

【DESCRIPCIÓN】**【Título de la Invención】****APARATO DE CONTROL ACTIVO DE LENTE Y MÉTODO PARA
MEJORAR EL ÁNGULO DE CORRECCIÓN**5 **【Campo Técnico】**

[1] La presente divulgación se refiere a un aparato y método de control de lente y, más específicamente, a un aparato y método de control de lente activo para la mejora del jitter.

【Estado del Arte】

10 [2] La tecnología de estabilización óptica de imagen (OIS) es una tecnología para corregir el temblor de una imagen de entrada moviendo un lente de una cámara. El OIS puede tener limitaciones físicas en el ángulo de corrección, de modo que si una imagen se corrige basándose en una señal de un sensor giroscópico y el movimiento continúa en una dirección y la posición del lente alcanza un límite físico, el control en
15 esa dirección puede no ser posible.

[3] Por lo tanto, para resolver este problema, existe un intento de superar la limitación del ángulo de corrección físico moviendo el lente OIS hacia el eje central para reservar el ángulo de corrección en un momento en el que el sensor de imagen no está leyendo la imagen.

20 [4] Sin embargo, el método descrito anteriormente puede tener la ventaja de ampliar el ángulo de corrección del OIS físico, pero en una sección donde se realiza una exposición prolongada en un entorno de poca luz, el método puede tener dificultades para lograr el efecto porque el tiempo para moverse al centro se reduce o está completamente ausente.

25 [5] Además, el método descrito anteriormente puede causar sobreimpulso u oscilación en una posición objetivo después de mover el lente si el movimiento se realiza en un ángulo grande y rápidamente al mover el lente hacia el centro en la sección sin exposición.

【Divulgación】

30 **【Problema Técnico】**

- [6] La divulgación proporciona un aparato y un método para mejorar un efecto de corrección mediante el uso de un atenuador variable en una sección de exposición prolongada con poca luz y controlar adaptativamente el temblor y un ángulo de corrección al controlar un lente de cámara hacia el eje central en un momento en que la exposición no es posible para aumentar un efecto de corrección físico al expandir el ángulo de estabilización de imagen de la cámara.

【Solución Técnica】

- [7] Un método de operación de un módulo de cámara según la divulgación puede incluir una operación para determinar si existe un tiempo no utilizado en el que un sensor de imagen no está expuesto, basándose en información sobre una sección de exposición del sensor de imagen conectado a un lente para capturar un objeto, una operación para determinar un valor de movimiento con respecto al módulo de cámara basándose en datos giroscópicos generados por un sensor giroscópico en caso de que exista tiempo no utilizado, una operación para determinar un ángulo de control de movimiento objetivo con respecto al lente basándose en el valor de movimiento, una operación para determinar un ángulo de movimiento por unidad de tiempo con respecto al lente basándose en el ángulo de control de movimiento objetivo, y una operación para realizar una operación de control de centrado (AOC) de estabilización óptica de imagen activa OIS con respecto al lente basándose en el ángulo de movimiento.

[8] El valor de movimiento puede relacionarse con cualquier movimiento del módulo de cámara.

- [9] El ángulo de movimiento por unidad de tiempo puede corresponder a un valor adquirido al dividir el ángulo de control de movimiento objetivo por al menos una porción del tiempo no utilizado.

[10] El valor de movimiento puede determinarse basándose en un nivel de movimiento determinado a partir de una suma de valores máximos y una suma de valores mínimos de múltiples piezas de datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico durante un período de entrada predeterminado.

- [11] El nivel de movimiento puede incluir números reales dentro de un rango específico correspondiente a múltiples movimientos predeterminados.

[12] El ángulo de movimiento por unidad de tiempo puede determinarse basándose en el nivel de movimiento.

[13] La operación de realizar la operación de control AOC puede incluir una operación para determinar un peso correspondiente al tiempo no utilizado.

5 [14] Se puede incluir además una operación para determinar, basándose en el peso, un valor AOC correspondiente a una cantidad de movimiento del lente para mover el lente al centro preconfigurado.

10 [15] La operación de realizar la operación de control AOC puede incluir una operación para determinar, basándose en el valor de movimiento y el ángulo de control de movimiento objetivo, un valor de estabilización de imagen digital de video VDIS/estabilización de imagen electrónica EIS y una operación para determinar un valor AOC correspondiente a una cantidad de movimiento del lente para mover el lente al centro preconfigurado basándose en el valor VDIS/EIS.

[16] El ángulo de control de movimiento objetivo puede determinarse basándose en una diferencia entre un punto de tiempo en el que comienza el tiempo no utilizado y un punto de tiempo en el que termina el tiempo no utilizado.

15 [17] El ángulo de control de movimiento objetivo puede determinarse basándose en el nivel de movimiento y una diferencia entre el punto de tiempo en el que comienza el tiempo no utilizado y el punto de tiempo en el que termina el tiempo no utilizado.

20 [18] Un aparato electrónico que incluye el módulo de cámara según la divulgación puede incluir un sensor giroscópico para generar datos giroscópicos basándose en el movimiento del módulo de cámara, un sensor de imagen conectado al lente para capturar un objeto y generar información sobre la sección de exposición, un controlador de estabilización óptica de imagen OIS conectado eléctricamente al sensor giroscópico y al sensor de imagen, y un procesador conectado eléctricamente al controlador OIS. El controlador OIS puede estar configurado para determinar si
25 existe un tiempo no utilizado en el que el sensor de imagen no está expuesto, basándose en información sobre la sección de exposición S101, determinar un valor de movimiento con respecto al módulo de cámara, basándose en los datos giroscópicos en caso de que exista tiempo no utilizado S102, determinar un ángulo de control de movimiento objetivo con respecto al lente, basándose en el valor de movimiento S103, determinar un ángulo de movimiento por unidad de tiempo con respecto al lente, basándose en el ángulo de control de movimiento objetivo, y realizar
30 una operación de control de centrado AOC de estabilización óptica de imagen activa OIS con respecto al lente basándose en el ángulo de movimiento S105.

[19] El ángulo de movimiento por unidad de tiempo puede corresponder a un valor adquirido al dividir el ángulo de control de movimiento objetivo por al menos una porción del tiempo no utilizado.

5 [20] El procesador puede determinar un nivel de movimiento, basándose en una suma de valores máximos y una suma de valores mínimos de múltiples piezas de datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico durante un período de entrada predeterminado. El valor de movimiento puede determinarse basándose en el nivel de movimiento.

10 [21] El nivel de movimiento puede incluir números reales dentro de un rango específico correspondiente a múltiples movimientos predeterminados.

[22] El ángulo de movimiento por unidad de tiempo puede determinarse basándose en el nivel de movimiento.

[23] El controlador OIS puede determinar un peso correspondiente al tiempo no utilizado.

15 [24] El controlador OIS puede determinar un valor AOC para controlar el movimiento del lente, basándose en el peso.

20 [25] El controlador OIS puede determinar, basándose en el valor de movimiento y el ángulo de control de movimiento objetivo, un valor de estabilización de imagen digital de video VDIS/estabilización de imagen electrónica EIS y determinar un valor AOC correspondiente a una cantidad de movimiento del lente para mover el lente al centro preconfigurado basándose en el valor VDIS/EIS.

[26] El ángulo de control de movimiento objetivo puede determinarse basándose en una diferencia entre un punto de tiempo en el que comienza el tiempo no utilizado y un punto de tiempo en el que termina el tiempo no utilizado.

25 [27] El ángulo de control de movimiento objetivo puede determinarse basándose en el nivel de movimiento y una diferencia entre el punto de tiempo en el que comienza el tiempo no utilizado y el punto de tiempo en el que termina el tiempo no utilizado.

【Efectos Ventajosos】

30 [28] El aparato electrónico que incluye un módulo de cámara y el método de operación del mismo según la divulgación pueden mejorar un efecto de corrección mediante el uso de un atenuador variable en una sección de exposición prolongada con poca luz y controlar adaptativamente el temblor y un ángulo de corrección al controlar un lente de cámara hacia el eje central en un momento en que la exposición no es posible para

aumentar un efecto de corrección físico al expandir el ángulo de estabilización de imagen de la cámara.

【Descripción de los Dibujos】

- 5 [29] La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato electrónico 101 en un entorno de red 100 según diversas modalidades.
- [30] La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- [31] La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- 10 [32] La FIG. 4 es una vista conceptual que ilustra un OIS de desplazamiento de lente 401 y un OIS de desplazamiento de sensor 402 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- [33] La FIG. 5 es una vista conceptual que ilustra un efecto de corrección según una operación de desplazamiento de lente OIS 401 y desplazamiento de sensor OIS 402 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 de la divulgación según diversas modalidades.
- 15 [34] La FIG. 6 es una vista conceptual que ilustra un algoritmo VDIS/EIS ejecutado por un procesador de aplicaciones 40 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- 20 [35] La FIG. 7 es una vista conceptual que ilustra una operación de un sensor giroscópico 20, una MCU OIS 30 y un procesador de aplicaciones 40 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- [36] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de cálculo de un ángulo de movimiento por paso de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 25 101 según diversas modalidades.
- [37] La FIG. 9 es un gráfico 900 que representa un ángulo de movimiento de un lente 60 por paso en caso de que un módulo de cámara 180 controle un paso de centrado usando un método de control máximo en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- 30 [38] La FIG. 10 es un gráfico que representa un ángulo de movimiento de un lente 60 por paso en caso de que un módulo de cámara 180 controle un paso de centrado en un

método de control promedio en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

5 [39] La FIG. 11 muestra dos gráficos que representan un grado de sobreimpulso según cada caso de control de un paso de centrado usando un método de control máximo y un método de control promedio por un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[40] La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de determinación de un ángulo de control por paso por un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

10 [41] La FIG. 13 es un gráfico que representa una trayectoria de movimiento de un lente 60 según un valor de movimiento AOC MV(AC) al que se aplica un ángulo de control de movimiento objetivo (valor de corrección OIS MV(O)) de un módulo de cámara 180 y un paso de centrado adaptativo en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

15 [42] La FIG. 14 es una vista conceptual que ilustra una operación de control AOC de un sensor giroscópico 20, una MCU OIS 30 y un procesador de aplicaciones 40 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[43] La FIG. 15 es un diagrama de bloques que ilustra una MCU OIS 30 y un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

20 [44] La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[45] La FIG. 17 es una vista conceptual que ilustra una operación de procesamiento de atenuador variable de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

25 [46] La FIG. 18 es una vista conceptual que ilustra una tabla de coeficientes de atenuador variable para una operación de procesamiento de atenuador variable de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[47] La FIG. 19 es una vista conceptual que ilustra una tabla de coeficientes de atenuador variable para una operación de procesamiento de atenuador variable de un
30 módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[48] La FIG. 20 es una vista conceptual que ilustra una trayectoria de movimiento de un lente 60 según una operación de un atenuador variable 35 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[49] La FIG. 21 es un gráfico que representa un valor de corrección VDIS MV(V) según un valor de corrección OIS, MV(O) en un módulo de cámara 180 de un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

5 [50] La FIG. 22 es un diagrama de flujo que ilustra una operación en la que una MCU OIS 30 determina un ángulo de control objetivo durante una sección no utilizada para reducir relativamente un valor de movimiento AOC, MV(AC) en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

10 [51] La FIG. 23 es un gráfico que explica un método de centrado en cero 2301 y un método de sobrecentrado 2301 para determinar un valor de movimiento AOC, MV(AC) por una MCU OIS 30 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

15 [52] La FIG. 24 es un gráfico que explica una operación de determinación de un ángulo de control de movimiento objetivo en una sección de tiempo no utilizado en caso de que una MCU OIS 30 aplique un método de sobre-centrado 2301 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

20 [53] La FIG. 25 es un gráfico que representa una trayectoria de movimiento de un lente 60 según un valor de movimiento AOC MV(AC) al que se aplica un paso de centrado y un ángulo de control de movimiento objetivo (valor de corrección OIS MV(O)) de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

【Modo para la Invención】

25 [54] La divulgación proporciona un método de control de lente mejorado que añade un efecto de centrado de lente en una sección de exposición prolongada con poca luz y determina adaptativamente, dependiendo de un movimiento, si controlar un movimiento central de manera estable sin temblor o controlar activamente para un efecto de mejora de jitter.

30 [55] El micro-temblor y la mejora del jitter son complementarios, por lo que el movimiento del lente puede ser el factor más importante. Para mejorar el jitter, un lente puede necesitar compensar un movimiento a altas velocidades. Sin embargo, el movimiento rápido del lente puede causar sobreimpulso, que es un fenómeno en el que se causa un movimiento excesivo en la dirección del movimiento por inercia después de moverse a un punto objetivo, y oscilación, que es un fenómeno en el que el lente muestra un pequeño movimiento de +- alrededor del punto objetivo hasta que el lente alcanza un estado estable en el punto objetivo. Por lo tanto, para evitar el

micro-temblor cuando el lente se mueve, el lente puede necesitar moverse lentamente. Así, para equilibrar el micro-temblor y la mejora del jitter, se puede realizar un control adaptativo en una dirección que cause una mayor ganancia, dependiendo de la situación.

