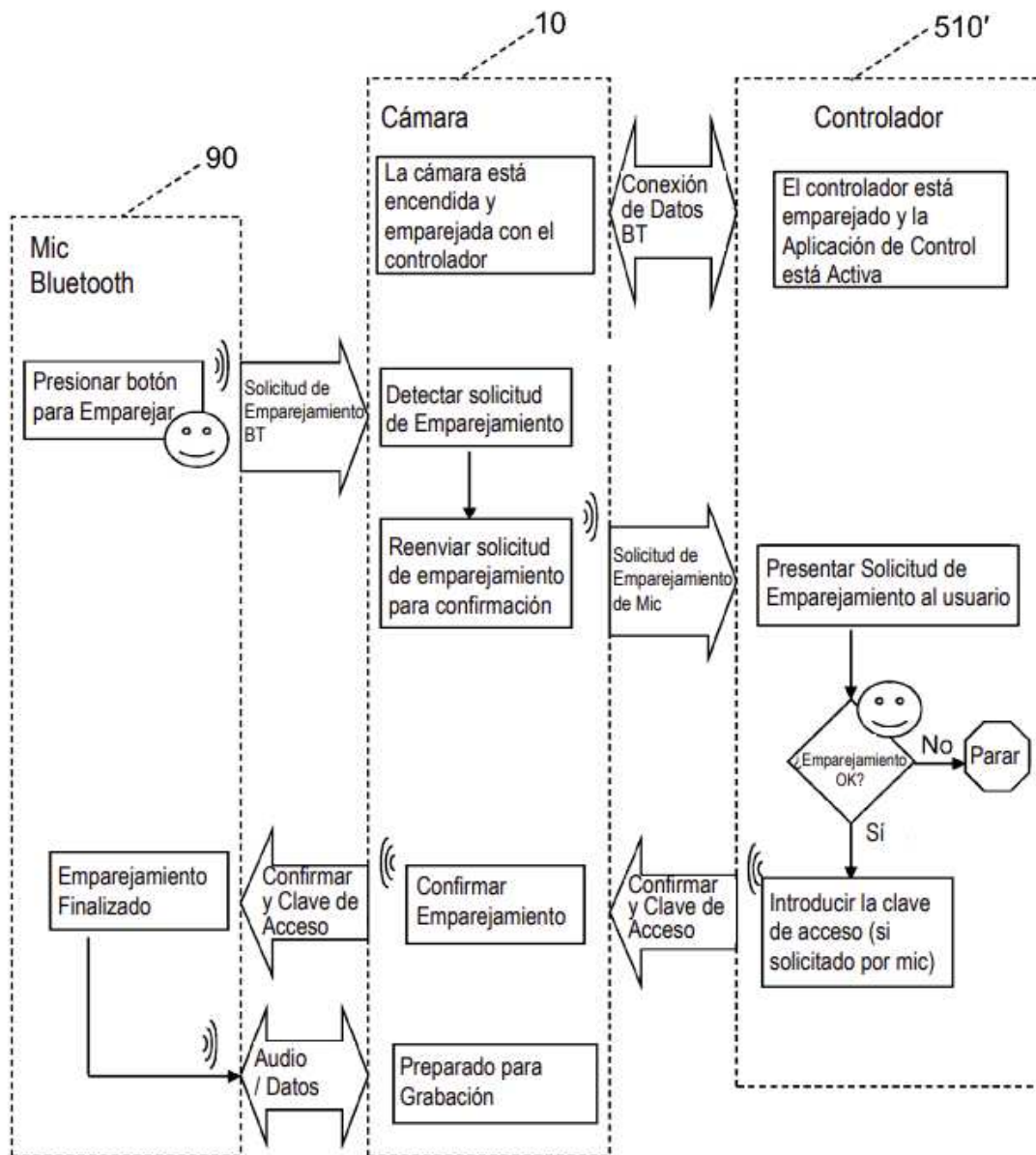


FIG. 32

