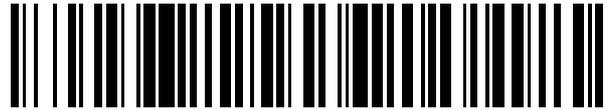


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 582**

51 Int. Cl.:

G06F 1/32 (2009.01)

G06K 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2016 PCT/CN2016/093742**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.04.2017 WO17067283**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2016 E 16856718 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3333669**

54 Título: **Procedimiento y aparato de control de una interfaz periférica serie de sensor de huellas dactilares, y terminal móvil**

30 Prioridad:

19.10.2015 CN 201510681151

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

29.04.2020

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18, Haibin Road, Wusha, Chang'an,
Dongguan
Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, QIANG;
WANG, LIZHONG;
ZHOU, HAITAO;
JIANG, KUI y
HE, WEI**

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 757 582 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

Procedimiento y aparato de control de una interfaz periférica serie de sensor de huellas dactilares, y terminal móvil

5 Campo

La presente divulgación se refiere al campo de la tecnología de detección de huellas dactilares y, más en concreto, a un procedimiento y a un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares y un terminal móvil.

10

Antecedentes

Con el desarrollo continuo de la tecnología, la tecnología de reconocimiento de huellas dactilares se ha usado ampliamente en los terminales inteligentes para la verificación de identidad de los usuarios. En la actualidad, la tecnología de reconocimiento de huellas dactilares de los terminales inteligentes usa, en su mayor parte, una interfaz periférica serie (SPI) de un sensor de huellas dactilares para enviar una señal de capacidad o de inductancia formada entre una superficie dactilar y un panel de detección de huellas dactilares a un procesador. El procesador genera una imagen de huella dactilar de acuerdo con la señal de capacidad o de inductancia, y el reconocimiento de huellas dactilares se realiza de acuerdo con la imagen de huella dactilar.

15

20

Por ejemplo, cuando el terminal inteligente entra en la interfaz de desbloqueo de huella dactilar y de reserva, la SPI se encuentra en un estado de activación, esperando a transmitir la señal.

25

Los documentos CN 104 794 433 A, WO 2015/090082 A1 y US 7.643.950 B1 se refieren a sensores de huellas dactilares.

Sumario

La presente divulgación proporciona un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y un aparato de acuerdo con la reivindicación 4 para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares y un terminal móvil.

30

En un primer aspecto, la presente divulgación proporciona un procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares. El sensor de huellas dactilares es uno de un sensor óptico y uno capacitivo de huellas dactilares. El procedimiento comprende: detectar una señal por medio del sensor de huellas dactilares; en donde la detección de la señal por medio del sensor de huellas dactilares comprende: detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal, o detectar un cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor óptico de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal; en respuesta a detectar la señal por medio del sensor de huellas dactilares, enviar una solicitud de interrupción por medio del sensor de huellas dactilares a un procesador a lo largo de una línea de solicitud de interrupción, en donde la solicitud de interrupción es una solicitud de activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares; después de que el procesador haya recibido la solicitud de interrupción, responder a la solicitud de interrupción, suspender una ejecución de un programa actualmente en ejecución y pasar a procesar la solicitud de interrupción, por medio del procesador; en donde un puerto maestro-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al procesador, y un puerto asistente-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al sensor de huellas dactilares, de tal modo que solo el procesador puede activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares; en una etapa consecutiva, activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares por medio del procesador a través de una instrucción correspondiente; y, en una etapa consecutiva, continuar ejecutando el programa suspendido por medio del procesador.

35

40

45

50

En algunas realizaciones, después de activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, el procedimiento comprende adicionalmente: desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

55

En algunas realizaciones, detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal comprende: detectar por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y determinar (401) un suceso en el que el valor de cambio es mayor que el umbral preestablecido como la señal; en donde el umbral preestablecido es menor que un valor de cambio de capacidad cuando el dedo de un usuario presiona normalmente el sensor capacitivo de huellas dactilares.