- 5 [56] En la divulgación, el control adaptativo se denomina centrado activo de OIS (AOC).

[57] A continuación, se describirá en detalle el principio de funcionamiento de la divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Al describir la divulgación, se omitirá una descripción detallada de funciones o configuraciones conocidas
10 relacionadas si se determina que oscurece la divulgación con detalles innecesarios. Además, los términos que se describirán más adelante son términos definidos en consideración de sus funciones en la divulgación, pero pueden diferir según las intenciones de un usuario u operador, o las costumbres. En consecuencia, deben definirse sobre la base del contenido de toda la descripción de la divulgación.

- 15 [58] La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de dispositivo electrónico 101 en un entorno de red 100 según diversas modalidades.

[59] Refiriéndose a la Fig. 1, el dispositivo electrónico 101 en el entorno de red 100 puede comunicarse con un dispositivo electrónico 102 a través de una primera red 198 (p. ej., una red de comunicación inalámbrica de corto alcance), o al menos uno de un
20 dispositivo electrónico 104 o un servidor 108 a través de una segunda red 199 (p. ej., una red de comunicación inalámbrica de largo alcance). Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede comunicarse con el dispositivo electrónico 104 a través del servidor 108. Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede incluir un procesador 120, memoria 130, un módulo de entrada 150, un módulo de
25 salida de sonido 155, un módulo de visualización 160, un módulo de audio 170, un módulo de sensor 176, una interfaz 177, un terminal de conexión 178, un módulo háptico 179, un módulo de cámara 180, un módulo de gestión de energía 188, una batería 189, un módulo de comunicación 190, un módulo de identificación de suscriptor (SIM) 196, o un módulo de antena 197. En diversas modalidades, al menos
30 uno de los componentes (p. ej., el terminal de conexión 178) puede omitirse del dispositivo electrónico 101, o se pueden agregar uno o más componentes adicionales en el dispositivo electrónico 101. En diversas modalidades, algunos de los componentes (p. ej., el módulo de sensor 176, el módulo de cámara 180, o el módulo de antena 197) pueden implementarse como un solo componente (p. ej., el módulo de
35 visualización 160).

[60] El procesador 120 puede ejecutar, por ejemplo, software (p. ej., un programa 140) para controlar al menos otro componente (p. ej., un componente de hardware o software) del dispositivo electrónico 101 acoplado con el procesador 120, y puede realizar diversos procesamiento de datos o cálculos. Según una modalidad, como al menos parte del procesamiento de datos o cálculo, el procesador 120 puede almacenar un comando o datos recibidos de otro componente (p. ej., el módulo de sensor 176 o el módulo de comunicación 190) en la memoria volátil 132, procesar el comando o los datos almacenados en la memoria volátil 132, y almacenar los datos resultantes en la memoria no volátil 134. Según una modalidad, el procesador 120 puede incluir un procesador principal 121 (p. ej., una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de aplicaciones (AP)), o un procesador auxiliar 123 (p. ej., una unidad de procesamiento de gráficos (GPU), una unidad de procesamiento neuronal (NPU), un procesador de señal de imagen (ISP), un procesador de concentrador de sensores, o un procesador de comunicaciones (CP)) que es operable independientemente de, o en conjunto con, el procesador principal 121. Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico 101 incluye el procesador principal 121 y el procesador auxiliar 123, el procesador auxiliar 123 puede estar adaptado para consumir menos energía que el procesador principal 121, o para ser específico para una función especificada. El procesador auxiliar 123 puede implementarse como separado de, o como parte del procesador principal 121.

[61] El procesador auxiliar 123 puede controlar al menos algunas funciones o estados relacionados con al menos un componente (p. ej., el módulo de visualización 160, el módulo de sensor 176, o el módulo de comunicación 190) entre los componentes del dispositivo electrónico 101, en lugar del procesador principal 121 mientras el procesador principal 121 está en un estado inactivo (p. ej., de reposo), o junto con el procesador principal 121 mientras el procesador principal 121 está en un estado activo (p. ej., ejecutando una aplicación). Según una modalidad, el procesador auxiliar 123 (p. ej., un procesador de señal de imagen o un procesador de comunicaciones) puede implementarse como parte de otro componente (p. ej., el módulo de cámara 180 o el módulo de comunicación 190) funcionalmente relacionado con el procesador auxiliar 123. Según una modalidad, el procesador auxiliar 123 (p. ej., la unidad de procesamiento neuronal) puede incluir una estructura de hardware especificada para el procesamiento o entrenamiento de modelos de inteligencia artificial. Un modelo de inteligencia artificial puede generarse mediante aprendizaje automático. Dicho aprendizaje puede realizarse, p. ej., por el dispositivo electrónico 101 donde se realiza la inteligencia artificial o a través de un servidor separado (p. ej., el servidor 108). Los algoritmos de aprendizaje pueden incluir, pero no se limitan a, p. ej., aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje semi-supervisado o aprendizaje

por refuerzo. El modelo de inteligencia artificial puede incluir una pluralidad de capas de red neuronal artificial. La red neuronal artificial puede ser una red neuronal profunda (DNN), una red neuronal convolucional (CNN), una red neuronal recurrente (RNN), una máquina de Boltzmann restringida (RBM), una red de creencias profundas (DBN), una red neuronal profunda recurrente bidireccional (BRDNN), una red Q profunda o una combinación de dos o más de ellas, pero no se limita a ello. El modelo de inteligencia artificial puede, adicional o alternativamente, incluir una estructura de software distinta de la estructura de hardware. En otras palabras, el modelo de inteligencia artificial puede implementarse en software o hardware.

[62] La memoria 130 puede almacenar diversos datos utilizados por al menos un componente (p. ej., el procesador 120 o el módulo de sensor 176) del dispositivo electrónico 101. Los diversos datos pueden incluir, por ejemplo, software (p. ej., el programa 140) y datos de entrada o datos de salida para un comando relacionado con ellos. La memoria 130 puede incluir la memoria volátil 132 o la memoria no volátil 134.

[63] El programa 140 puede almacenarse en la memoria 130 como software, y puede incluir, por ejemplo, un sistema operativo (SO) 142, middleware 144, o una aplicación 146.

[64] El módulo de entrada 150 puede recibir un comando o datos para ser utilizados por otro componente (p. ej., el procesador 120) del dispositivo electrónico 101, desde el exterior (p. ej., un usuario) del dispositivo electrónico 101. El módulo de entrada 150 puede incluir uno o más del grupo de, por ejemplo, un micrófono, un ratón, un teclado, una tecla (p. ej., un botón), y un lápiz digital (p. ej., un lápiz stylus). Es decir, el módulo de entrada 150 puede estar conectado a dichos miembros del grupo.

[65] El módulo de salida de sonido 155 puede emitir señales de sonido al exterior del dispositivo electrónico 101. El módulo de salida de sonido 155 puede incluir, por ejemplo, un altavoz o un receptor. El altavoz puede usarse para propósitos generales, como reproducir sonido, por ejemplo, multimedia o reproducir grabaciones o para comunicación. El receptor puede usarse para recibir llamadas entrantes. Según una modalidad, el receptor puede implementarse como separado de, o como parte del altavoz.

[66] El módulo de visualización 160 puede proporcionar información visualmente al exterior (p. ej., un usuario) del dispositivo electrónico 101. El módulo de visualización

160 puede incluir, por ejemplo, una pantalla, un dispositivo de holograma, o un proyector y circuitos de control para controlar el correspondiente de la pantalla, el dispositivo de holograma y el proyector. Según una modalidad, el módulo de visualización 160 puede incluir un sensor táctil adaptado para detectar un toque, o un
5 sensor de presión adaptado para medir la intensidad de la fuerza incurrida por el toque.

[67] El módulo de audio 170 puede convertir un sonido en una señal eléctrica y viceversa. Según una modalidad, el módulo de audio 170 puede obtener el sonido a través del módulo de entrada 150, o emitir el sonido a través del módulo de salida de sonido 155 o un auricular de un dispositivo electrónico externo (p. ej., un dispositivo
10 electrónico 102) acoplado directa (p. ej., por cable) y/o inalámbricamente con el dispositivo electrónico 101.

[68] El módulo de sensor 176 puede detectar un estado operativo (p. ej., potencia o temperatura) del dispositivo electrónico 101 o un estado ambiental (p. ej., un estado de un usuario) externo al dispositivo electrónico 101, y luego generar una señal
15 eléctrica o un valor de datos correspondiente al estado detectado. Según una modalidad, el módulo de sensor 176 puede incluir, por ejemplo, un sensor de gestos, un sensor giroscópico, un sensor de presión atmosférica, un sensor magnético, un sensor de aceleración, un sensor de agarre, un sensor de proximidad, un sensor de color, un sensor de infrarrojos (IR), un sensor biométrico, un sensor de temperatura,
20 un sensor de humedad o un sensor de iluminancia.

[69] La interfaz 177 puede soportar uno o más protocolos especificados para ser utilizados para que el dispositivo electrónico 101 se acople con el dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 102) directa (p. ej., por cable) y/o
25 inalámbricamente. Según una modalidad, la interfaz 177 puede incluir, por ejemplo, una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), una interfaz de bus serie universal (USB), una interfaz de tarjeta digital segura (SD) y una interfaz de audio.

[70] Un terminal de conexión 178 puede incluir un conector a través del cual el dispositivo electrónico 101 puede conectarse físicamente con el dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 102). Según una modalidad, el
30 terminal de conexión 178 puede incluir, por ejemplo, un conector HDMI, un conector USB, un conector de tarjeta SD o un conector de audio (p. ej., un conector de auriculares).

[71] El módulo háptico 179 puede convertir una señal eléctrica en un estímulo mecánico (p. ej., una vibración o un movimiento) o un estímulo eléctrico que puede ser reconocido por un usuario a través de su sensación táctil o cinestésica. Según una modalidad, el módulo háptico 179 puede incluir, por ejemplo, un motor, un elemento piezoeléctrico o un estimulador eléctrico.

[72] El módulo de cámara 180 puede capturar una imagen fija o imágenes en movimiento. Según una modalidad, el módulo de cámara 180 puede incluir una o más lentes, sensores de imagen, procesadores de señal de imagen o flashes.

[73] El módulo de gestión de energía 188 puede gestionar la energía suministrada al dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, el módulo de gestión de energía 188 puede implementarse como al menos parte de, por ejemplo, un circuito integrado de gestión de energía (PMIC).

[74] La batería 189 puede suministrar energía a al menos un componente del dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, la batería 189 puede incluir, por ejemplo, una celda primaria que no es recargable, una celda secundaria que es recargable o una celda de combustible.

[75] El módulo de comunicación 190 puede admitir el establecimiento de un canal de comunicación directo (p. ej., por cable) y/o un canal de comunicación inalámbrico entre el dispositivo electrónico 101 y el dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 102, el dispositivo electrónico 104 o el servidor 108) y realizar la comunicación a través del canal de comunicación establecido. El módulo de comunicación 190 puede incluir uno o más procesadores de comunicación que son operables independientemente del procesador 120 (p. ej., el procesador de aplicaciones (AP)) y admite una comunicación directa (p. ej., por cable) o una comunicación inalámbrica. Según una modalidad, el módulo de comunicación 190 puede incluir un módulo de comunicación inalámbrica 192 (p. ej., un módulo de comunicación celular, un módulo de comunicación inalámbrica de corto alcance o un módulo de comunicación del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)) y/o un módulo de comunicación por cable 194 (p. ej., un módulo de comunicación de red de área local (LAN) o un módulo de comunicación por línea eléctrica (PLC)). Uno correspondiente de estos módulos de comunicación puede comunicarse con el dispositivo electrónico externo a través de la primera red 198 (p. ej., una red de comunicación de corto alcance, como BluetoothTM, Wi-Fi directo o asociación de datos por infrarrojos (IrDA)) o la segunda red 199 (p. ej., una red de comunicación de

largo alcance, como una red celular heredada, una red 5G, una red de comunicación de próxima generación, Internet o una red informática (p. ej., LAN o red de área amplia (WAN))). Estos diversos tipos de módulos de comunicación pueden implementarse como un solo componente (p. ej., un solo chip), o pueden
 5 implementarse como múltiples componentes (p. ej., múltiples chips) separados entre sí. El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede identificar y/o autenticar el dispositivo electrónico 101 en una red de comunicación, como la primera red 198 o la segunda red 199, utilizando información de suscriptor (p. ej., identidad internacional de suscriptor móvil (IMSI)) almacenada en el módulo de identificación de suscriptor
 10 196.