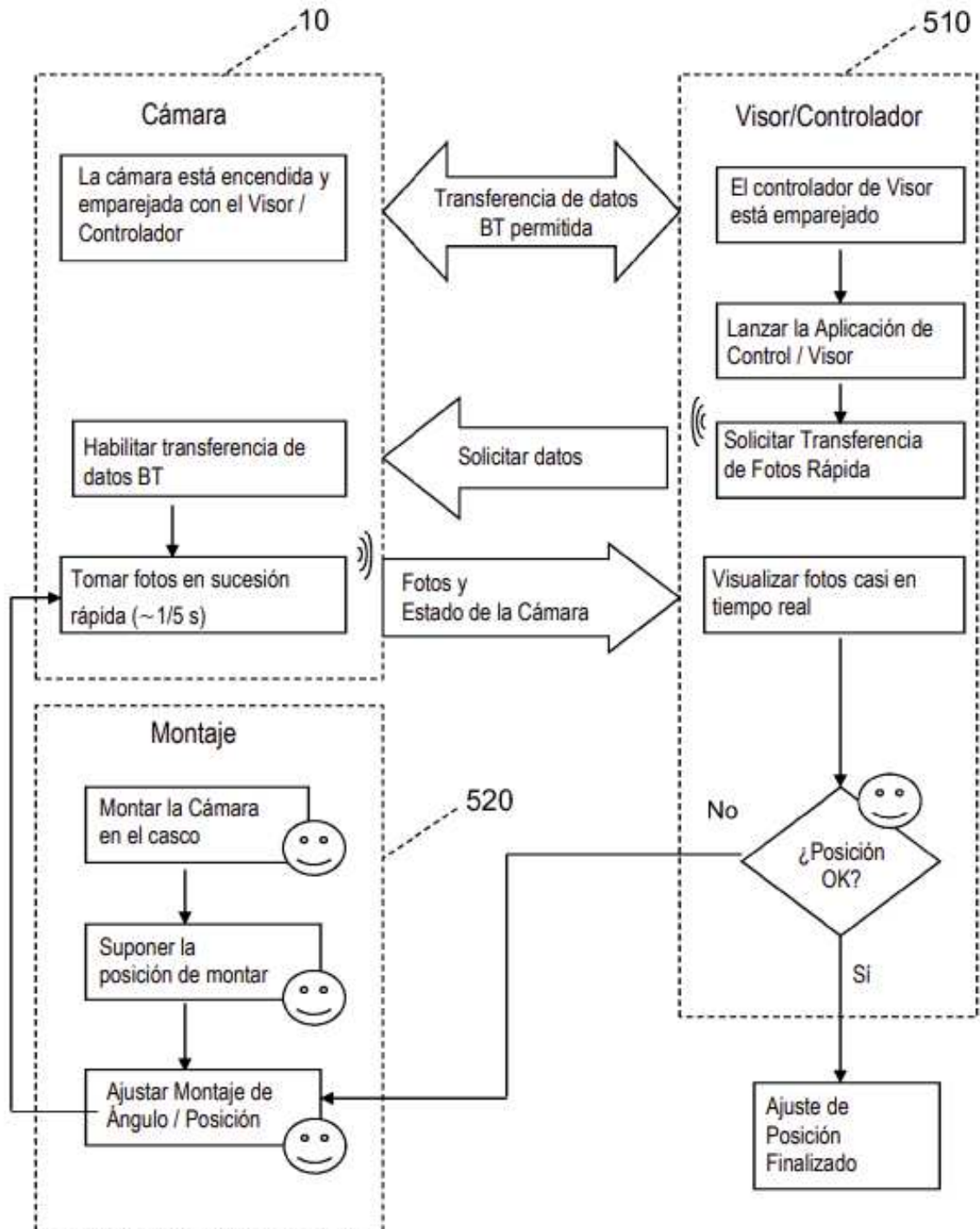


FIG. 33

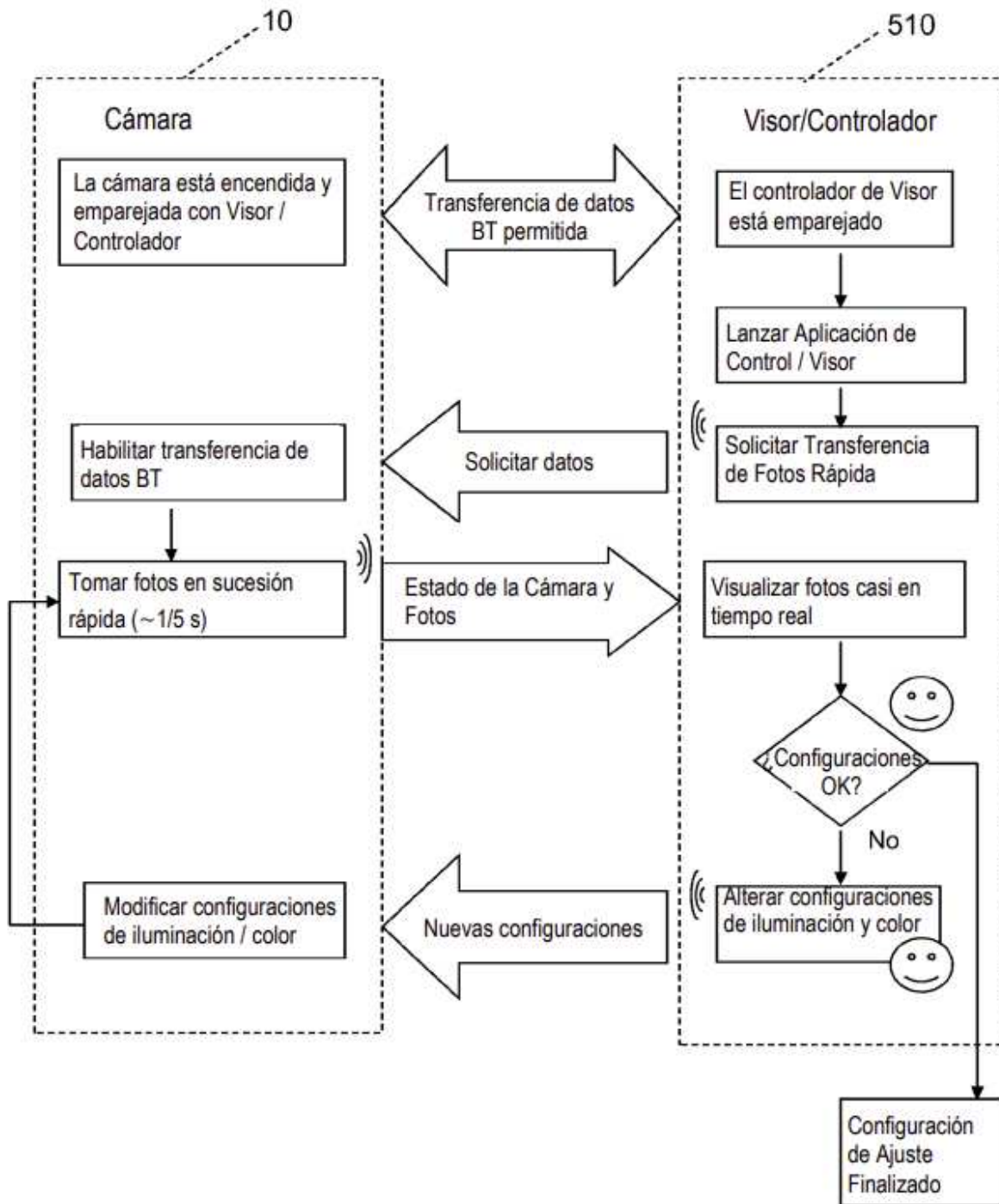