60

En un segundo aspecto, la presente divulgación proporciona un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares. El sensor de huellas dactilares es uno de un sensor óptico y uno capacitivo de huellas dactilares. El aparato comprende: un módulo de detección de señales de huella dactilar, configurado para detectar una señal por medio del sensor de huellas dactilares, en donde el módulo de detección de señales de huella

65

dactilar comprende: una unidad de detección de cambios de valor de capacidad, configurada para detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal, o el módulo de detección de señales de huella dactilar está configurado para: detectar el cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor óptico de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal; el módulo de detección de señales de huella dactilar está configurado adicionalmente para enviar una solicitud de interrupción por medio del sensor de huellas dactilares a un procesador en respuesta a detectar la señal por medio del sensor de huellas dactilares, en donde la solicitud de interrupción es una solicitud de activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares; y un módulo de activación de interfaz, configurado para, después de que el procesador haya recibido la solicitud de interrupción, responder a la solicitud de interrupción, suspender una ejecución de un programa actualmente en ejecución y pasar a procesar la solicitud de interrupción, por medio del procesador, y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares por medio del procesador a través de una instrucción correspondiente y continuar ejecutando el programa suspendido por medio del procesador, en donde un puerto maestro-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al procesador, y un puerto asistente-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al sensor de huellas dactilares.

En algunas realizaciones, el aparato comprende adicionalmente: un módulo de desactivación de interfaz, configurado para desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

En algunas realizaciones, la unidad de detección de cambios de valor de capacidad está configurada para: detectar por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y determinar un suceso que se corresponde con el valor de cambio mayor que el umbral preestablecido como la señal; en donde el umbral preestablecido es menor que un valor de cambio de capacidad cuando el dedo de un usuario presiona normalmente el sensor de huellas dactilares.

La interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es activada o desactivada de acuerdo con una señal de huella dactilar, y se ahorra en el consumo de energía del sistema.

30 Breve descripción de los dibujos

Otras características, objetos y ventajas de las realizaciones de la presente divulgación se harán más evidentes tras la lectura de la descripción detallada de las realizaciones no limitantes, realizada con referencia a los siguientes dibujos.

la figura 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con un primer ejemplo útil para la comprensión la invención según se reivindica; La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con una primera realización de la presente divulgación; la figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con un segundo ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación; la figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con un tercer ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación; la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con un cuarto ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación; la figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con un quinto ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación; la figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal móvil de acuerdo con un sexto ejemplo útil para comprender la invención reivindicada.

Realizaciones de la presente divulgación

La presente divulgación se describirá adicionalmente con detalle posteriormente con referencia a las realizaciones y a los dibujos adjuntos. Se debería entender que las realizaciones específicas descritas en el presente documento solo se usan para explicar la presente divulgación, y no se deberían entender como una limitación a la presente divulgación. Además, también se debería hacer notar que, por conveniencia de la descripción, en los dibujos adjuntos solo se muestra parte de, y no todo, lo relacionado con la presente divulgación.

Algunas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares. El procedimiento incluye:

detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares; y
 activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta una señal de huella dactilar.

En una implementación posible, después de que se haya activado la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, el procedimiento puede incluir adicionalmente: desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

5 De acuerdo con la invención, la señal de huella dactilar se interpreta como una señal de interrupción. Basándose en esto, activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta una señal de huella dactilar incluye: activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por un procesador.

10 En una implementación posible, detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares puede incluir: detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar.

15 En una implementación posible, detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar puede incluir: detectar por medio del sensor de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y determinar un suceso en el que el valor de cambio es mayor que el umbral preestablecido como la señal de huella dactilar.

20 En una implementación posible, el umbral preestablecido es menor que un valor de cambio de capacidad cuando el dedo de un usuario presiona normalmente el sensor de huellas dactilares.

25 En una implementación posible, detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares puede incluir: detectar un cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal de huella dactilar.

30 En una implementación posible, activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por un procesador puede incluir: cuando el procesador recibe una solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con el cambio de brillo detectado de la luz reflejada, determinar que es recibida la señal de interrupción y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares.

35 De acuerdo con la invención, activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por un procesador incluye: cuando el procesador recibe una solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con un cambio detectado del valor de capacidad inducido, determinar que es recibida la señal de interrupción y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares.

40 Algunas realizaciones de la presente divulgación proporcionan adicionalmente un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares. El aparato incluye un módulo de detección de señales de huella dactilar y un módulo de activación de interfaz.

45 El módulo de detección de señales de huella dactilar está configurado para detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares.

El módulo de activación de interfaz está configurado para activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta una señal de huella dactilar.

50 En una implementación posible, el aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares puede incluir adicionalmente un módulo de desactivación de interfaz configurado para desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

55 De acuerdo con la invención, la señal de huella dactilar se interpreta como una señal de interrupción. Basándose en esto, el módulo de activación de interfaz está configurado para activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por un procesador.

