

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 803**

51 Int. Cl.:

H04M 1/725 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

G03B 7/00 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2010 PCT/CN2010/079656**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2011 WO11069467**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010 E 10835502 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2512110**

54 Título: **Teléfono móvil con cámara con una función de antivibración y método de antivibración para uso por un teléfono móvil con cámara en la captura de imagen.**

30 Prioridad:
11.12.2009 CN 200910188891

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2017

73 Titular/es:
**HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (100.0%)
No.23 Zone Zhongkai High-Technology Development Zone Huicheng District
Huizhou, Guangdong 516006, CN**

72 Inventor/es:
ZHONG, RILI

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 623 803 T3

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

DESCRIPCIÓN

Teléfono móvil con cámara con una función de antivibración y método de antivibración para uso por un teléfono móvil con cámara en la captura de imagen.

5

Campo

La presente divulgación en general se refiere a un teléfono móvil con cámara con función de antivibración y un método de antivibración utilizado por el teléfono móvil con cámara en la captura de imagen, y más particularmente, a un teléfono móvil con cámara con una función de antivibración y un método de antivibración para uso por el teléfono móvil con cámara en la captura de imagen.

10

Antecedentes

15

Con el uso generalizado de teléfonos móviles con cámara, las personas capturan imágenes al utilizar sus teléfonos cada vez más frecuentemente. Sin embargo, al igual que las cámaras digitales, los teléfonos móviles con cámara también tienen el problema de antivibración.

20

Sin embargo, copiar el diseño de antivibración de las cámaras digitales aumentaría significativamente el coste de los teléfonos móviles con cámara, y el tamaño pequeño de los teléfonos con cámara también limita la aplicación de las tecnologías utilizadas en cámaras digitales. Por estas razones, no es ideal el efecto antivibración de los teléfonos móviles con cámara.

25

La solicitud de patente Estadounidense US2009/0174782 se refiere a un método y aparato para recibir datos de movimiento y determinar los vectores de aceleración en base a los datos biomecánicos y datos de movimiento recibidos. El método comprende adicionalmente la creación de una imagen mejorada con base en los vectores de aceleración.

De acuerdo con lo anterior, aún se tiene que hacer mejoras y avances en la técnica.

30

Resumen

Un objetivo primario de la presente divulgación es proporcionar un teléfono móvil con cámara con una función de antivibración y un método de antivibración para uso por el teléfono móvil con cámara en la captura de imagen, que pueda realizar una función de captura de imagen de antivibración ideal a un bajo coste sobre un teléfono móvil y especialmente sobre un teléfono móvil inteligente.

35

Las soluciones técnicas de la presente divulgación son como siguen.

Un método de antivibración para uso por un teléfono móvil en la captura de imagen, comprende las siguientes etapas de:

40

A. utilizar un módulo de sensor de gravedad del teléfono móvil para detectar un nivel de vibración del teléfono móvil al capturar una imagen;

45

B. de acuerdo con el nivel de vibración detectado por el módulo de sensor de gravedad, controlar un tiempo de exposición del teléfono móvil en el proceso de capturar la imagen de tal manera que un módulo de cámara del teléfono móvil captura la imagen de acuerdo con el tiempo de exposición; y

50

C. utilizar un programa de software de procesamiento de imagen para llevar a cabo procesamiento de afinación de imagen sobre la imagen desenfocada de acuerdo con un vector de desplazamiento generado debido a la vibración.

En el método de antivibración, la etapa A comprende adicionalmente:

55

A1. iniciar un modo de operación antivibración del módulo de sensor de gravedad al presionar un botón obturador en el teléfono móvil;

A2. detectar vectores de vibración en diferentes direcciones durante el proceso de captura de imagen y calcular un valor absoluto de una suma de los vectores de vibración; y

60

A3. determinar el nivel de vibración durante el proceso de captura de imagen de acuerdo con el valor absoluto.

En el método de antivibración, la etapa A comprende adicionalmente: muestrear los datos de vibración detectados por el módulo de sensor de gravedad durante un número de veces, y promediar los datos de vibración muestreados para determinar el nivel de vibración.

65

El método de antivibración comprende adicionalmente la siguiente etapa antes de la etapa A: establecer previamente una tabla de correspondencia entre niveles de vibración y tiempos de exposición de tal manera que el tiempo de exposición se puede determinar al mirar buscar la tabla de correspondencia.

5 En el método de antivibración, la etapa C comprende las siguientes etapas:

C1. capturar una pluralidad de imágenes durante el proceso de captura de imagen y extraer puntos característicos;

10 C2. utilizar un programa de software para analizar un nivel de desenfoque de las imágenes de acuerdo con los puntos característicos; y

C3. realizar compensación para las imágenes de acuerdo con el resultado del análisis y el vector de desplazamiento.

15 En el método de antivibración, la etapa C comprende adicionalmente: muestrear el vector de desplazamiento generado debido a la vibración en el proceso de captura de imagen, y promediar los vectores de desplazamiento muestreados para llevar a cabo procesamiento de afinación de imagen sobre la imagen.

20 Un teléfono móvil con cámara con una función de antivibración, que comprende una unidad de procesamiento central (CPU) dispuesta sobre una tarjeta principal del teléfono móvil con cámara y un módulo de cámara dispuesto sobre una carcasa del teléfono móvil con cámara. La CPU se carga con un controlador para que el módulo de cámara capture una imagen cuando se presiona un botón obturador en el teléfono móvil con cámara. El teléfono móvil con cámara comprende adicionalmente un módulo de sensor de gravedad y un módulo de procesamiento posterior de imagen. La CPU se carga con un controlador para el módulo de sensor de gravedad, y se utiliza para detectar un nivel de vibración del teléfono móvil con cámara al capturar la imagen de tal manera que controle un tiempo de exposición del módulo de cámara durante el proceso de captura de imagen; y la CPU ejecuta un programa de software de procesamiento de imagen del módulo de procesamiento posterior de imagen con el fin de llevar a cabo procesamiento de afinación de imagen sobre la imagen desenfocada de acuerdo con un vector de desplazamiento generado debido a la vibración.