FIG. 34

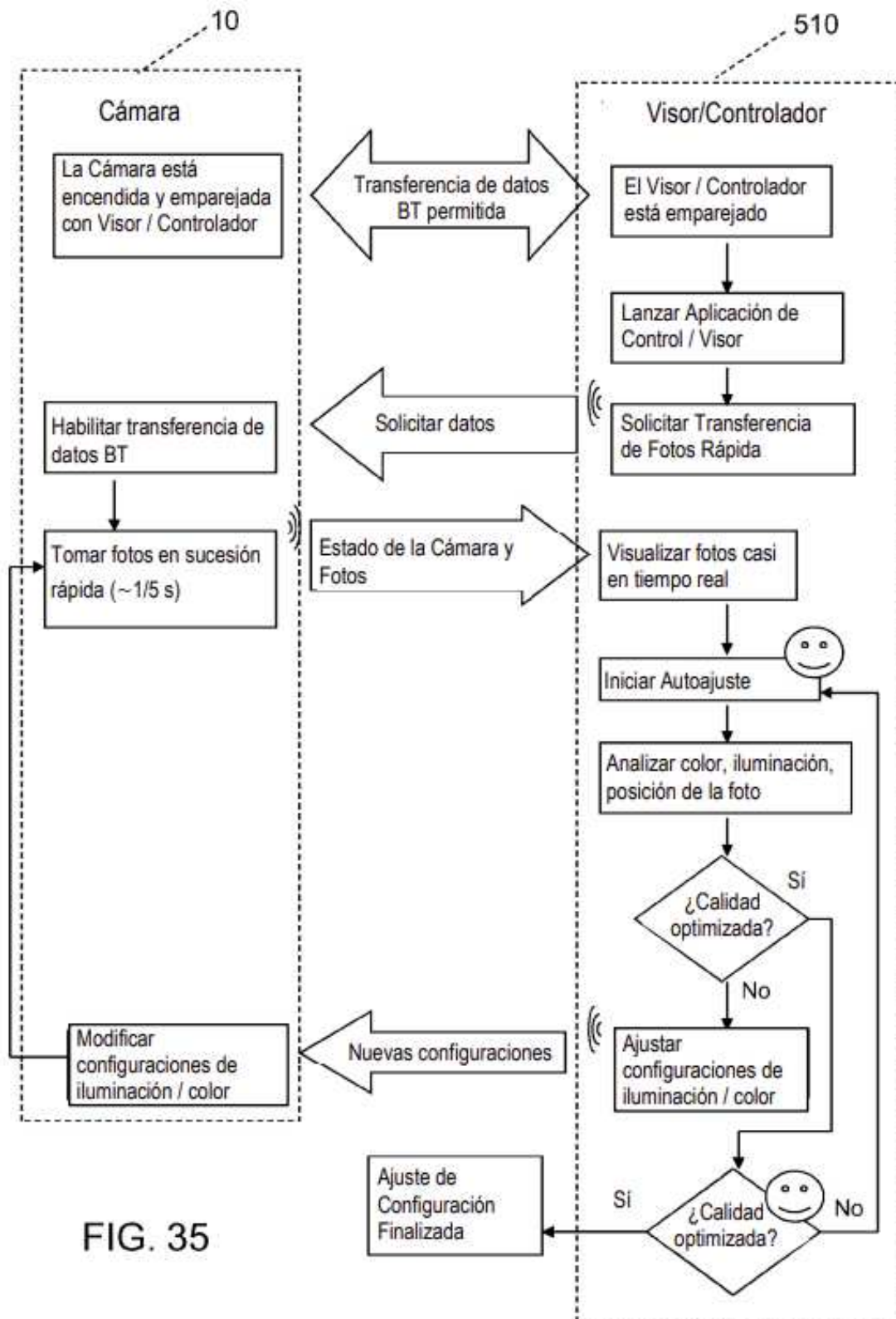