60 En una implementación posible, el módulo de detección de señales de huella dactilar incluye una unidad de detección de cambios de valor de capacidad configurada para detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares, y para determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar.

65 En una implementación posible, la unidad de detección de cambios de valor de capacidad está configurada para detectar por medio del sensor de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y para determinar un suceso en el que el valor de cambio es mayor que el umbral

preestablecido como la señal de huella dactilar.

En una implementación posible, el umbral preestablecido es menor que un valor de cambio de capacidad cuando el dedo de un usuario presiona normalmente el sensor de huellas dactilares.

5 En una implementación posible, el módulo de detección de señales de huella dactilar está configurado para detectar el cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor de huellas dactilares, y para determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal de huella dactilar.

10 En una implementación posible, el módulo de activación de interfaz está configurado para determinar que es recibida la señal de interrupción y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando el procesador recibe una solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con el cambio de brillo detectado de la luz reflejada.

15 De acuerdo con la invención, el módulo de activación de interfaz está configurado para determinar que es recibida la señal de interrupción y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando el procesador recibe una solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con un cambio detectado del valor de capacidad inducido.

20 Algunos ejemplos útiles para la comprensión de la presente divulgación proporcionan adicionalmente un terminal móvil. El terminal móvil incluye una memoria, un procesador, un sensor de huellas dactilares y uno o más programas. Los uno o más programas se almacenan en la memoria y están configurados para ser realizados por el procesador. Los uno o más programas incluyen instrucciones configuradas para realizar las siguientes operaciones:

25 detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares; y
 activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta una señal de huella dactilar.

En una implementación posible, los uno o más programas pueden incluir adicionalmente instrucciones configuradas para realizar las siguientes operaciones:

30 desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

La figura 1 ilustra un primer ejemplo útil para comprender la invención.

35 La figura 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una interfaz periférica serie (SPI) de un sensor de huellas dactilares. El procedimiento de acuerdo con este primer ejemplo puede ser realizado por un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares. El aparato se puede realizar mediante hardware y/o software, y se puede integrar, en general, en un terminal móvil configurado con un sensor de huellas dactilares.

40 Haciendo referencia a la figura 1, el procedimiento para controlar una SPI de un sensor de huellas dactilares incluye lo siguiente.

En el bloque 101, se detecta una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares.

45 En la técnica relacionada, cuando un terminal inteligente entra en una interfaz de desbloqueo de huella dactilar de reserva, la SPI se encuentra en un estado de activación, esperando a transmitir una señal. No obstante, durante un periodo de reserva y de espera del desbloqueo por parte de un usuario, el usuario puede no tocar el sensor de huellas dactilares en un tiempo corto, dando como resultado un estado de reposo a largo plazo de la SPI, aumentando el consumo de energía del sistema.

Para superar este problema, en el bloque 101, la señal de huella dactilar se detecta en primer lugar por medio del sensor de huellas dactilares.

55 Los sensores de huellas dactilares actualmente usados se dividen principalmente en sensores ópticos de huellas dactilares y sensores capacitivos de huellas dactilares. El sensor óptico de huellas dactilares usa el principio de refracción y reflexión de la luz. La luz se emite hacia un prisma desde la parte inferior, y se emite al exterior a través del prisma. Los ángulos de refracción de la luz incidente sobre las líneas irregulares de las huellas dactilares sobre la superficie dactilar pueden ser diferentes, y el brillo de la luz reflejada por las líneas irregulares de las huellas dactilares sobre la superficie dactilar puede ser diferente. La señal de huella dactilar se puede detectar usando el cambio de brillo de la luz reflejada. Con detalle, cuando se coloca el dedo sobre el dispositivo de captación de huellas dactilares, puede cambiar el brillo de la luz reflejada obtenido por el sensor óptico de huellas dactilares. El sensor óptico de huellas dactilares detecta si existe una señal de huella dactilar de acuerdo con el cambio de brillo de la luz reflejada.

65 Por lo tanto, en una implementación posible, detectar la señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas

dactilares en el bloque 101 puede incluir:

detectar un cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal de huella dactilar.