30 En el teléfono móvil con cámara, el módulo de sensor de gravedad comprende adicionalmente un registro de trabajo, y la CPU se configura para establecer valores de datos en el registro de trabajo de tal manera que el módulo de sensor de gravedad está en un modo de operación antivibración.

35 En el teléfono móvil con cámara, el módulo de sensor de gravedad es un dispositivo de interfaz de flujo, y el controlador para el módulo de sensor de gravedad es un controlador de interfaz de flujo independiente.

En el teléfono móvil con cámara, el módulo de cámara es un dispositivo de interfaz de flujo, y el controlador para el módulo de cámara es un controlador de interfaz de flujo independiente.

40 De acuerdo con el teléfono móvil con cámara con una función de antivibración y el método de antivibración para uso por el teléfono móvil con cámara en la captura de imagen, al utilizar el sensor de gravedad y la tecnología de procesamiento posterior de imagen, se logra un primer efecto antivibración al controlar el tiempo de exposición de acuerdo con el nivel de vibración detectado cuando el teléfono móvil con cámara captura la imagen; y un segundo efecto antivibración adicionalmente se alcanza al hacer compensación sobre la imagen desenfocada de acuerdo con el vector de desplazamiento de vibración. De esta forma se puede realizar una función de captura de imagen con antivibración ideal a bajos costes en un teléfono móvil y especialmente en un teléfono móvil inteligente con un sensor de gravedad de gama alta.

Breve descripción de los dibujos

50 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un proceso de antivibración doble de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso de operación de un sensor de gravedad de acuerdo con la presente divulgación.

55 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso de comunicación de software general de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 4 es un diagrama de bloques de diseño de un controlador de interfaz de flujo para una cámara de acuerdo con la presente divulgación.

60 La Figura 5 es un diagrama de bloques de diseño de un controlador de interfaz de flujo para un sensor de gravedad de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 6 es un diagrama de bloques de hardware de un módulo de cámara de acuerdo con la presente divulgación.

65

La Figura 7 es un diagrama de bloques de hardware de un módulo de sensor de gravedad de acuerdo con la presente divulgación.

Descripción detallada

5

La presente invención se describe adicionalmente en detalle a continuación con referencia a los dibujos y realizaciones adjuntos.

10

Con referencia a Figura 1, una realización de un método de antivibración para uso por un teléfono móvil con cámara en la captura de imagen de acuerdo con la presente divulgación comprende las siguientes etapas.

Etapas S101: oprimir un botón obturador de la cámara del teléfono móvil.

15

Etapas S102: ingresar en una etapa temprana del proceso de captura de imagen. Específicamente, un sensor de gravedad del teléfono móvil detecta un grado de vibración en el proceso de captura de imagen y determina un nivel de vibración. La etapa temprana del proceso de captura de imagen se refiere a un periodo de tiempo desde la presión del botón obturador hasta la exposición de la imagen.

20

Etapas S103: la cámara controla el tiempo de exposición de acuerdo con el nivel de vibración.

25

Etapas S104a y S104b: por un lado, la cámara captura la imagen de acuerdo con el tiempo de exposición especificado; y por otro lado, el sensor de gravedad calcula un vector de desplazamiento generado debido a la vibración durante el tiempo de exposición (es decir, la duración de captura) de tal manera que se puede leer el vector de desplazamiento por la cámara.

30

Etapas S105: ingresar en una última etapa del proceso de captura de imagen. Específicamente, la cámara lee el vector de desplazamiento, y utiliza un software de procesamiento de imagen para llevar a cabo procesamiento de afinación de imagen sobre la imagen de acuerdo con un resultado del análisis sobre el desenfoque. La última etapa del proceso de captura de imagen se refiere a un periodo de tiempo desde la exposición de la imagen hasta la terminación del procesamiento de imagen.

35

En la etapa S102, debido a que se logra detección del nivel de vibración durante el periodo de tiempo desde la presión del botón obturador hasta la exposición de la imagen, no se presenta influencia sobre la captura de imagen.

40

En la etapa S103, los tiempos de exposición también se pueden clasificar en diversos niveles de acuerdo con los niveles de vibración. A más alto nivel de vibración, será más corto el tiempo de exposición. Una tabla de correspondencia entre los niveles de vibración y los tiempos de exposición se puede preestablecer antes de la etapa S102 de tal manera que el tiempo de exposición se puede determinar al mirar buscar la tabla de correspondencia.

45

En la etapa S104a, se puede analizar el desenfoque de la imagen al capturar una serie de imágenes instantáneamente y extraer puntos característicos de las mismas de tal manera que se puede utilizar el resultado del análisis en el proceso de compensación de respaldo. Los puntos característicos extraídos aquí pueden ser un mismo punto característico en las diversas imágenes, y esto también se adopta con las cámaras digitales existentes y es bien conocido por aquellos expertos en la técnica.

50

En las etapas S102, S104b y S105, se puede mejorar la exactitud al muestrear durante un número de veces y tomar un promedio.