[76] El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede admitir una o más de una red 5G, una red 4G y tecnología de comunicación de próxima generación, p. ej., tecnología de acceso de nueva radio (NR). La tecnología de acceso NR puede admitir banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicaciones masivas de tipo máquina
 15 (mMTC) o comunicaciones ultra fiables y de baja latencia (URLLC). El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede admitir una banda de alta frecuencia (p. ej., la banda mmWave) para lograr, p. ej., una alta tasa de transmisión de datos. El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede admitir diversas tecnologías para asegurar el rendimiento en una banda de alta frecuencia, como, p. ej., formación de haces, entrada
 20 múltiple y salida múltiple masiva (MIMO masivo), MIMO de dimensión completa (FD-MIMO), antena de matriz, formación de haces analógica o antena a gran escala. El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede admitir diversos requisitos especificados en el dispositivo electrónico 101, un dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 104) o un sistema de red (p. ej., la segunda red 199).
 25 Según una modalidad, el módulo de comunicación inalámbrica 192 puede admitir una tasa de datos máxima (p. ej., 20 Gbps o más) para implementar eMBB, cobertura de pérdida (p. ej., 164 dB o menos) para implementar mMTC, o latencia de plano U (p. ej., 0,5 ms o menos para cada uno de enlace descendente (DL) y enlace ascendente (UL), o un viaje de ida y vuelta de 1 ms o menos) para implementar URLLC.

30 [77] El módulo de antena 197 puede transmitir y/o recibir una señal o energía hacia o desde el exterior (p. ej., el dispositivo electrónico externo) del dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, el módulo de antena 197 puede incluir una antena que incluye un elemento radiante que comprende un material conductor y/o un patrón conductor formado en o sobre un sustrato (p. ej., una placa de circuito impreso (PCB)).
 35 Según una modalidad, el módulo de antena 197 puede incluir una pluralidad de antenas (p. ej., antenas de matriz). En tal caso, al menos una antena apropiada para un esquema de comunicación utilizado en la red de comunicación, como la primera red

198 o la segunda red 199, puede ser seleccionada, por ejemplo, por el módulo de comunicación 190 (p. ej., el módulo de comunicación inalámbrica 192) de la pluralidad de antenas. La señal o la energía pueden entonces transmitirse o recibirse entre el módulo de comunicación 190 y el dispositivo electrónico externo a través de la al menos una antena seleccionada. Según una modalidad, otro componente (p. ej., un circuito integrado de radiofrecuencia (RFIC)) distinto del elemento radiante puede formarse adicionalmente como parte del módulo de antena 197.

[78] Según diversas modalidades, el módulo de antena 197 puede formar un módulo de antena mmWave. Según una modalidad, el módulo de antena mmWave puede incluir una placa de circuito impreso, un RFIC dispuesto en una primera superficie (p. ej., la superficie inferior) de la placa de circuito impreso, o adyacente a la primera superficie y capaz de soportar una banda de alta frecuencia designada (p. ej., la banda mmWave), y una pluralidad de antenas (p. ej., antenas de matriz) dispuestas en una segunda superficie (p. ej., la superficie superior o una superficie lateral) de la placa de circuito impreso, o adyacentes a la segunda superficie y capaces de transmitir y/o recibir señales de la banda de alta frecuencia designada.

[79] Al menos algunos de los componentes descritos anteriormente pueden acoplarse mutuamente y comunicar señales (p. ej., comandos o datos) entre ellos a través de un esquema de comunicación entre periféricos (p. ej., un bus, entrada y salida de propósito general (GPIO), interfaz de periféricos en serie (SPI), o interfaz de procesador de la industria móvil (MIPI)).

[80] Según una modalidad, los comandos o datos pueden transmitirse o recibirse entre el dispositivo electrónico 101 y el dispositivo electrónico externo 104 a través del servidor 108 acoplado con la segunda red 199. Cada uno de los dispositivos electrónicos 102 o 104 puede ser un dispositivo del mismo tipo o de un tipo diferente al del dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, todas o algunas de las operaciones que se ejecutarán en el dispositivo electrónico 101 pueden ejecutarse en uno o más de los dispositivos electrónicos externos 102, 104 o 108. Por ejemplo, si el dispositivo electrónico 101 debe realizar una función o un servicio automáticamente, o en respuesta a una solicitud de un usuario u otro dispositivo, el dispositivo electrónico 101, en lugar de, o además de, ejecutar la función o el servicio, puede solicitar a uno o más dispositivos electrónicos externos que realicen al menos parte de la función o el servicio. El uno o más dispositivos electrónicos externos que reciben la solicitud pueden realizar la al menos parte de la función o el servicio solicitado, o una función adicional o un servicio adicional relacionado con la solicitud, y transferir

- un resultado de la modalidad al dispositivo electrónico 101. El dispositivo electrónico 101 puede proporcionar el resultado, con o sin procesamiento adicional del resultado, como al menos parte de una respuesta a la solicitud. Para ese fin, se puede utilizar, por ejemplo, una tecnología de computación en la nube, computación distribuida, computación en el borde móvil (MEC) o computación cliente-servidor. El dispositivo electrónico 101 puede proporcionar servicios de latencia ultra baja utilizando, p. ej., computación distribuida o computación en el borde móvil. En una modalidad, el dispositivo electrónico externo 104 puede incluir un dispositivo de internet de las cosas (IoT). El servidor 108 puede ser un servidor inteligente que utiliza aprendizaje automático y/o una red neuronal. Según una modalidad, el dispositivo electrónico externo 104 o el servidor 108 pueden incluirse en la segunda red 199. El dispositivo electrónico 101 puede aplicarse a servicios inteligentes (p. ej., hogar inteligente, ciudad inteligente, automóvil inteligente o atención médica) basados en la tecnología de comunicación 5G y/o la tecnología relacionada con IoT.
- [81] El dispositivo electrónico según diversas modalidades divulgadas en la divulgación puede ser uno de varios tipos de dispositivos. El dispositivo electrónico puede incluir, por ejemplo, un dispositivo de comunicación portátil (p. ej., un teléfono inteligente), un dispositivo informático, un dispositivo multimedia portátil, un dispositivo médico portátil, una cámara, un dispositivo portátil o un electrodoméstico. Según una modalidad de la divulgación, el dispositivo electrónico no se limita a los dispositivos descritos anteriormente.
- [82] Debe apreciarse que diversas modalidades de la divulgación y los términos utilizados en ellas no pretenden limitar las características tecnológicas aquí establecidas a modalidades particulares e incluyen diversos cambios, equivalentes o reemplazos para una modalidad correspondiente. Con respecto a la descripción de los dibujos, se pueden utilizar números de referencia similares para referirse a elementos similares o relacionados. Debe entenderse que una forma singular de un sustantivo correspondiente a un elemento puede incluir una o más de las cosas, a menos que el contexto relevante indique claramente lo contrario. Como se usa aquí, cada una de las frases como "A o B", "al menos uno de A y B", "al menos uno de A o B", "A, B o C", "al menos uno de A, B y C", y "al menos uno de A, B o C", puede incluir cualquiera o todas las combinaciones posibles de los elementos enumerados juntos en una correspondiente de las frases. Como se usa aquí, términos como "1ro" y "2do", o "primero" y "segundo" pueden usarse simplemente para distinguir un componente correspondiente de otro, y no limitan los componentes en otro aspecto (p. ej., importancia u orden). Debe entenderse que si un elemento (p. ej., un primer elemento) se refiere, con o sin el término "operativamente" o "comunicativamente", como

"acoplado con", "acoplado a", "conectado con" o "conectado a" otro elemento (p. ej., un segundo elemento), significa que el elemento puede estar acoplado con el otro elemento directamente (p. ej., por cable), de forma inalámbrica o a través de un tercer elemento.

- 5 [83] Como se utiliza en conexión con diversas modalidades de la divulgación, el término "módulo" puede incluir una unidad implementada en hardware, software o firmware, y puede utilizarse indistintamente con otros términos, por ejemplo, "lógica", "bloque lógico", "parte" o "circuitría". Un módulo puede ser un único componente integral, o una unidad mínima o parte del mismo, adaptado para realizar una o más
10 funciones. Por ejemplo, según una modalidad, el módulo puede implementarse en forma de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).

- [84] Diversas modalidades como se establecen aquí pueden implementarse como software (p. ej., el programa 140) que incluye una o más instrucciones que se almacenan en un medio de almacenamiento (p. ej., memoria interna 136 o memoria
15 externa 138) que es legible por una máquina (p. ej., el dispositivo electrónico 101). Por ejemplo, un procesador (p. ej., el procesador 120) de la máquina (p. ej., el dispositivo electrónico 101) puede invocar al menos una de las una o más instrucciones almacenadas en el medio de almacenamiento y ejecutarla, con o sin usar uno o más componentes bajo el control del procesador. Esto permite que la máquina
20 sea operada para realizar al menos una función de acuerdo con la al menos una instrucción invocada. La una o más instrucciones pueden incluir un código generado por un compilador o un código ejecutable por un intérprete. El medio de almacenamiento legible por máquina puede proporcionarse en forma de un medio de almacenamiento no transitorio. Donde, el término "no transitorio" simplemente
25 significa que el medio de almacenamiento es un dispositivo tangible, y no incluye una señal (p. ej., una onda electromagnética), pero este término no diferencia entre dónde los datos se almacenan semipermanentemente en el medio de almacenamiento y dónde los datos se almacenan temporalmente en el medio de almacenamiento.

- [85] Según una modalidad, un método según diversas modalidades de la divulgación
30 puede incluirse y proporcionarse en un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comercializarse como un producto entre un vendedor y un comprador. El producto de programa informático puede distribuirse en forma de un medio de almacenamiento legible por máquina (p. ej., memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM)), o distribuirse (p. ej., descargarse o cargarse)
35 en línea a través de una tienda de aplicaciones (p. ej., PlayStoreTM), o directamente

entre dos dispositivos de usuario (p. ej., teléfonos inteligentes). Si se distribuye en línea, al menos parte del producto de programa informático puede generarse temporalmente o almacenarse al menos temporalmente en el medio de almacenamiento legible por máquina, como la memoria del servidor del fabricante, un servidor de la tienda de aplicaciones o un servidor de retransmisión.

[86] Según diversas modalidades, cada componente (p. ej., un módulo o un programa) de los componentes descritos anteriormente puede incluir una sola entidad o múltiples entidades, y algunas de las múltiples entidades pueden estar dispuestas por separado en diferentes componentes. Según diversas modalidades, uno o más de los componentes descritos anteriormente pueden omitirse, o se pueden agregar uno o más componentes adicionales. Alternativamente o adicionalmente, una pluralidad de componentes (p. ej., módulos o programas) pueden integrarse en un solo componente. En tal caso, según diversas modalidades, el componente integrado puede seguir realizando una o más funciones de cada uno de la pluralidad de componentes de la misma manera o de manera similar a como las realiza un correspondiente de la pluralidad de componentes antes de la integración. Según diversas modalidades, las operaciones realizadas por el módulo, el programa u otro componente pueden llevarse a cabo de forma secuencial, en paralelo, repetidamente o heurísticamente, o una o más de las operaciones pueden ejecutarse en un orden diferente u omitirse, o se pueden agregar una o más operaciones adicionales.

[87] La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[88] Refiriéndose a la FIG. 2, el módulo de cámara 180 puede incluir un sensor de imagen 10, un sensor giroscópico 20, una unidad de microcontrolador (MCU) OIS 30, un procesador de aplicaciones (AP) 40 y un actuador de lente 50.

[89] El sensor de imagen 10 puede generar información de tiempo de inicio de fotograma (SOF) e información de tiempo de fin de fotograma (EOF) con respecto a una imagen capturada. El sensor de imagen 10 puede ingresar la información de tiempo SOF y la información de tiempo EOF a la MCU OIS 30. La MCU OIS 30 puede recibir la información de tiempo SOF y la información de tiempo EOF del sensor de imagen 10.

[90] El sensor giroscópico 20 puede generar datos giroscópicos basados en un movimiento del aparato electrónico 101 o del módulo de cámara 180. Por ejemplo,

los datos giroscópicos pueden incluir información de velocidad angular asociada con el movimiento del aparato electrónico 101 o del módulo de cámara 180. El sensor giroscópico 20 puede ingresar los datos giroscópicos a la MCU OIS 30. La MCU OIS 30 puede recibir los datos giroscópicos del sensor giroscópico 20.