5 Debido a que una distancia entre una línea de cresta de la huella dactilar y un electrodo de metal de una matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares es diferente de una distancia entre una línea de valle de la huella dactilar y el electrodo de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares (debido a las diferentes profundidades de las líneas), los valores de capacidad inducidos por electrodos de metal respectivos de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares son diferentes. El sensor capacitivo de huellas dactilares puede detectar
10 la señal de huella dactilar de acuerdo con el cambio del valor de capacidad inducido. Con detalle, cuando se coloca un dedo sobre el dispositivo de captación de huellas dactilares, puede cambiar el valor de capacidad inducido por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares, el sensor capacitivo de huellas dactilares detecta si existe la señal de huella dactilar de acuerdo con el cambio del valor de capacidad inducido.

15 En el bloque 102, la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es activada cuando se detecta una señal de huella dactilar.

De acuerdo con un resultado detectado en el bloque 101, cuando el sensor óptico de huellas dactilares detecta el cambio de brillo de la luz reflejada o cuando el sensor capacitivo de huellas dactilares detecta el cambio del valor de capacidad inducido por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares, el sensor de huellas dactilares puede enviar una señal al procesador en un extremo maestro de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares. El procesador activa la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares por medio de una instrucción correspondiente.
20

25 Con este ejemplo, al detectar la señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares, y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta la señal de huella dactilar, se puede determinar si activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares de acuerdo con si se detecta la señal de huella dactilar. Solo cuando se detecta la señal de huella dactilar, es activada la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, evitando la activación a largo plazo de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, y evitando aumentar el consumo de energía del sistema.
30

En una implementación preferible de este ejemplo, después de que se haya activado la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, se puede incluir una acción siguiente. La interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es desactivada cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en un periodo de tiempo preestablecido. El cambio del valor de capacidad detectado por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares o el cambio de brillo de la luz reflejada obtenido por el sensor óptico de huellas dactilares puede ser generado por el deslizamiento de un dedo en lugar de por la colocación de un dedo sobre el dispositivo de captación de huellas dactilares. En este caso, si la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es activada de forma continua, se puede aumentar el consumo de energía del sistema. Por lo tanto, después de que se haya activado la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, si no se detecta señal de huella dactilar alguna en un periodo de tiempo preestablecido, la señal de huella dactilar detectada puede no ser generada por una operación de colocar un dedo sobre el dispositivo de captación de huellas dactilares para la captación de huellas dactilares, y se puede desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares. El presente periodo de tiempo puede determinarse de acuerdo con valores empíricos. Mediante la desactivación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en el periodo de tiempo preestablecido, la activación y la desactivación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares se pueden controlar de forma flexible, reduciendo adicionalmente el consumo de energía del sistema.
35
40
45

La figura 2 ilustra una primera realización de la presente divulgación.
50

La presente realización se basa en el procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares proporcionado en el primer ejemplo. Además, la señal de huella dactilar es una señal de interrupción. La acción de activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta una señal de huella dactilar se implementa específicamente como la activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por un procesador.
55

Haciendo referencia a la figura 2, el procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares incluye lo siguiente.

60 En el bloque 201, una señal de interrupción es detectada por el sensor de huellas dactilares.

Cuando el sensor óptico de huellas dactilares detecta un cambio de brillo de la luz reflejada o cuando el sensor capacitivo de huellas dactilares detecta el cambio del valor de capacidad inducido por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares, se puede enviar una solicitud de interrupción al procesador por medio de una línea de solicitud de interrupción. El procesador determina si existe una señal de interrupción de acuerdo con si el sensor de huellas dactilares envía la solicitud de interrupción.
65

En el bloque 202, la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es activada cuando la señal de interrupción es recibida por un procesador.

5 Por ejemplo, la señal de interrupción recibida por el procesador puede ser una señal de interrupción que se corresponde con la solicitud de interrupción enviada al procesador por el sensor óptico de huellas dactilares por medio de la línea de solicitud de interrupción cuando el sensor óptico de huellas dactilares detecta el cambio de brillo de la luz reflejada, o puede ser una señal de interrupción que se corresponde con la solicitud de interrupción enviada al procesador por el sensor capacitivo de huellas dactilares por medio de la línea de solicitud de interrupción cuando el sensor capacitivo de huellas dactilares detecta el cambio del valor de capacidad inducido por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares.

15 Por lo tanto, en una implementación posible, activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por el procesador puede incluir lo siguiente.

15 Cuando el procesador recibe una solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con el cambio de brillo detectado de la luz reflejada, se determina que es recibida la señal de interrupción y es activada la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares.

20 De acuerdo con la invención, activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por el procesador puede incluir lo siguiente:

20 Cuando el procesador recibe la solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con un cambio detectado del valor de capacidad inducido, se determina que es recibida la señal de interrupción y es activada la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares.