55

Por medio de detección de espacio de tres dimensiones (3D) exacta, detección de aceleración de gravedad precisa, y el alto rendimiento en tiempo real proporcionados por sensores de gravedad de gama alta, se pueden detectar valores de aceleración de gravedad a lo largo de los tres ejes en el espacio en la presente divulgación. Por lo tanto, se puede detectar vibración en cada dirección y se puede calcular el grado de vibración (es decir, el nivel de vibración). Para diferentes niveles de vibración, se controlan los tiempos de exposición en el proceso de captura de imagen para ser diferentes de forma correspondiente; por lo tanto, al especificar diferentes niveles de vibración que corresponden a diferentes grados de vibración, se utilizarán diferentes tiempos de exposición por la cámara a diferentes niveles de vibración, logrando de esta manera un efecto antivibración con flexibilidad.

60

El nivel de vibración es un parámetro clave utilizado por la cámara para controlar la velocidad de obturación, y se determina principalmente por un valor absoluto de una suma de vectores de aceleración de gravedad a lo largo de los tres ejes en el espacio. Cuanto mayor sea el valor absoluto de la aceleración de gravedad en una dirección determinada, mayor será el nivel de vibración; y este parámetro se obtiene en una etapa temprana del proceso de captura de imágenes (es decir, un período de tiempo de la presión del botón obturador hasta la exposición de la imagen). Una vez que se presiona el botón obturador, el sensor de gravedad comienza a operar. A partir de los valores de aceleración de gravedad a lo largo de los ejes x, y y z, se puede calcular una suma de vectores de aceleración de gravedad en una cierta dirección con el fin de obtener el valor absoluto de la suma. Al muestrear un número de veces y luego tomar un promedio, se puede obtener un resultado más exacto. El nivel de vibración se puede preestablecer de la

65

siguiente manera: en primer lugar se establecen algunos umbrales, y luego se compara el valor absoluto de aceleración de gravedad en una cierta dirección con los umbrales para obtener el nivel de vibración. Debido a que se logra el nivel de vibración al detectar el grado de vibración y, a su vez, el grado de vibración se obtiene a través de la detección de coordenadas 3D, también se calcula el vector de desplazamiento de vibración en una dirección determinada de acuerdo con las coordenadas 3D.

Como se muestra en la Figura 2, un proceso de operación del sensor de gravedad es como sigue.

Etapa S201: inicializar un controlador I2C.

Etapa S202: inicializar parámetros de operación del sensor de gravedad. El controlador para el sensor de gravedad se carga durante el proceso de inicio del sistema.

Etapa S203: crear un hilo para esperar la captura de imagen por la cámara, y establecer un modo de operación antivibración del sensor de gravedad.

Etapa S204: determinar si el botón obturador de la cámara se presiona para captura de imagen. Si la respuesta es "sí" entonces procede el proceso de operación a la etapa S205; y si la respuesta es "no", entonces se mantiene en espera.

Etapa S205: calcular un nivel de vibración y notificar el nivel de vibración a la cámara en una etapa temprana del proceso de captura de imagen.

Etapa S206: calcular a vector de desplazamiento de vibración (es decir, el desplazamiento y dirección del teléfono móvil durante el periodo de exposición).

Etapa S207: esperar que la cámara lea el vector de desplazamiento de vibración y llevar a cabo procesamiento posterior sobre imagen en una última etapa del proceso de captura de imagen.

Etapa S208: determinar si se ha leído el vector de desplazamiento de este proceso de captura de imagen. Si la respuesta es "sí", entonces se finaliza el proceso de operación del sensor de gravedad; y si la respuesta es "no", entonces se mantiene en espera.

Durante el proceso de captura de imagen, se analiza el desenfoque de la imagen al capturar una serie de imágenes de forma instantánea y extraer puntos característicos de la misma analizando las imágenes, y luego se calcula el vector de desplazamiento generado debido a la vibración por el sensor de gravedad. En una última etapa del proceso de captura de imagen, se lleva a cabo procesamiento de compensación de respaldo sobre la imagen mediante software de acuerdo con el resultado del análisis de desenfoque anteriormente mencionado en conjunto con el vector de desplazamiento. El proceso de compensación se puede realizar mediante el software de procesamiento de imagen utilizado en las cámaras digitales con el fin de afinar la imagen desenfocada, y esto no se describirá adicionalmente aquí.

El vector de desplazamiento de vibración es un parámetro clave para el procesamiento de imagen de respaldo, y se puede en el que se puede conocer de este parámetro, cuánto y en qué dirección la imagen vibra durante el proceso de captura de imagen. Luego, el proceso de compensación se lleva a cabo por el software de acuerdo con el desplazamiento para realizar el procesamiento de respaldo en la imagen. El vector de desplazamiento representa el desplazamiento en una dirección determinada provocada por la vibración durante el proceso de captura de imágenes (es decir, el periodo de exposición). Se requieren los siguientes parámetros para el cálculo del vector de desplazamiento: los valores de aceleración de gravedad del sensor de gravedad a lo largo de los tres ejes, y la duración vibración (es decir, el tiempo de exposición), y a partir de estos parámetros, se puede calcular el vector de desplazamiento generado debido a la vibración de acuerdo a un algoritmo específico. Se pueden obtener valores de aceleración de gravedad a lo largo de los tres ejes con mayor precisión mediante muestreo de las aceleraciones de gravedad para un número de veces y tomar un promedio.