- 5 [91] La MCU OIS 30 puede generar datos para controlar el OIS basados en la información de tiempo SOF, la información de tiempo EOF y los datos giroscópicos. Por ejemplo, los datos para controlar el OIS pueden incluir información sobre un ángulo de movimiento para controlar el OIS. La MCU OIS 30 puede ingresar los datos giroscópicos y los datos para controlar el OIS al procesador de aplicaciones 40.
- 10 [92] El procesador de aplicaciones 40 puede recibir los datos giroscópicos y los datos para controlar el OIS de la MCU OIS 30. El procesador de aplicaciones 40 puede procesar los datos giroscópicos y los datos para controlar el OIS utilizando un algoritmo de estabilización de imagen digital de video VDIS/estabilización de imagen electrónica EIS. Por ejemplo, el procesador de aplicaciones 40 puede generar datos de
15 recorte para corregir el temblor de una imagen que se está capturando basándose en los datos giroscópicos y los datos para controlar el OIS utilizando el algoritmo de estabilización de imagen digital de video VDIS/estabilización de imagen electrónica EIS.
- 20 El temblor puede referirse a un movimiento del sensor de imagen 10 debido a factores externos. Por ejemplo, los datos de recorte para corregir el temblor de una imagen capturada pueden incluir información que indique el rango de un área de recorte para la corrección dentro de la imagen que se está capturando. El procesador de aplicaciones 40 puede ingresar los datos para corregir el temblor de una imagen en proceso de captura al MCU OIS 30.
- 25 [93] La MCU OIS 30 puede recibir los datos para corregir el temblor de una imagen del procesador de aplicaciones 40. La MCU OIS 30 puede ingresar los datos para controlar el OIS y los datos para corregir el temblor de una imagen al actuador de lente 50.
- 30 [94] El actuador de lente 50 puede recibir los datos para controlar el OIS y los datos para corregir el temblor de una imagen de la MCU OIS 30. El actuador de lente 50 puede controlar el centro de un lente (no mostrada) basándose en los datos para controlar el OIS y los datos para corregir el temblor de una imagen.

[95] La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[96] Refiriéndose a la FIG. 3, en la operación S101, la MCU OIS 30 del módulo de cámara 180 puede determinar si hay o existe un tiempo no utilizado, es decir, un tiempo en que el sensor de imagen 20 no está expuesto. El tiempo no utilizado puede denominarse tiempo sin exposición, tiempo no expuesto o tiempo de inactividad. En otras palabras, el tiempo no utilizado puede referirse a un tiempo en el que no ocurre ninguna operación del sensor de imagen 10. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar si existe un tiempo no utilizado en el que el sensor de imagen 20 no está expuesto, basándose en datos relacionados con un tiempo de exposición del sensor de imagen 20 recibidos del procesador de aplicaciones 40, y el SOF y EOF recibidos del sensor de imagen 20.

[97] Por ejemplo, el módulo de cámara 180 puede determinar el tiempo no utilizado durante el cual se puede realizar una operación de control AOC basándose en un tiempo de procesamiento de entrada (fotogramas por segundo (fps)) de una imagen que se está capturando, un tiempo de exposición (exposure_time) y un tiempo de lectura del sensor de imagen 20. Por ejemplo, el tiempo no utilizado puede corresponder a una diferencia entre un tiempo de procesamiento (processing_time), y el tiempo de exposición (exposure_time) y el tiempo de lectura del sensor de imagen 20 (es decir, tiempo no utilizado = processing_time - exposure_time - readout).

[98] Aquí, el tiempo no utilizado puede significar un tiempo desde inmediatamente después de que termina la exposición de una última línea de un (N-1)-ésimo fotograma hasta justo antes de que comience la exposición de una primera línea de un N-ésimo fotograma cuando el sensor de imagen 20 emite continuamente múltiples fotogramas.

[99] Por ejemplo, en caso de que el sensor de imagen 20 utilice un obturador global, como un sensor de dispositivo de carga acoplada (CCD), el sensor de imagen 20 puede leer en un instante, y por lo tanto el tiempo de lectura puede ser 0. En este caso, el tiempo no utilizado puede corresponder a una diferencia entre el tiempo de procesamiento (processing_time) y el tiempo de exposición (exposure_time) (es decir, unused_time = processing_time - exposure_time).

[100] Cuando el tiempo no utilizado excede 0, el módulo de cámara 180 puede realizar una operación de control de operación AOC.

[101] En el caso del tiempo no utilizado cuando no se utiliza el sensor de imagen 20, la MCU OIS 30 puede calcular un movimiento en la operación S102. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar un movimiento del módulo de cámara 180 basándose en los datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico 10.

- 5 [102] En la operación S103, la MCU OIS 30 puede calcular una posición final del centro del lente (no mostrada). Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar la posición final del centro del lente (no mostrada) basándose en datos sobre un movimiento del centro del lente (no mostrada) recibidos del procesador de aplicaciones 40. Los pasos S104 y S105 de la Fig. 3 se abordarán más adelante.

- 10 [103] Se describirá una operación del módulo de cámara 180 para determinar la posición final del centro del lente (no mostrada) con referencia a las FIGS. 4 a 7.

- 15 [104] La FIG. 4 es una vista conceptual que ilustra una operación de OIS de desplazamiento de lente 401 y una operación de OIS de desplazamiento de sensor 402 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

- 20 [105] Refiriéndose a la FIG. 4, en el método de OIS de desplazamiento de lente 401, el módulo de cámara 180 puede capturar un objeto 1 a través de un lente 60 y el sensor de imagen 20 (a). En caso de que la función OIS esté desactivada (OIS off) (b), el módulo de cámara 180 puede no controlar un movimiento del lente 60. El movimiento del lente 60 depende de un movimiento del módulo de cámara 180. Por ejemplo, en caso de que la función OIS esté desactivada (OIS off), el centro del lente 60 no corresponde al centro del objeto 1. Por lo tanto, puede ocurrir desenfoque o temblor del objeto 1 en una imagen capturada. En caso de que la función OIS esté activada (OIS on) (c), el módulo de cámara 180 puede controlar un movimiento del lente 60.
- 25 El control puede ser en las direcciones hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda y hacia la derecha. El control puede basarse en datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico 10. Por ejemplo, el módulo de cámara 180 puede controlar la dirección del lente 60. En otras palabras, el lente 60 está configurado para no causar desenfoque o temblor del objeto 1 en la imagen capturada. Por ejemplo, el módulo de cámara 180
- 30 puede controlar el movimiento del lente 60 en las direcciones hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda y hacia la derecha. En otras palabras, el movimiento del lente 60 está configurado para no causar desenfoque o temblor del objeto 1 en la imagen capturada. Esto se logra teniendo en cuenta los datos del giroscopio recibidos del sensor giroscópico 10.

[106] En el método de OIS por desplazamiento de sensor 402, el módulo de cámara 180 puede capturar el objeto 1 a través del lente 60 y el sensor de imagen 20 (a). En caso de que la función OIS esté desactivada (OIS off) (b), el módulo de cámara 180 puede no controlar un movimiento del lente 60. El movimiento del lente 60 puede depender de un movimiento del módulo de cámara 180. En caso de que la función OIS esté activada (OIS on) (c), el módulo de cámara 180 puede controlar el movimiento del lente 20. El control puede ser en las direcciones hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda y hacia la derecha. El control puede depender del movimiento del módulo de cámara 180. Por ejemplo, el módulo de cámara 180 puede controlar el movimiento del sensor de imagen 10. El sensor de imagen 10 puede moverse en las direcciones hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha y hacia la izquierda. En otras palabras, el movimiento del sensor de imagen 10 se configura de tal manera que el objeto 1 se ubique en el centro de la imagen, basándose en los datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico 20. El módulo de cámara 180 puede controlar el temblor de la imagen capturada, basándose en los datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico 20.

[107] La FIG. 5 es una vista conceptual que ilustra un efecto de corrección según una operación de OIS de desplazamiento de lente 401 y OIS de desplazamiento de sensor 402 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 de la divulgación según diversas modalidades.

[108] Refiriéndose a la FIG. 5, en caso de que la función OIS esté desactivada (OIS off) 501, el módulo de cámara 180 no controla los ángulos del lente 60, el sensor de imagen 20 y el módulo de cámara 180 dependiendo del movimiento del módulo de cámara 180 y, por lo tanto, puede no corregir el temblor de la imagen capturada. En caso de que la función OIS esté desactivada (OIS off) 501, el módulo de cámara 180 puede no eliminar el desenfoque de la imagen capturada.

[109] En caso de que la función OIS esté activada (OIS on) 502, el módulo de cámara 180 controla al menos uno de los ángulos del lente 60, el sensor de imagen 10 y el módulo de cámara 180 dependiendo del movimiento del módulo de cámara 180 y, por lo tanto, puede corregir el temblor de la imagen capturada. En caso de que la función OIS esté activada (OIS on) 502, el módulo de cámara 180 puede eliminar el desenfoque de la imagen capturada.

[110] La FIG. 6 es una vista conceptual que ilustra un algoritmo VDIS/EIS ejecutado por un procesador de aplicaciones 40 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

5 [111] Refiriéndose a la FIG. 6, el procesador de aplicaciones 40 puede eliminar una porción distinta de una imagen central de un primer fotograma de entrada (fotograma de entrada #1) 611 y generar un primer fotograma de salida (fotograma de salida #1) 612 utilizando el algoritmo VDIS/EIS.

10 [112] El procesador de aplicaciones 40 puede eliminar una porción distinta de un área a recortar de un segundo fotograma de entrada (fotograma de entrada #2) 621 y generar un segundo fotograma de salida (fotograma de salida #2) 622 utilizando el algoritmo VDIS/EIS.

15 [113] El procesador de aplicaciones 40 puede eliminar una porción distinta de una imagen central de un tercer fotograma de entrada (fotograma de entrada #3) 631 y generar un tercer fotograma de salida (fotograma de salida #3) 632 utilizando el algoritmo VDIS/EIS.

20 [114] El procesador de aplicaciones 40 puede eliminar una porción de la imagen capturada utilizando el algoritmo VDIS/EIS para corregir el temblor de la imagen capturada. El procesador de aplicaciones 40 puede convertir el temblor de la imagen capturada en vectores de movimiento hacia arriba, abajo, izquierda y derecha utilizando el algoritmo VDIS/EIS y eliminar una porción distinta de la porción central de la imagen capturada para corregir el temblor de la imagen capturada.

[115] La FIG. 7 es una vista conceptual que ilustra una operación de un sensor giroscópico 10, una MCU OIS 30 y un procesador de aplicaciones 40 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

25 [116] Refiriéndose a la FIG. 7, la MCU OIS 30 puede recibir los datos giroscópicos que son una cantidad del movimiento del módulo de cámara 180 correspondiente a una cantidad total del movimiento que se debe corregir, o un valor de vector de movimiento giroscópico MV(G) del sensor giroscópico 10. Por ejemplo, el valor del vector de movimiento giroscópico MV(G) puede corresponder a una diferencia entre
30 un valor de posición de un primer objeto 711 antes de un movimiento del módulo de cámara 180 en una primera pantalla 721 de una imagen que se está capturando y un

valor de posición de un segundo objeto 712 después del movimiento del módulo de cámara 180 (cf. (a)).

[117] La MCU OIS 30 puede determinar un valor de corrección OIS MV(O) basándose en el valor del vector de movimiento giroscópico MV(G). El procesador de aplicaciones 40 puede controlar el movimiento del lente 60. El control puede basarse en el valor del vector de movimiento giroscópico MV(G) y/o el valor de corrección OIS MV(O). La MCU OIS 30 puede controlar el movimiento del lente 60 basándose en una diferencia MV(G-0) entre el valor de movimiento giroscópico MV(G) y el valor de corrección OIS MV(O). Por ejemplo, en la imagen capturada según el movimiento del lente 60 basándose en la diferencia MV(G-0) entre el valor de movimiento giroscópico MV(G) y el valor de corrección OIS MV(O), la primera pantalla 721 y el segundo objeto 712 pueden ser reemplazados por una segunda pantalla 722 y un tercer objeto 713, respectivamente (cf. (b)).

[118] La MCU OIS 30 puede ingresar el valor de corrección OIS MV(O) al procesador de aplicaciones 40. El procesador de aplicaciones 40 puede recibir el valor de corrección OIS MV(O) de la MCU OIS 30. El procesador de aplicaciones 40 puede determinar un valor de corrección VDIS MV(V) basándose en el valor de corrección OIS MV(O).