25 Después de que el procesador haya recibido la solicitud de interrupción enviada por el sensor de huellas dactilares por medio de la línea de solicitud de interrupción, el procesador responde a la solicitud de interrupción, suspende la ejecución de un programa actualmente en ejecución y pasa a procesar la solicitud de interrupción del sensor de huellas dactilares. La solicitud de interrupción es una solicitud de activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares. Debido a que un puerto maestro-esclavo de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares está conectado al procesador, y un puerto asistente-esclavo de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares está conectado al sensor de huellas dactilares, solo el procesador puede activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares. El procesador activa la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares a través de una instrucción correspondiente. El procesador continúa ejecutando el programa suspendido después de que se haya activado la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares.

30 Con la presente realización, mediante la especificación de la señal de huella dactilar como la señal de interrupción, y mediante la implementación de la activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta la señal de huella dactilar como la activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por el procesador, la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares puede ser activada rápidamente en respuesta a la señal de interrupción, evitando que la información de huellas dactilares captada por el dispositivo de captación de huellas dactilares no se pueda recibir enteramente debido a la activación demasiado tardía de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares.

45 La figura 3 ilustra un segundo ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación.

50 Esto se basa en el procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares proporcionado en el primer ejemplo. Además, detectar una señal de huella dactilar por el sensor de huellas dactilares se implementa específicamente como detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar.

55 Haciendo referencia a la figura 3, el procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares incluye lo siguiente.

55 En el bloque 301, se detecta un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares, y un suceso de cambio del valor de capacidad inducido se determina como la señal de huella dactilar.

60 Cada punto de una matriz de sensores en un sensor capacitivo de huellas dactilares es un electrodo de metal, que actúa como un primer polo de un condensador, y un punto que se corresponde con un dedo presionado sobre una superficie de detección actúa como un segundo polo del condensador. La superficie de detección forma una capa dieléctrica entre los dos polos. Una distancia entre una cresta de la huella dactilar y el segundo polo del condensador es diferente de una distancia entre un valle de la huella dactilar y el segundo polo del condensador y, por lo tanto, los valores de capacidad inducidos por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares son diferentes. Los valores de capacidad inducidos por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares se miden y se registran y, por lo tanto, se puede obtener una imagen de huella

dactilar con una escala de grises. El cambio de los valores de capacidad inducidos por los electrodos de metal de la matriz de sensores capacitivos de huellas dactilares es detectado por el sensor de huellas dactilares. Cuando tiene lugar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido, el suceso de cambio del valor de capacidad inducido se determina como la señal de huella dactilar.

5 En el bloque 302, la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es activada cuando se detecta una señal de huella dactilar.

10 Con este ejemplo, detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares se implementa como detectar el cambio del valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares, y determinar el suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar. La operación de colocar el dedo sobre el sensor de huellas dactilares se puede detectar con agudeza mediante el uso del cambio del valor de capacidad inducido, la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares puede ser activada más rápidamente, evitando que la información de huellas dactilares captada por el dispositivo de captación de huellas dactilares no se pueda recibir enteramente debido a la activación demasiado tardía de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares.

La figura 4 ilustra un tercer ejemplo de la presente divulgación.

20 Este ejemplo se basa en el procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares proporcionado en el segundo ejemplo. Además, detectar un cambio del valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar se implementa como detectar por medio del sensor de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y determinar un suceso que se corresponde con el valor de cambio del valor de capacidad inducido mayor que el umbral preestablecido como la señal de huella dactilar.

25 Haciendo referencia a la figura 4, el procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares incluye lo siguiente.

30 En el bloque 401, se detecta, por medio del sensor de huellas dactilares, si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y un suceso que se corresponde con el valor de cambio mayor que el umbral preestablecido se determina como la señal de huella dactilar.