Como una realización preferida de la presente divulgación, se pueden diseñar las comunicaciones entre módulos individuales (es decir, la capa de aplicación, cámara y sensor de gravedad) al utilizar el "controlador de interfaz de flujo" del sistema win móvil como una estructura de diseño general. El proceso de operación de las comunicaciones generales de software principalmente comprende los siguientes aspectos: designar interfaz, transferir parámetro e intercambiar datos como se muestra en la Figura 3. Los siguientes dos métodos se utilizan principalmente en el diseño antivibración para propósitos antivibración. De acuerdo con un método, se incrementa la sensibilidad a la luz (ISO alta) de la cámara cuando se detecta vibración por el sensor de gravedad con el fin de aumentar la velocidad de obturación (es decir, acortar tiempo de exposición) que es mayor que el obturador de seguridad; este método cambia la velocidad de obturación, por lo que no sólo puede mejorar el problema de vibración de la cámara, sino también permitir una mejor captura de objetos en movimiento. De acuerdo con otro método, el desplazamiento provocado por la vibración se calcula por el sensor de gravedad, y luego se realizan análisis y procesamiento sobre la imagen obtenida del proceso de captura de imagen; es decir, la compensación de desplazamiento es hace por el software sobre la imagen desenfocada capturada bajo condiciones de vibración, y el desplazamiento utilizado aquí es sólo el vector de desplazamiento de

vibración calculado por el sensor de gravedad. Este último método es un tipo de procesamiento de respaldo. Al utilizar los dos métodos antivibración para proporcionar un efecto de doble antivibración, se garantiza la fiabilidad del efecto antivibración.

5 Por ejemplo, en el proceso de comunicación de software del teléfono móvil, se puede adoptar un “controlador de interfaz de flujo independiente” para establecer la estructura general del software; es decir, se diseñan los controladores de la cámara y el sensor de la gravedad como controladores de interfaz de flujo independientes sobre la plataforma win móvil, y respectivamente se diseñan los controladores I2C correspondientes para comunicarse con PXA310. Estos controladores se cargan durante el proceso de inicio del sistema. De esta manera, se forma una estructura jerárquica bien organizada que puede ser convenientemente administrada por el sistema como se muestra en la Figura 4 y Figura 10 5. En el diseño de los controladores de interfaz de flujo, las comunicaciones entre los módulos individuales adoptan interfaces específicas, y se logra intercambio de datos al utilizar registros, eventos o recuerdos. En estas formas, se puede organizar bien el diseño jerárquico y la designación de interfaz, de tal manera que las comunicaciones entre los módulos individuales se pueden lograr con estabilidad deseable y alta eficiencia.

15 La presente divulgación proporciona un teléfono móvil con cámara con una función de antivibración, que comprende una CPU dispuesta sobre la tarjeta principal del teléfono móvil con cámara y un módulo de cámara dispuesto sobre una carcasa del teléfono móvil con cámara. La CPU se carga con un controlador para el módulo de cámara para capturar una imagen cuando se presiona un botón obturador en el teléfono móvil con cámara. El teléfono móvil con cámara comprende adicionalmente un módulo de sensor de gravedad y un módulo de procesamiento posterior de imagen. La CPU se carga con un controlador para el módulo de sensor de gravedad, y el controlador para el módulo de sensor de gravedad se utiliza para detectar un nivel de vibración del teléfono móvil con cámara al capturar la imagen con el fin de controlar un tiempo de exposición del módulo de cámara durante el proceso de captura de imagen; y la CPU ejecuta un programa de software de procesamiento de imagen del módulo de procesamiento posterior de imagen con el fin de llevar a cabo procesamiento de afinación de imagen sobre la imagen desenfocada de acuerdo con un vector de desplazamiento generado debido a la vibración.

20 Adicionalmente, el módulo de sensor de gravedad comprende adicionalmente un registro de trabajo, y la CPU se configura para establecer valores de datos en el registro de trabajo de tal manera que el módulo de sensor de gravedad está en un modo de operación antivibración.

30 Preferiblemente, el módulo de sensor de gravedad es un dispositivo de interfaz de flujo y el controlador para el módulo de sensor de gravedad es un controlador de interfaz de flujo independiente; y/o el módulo de cámara es un dispositivo de interfaz de flujo y el controlador para el módulo de cámara es un controlador de interfaz de flujo independiente.

35 En lo sucesivo, la PXA 310, una MCU de alto rendimiento, se tomará como un ejemplo. Como se muestra en la Figura 6, existen principalmente dos interfaces entre PXA310 y el módulo de cámara, a saber, la interfaz I2C y la interfaz CIF. La interfaz I2C se utiliza para las comunicaciones entre la CPU y la cámara, y la CPU envía comandos al módulo de cámara a través de la interfaz I2C. La interfaz CIF se utiliza por PXA310 para recibir datos desde el módulo de cámara. Como se muestra en la Figura 7, las comunicaciones entre PXA 310 y el módulo de sensor de gravedad se realizan principalmente a través de la interfaz I2C. La CPU funciona como maestro y el sensor de gravedad funciona como esclavo, y la CPU permite que el sensor de gravedad opere en diferentes modos al establecer un registro de trabajo del sensor de gravedad. Luego, al leer los valores de aceleración de gravedad a lo largo de los ejes x, y y z, se puede calcular el vector de desplazamiento del teléfono móvil de acuerdo con un algoritmo específico, obteniendo de este modo diversos parámetros necesarios para antivibración.

[Aplicabilidad industrial]

50 1. volumen pequeño: el módulo de sensor de gravedad de gama alta y el módulo de cámara tienen un volumen pequeño, cuyos beneficios son autoevidentes para teléfonos móviles que son muy sensibles a los tamaños de componentes. En los teléfonos móviles con cámara convencionales, se realizan esfuerzos principalmente en el módulo de cámara con el fin de lograr un efecto antivibración, pero esto tiende a provocar un tamaño demasiado grande del módulo de cámara y está limitado por el tamaño de los teléfonos móviles en gran medida. En contraste, la presente divulgación puede evitar efectivamente la limitación impuesta por el tamaño del módulo de cámara, y puede alcanzar fácilmente el efecto antivibración sin cambiar el volumen de los teléfonos móviles.