FIG. 35

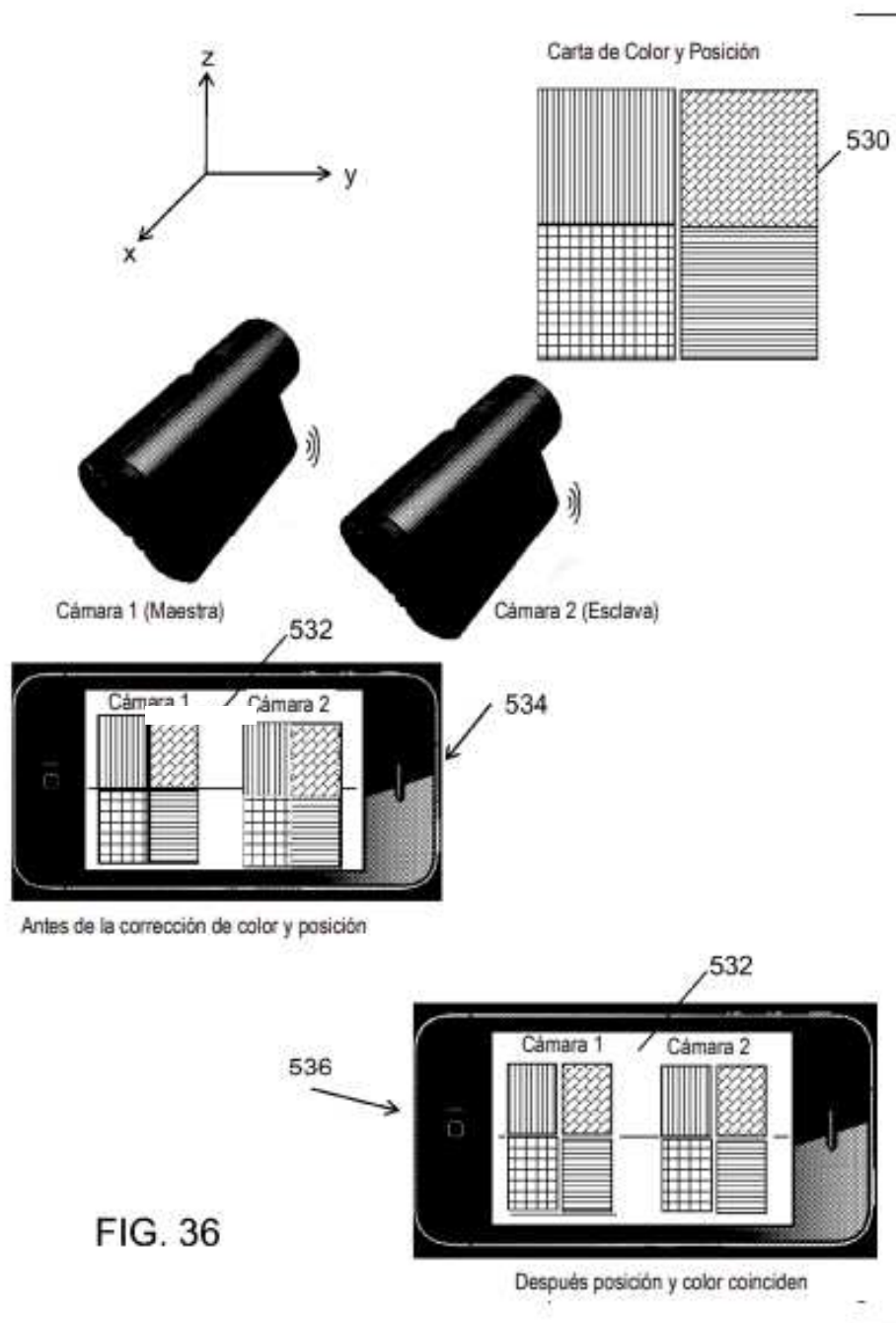


FIG. 36