35 Debido a que se forma un condensador entre el electrodo de metal de la matriz de sensores en el sensor capacitivo de huellas dactilares y un dedo cuando el dedo es desactivado en el sensor de huellas dactilares, el valor de capacidad inducido puede cambiar ligeramente. No obstante, en este momento, el dedo del usuario puede meramente deslizarse por la superficie del sensor de huellas dactilares, y no se coloca el dedo sobre el sensor de huellas dactilares. Si la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es activada en este momento para esperar a transmitir señales, se puede aumentar el consumo de energía del sistema. Con el fin de evitar la situación anterior, en la presente realización, se preestablece un umbral del valor de cambio de capacidad. El umbral del valor de cambio de capacidad se puede determinar de acuerdo con la experiencia, en general ligeramente menor que un valor de cambio del valor de capacidad inducido cuando se presiona normalmente el sensor de huellas dactilares. Solo cuando el sensor de huellas dactilares detecta que el valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que el umbral preestablecido, este determina que se detecta la señal de huella dactilar. Es decir, cuando un suceso en el que el valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que el umbral preestablecido, el suceso en se corresponde con el valor de cambio mayor que el umbral preestablecido se determina como la señal de huella dactilar.

50 Basándose en esto, en una implementación posible, el umbral preestablecido en el bloque S401 es menor que el valor de cambio de capacidad cuando el dedo del usuario presiona normalmente el sensor de huellas dactilares.

En el bloque 402, la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares es activada cuando se detecta la señal de huella dactilar.

55 Con este ejemplo, detectar un cambio del valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares y determinar el suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar se implementa como detectar por medio del sensor de huellas dactilares si el valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que el umbral preestablecido y determinar el suceso en se corresponde con el valor de cambio mayor que el umbral preestablecido como la señal de huella dactilar. Se puede determinar si existe una operación en la que el usuario introduce una información de huellas dactilares usando el sensor de huellas dactilares de acuerdo con el valor de cambio detectado del valor de capacidad inducido, evitando que la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares se active debido a otras operaciones, y reduciendo adicionalmente el consumo de energía del sistema.

65 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor

de huellas dactilares de acuerdo con un cuarto ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 5, el aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares incluye un módulo de detección de señales de huella dactilar 510 y un módulo de activación de interfaz 520.

El módulo de detección de señales de huella dactilar 510 está configurado para detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares.

El módulo de activación de interfaz 520 está configurado para activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta una señal de huella dactilar.

Con este ejemplo, se puede determinar si activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares de acuerdo con si se detecta la señal de huella dactilar. Solo cuando se detecta la señal de huella dactilar, es activada la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, evitando la activación a largo plazo de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, y evitando aumentar el consumo de energía del sistema.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con un quinto ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación.

Como se ilustra en la figura 6, el aparato incluye adicionalmente un módulo de desactivación de interfaz 530.

El módulo de desactivación de interfaz 530 está configurado para desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

Además, el módulo de detección de señales de huella dactilar 510 se puede configurar para detectar el cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor de huellas dactilares, y para determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal de huella dactilar.

Además, la señal de huella dactilar es una señal de interrupción. El módulo de activación de interfaz 520 está configurado para activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando la señal de interrupción es recibida por un procesador.

En una implementación posible, el módulo de activación de interfaz 520 se puede configurar para determinar que es recibida la señal de interrupción y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando el procesador recibe una solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con el cambio de brillo detectado de la luz reflejada.

En otra implementación posible, el módulo de activación de interfaz 520 se puede configurar para determinar que es recibida la señal de interrupción y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando el procesador recibe una solicitud de interrupción generada por el sensor de huellas dactilares de acuerdo con un cambio detectado del valor de capacidad inducido.

Además, el módulo de detección de señales de huella dactilar 510 incluye una unidad de detección de cambios de valor de capacidad 511.

La unidad de detección de cambios de valor de capacidad 511 está configurada para detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor de huellas dactilares, y para determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal de huella dactilar.

Además, la unidad de detección de cambios de valor de capacidad 511 está configurada para detectar por medio del sensor de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y para determinar un suceso que se corresponde con el valor de cambio mayor que el umbral preestablecido como la señal de huella dactilar.

En una implementación posible, el umbral preestablecido es menor que un valor de cambio de capacidad cuando el dedo de un usuario presiona normalmente el sensor de huellas dactilares.

El aparato anterior para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares puede ejecutar el procedimiento para controlar una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares proporcionado por algunas realizaciones de la presente divulgación, con funciones y efectos ventajosos correspondientes.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un terminal móvil de acuerdo con un sexto ejemplo útil para la comprensión de la presente divulgación. Algunos ejemplos útiles para comprender la invención de la presente divulgación proporcionan un terminal móvil. El terminal móvil incluye una memoria 601, un procesador 602, un sensor de huellas dactilares 603 y uno o más programas 604. Los uno o más programas 604 se almacenan en la

memoria 601 y están configurados para ser realizados por el procesador 602. Los uno o más programas 604 incluyen instrucciones configuradas para realizar operaciones de:

- 5 detectar una señal de huella dactilar por medio del sensor de huellas dactilares; y
- activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando se detecta una señal de huella dactilar.