60 2. efecto deseable: al utilizar el sensor de gravedad de gama alta para detectar vibración con precisión y luego tomar medidas de antivibración dobles en una etapa temprana y una etapa posterior del proceso de captura de imagen, respectivamente, un efecto antivibración efectivo se puede lograr en diferentes etapas del proceso de captura de imágenes, asegurando de este modo un efecto antivibración deseable. Por otro lado, la detección de vibración muy fina requiere una muy alta precisión de sensores, y el sensor de gravedad de gama alta que tiene una precisión mucho mayor que los sensores comunes apenas puede satisfacer esta necesidad y adicionalmente garantiza el efecto antivibración

65 3. buena estabilidad: por medio del “controlador de interfaz de flujo” para las comunicaciones en teléfonos móviles inteligentes, el sensor de gravedad y el módulo de cámara se combinan entre sí; las comunicaciones entre los módulos

individuales adoptan interfaces específicas; y se realiza intercambio de datos mediante el uso de registros, eventos o recuerdos. En estas formar, se pueden organizar bien el diseño jerárquico y la designación de interfaz, de esta manera se logran comunicaciones entre los módulos individuales con estabilidad deseable y alta eficiencia.

5 4. bajo coste: se utiliza el sensor de gravedad de gama alta (especialmente no dedicado a antivibración) equipado en el teléfono móvil. El sensor de gravedad de gama alta es completamente capaz de completar la tarea contravibración, aparte de completar otras tareas. Esto puede, por un lado, hacer pleno uso del sensor de gravedad de gama alta, y por otro lado, hacer innecesario consumir coste de hardware adicional para el propósito de antivibración. De este modo, se puede lograr un efecto antivibración efectivo sin incrementar el coste del hardware.

10 5. Alta flexibilidad: el logro del efecto antivibración es independiente en el rendimiento del módulo de cámara del teléfono móvil. Por lo tanto, en términos de hardware, se puede lograr el efecto antivibración mediante el uso de un módulo de cámara común en combinación con un sensor de gravedad de gama alta, lo que hace la disposición de hardware del teléfono móvil muy flexible; y en términos de software, se pueden controlar el sensor de gravedad de gama alta y la cámara por el software flexible.

15 De este modo, a diferencia de los teléfonos móviles con cámara convencional donde la antivibración depende únicamente de desempeño del módulo de cámara con una menor dependencia de la configuración de software, se pueden controlar las operaciones antivibración por el software de forma flexible.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de antivibración para uso por un teléfono móvil en la captura de imagen, en el que el método de antivibración comprende las siguientes etapas de:
- 10 A. iniciar un modo de operación antivibración del módulo de sensor de gravedad al presionar un botón obturador en el teléfono (S101) móvil, ingresar en una etapa temprana del proceso (S102) de captura de imagen, utilizando un módulo de sensor de gravedad del teléfono móvil para detectar un nivel de vibración del teléfono móvil antes de capturar una imagen (S102), detectar vectores de vibración en diferentes direcciones antes del proceso de captura de imagen y calcular un valor absoluto de una suma de los vectores de vibración, determinar el nivel de vibración antes del proceso de captura de imagen de acuerdo con el valor absoluto, la etapa temprana del proceso de captura de imagen se refiere a un periodo de tiempo desde la presión del botón obturador hasta el inicio de la exposición de la imagen;
- 15 B. de acuerdo con el nivel de vibración detectado por el módulo de sensor de gravedad, controlar un tiempo de exposición del teléfono móvil en el proceso de capturar la imagen de tal manera que un módulo de cámara del teléfono móvil captura la imagen de acuerdo con el tiempo (S103, S104a) de exposición; de acuerdo con los valores de aceleración de gravedad del sensor de gravedad a lo largo de tres ejes y el tiempo de exposición, calcular un vector de desplazamiento generado debido a la vibración durante el tiempo de exposición utilizando un algoritmo (S104b) específico, y
- 20 C. ingresar en una última etapa del proceso de captura de imagen, utilizando un programa de software de procesamiento de imagen para llevar a cabo procesamiento de afinación de imagen sobre la imagen desenfocada de acuerdo con un vector de desplazamiento generado debido a la vibración, la última etapa del proceso de captura de imagen se refiere a un periodo de tiempo desde la exposición de la imagen hasta la terminación del procesamiento (S105) de imagen.
- 25 2. El método de antivibración de la reivindicación 1, en el que la etapa A comprende adicionalmente: muestrear los datos de vibración detectados por el módulo de sensor de gravedad durante un número de veces, y promediar los datos de vibración muestreados para determinar el nivel de vibración.
- 30 3. El método de antivibración de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la siguiente etapa antes de la etapa A: establecer previamente una tabla de correspondencia entre niveles de vibración y tiempos de exposición de tal manera que el tiempo de exposición se puede determinar al mirar buscar la tabla de correspondencia.
- 35 4. El método de antivibración de la reivindicación 1, en el que la etapa C comprende las siguientes etapas:
- C1. capturar una pluralidad de imágenes durante el proceso de captura de imagen y extraer puntos característicos;
- 40 C2. utilizar un programa de software para analizar un nivel de desenfoque de las imágenes de acuerdo con los puntos característicos; y
- C3. realizar compensación para las imágenes de acuerdo con el resultado del análisis y el vector de desplazamiento.
- 45 5. El método de antivibración de la reivindicación 1 o reivindicación 4, en el que la etapa C comprende adicionalmente: muestrear el vector de desplazamiento generado debido a la vibración en el proceso de captura de imagen, y promediar los vectores de desplazamiento muestreados para llevar a cabo procesamiento de afinación de imagen sobre la imagen.
- 50 6. Un teléfono móvil con cámara que incluye una CPU y un sensor de gravedad, el teléfono móvil con cámara se configura para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 55 7. El teléfono móvil con cámara de la reivindicación 6, en el que el módulo de sensor de gravedad comprende adicionalmente un registro de trabajo, y la CPU se configura para establecer valores de datos en el registro de trabajo de tal manera que el módulo de sensor de gravedad está en un modo de operación antivibración.
8. El teléfono móvil con cámara de la reivindicación 6, en el que el módulo de sensor de gravedad es un dispositivo de interfaz de flujo, y el controlador para el módulo de sensor de gravedad es un controlador de interfaz de flujo independiente.
- 60 9. El teléfono móvil con cámara de la reivindicación 6, en el que el módulo de cámara es un dispositivo de interfaz de flujo, y el controlador para el módulo de cámara es un controlador de interfaz de flujo independiente.