[119] El procesador de aplicaciones 40 puede determinar un área de recorte en la primera pantalla 721 a través del algoritmo VDIS/EIS basándose en el valor de corrección VDIS MV(V). El procesador de aplicaciones 40 puede corregir la primera pantalla 721 basándose en el valor de movimiento giroscópico MV(G), el valor de corrección OIS MV(O) y el valor de corrección VDIS MV(V). Por ejemplo, en la imagen capturada según la corrección basada en la diferencia MV(G-0-V) entre el valor de movimiento giroscópico MV(G) y el valor de corrección OIS MV(O), la primera pantalla 721 y el segundo objeto 712 pueden ser reemplazados por una tercera pantalla 723 y un cuarto objeto 714, respectivamente (cf. (c)).

[120] Refiriéndose de nuevo a la FIG. 3, en la operación S104, el módulo de cámara 180 puede calcular un ángulo de movimiento por paso. La MCU OIS 10 puede generar información de movimiento basándose en los datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico 30. Alternativamente, el procesador de aplicaciones 40 puede generar información de movimiento basándose en los datos giroscópicos recibidos del sensor giroscópico 30 a través de la MCU OIS 10. Por ejemplo, la información de

movimiento puede incluir información sobre al menos uno de una caminata lenta, una caminata rápida, una carrera lenta y una carrera rápida.

[121] La operación del módulo de cámara 180 para calcular el ángulo de movimiento por paso se describirá con referencia a las FIGS. 8 a 11.

- 5 [122] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de cálculo de un ángulo de movimiento por paso de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[123] Refiriéndose a la FIG. 8, en la operación S201, la MCU OIS 30 puede calcular el tiempo no utilizado. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede calcular el tiempo no
10 utilizado de la siguiente manera.

[124] $\text{tiempoNoUtilizado} = \text{tiempo_procesamiento} - \text{tiempoExposicion} - \text{lectura}$

[125] El tiempo no utilizado puede corresponder a un tiempo adquirido restando el tiempo de exposición (tiempoExposicion) del sensor de imagen 10 y el tiempo de lectura (lectura) del sensor de imagen 10 del tiempo de procesamiento
15 (tiempo_procesamiento) del sensor de imagen 10. El tiempo de procesamiento puede darse como un número de fotogramas por segundo (fps).

[126] En la operación S202, la MCU OIS 30 puede calcular una posición de control de movimiento objetivo (posicionObjetivo). Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede calcular la posición de control de movimiento objetivo (posicionObjetivo) para el
20 control AOC que se utilizará en la sección de tiempo no utilizado de la siguiente manera.

[127] $\text{posicionObjetivo} = \text{posicionInicial} - \text{posicionActual}$

[128] Aquí, la posición inicial (posicionInicial) puede indicar una posición del lente 60 antes de que el módulo de cámara 180 se mueva. Aquí, la posición actual
25 (posicionActual) puede indicar una posición del lente 60 después de que el módulo de cámara 180 se mueva.

[129] El movimiento del lente 60 según el control del actuador de lente 50 puede estar más allá del ángulo de control de movimiento objetivo. Esto puede deberse a un fenómeno de sobreimpulso. El fenómeno de sobreimpulso puede ocurrir en un punto

de tiempo en el que una dirección de control es rápida debido a la inercia. Una cantidad de movimiento según el fenómeno de sobreimpulso puede ser proporcional a una velocidad del movimiento del lente 60. Puede haber un error entre el movimiento del lente 60 según el control del actuador de lente 50 y el movimiento según el ángulo de control de movimiento objetivo. El procesador de aplicaciones 20 puede determinar el valor de corrección VDIS MV(V) considerando adicionalmente el error. A medida que se reduce el error, se puede reducir una cantidad de cálculos del procesador de aplicaciones 40.

[130] En la operación S203, la MCU OIS 30 puede calcular un paso de centrado (pasoCentrado). El paso de centrado (pasoCentrado) puede indicar un ángulo de control por 1 paso. Aquí, 1 paso puede indicar una unidad de tiempo preconfigurada. Por ejemplo, 1 paso puede ser 1 ms. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar el paso de centrado utilizando el método de control máximo y/o el método de control promedio para reducir el error entre el movimiento del lente 60 según el control del actuador de lente 50 y el movimiento según el ángulo de control de movimiento objetivo. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar el paso de centrado utilizando el método de control promedio de la siguiente manera.

[131] $\text{pasoCentrado} = \text{abs}(\text{posicionActual} - \text{posicionObjetivo}) / \text{tiempoNoUtilizado}$

[132] Los efectos según el método de control máximo y el método de control promedio se describirán con referencia a las FIGS. 9 a 11 a continuación.

[133] La FIG. 9 es un gráfico 900 que representa un ángulo de movimiento de un lente 60 por paso en caso de que un módulo de cámara 180 controle un paso de centrado utilizando un método de control máximo en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[134] Refiriéndose a la FIG. 9, la MCU OIS 30 puede determinar el paso de centrado utilizando el método de control máximo. Por ejemplo, en un estado en el que el ángulo de movimiento de control objetivo es 0,3 y el tiempo no utilizado es 10 ms, la MCU OIS 30 puede configurar el ángulo de control máximo como 0,05. Cada paso puede tomar 1ms. La MCU OIS 30 puede mover el lente 60 0,3 grados, que es el ángulo de movimiento de control objetivo, moviendo 0,05 grados en cada paso durante 6 ms (es decir, $0,3/0,05 * 1\text{ms}$ pasos). La MCU OIS 30 puede finalizar el movimiento del lente 60 en un punto de tiempo de 6 ms y detener el lente 60 durante los 4 ms restantes.

[135] En caso de que el movimiento del lente 60 se controle determinando el paso de centrado utilizando el método de control máximo, el lente 60 puede volver rápidamente al centro preconfigurado, pero puede temblar ligeramente después de volver al centro.

- 5 [136] La FIG. 10 es un gráfico que representa un ángulo de movimiento de un lente 60 por paso en caso de que un módulo de cámara 180 controle un paso de centrado en un método de control promedio en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

- 10 [137] Refiriéndose a la FIG. 10, la MCU OIS 30 puede determinar el paso de centrado utilizando el método de control promedio. Por ejemplo, en un estado en el que el ángulo de movimiento de control objetivo es 0,3 y el tiempo no utilizado es 10 ms, la MCU OIS 30 puede configurar el ángulo de control máximo como 0,05. Cada paso puede tomar 1ms. La MCU OIS 30 puede mover el lente 60 0,3 grados, que es el ángulo de movimiento de control objetivo, moviendo 0,03 ($=0,3/10$) grados en cada
15 paso durante todo el tiempo, 10 ms. En este ejemplo, se realizan 10 pasos.

[138] En caso de que el movimiento del lente 60 se controle determinando el paso de centrado utilizando el método de control promedio, el lente 60 puede volver al centro preconfigurado más lentamente que el método de control máximo, pero puede temblar menos que el método de control máximo después de volver al centro.

- 20 [139] La FIG. 11 muestra dos gráficos que representan un grado de sobreimpulso según cada caso de control de un paso de centrado utilizando un método de control máximo y un método de control promedio por un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

- 25 [140] Refiriéndose al gráfico 1110 de un grado de sobreimpulso del caso de controlar el paso de centrado utilizando el método de control máximo y el gráfico 1120 de un grado de sobreimpulso del caso de controlar el paso de centrado utilizando el método de control promedio en la FIG. 11, en el gráfico 1110 y el gráfico 1120, una línea discontinua puede indicar un ángulo de movimiento de control objetivo con respecto al lente 60, y una línea continua puede indicar un ángulo realmente movido del lente
30 60. Por ejemplo, el método de control máximo puede mover rápidamente el lente 60. Debido al movimiento rápido del lente 60, puede ocurrir un sobreimpulso con mayor frecuencia en comparación con el método de control promedio. El método de control promedio puede mover el lente 60 más lentamente que el método de control máximo.

Debido a la baja velocidad de movimiento del lente 60, la ocurrencia de sobreimpulsos puede reducirse en comparación con el método de control máximo. El método de control promedio puede reducir la ocurrencia de sobrepasos y, por lo tanto, disminuir el error entre el movimiento del lente 60 según el control del actuador del lente 50 y el movimiento de acuerdo con el ángulo de control de movimiento objetivo.

[141] La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de determinación de un ángulo de control por paso por un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[142] Refiriéndose a la FIG. 12, en la operación S301, la MCU OIS 30 puede realizar un cálculo con respecto a una cantidad de movimiento de entrada. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar valores máximos acumulados (gyro_sum_max) y valores mínimos acumulados (gyro_sum_min). Dichos valores pueden acumularse con respecto a los valores de movimiento giroscópico MV(G) ingresados desde el sensor giroscópico 10 durante un período de tiempo predeterminado. La MCU OIS 30 puede determinar un valor $\text{abs}(\text{gyro_sum_max} - \text{gyro_sum_min})$ basándose en los valores máximos acumulados y los valores mínimos acumulados. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento por pasos con umbral basándose en el valor $\text{abs}(\text{gyro_sum_max} - \text{gyro_sum_min})$. Por ejemplo, el nivel de movimiento por pasos con umbral puede incluir el nivel 1 al nivel 3.

[143] En la operación S302, la MCU OIS 30 puede calcular el tiempo no utilizado. Por ejemplo, el tiempo no utilizado puede expresarse de la siguiente manera.

[144] $\text{tiempoNoUtilizado} = \text{tiempo_procesamiento} - \text{tiempoExposicion} - \text{lectura}$

[145] El tiempo no utilizado puede corresponder a un tiempo adquirido restando el tiempo de exposición (tiempoExposicion) del sensor de imagen 10 y el tiempo de lectura (lectura) del sensor de imagen 20 del tiempo de procesamiento (tiempo_procesamiento) del sensor de imagen 10.

[146] En la operación S303, la MCU OIS 30 puede calcular una posición de control de movimiento objetivo (posicionObjetivo). Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar el ángulo de control de movimiento objetivo (posicionObjetivo) para el control AOC que se utilizará en la sección de tiempo no utilizado de la siguiente manera.

[147] $\text{posicionObjetivo}[\text{eje}] = (\text{anguloInicial}[\text{eje}] - \text{anguloActual}[\text{eje}]) * a / 2$

[148] Aquí, el ángulo inicial (anguloInicial) puede indicar un ángulo del lente 60 antes de que el módulo de cámara 180 se mueva. Es decir, el ángulo inicial puede indicar un ángulo del lente 60 antes de una sección de tiempo no utilizado. Aquí, un ángulo actual (anguloActual) puede indicar un ángulo del lente 60 después de que el módulo de cámara 180 se mueva. Aquí, "a" puede corresponder a un peso con respecto al valor de movimiento determinado por el procesador de aplicaciones 40. Por ejemplo, el peso puede denominarse nivel de centrado. Por ejemplo, un nivel de centrado de un valor de movimiento con respecto a una caminata lenta puede ser 0. Por ejemplo, un nivel de centrado de un valor de movimiento con respecto a una carrera rápida puede ser 1.

[149] En la operación S304, la MCU OIS 30 puede calcular un paso de centrado (pasoCentrado). El paso de centrado (pasoCentrado) puede indicar un ángulo de control por 1 paso (1 ms). La MCU OIS 30 puede determinar el paso de centrado de la siguiente manera.

[150] $\text{pasoCentrado}[\text{eje}] = \frac{\text{abs}(\text{posicionActual}[\text{eje}] - \text{posicionObjetivo}[\text{eje}])}{\text{tiempoNoUtilizado}}$

[151] En caso de que sea posible controlar de forma estable el actuador de lente 50 para reducir el sobreimpulso, la MCU OIS 30 puede aumentar un valor de movimiento AOC MV(AC) que se ingresará al actuador de lente 50. De este modo, se maximiza un rendimiento de corrección físico con respecto a una imagen que se está capturando. La MCU OIS 30 puede controlar adaptativamente el paso de centrado para mejorar el rendimiento de corrección físico con respecto a una imagen que se está capturando. La MCU OIS 30 puede determinar un paso de centrado adaptativo ($\text{pasoCentradoAdaptativo}$) de la siguiente manera.

[152] $\text{pasoCentradoAdaptativo} = \text{PASO_CENTRADO_ACTIVO} * b$

[153] ($1 \leq b \leq 2$, $b = a + 1$, $\text{PASO_CENTRADO_ACTIVO} = 0,05$ grados)

[154] Aquí, "a" puede corresponder a un peso con respecto al valor de movimiento determinado por el procesador de aplicaciones 40. Por ejemplo, el peso puede denominarse nivel de centrado. Por ejemplo, un nivel de centrado de un valor de movimiento con respecto a una caminata lenta puede ser 0. Por ejemplo, un nivel de

centrado de un valor de movimiento con respecto a una carrera rápida puede ser 1. En este caso, "a" puede ser un número real entre 0 y 1. Aquí, "b" puede ser a+1. Un paso de centrado configurado básicamente (PASO_CENTRADO_ACTIVADO) puede ser de 0,05 grados.