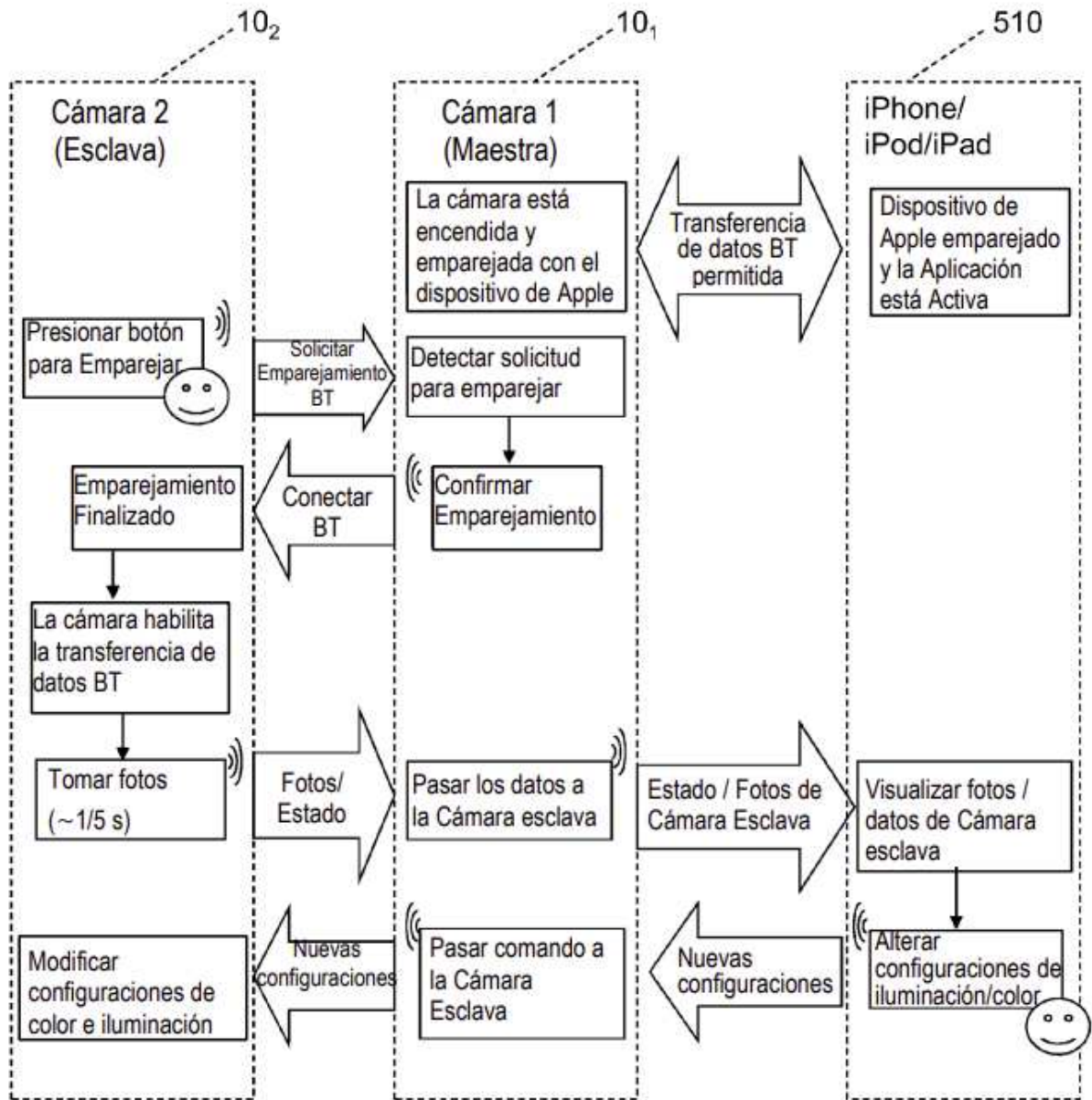


FIG. 37