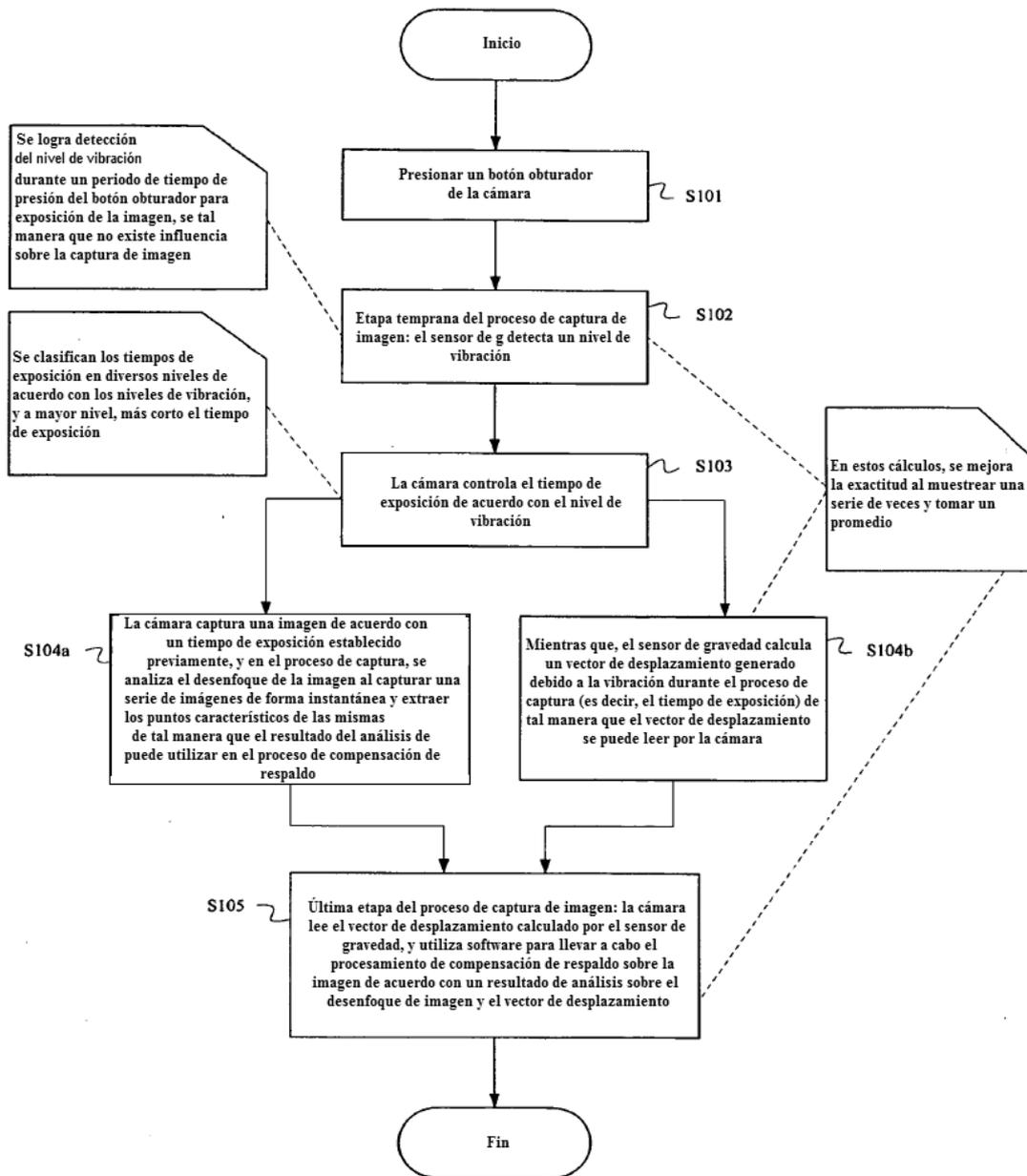


FIG. 1

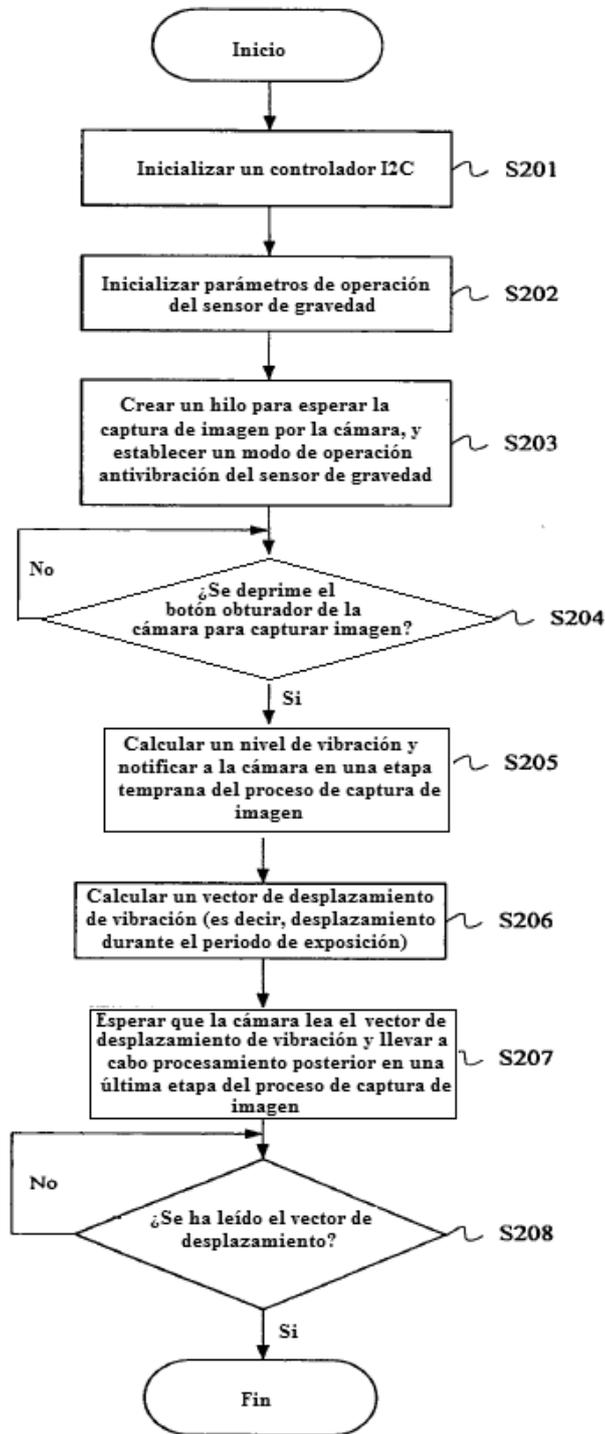


FIG. 2