- 5 [155] El paso de centrado (pasoCentrado) no puede exceder el paso de centrado adaptativo (pasoCentradoAdaptativo). En caso de que el paso de centrado calculado exceda el paso de centrado adaptativo, el paso de centrado puede determinarse como un paso de centrado adaptativo preconfigurado.

10 [156] La operación S301 a la operación S304 pueden expresarse utilizando pseudocódigos de la siguiente manera.

[157] si (posicionObjetivo[eje] == 0)

[158] posicionObjetivo[eje] = (anguloInicial[eje] - anguloActual[eje])*a/2;

[159] pasoCentrado = (abs(anguloActual[eje] - posicionObjetivo[eje])) / tiempoNoUtilizado;

15 [160] pasoCentradoAdaptativo = PASO_CENTRADO_ACTIVADO * b;

[161] si (pasoCentrado > pasoCentradoAdaptativo)

[162] pasoCentrado = pasoCentradoAdaptativo;

20 [163] Una trayectoria de movimiento del lente 60 según el valor de movimiento AOC MV(AC) al que se aplican el ángulo de control de movimiento objetivo (valor de corrección OIS MV(O)) y el paso de centrado adaptativo puede ser como se muestra en la FIG. 13.

25 [164] La FIG. 13 es un gráfico que representa una trayectoria de movimiento de un lente 60 según un valor de movimiento AOC MV(AC) al que se aplica un ángulo de control de movimiento objetivo (valor de corrección OIS MV(O)) de un módulo de cámara 180 y un paso de centrado adaptativo en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

- [165] Refiriéndose a la FIG. 13, un primer gráfico 1301 representa una trayectoria original del lente 60 en caso de que se aplique el ángulo de control de movimiento objetivo (el valor de corrección OIS MV(O)) en el módulo de cámara 180. Un segundo gráfico 1302 representa una trayectoria del lente 60 a la que se aplica el paso de centrado de 0,01 grados en el módulo de cámara 180. Un tercer gráfico 1303 representa una trayectoria del lente 60 a la que se aplica el paso de centrado de 0,05 grados en el módulo de cámara 180. Un cuarto gráfico 1304 representa una trayectoria del lente 60 a la que se aplica el paso de centrado de 0,03 grados en el módulo de cámara 180.
- 10 [166] Refiriéndose a la FIG. 13, en caso de que se aplique el paso de centrado adaptativo, que es un ángulo de control por unidad del ángulo de control de movimiento objetivo (valor de corrección OIS MV(O)), se puede identificar un movimiento real del lente 60. Además, se puede identificar que, a medida que aumenta el tamaño del ángulo del paso de centrado, aumenta la probabilidad de que el lente 60 se ubique en el centro.
- 15 [167] Refiriéndose de nuevo a la FIG. 3, en la operación S105, el módulo de cámara 180 puede realizar la operación de control AOC. El módulo de cámara 180 puede realizar la operación de control AOC que determina el valor de movimiento AOC MV(AC). Un método del módulo de cámara 180 para determinar el valor de movimiento AOC MV(AC) se describirá con referencia a las FIGS. 14 a 25.
- 20 [168] La FIG. 14 es una vista conceptual que ilustra una operación de control AOC de un sensor giroscópico 20, una MCU OIS 30 y un procesador de aplicaciones 40 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- [169] Refiriéndose a la FIG. 14, la MCU OIS 10 puede determinar el valor de movimiento AOC MV(AC) además de la operación descrita con referencia a la FIG. 7. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar el valor de movimiento AOC MV(AC) para mover el lente 60 al centro basándose en el valor de movimiento giroscópico MV(G). La operación (a) de la FIG. 14 puede ser idéntica o similar a la operación (a) de la FIG. 7.
- 25 [170] La MCU OIS 30 puede controlar el movimiento del lente 60 basándose en el valor de movimiento giroscópico MV(G), el valor de corrección OIS MV(O) y/o el valor de movimiento AOC MV(AC). En la imagen capturada según el movimiento del lente 60 basándose en el valor de movimiento giroscópico MV(G), el valor de
- 30

corrección OIS MV(O) y el valor de movimiento AOC MV(AC) ($MV(G-0+AC)$), la primera pantalla 721 y el segundo objeto 712 pueden ser reemplazados por una cuarta pantalla 1422 y un cuarto objeto 1413, respectivamente (cf. (b)).

5 [171] La MCU OIS 10 puede ingresar el valor de corrección OIS MV(O) y el valor de movimiento AOC MV(AC) al procesador de aplicaciones 20. El procesador de aplicaciones 20 puede recibir el valor de corrección OIS MV(O) y el valor de movimiento AOC MV(AC) de la MCU OIS 10. El procesador de aplicaciones 20 puede determinar un valor de corrección VDIS MV(V) basándose en el valor de corrección OIS MV(O) y el valor de movimiento AOC MV(AC).

10 [172] El procesador de aplicaciones 20 puede determinar un área de recorte en la primera pantalla 721 a través del algoritmo VDIS/EIS basándose en el valor de corrección VDIS MV(V).

15 [173] El procesador de aplicaciones 40 puede corregir la primera pantalla 721 basándose en el valor de movimiento giroscópico MV(G), el valor de corrección OIS MV(O), el valor de movimiento AOC MV(AC) y el valor de corrección VDIS MV(V). Por ejemplo, en la imagen capturada según la corrección basada en el valor de movimiento giroscópico MV(G), el valor de corrección OIS MV(O), el valor de movimiento AOC MV(AC) y el valor de corrección VDIS MV(V), la primera pantalla 721 y el segundo objeto 712 pueden ser reemplazados por una quinta pantalla 1423 y un quinto objeto 1414, respectivamente (cf. (c)).

20

[174] En caso de que se capture una imagen en un entorno de poca luz, el módulo de cámara 180 puede mejorar el desenfoque de la imagen a través de la operación de control AOC. El módulo de cámara 180 puede determinar el valor de movimiento AOC MV(AC) utilizando el atenuador variable 35. La MCU OIS 30 que incluye el atenuador variable 35 se describirá con referencia a la FIG. 15.

25

[175] La FIG. 15 es un diagrama de bloques que ilustra una MCU OIS 30 y un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[176] Refiriéndose a la FIG. 15, la MCU OIS 30 puede incluir un filtro de compensación de fase 31, un filtro de corte de DC 32, un integrador 33, un controlador AOC 34 y/o el atenuador variable 35.

30

- [177] El filtro de compensación de fase 31 puede recibir datos SOF y datos EOF del sensor de imagen 20. El filtro de compensación de fase 31 puede recibir datos giroscópicos del sensor giroscópico 10. El filtro de compensación de fase 31 puede recibir datos sobre un tiempo de exposición del lente 60 del procesador de aplicaciones 40. El filtro de compensación de fase 31 puede procesar los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60. Por ejemplo, el filtro de compensación de fase 31 puede compensar un retardo de fase en el actuador de lente 50 para procesar los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60.
- 10 [178] El filtro de compensación de fase 31 puede ingresar los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente, cuya fase ha sido compensada, al filtro de corte de DC 32.
- [179] El filtro de corte de DC 32 puede recibir los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60 procesados por el filtro de compensación de fase 31 desde el filtro de compensación de fase 31. El filtro de corte de DC 32 puede calcular repetidamente una señal de desplazamiento de DC con respecto a los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60 procesados por el filtro de compensación de fase 31 para eliminar un elemento de desplazamiento de DC de los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60. El filtro de corte de DC 32 puede ingresar los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, al integrador 33.
- 25 [180] El integrador 33 puede recibir los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, del filtro de corte de DC 32. El integrador 33 puede acumular los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, convertir una cantidad de movimiento del dispositivo de cámara 101 en un ángulo para ser convertido en datos sobre un movimiento del centro del lente 60. El integrador 33 puede ingresar los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, y/o los datos sobre el movimiento del centro del lente 60 al controlador AOC 34.
- 30

[181] El controlador AOC 34 puede recibir los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, y/o los datos sobre el movimiento del centro del lente 60 del integrador 33. El controlador AOC 34 puede corregir los
 5 datos sobre el movimiento del centro del lente 60 basándose en los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC. El controlador AOC 34 puede ingresar, al atenuador variable 35, los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los
 10 cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, y/o los datos sobre el movimiento del centro del lente 60, que es corregido por el controlador AOC 34.

[182] El atenuador variable 35 puede recibir, del controlador AOC 34, los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, y/o los
 15 datos sobre el movimiento del centro del lente 60, que es corregido por el controlador AOC 34. El atenuador variable 35 puede determinar un valor de movimiento AOC MV(AC) para mover el lente 60 al eje central basándose en los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, y/o los datos
 20 sobre el movimiento del centro del lente 60, que es corregido por el controlador AOC 34. El atenuador variable 35 puede ingresar, al integrador 33, los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, y/o los datos sobre el movimiento del centro del lente 60, que es corregido por el controlador AOC
 25 34.

[183] El integrador 33 puede recibir los datos SOF, los datos EOF, los datos giroscópicos y/o los datos sobre el tiempo de exposición del lente 60, de los cuales se ha eliminado el elemento de desplazamiento de DC, y/o los datos sobre el movimiento del centro del lente 60, que es corregido por el controlador AOC 34.

30 [184] Un diagrama de flujo de una operación del módulo de cámara para determinar el valor de movimiento AOC MV(AC) a través de la MCU OIS 30 que incluye el atenuador variable 35 se describirá con referencia a la FIG. 16.

[185] La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[186] Refiriéndose a la FIG. 16, en la operación S401, el módulo de cámara 180 puede determinar si una velocidad de obturación excede t_l . Es decir, el módulo de cámara 180 puede determinar si la velocidad de obturación es más lenta que t_l . Aquí, t_l puede corresponder a un valor umbral para una operación de procesamiento de atenuador variable. Por ejemplo, t_l puede ser 1/60s. La velocidad de obturación también puede denominarse tiempo de obturación.

[187] En caso de que la velocidad de obturación exceda t_l , el módulo de cámara 180 puede proceder a la operación S402 y realizar un procesamiento de atenuador variable. Es decir, en caso de que la velocidad de obturación sea más lenta que t_l , el módulo de cámara 180 puede realizar el procesamiento de atenuador variable.

[188] En caso de que la velocidad de obturación sea igual o inferior a t_l , el módulo de cámara 180 puede proceder a la operación S403 y determinar si la velocidad de obturación es inferior a t_h . Es decir, en caso de que la velocidad de obturación sea más rápida o igual a t_l , el módulo de cámara 180 puede determinar si la velocidad de obturación es más rápida que t_h . Aquí, t_h puede corresponder a un valor umbral para una operación de procesamiento de centrado de lente. Por ejemplo, t_h puede ser 1/30s. En otras palabras, si el tiempo de obturación es largo, el sensor 10 y el lente 60 se utilizan durante más tiempo. En consecuencia, el tiempo no utilizado es menor o incluso cero.

[189] En caso de que la velocidad de obturación sea inferior a t_h , el módulo de cámara 180 puede proceder a la operación S404 y realizar un procesamiento de centrado. Es decir, en caso de que la velocidad de obturación sea más rápida que t_h , el módulo de cámara 180 puede realizar el procesamiento de centrado.

[190] La operación del módulo de cámara 180 para realizar la operación de procesamiento de atenuador variable se describirá con referencia a las FIGS. 17 a 20.

[191] La FIG. 17 es una vista conceptual que ilustra una operación de procesamiento de atenuador variable de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[192] Refiriéndose a la FIG. 17, en caso de que la velocidad de obturación sea inferior a t_h (p. ej., 1/30s) 1701 y 1702, el módulo de cámara 180 puede realizar una operación AOC. Es decir, en caso de que la velocidad de obturación sea más rápida que t_h , el módulo de cámara 180 puede realizar la operación AOC. Por ejemplo, una

sección de tiempo en la que la velocidad de obturación es inferior a t_h puede denominarse sección AOC. La sección AOC puede indicar una sección de tiempo en la que el tiempo no utilizado excede 0.

[193] En caso de que la velocidad de obturación exceda t_h (1/30s) 1703, el módulo de cámara 180 puede no realizar la operación AOC. Por ejemplo, en caso de que la velocidad de obturación sea más lenta que t_h (1/30s), el módulo de cámara 180 puede determinar que no hay tiempo para realizar la operación AOC. En otras palabras, en caso de que la velocidad de obturación sea más lenta que t_h (1/30s), el módulo de cámara 180 puede determinar que un tiempo para realizar la operación AOC es 0. Una sección de tiempo en la que la velocidad de obturación excede t_h puede denominarse sección no AOC. La sección no AOC puede indicar una sección de tiempo en la que el tiempo no utilizado es 0.