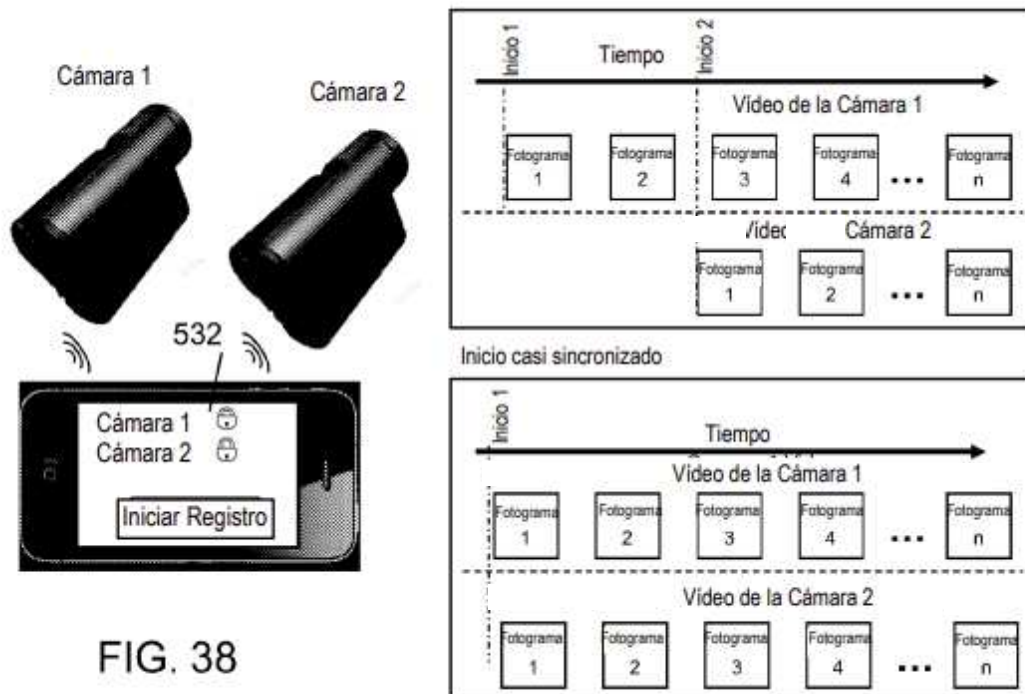
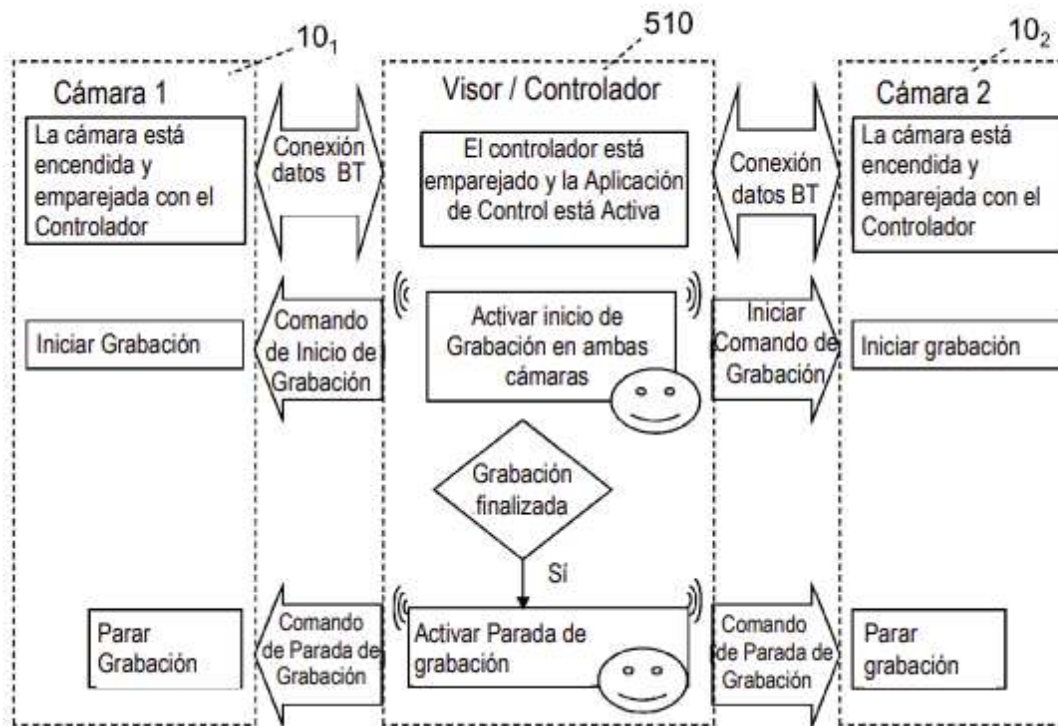