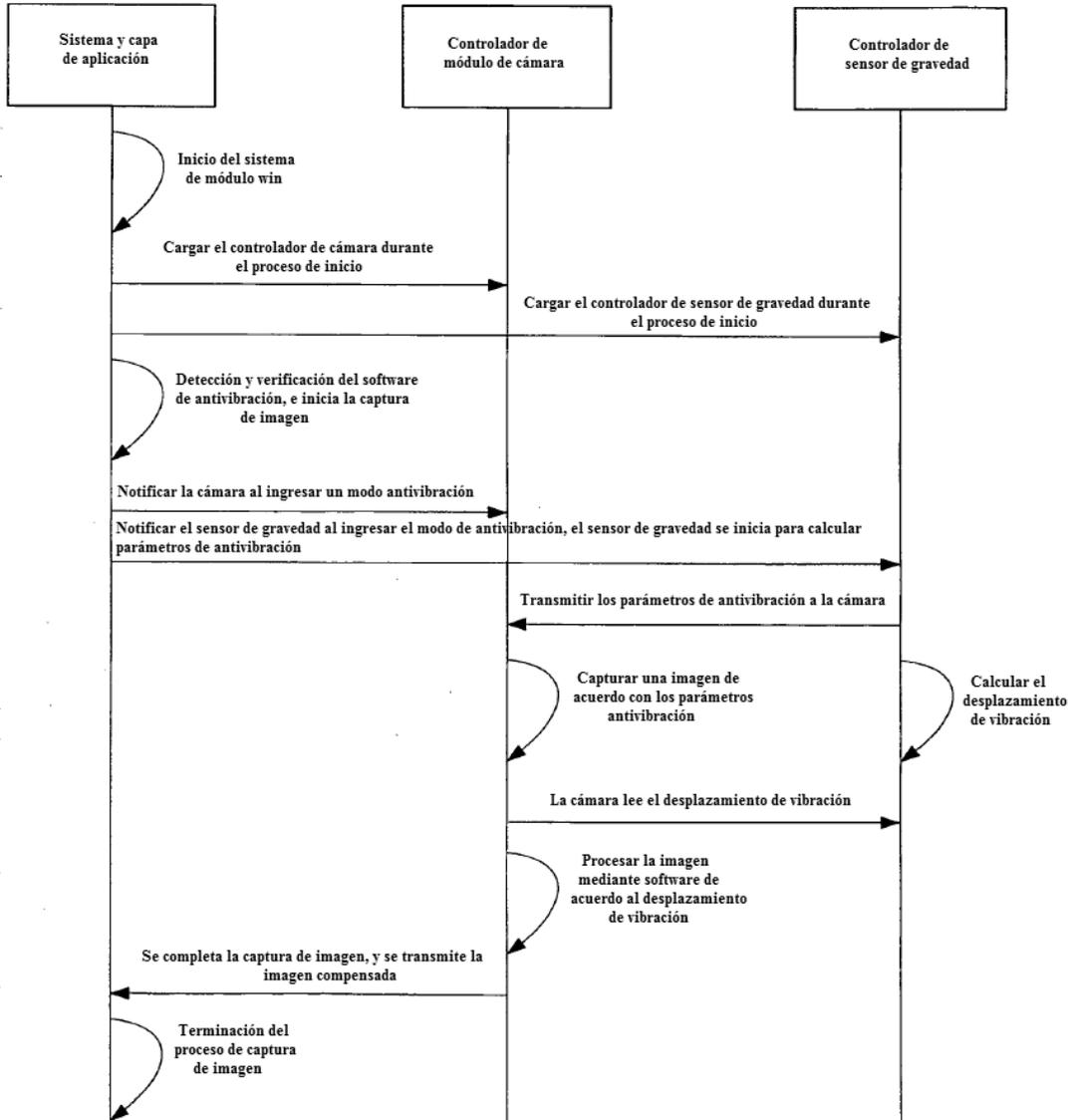


FIG. 3

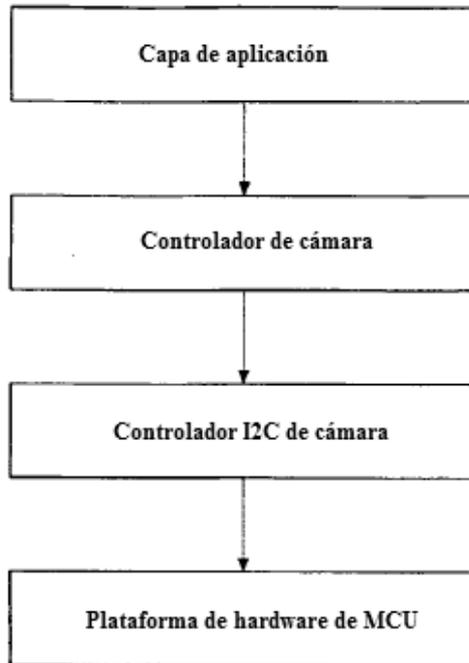


FIG. 4

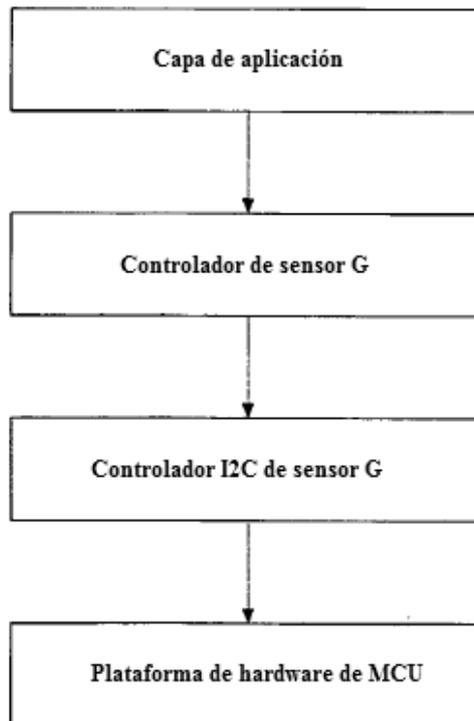