[194] En caso de que la velocidad de obturación sea igual o inferior a 1/60s y exceda 1/90s 1701, el tiempo no utilizado puede ser igual o superior a 7 ms. Es decir, si la velocidad de obturación es más rápida que 1/60s y más lenta que 1/90s, hay un tiempo no utilizado suficiente y, por lo tanto, la operación AOC del módulo de cámara 180 puede realizarse de manera eficiente. En caso de que la velocidad de obturación sea igual o inferior a 1/30s y exceda 1/60s, es decir, la velocidad de obturación sea más rápida que 1/30s y más lenta que 1/60s, la eficiencia de la operación AOC del módulo de cámara 180 puede reducirse. En caso de que la velocidad de obturación exceda 1/30s, es decir, la velocidad de obturación sea más lenta que 1/30s, el tiempo no utilizado es 0 y, por lo tanto, el módulo de cámara 180 puede no realizar la operación AOC.

[195] En la sección 1702 en la que se reduce la eficiencia de la operación AOC y la sección 1703 en la que no se realiza la operación AOC, el módulo de cámara 180 puede realizar la operación de procesamiento de atenuador variable utilizando el atenuador variable 35. En la sección 1702 en la que se reduce la eficiencia de la operación AOC y la sección 1703 en la que no se realiza la operación AOC, el módulo de cámara 180 puede realizar la operación de procesamiento de atenuador variable para aumentar el efecto de centrado con respecto al lente 60.

[196] Por ejemplo, el atenuador variable 35 puede generar una tabla de coeficientes de atenuador variable que incluye 16 valores de índice cuantificados (1 a 16). Por ejemplo, la tabla de coeficientes de atenuador variable puede tener una forma lineal 1800 como se muestra en la FIG. 18. Alternativamente, la tabla de coeficientes de

atenuador variable puede tener una forma curva 1900 como se muestra en la FIG. 19. El atenuador variable 35 puede determinar valores de índice cuantificados a través de un pseudocódigo de la siguiente manera.

```
[197] lut_idx = angle*16 /ANG_MAX // (0 <= lut_idx <= 16)
```

```
5 [198] att_value = lut[lut_idx]
```

```
[199] if (angle > 0)
```

```
[200] angle -= att_value
```

```
[201] else if (angle < 0)
```

```
[202] angle += att_value
```

10 [203] Aquí, "lut_idx" puede corresponder al eje x de las FIGS. 18 y 19. Aquí, "angle" puede corresponder al eje y de las FIGS. 18 y 19. Por ejemplo, "lut_idx" puede corresponder a un valor cuantificado de un "angle" ingresado al atenuador variable 35 en 16 pasos. Por ejemplo, "angle" puede corresponder a un valor de salida correspondiente al valor cuantificado en 16 pasos.

15 [204] Una trayectoria de movimiento del lente 60 según el valor de movimiento AOC MV(A) determinado reflejando el valor de índice determinado por el atenuador variable 35 se describirá con referencia a la FIG. 20.

20 [205] Las FIGS. 20A y 20B son vistas conceptuales que ilustran trayectorias de movimiento de un lente 60 según una operación de un atenuador variable 35 de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

25 [206] Refiriéndose a la parte (a) en la FIG. 20, el lente 60 puede moverse a lo largo de una trayectoria preconfigurada 2012 en una sección de tiempo utilizado. Cuando el lente 60 entra en la sección de tiempo no utilizado 2011, el lente puede tener un movimiento 2013 para moverse al centro del módulo de cámara 180 según el valor de movimiento AOC MV(AC).

[207] Refiriéndose a la parte (b) en la FIG. 20, el lente 60 puede moverse a lo largo de una trayectoria preconfigurada 2022 en la sección de tiempo utilizado. Cuando el

- lente 60 entra en la sección de tiempo no utilizado 2021, el lente puede tener un movimiento 2023 para moverse al centro del módulo de cámara 180 según el valor de movimiento AOC MV(AC). En la sección de tiempo no utilizado 2021, el lente 60 puede tener un movimiento 2024 para moverse al centro del módulo de cámara 180 según el valor de movimiento AOC MV(AC) al que se ha reflejado un valor de índice determinado por el atenuador variable 35.

[208] La FIG. 21 es un gráfico que representa un valor de corrección VDIS MV(V) según un valor de corrección OIS MV(O) en un módulo de cámara 180 de un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

- 10 [209] La FIG. 21 muestra un gráfico esquemático de un valor umbral superior 2101 del valor de corrección VDIS MV(V), un valor umbral inferior 2102 del valor de corrección VDIS MV(V), el valor de movimiento giroscópico MV(G) 2103 y el valor de corrección VDIS MV(V) 2104.

- 15 [210] En caso de que se realice la operación de control AOC según el valor de corrección OIS MV(O), el procesador de aplicaciones 40 puede determinar el valor de corrección VDIS MV(V) basándose en el valor de corrección OIS MV(O). Por ejemplo, el valor de corrección VDIS MV(V) puede expresarse de la siguiente manera.

$$[211] \text{MV(V)} = \text{MV(G)} - \text{MV(O)} - \text{MV(AC)}$$

- 20 [212] En caso de que el valor de corrección OIS MV(O) aumente, el valor de corrección VDIS MV(V) puede disminuir relativamente. Por ejemplo, en caso de que la MCU OIS 30 aumente el valor de corrección OIS MV(O), el procesador de aplicaciones 40 puede reducir el valor de corrección VDIS MV(V) relativamente en consideración de una cantidad de movimiento físico del lente 60. En caso de que el valor de corrección OIS MV(O) determinado por la MCU OIS 30 se acerque a un valor umbral predeterminado, puede ocurrir desenfoque o jitter en una imagen capturada en el módulo de cámara 180.

- 30 [213] Por ejemplo, en caso de que el lente 60 se mueva al centro según el valor de corrección OIS MV(O) en el tiempo no utilizado en el que se realiza la operación de control AOC, puede haber una diferencia en las imágenes. El valor de corrección VDIS MV(V) puede tener una pérdida igual a la diferencia.

[214] Cuando el valor de movimiento AOC MV(AC) aumenta, el valor de corrección VDIS MV(V) puede aumentar. En caso de que la MCU OIS 30 aumente el valor de movimiento AOC MV(AC), el procesador de aplicaciones 40 puede determinar el valor de corrección VDIS MV(V) relativamente aumentado. En caso de que el valor de corrección VDIS MV(V) 2104 determinado por el procesador de aplicaciones 40 se acerque al valor umbral superior 2102 o al valor umbral inferior 2103, el procesador de aplicaciones 40 puede no realizar la corrección utilizando el algoritmo VDIS/EIS con respecto a una imagen que se está capturando.

[215] La MCU OIS 10 puede determinar el valor de movimiento AOC MV(AC) basándose en el valor umbral superior 2102 y el valor umbral inferior 2103 del valor de corrección VDIS MV(V). Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede reducir relativamente el valor de movimiento AOC MV(AC) basándose en el valor umbral superior 2102 y el valor umbral inferior 2103 del valor de corrección VDIS MV(V) para evitar que el valor de corrección VDIS MV(V) 2104 determinado por el procesador de aplicaciones 40 se acerque al valor umbral superior 2102 o al valor umbral inferior 2103. En caso de que el valor de movimiento AOC MV(AC) se reduzca relativamente y el valor de corrección VDIS MV(V) 2104 no se acerque al valor umbral superior 2102 o al valor umbral inferior 2103, el procesador de aplicaciones 40 puede realizar la corrección utilizando el algoritmo VDIS/EIS con respecto a una imagen que se está capturando.

[216] La operación de la MCU OIS 30 para reducir relativamente el valor de movimiento AOC MV(AC) basándose en el valor umbral superior 2102 y el valor umbral inferior 2103 del valor de corrección VDIS MV(V) se describirá con referencia a las FIGS. 22 a 25.

[217] La FIG. 22 es un diagrama de flujo que ilustra una operación en la que una MCU OIS 30 determina un ángulo de control objetivo que se utilizará durante una sección no utilizada para reducir relativamente un valor de movimiento AOC MV(AC) en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[218] Refiriéndose a la FIG. 22, en la operación S501, la MCU OIS 30 puede realizar un cálculo con respecto a una cantidad de movimiento de entrada. La MCU OIS 30 puede determinar una cantidad de movimiento del aparato electrónico 101 basándose en el valor de movimiento giroscópico MV(G). En caso de que una diferencia entre un valor de movimiento giroscópico de acumulación máxima MV(G) y un valor de movimiento giroscópico de acumulación mínima exceda un valor umbral

predeterminado basándose en un valor de movimiento giroscópico máximo MV(G) (valor de ángulo) y un valor de movimiento giroscópico mínimo acumulado durante un período predeterminado (p. ej., 400 ms), la MCU OIS 30 puede determinar que la cantidad de movimiento es mayor que una cantidad predeterminada. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento estableciendo umbrales para la cantidad de movimiento en múltiples pasos.

[219] Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar valores máximos acumulados (gyro_sum_max) y valores mínimos acumulados (gyro_sum_min) con respecto a los valores de movimiento giroscópico MV(G) ingresados desde el sensor giroscópico durante un período de tiempo predeterminado. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) basándose en el valor máximo acumulado y el valor mínimo acumulado. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento por pasos con umbral basándose en el valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min). Por ejemplo, el nivel de movimiento por pasos con umbral puede incluir el nivel 0 al nivel 3. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 3 o superior en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) sea de aproximadamente 2,5 grados o superior. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 2 en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) esté entre 1,5 grados y 2,5 grados. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 1 en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) esté entre 0,5 grados y 1,5 grados. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 0 en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) sea inferior a 0,5 grados. Preferiblemente, según otro ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 3 o superior en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) sea de aproximadamente 3,5 grados o superior. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 2 en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) esté entre 2,0 grados y 3,5 grados. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 1 en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) esté entre 1,0 grados y 2,0 grados. La MCU OIS 30 puede determinar un nivel de movimiento de 0 en caso de que un valor abs (gyro_sum_max - gyro_sum_min) sea inferior a 1,0 grados.

[220] En la operación S502, la MCU OIS 30 puede calcular el tiempo no utilizado. Por ejemplo, el tiempo no utilizado puede expresarse de la siguiente manera.

[221] tiempoNoUtilizado = tiempo_procesamiento - tiempoExposicion - lectura

[222] El tiempo no utilizado puede corresponder a un tiempo adquirido restando el tiempo de exposición (tiempoExposicion) del sensor de imagen 10 y el tiempo de lectura (lectura) del sensor de imagen 20 del tiempo de procesamiento (tiempo_procesamiento) del sensor de imagen 10 con respecto a una imagen capturada. El tiempo de procesamiento puede ser el recíproco de una velocidad de fotogramas dada en fotogramas por segundo (fps).

[223] En la operación S503, la MCU OIS 30 puede calcular un ángulo de control de movimiento objetivo (posicionObjetivo). La MCU OIS 30 puede determinar el valor de movimiento AOC MV(AC) para mover el lente 60 en una dirección opuesta por un ángulo movido en la sección de exposición en la sección de tiempo no utilizado. En otras palabras, si el lente 60 se ha movido en una dirección en la sección de exposición, posteriormente, el lente 60 puede moverse en la dirección opuesta, es decir, hacia donde vino, en la sección de tiempo no utilizado. La dirección opuesta puede ser la dirección hacia el centro. Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar, basándose en un método de centrado en cero o un método de sobre-centrado, el valor de movimiento AOC MV(AC) para mover el lente 60 en una dirección opuesta por un ángulo movido en la sección de exposición.

[224] Una trayectoria de movimiento y un efecto del lente 60 según el método de centrado en cero y el método de sobre-centrado se describirán con referencia a la FIG. 23.

[225] La FIG. 23 es un gráfico que explica un método de centrado en cero 2301 y un método de sobre-centrado 2302 para determinar un valor de movimiento AOC MV(AC) por una MCU OIS 30 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

[226] Refiriéndose a la FIG. 23, en cada gráfico que representa el método de centrado en cero 2301 y el método de sobre-centrado 2302, un eje x y un eje y pueden representar el tiempo, y el valor de corrección OIS MV(O), respectivamente. Según el método de centrado en cero 2301, un fenómeno de temblor con respecto a una imagen capturada puede minimizarse, pero un efecto de aumento del valor de corrección VDIS MV(V) puede reducirse. Según el método de sobre-centrado 2302, el fenómeno de temblor con respecto a una imagen capturada puede ocurrir, pero el valor de corrección VDIS MV(V) puede aumentarse. Según el método de sobre-centrado 2301, se puede mejorar un rendimiento de jitter.