FIG. 38

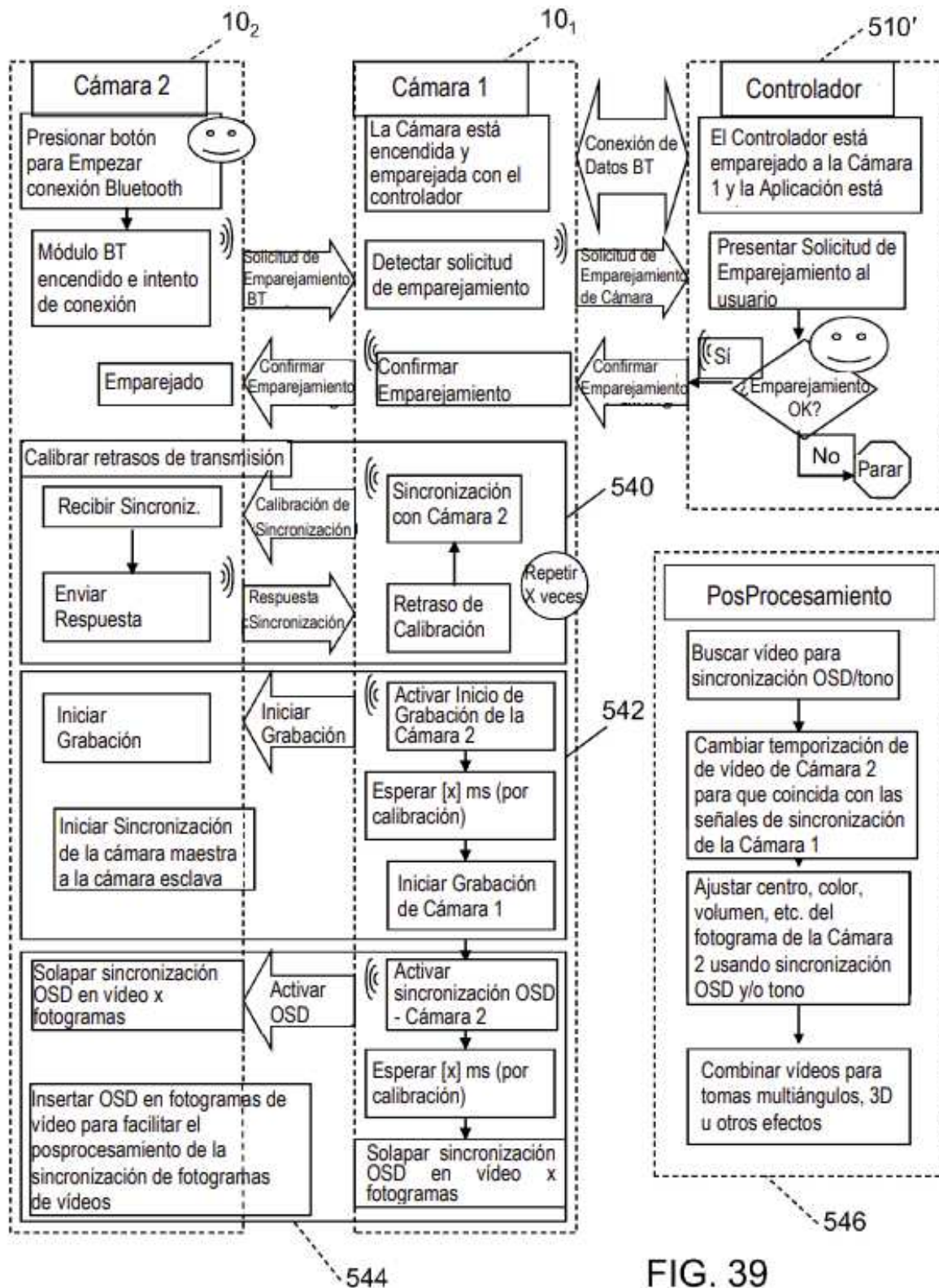