FIG. 5

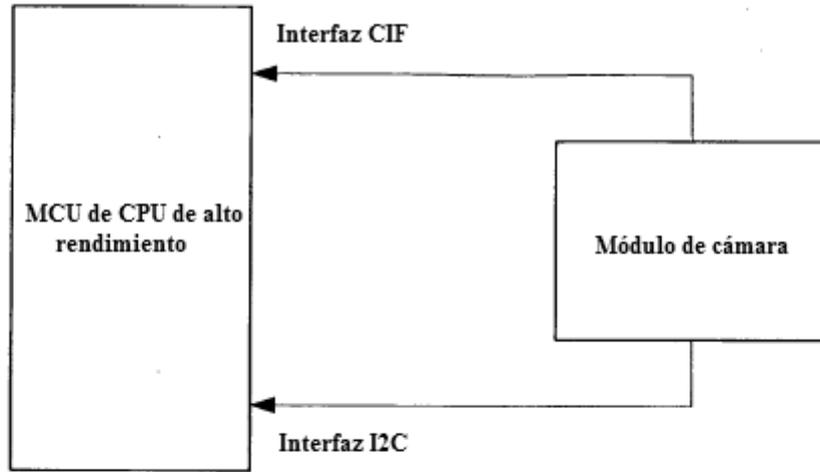


FIG. 6

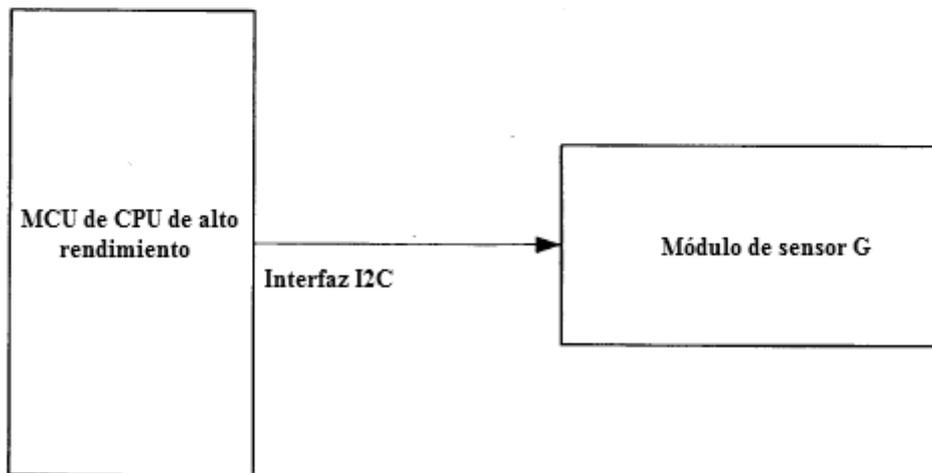


FIG. 7