- [227] Por ejemplo, el método de sobre-centrado 2302 puede corresponder a un método de mover aún más el lente 60 en una dirección en la que el lente 60 se mueve sin detenerse en el centro cuando el lente 60 se mueve al centro ($y=0$). El método de centrado en cero 2301 puede corresponder a un método por el cual el lente 60 se detiene si el lente 60 se posiciona en el centro cuando el lente 60 se mueve al centro ($y=0$). La frecuencia con la que el lente 60 se ubica en el centro ($y=0$) puede ser mayor en el gráfico del método de centrado en cero 2301 que en el gráfico del método de sobre-centrado 2302. El gráfico del método de sobre-centrado 2302 puede tener una frecuencia más baja que la frecuencia con la que la lente 60 se encuentra en el centro ($y=0$) en comparación con el gráfico del método de centrado en cero 2301. En otras palabras, el método de centrado en cero 2301 puede permanecer en el centro ($y=0$). De este modo, la lente 60 puede estar en el centro ($y=0$) durante más tiempo. En el caso del método de sobre-centrado 2302, la lente 60 solo estará temporalmente en el centro ($y=0$).
- [228] La MCU OIS 30 puede combinar y aplicar el método de centrado en cero 2301 y el método de sobre-centrado 2302. Una operación de la MCU OIS 30 para combinar y aplicar el método de centrado en cero 2301 y el método de sobre-centrado 2302 se describirá con referencia a la FIG. 24.
- [229] La FIG. 24 es un gráfico que explica una operación de determinación de un ángulo de control de movimiento objetivo en una sección de tiempo no utilizado en caso de que una MCU OIS 30 aplique un método de sobre-centrado 2301 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.
- [230] Refiriéndose a la FIG. 24, un ángulo de inicio puede indicar un ángulo 2403 correspondiente a un punto de inicio (p. ej., 2411) de cada sección de corrección OIS 2401. Un ángulo actual (anguloActual) puede indicar un ángulo 2403 correspondiente a un punto de inicio (p. ej., 2412) de cada sección de retorno OIS 2402.
- [231] En el caso de aplicar el método de centrado en cero, la MCU OIS 30 puede configurar un ángulo de control de movimiento objetivo en la sección de tiempo no utilizado como 0. En el caso de aplicar el método de sobre-centrado 2301, la MCU OIS 30 puede configurar un ángulo de control de movimiento objetivo (posicionObjetivo) que se utilizará en la sección de tiempo no utilizado de la siguiente manera.
- [232]
$$\text{posicionObjetivo} = (\text{anguloInicial} - \text{anguloActual})/2$$

[233] En el caso de combinar y aplicar el método de centrado en cero 2301 y el método de sobre-centrado 2302, la MCU OIS 10 puede configurar un ángulo de control de movimiento objetivo (posicionObjetivo) en la sección de tiempo no utilizado de la siguiente manera.

5 [234] $\text{posicionObjetivo} = (\text{anguloInicial} - \text{anguloActual}) * a / 2 \quad (0 \leq a \leq 1)$

[235] Aquí, "a" puede corresponder a un peso con respecto al valor de movimiento determinado por el procesador de aplicaciones 40. Por ejemplo, el peso puede denominarse nivel de centrado. Por ejemplo, un nivel de centrado de un valor de movimiento con respecto a una caminata lenta puede ser 0. Por ejemplo, un nivel de centrado de un valor de movimiento con respecto a una carrera rápida puede ser 1. En este caso, "a" puede ser un número real entre 0 y 1.

10

[236] Refiriéndose de nuevo a la FIG. 22, en la operación S504, la MCU OIS 30 puede determinar un nivel de centrado. El nivel de centrado puede denominarse paso de centrado (pasoCentrado). El paso de centrado puede indicar un ángulo de control por 1 paso (1 ms). Por ejemplo, la MCU OIS 30 puede determinar el paso de centrado de la siguiente manera.

15

[237] $\text{pasoCentrado} = \text{abs}(\text{posicionActual} - \text{posicionObjetivo}) / \text{tiempoNoUtilizado}$

[238] El paso de centrado no puede exceder un paso máximo (MAX_STEP). El paso máximo puede indicar un ángulo máximo controlable por 1 paso. Por ejemplo, el paso máximo puede ser de 0,07 grados, preferiblemente 0,05 grados, más preferiblemente 0,03 grados. En caso de que el paso de centrado calculado exceda el paso máximo, el paso de centrado puede determinarse como un paso máximo preconfigurado. Una trayectoria de movimiento del lente 60 según el valor de movimiento AOC MV(AC) al que se aplican el ángulo de control de movimiento objetivo (valor de corrección OIS MV(O)) y el paso de centrado puede ser como se muestra en la FIG. 25.

20

25

[239] La FIG. 25 es un gráfico que representa una trayectoria de movimiento de un lente 60 según un valor de movimiento AOC MV(AC) al que se aplica un paso de centrado y un ángulo de control de movimiento objetivo (valor de corrección OIS MV(O)) de un módulo de cámara 180 en un aparato electrónico 101 según diversas modalidades.

30

[240] Refiriéndose a la FIG. 25, un primer gráfico 2501 representa una trayectoria original del lente 60 en caso de que se aplique el ángulo de control de movimiento objetivo (el valor de corrección OIS MV(O)) en el módulo de cámara 180. Un segundo gráfico 2502 representa una trayectoria del lente 60 a la que se aplica el paso de centrado de 0% en el módulo de cámara 180. Un tercer gráfico 2503 representa una trayectoria del lente 60 a la que se aplica el paso de centrado de 50% en el módulo de cámara 180. Un cuarto gráfico 2504 representa una trayectoria del lente 60 a la que se aplica el paso de centrado de 100% en el módulo de cámara 180.

[241] Al comparar cada gráfico 2502, 2503 y 2504 al que se aplica un paso de centrado con el primer gráfico 2501, se puede identificar que cuando se aplica el nivel de centrado, la trayectoria del lente 60 se controla de manera más estable. Por lo tanto, cuando se aplica cada uno de los niveles de centrado, el movimiento del lente 60 puede controlarse de manera más eficiente.

【Aplicabilidad Industrial】

[242] La divulgación puede ser aplicable a campos industriales relacionados con aparatos de control de lentes.

20

25

30

【REIVINDICACIONES】

【Reivindicación 1】

Un método de operación de un módulo de cámara (180), el método comprendiendo:

5 una operación (S101) de determinar si existe un tiempo no utilizado en el que un sensor de imagen (20) no está expuesto, basado en información sobre una sección de exposición del sensor de imagen (20) conectado a un lente (60) para capturar un objeto;

10 una operación (S102) de determinar un valor de movimiento con respecto al módulo de cámara (180) basado en datos giroscópicos generados por un sensor giroscópico (10) en caso de existencia de tiempo no utilizado;

una operación (S103) de determinar un ángulo de control de movimiento objetivo con respecto al lente (60) basado en el valor de movimiento;

15 una operación (S104) de determinar un ángulo de movimiento por unidad de tiempo con respecto al lente (60) basado en el ángulo de control de movimiento objetivo; y

una operación (S105) de realizar una operación de control de centrado de estabilización óptica de imagen activa OIS (AOC) con respecto al lente (60) basado en el ángulo de movimiento por unidad de tiempo determinado.

20 【Reivindicación 2】

El método de la reivindicación 1, donde el ángulo de movimiento por unidad de tiempo corresponde a un valor adquirido al dividir el ángulo de control de movimiento objetivo por al menos una porción del tiempo no utilizado.

【Reivindicación 3】

25 El método de la reivindicación 1, donde el valor de movimiento comprende un nivel de movimiento determinado basado en una suma de valores máximos y una suma de valores mínimos de múltiples piezas de datos giroscópicos ingresados desde el sensor giroscópico (10) durante un período de entrada predeterminado.

【Reivindicación 4】

El método de la reivindicación 3, donde el nivel de movimiento comprende números reales dentro de un rango específico correspondiente a múltiples movimientos predeterminados.

5 **【Reivindicación 5】**

El método de la reivindicación 4, donde el ángulo de movimiento por unidad de tiempo se determina basado en el nivel de movimiento.

【Reivindicación 6】

10 El método de la reivindicación 1, donde la operación de realizar la operación de control AOC comprende una operación de determinar un peso correspondiente al tiempo no utilizado.

【Reivindicación 7】

15 El método de la reivindicación 6, comprendiendo además una operación de determinar, basado en el peso, un valor AOC para mover el lente (60) a un centro preconfigurado.

【Reivindicación 8】

El método de la reivindicación 1, donde la operación de realizar la operación de control AOC comprende:

20 una operación de determinar, basado en el valor de movimiento y el ángulo de control de movimiento objetivo, un valor de estabilización de imagen digital de video VDIS/estabilización de imagen electrónica EIS; y

una operación de determinar, basado en el valor VDIS/EIS, un valor AOC para mover el lente (60) a un centro preconfigurado.

【Reivindicación 9】

25 El método de la reivindicación 1, donde el ángulo de control de movimiento objetivo se determina basado en una diferencia entre un punto de tiempo en el que comienza el tiempo no utilizado y un punto de tiempo en el que termina el tiempo no utilizado.

【Reivindicación 10】

El método de la reivindicación 4, donde el ángulo de control de movimiento objetivo se determina basado en el nivel de movimiento y una diferencia entre un punto de tiempo en el que comienza el tiempo no utilizado y un punto de tiempo en el que termina el tiempo no utilizado.

【Reivindicación 11】

Un aparato electrónico (101) que comprende un módulo de cámara (180), el aparato electrónico comprendiendo:

un sensor giroscópico (10) configurado para generar datos giroscópicos basados en un movimiento del módulo de cámara (180);

un sensor de imagen (20) conectado a un lente (60) configurado para capturar un objeto y configurado para generar información sobre una sección de exposición;

un controlador de estabilización óptica de imagen OIS (30) conectado eléctricamente al sensor giroscópico (10) y al sensor de imagen (20); y

un procesador (40) conectado eléctricamente al controlador OIS (30),

donde el controlador OIS (30) está configurado para:

determinar si existe un tiempo no utilizado en el que el sensor de imagen (20) no está expuesto, basado en información sobre la sección de exposición (S101);

determinar un valor de movimiento con respecto al módulo de cámara (180), basado en los datos giroscópicos en caso de existencia de tiempo no utilizado (S102);

determinar un ángulo de control de movimiento objetivo con respecto al lente (60), basado en el valor de movimiento (S103);

determinar un ángulo de movimiento por unidad de tiempo con respecto al lente (60), basado en el ángulo de control de movimiento objetivo (S104); y

realizar una operación de control de centrado de estabilización óptica de imagen activa OIS (AOC) con respecto al lente (60) basado en el ángulo de movimiento por unidad de tiempo determinado (S105).

【Reivindicación 12】

El aparato electrónico (101) de la reivindicación 11, donde el procesador está configurado para determinar un nivel de movimiento, basado en una suma de valores máximos y una suma de valores mínimos de múltiples piezas de datos giroscópicos
 5 ingresados desde el sensor giroscópico (10) durante una entrada predeterminada, y

donde el valor de movimiento se determina basado en el nivel de movimiento.

【Reivindicación 13】

El aparato electrónico (101) de la reivindicación 11, donde el controlador
 10 OIS (30) está configurado para determinar un peso correspondiente al tiempo no utilizado.

【Reivindicación 14】

El aparato electrónico (101) de la reivindicación 11, donde el controlador
 15 OIS (30) está configurado para determinar un valor AOC para mover el lente (60) a un centro preconfigurado, basado en el peso.

【Reivindicación 15】

El aparato electrónico (101) de la reivindicación 11, donde el controlador
 OIS (30) está configurado para:

determinar, basado en el valor de movimiento y el ángulo de control de
 20 movimiento objetivo, un valor de estabilización de imagen digital de video VDIS/estabilización de imagen electrónica EIS; y

determinar, basado en el valor VDIS/EIS, un valor AOC para mover el lente
 (60) a un centro preconfigurado.

【RESUMEN】

Un método de operación de un módulo de cámara (180) según la divulgación incluye una operación (S101) de determinar si existe un tiempo no utilizado en el que un sensor de imagen (20) no está expuesto, basado en información sobre una sección de
5 exposición del sensor de imagen (20) conectado a un lente (60) para capturar un objeto, una operación (S102) de determinar un valor de movimiento con respecto al módulo de cámara (180) basado en datos giroscópicos generados por un sensor giroscópico (10) en caso de que exista tiempo no utilizado, una operación (S103) de
10 determinar un ángulo de control de movimiento objetivo con respecto al lente (60) basado en el valor de movimiento, una operación (S104) de determinar un ángulo de movimiento por unidad de tiempo con respecto al lente (60) basado en el ángulo de control de movimiento objetivo, y una operación (S105) de realizar una operación de control de centrado de estabilización óptica de imagen activa OIS (AOC) con respecto
15 al lente (60) basado en el ángulo de movimiento por unidad de tiempo determinado.