FIG. 39

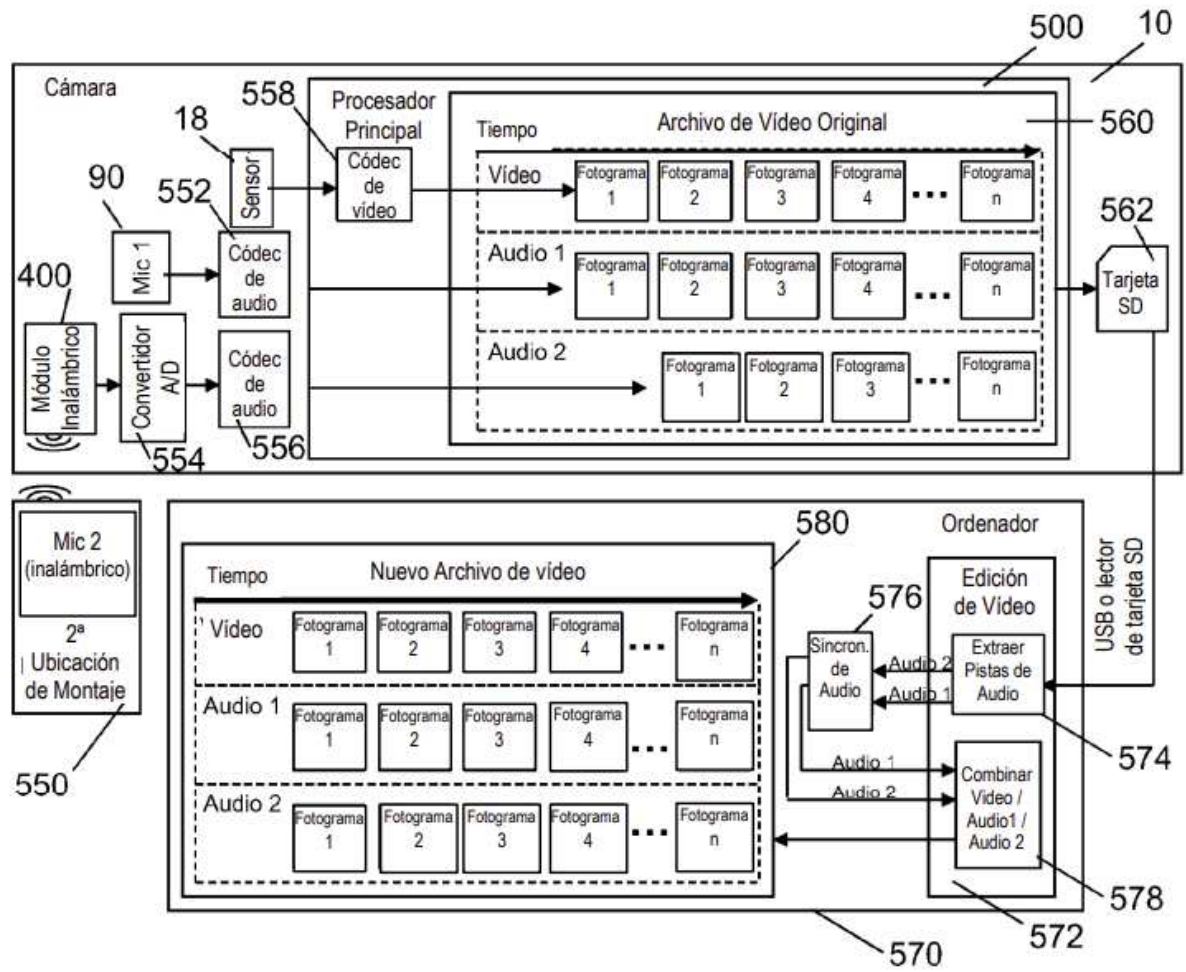


FIG. 40