10 Por lo tanto, el terminal móvil puede determinar si activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares de acuerdo con si se detecta la señal de huella dactilar. Solo cuando se detecta la señal de huella dactilar, es activada la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, evitando la activación a largo plazo de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares, y evitando aumentar el consumo de energía del sistema.

15 En una implementación posible, los uno o más programas 604 pueden incluir adicionalmente instrucciones configuradas para realizar operaciones de desactivación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

20 Mediante la desactivación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal de huella dactilar alguna en el periodo de tiempo preestablecido, la activación y la desactivación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares se pueden controlar de forma flexible, reduciendo adicionalmente el consumo de energía del sistema.

Los números de secuencia de las realizaciones anteriores de la presente divulgación son meramente para fines de descripción y no representan las ventajas y desventajas de las realizaciones.

25 Los expertos en la materia deberían comprender que los módulos y etapas anteriores de la presente divulgación pueden ser implementados por dispositivos informáticos comunes. Estos se pueden centralizar en un único dispositivo informático o distribuirse en una red formada por múltiples dispositivos informáticos. Como alternativa, estos se pueden implementar con un código de programa ejecutable por un dispositivo informático, de tal modo que los mismos se pueden almacenar en un dispositivo de almacenamiento y ser ejecutados por un dispositivo informático. O estos se pueden implementar al transformarlos en módulos de circuito integrado individuales, respectivamente, o los mismos se pueden implementar al transformar múltiples módulos o etapas en un único módulo de circuito integrado. En este sentido, la presente invención no está limitada a combinación particular alguna de hardware y software.

35 Cada realización en la presente memoria descriptiva se describe de una forma progresiva. Cada realización se centra en las diferencias con respecto a otras realizaciones, y partes iguales o similares entre las realizaciones pueden hacer referencia una a otra.

40 Las descripciones anteriores son realizaciones meramente preferidas de la presente divulgación y no tienen por objeto limitar la presente divulgación. Para los expertos en la materia, la presente divulgación puede presentar diversas modificaciones y cambios.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares, en donde el sensor de huellas dactilares es uno de un sensor óptico y uno capacitivo de huellas dactilares, comprendiendo el procedimiento:
- 5 detectar (101, 201) una señal por medio del sensor de huellas dactilares; en donde la detección (101; 201) de la señal por medio del sensor de huellas dactilares comprende:
- 10 detectar (301) un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal, o
- 15 detectar un cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor óptico de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal, en respuesta a detectar la señal por medio del sensor de huellas dactilares, enviar una solicitud de interrupción por medio del sensor de huellas dactilares a un procesador a lo largo de una línea de solicitud de interrupción, en donde la solicitud de interrupción es una solicitud de activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares;
- 20 después de que el procesador haya recibido la solicitud de interrupción, responder a la solicitud de interrupción, suspender una ejecución de un programa actualmente en ejecución y pasar a procesar la solicitud de interrupción, por medio del procesador; en donde un puerto maestro-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al procesador, y un puerto asistente-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al sensor de huellas dactilares, de tal modo que solo el procesador puede activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares;
- 25 en una etapa consecutiva, activar (102; 202; 302; 402) la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares por medio del procesador a través de una instrucción correspondiente; y, en una etapa consecutiva, continuar ejecutando el programa suspendido por medio del procesador.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, después de activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares (102; 201), que comprende adicionalmente:
- 30 desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal alguna en un periodo de tiempo preestablecido.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal (301) comprende:
- 35 detectar (401) por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y determinar (401) un suceso en el que el valor de cambio es mayor que el umbral preestablecido como la señal; en donde el umbral preestablecido es menor que un valor de cambio de capacidad cuando el dedo de un usuario presiona normalmente el sensor capacitivo de huellas dactilares.
4. Un aparato de control de una interfaz periférica serie de un sensor de huellas dactilares, en el que el sensor de huellas dactilares es uno de un sensor óptico y uno capacitivo de huellas dactilares, comprendiendo el aparato:
- 45 un módulo de detección de señales de huella dactilar (510), configurado para detectar una señal por medio del sensor de huellas dactilares, en el que el módulo de detección de señales de huella dactilar (510) comprende: una unidad de detección de cambios de valor de capacidad (511), configurada para detectar un cambio de un valor de capacidad inducido por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio del valor de capacidad inducido como la señal, o el módulo de detección de señales de huella dactilar (510) está configurado para: detectar el cambio de brillo de la luz reflejada por medio del sensor óptico de huellas dactilares, y determinar un suceso de cambio de brillo de la luz reflejada como la señal;
- 50 el módulo de detección de señales de huella dactilar (510) está configurado adicionalmente para enviar una solicitud de interrupción por medio del sensor de huellas dactilares a un procesador en respuesta a detectar la señal por medio del sensor de huellas dactilares, en el que la solicitud de interrupción es una solicitud de activación de la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares; y un módulo de activación de interfaz (520), configurado para, después de que el procesador haya recibido la solicitud de interrupción, responder a la solicitud de interrupción, suspender una ejecución de un programa actualmente en ejecución y pasar a procesar la solicitud de interrupción, por medio del procesador, y activar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares por medio del procesador a través de una instrucción correspondiente y continuar ejecutando el programa suspendido por medio del procesador, en el que un puerto maestro-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al procesador, y un puerto asistente-esclavo de la interfaz periférica serie está conectado al sensor de huellas dactilares.
- 55
- 60
- 65
5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:

un módulo de desactivación de interfaz (530), configurado para desactivar la interfaz periférica serie del sensor de huellas dactilares cuando no se detecta señal alguna en un periodo de tiempo preestablecido.

5 6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la unidad de detección de cambios de valor de capacidad (511) está configurada para:

detectar por medio del sensor capacitivo de huellas dactilares si un valor de cambio del valor de capacidad inducido es mayor que un umbral preestablecido, y determinar un suceso que se corresponde con el valor de cambio mayor que el umbral preestablecido como la señal;

10 en el que el umbral preestablecido es menor que un valor de cambio de capacidad cuando el dedo de un usuario presiona normalmente el sensor de huellas dactilares.

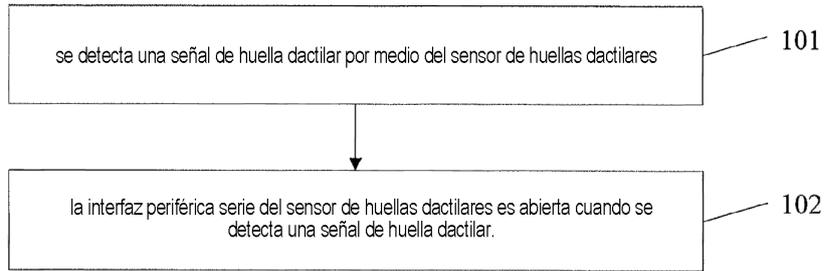


Fig. 1

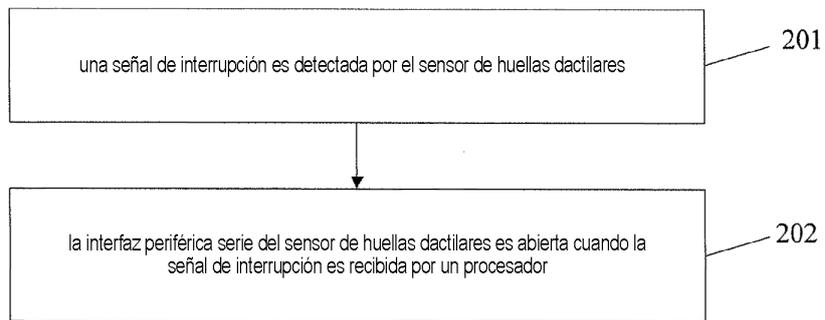


Fig. 2

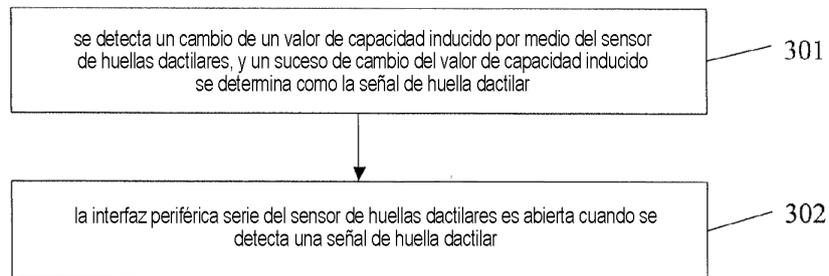


Fig. 3

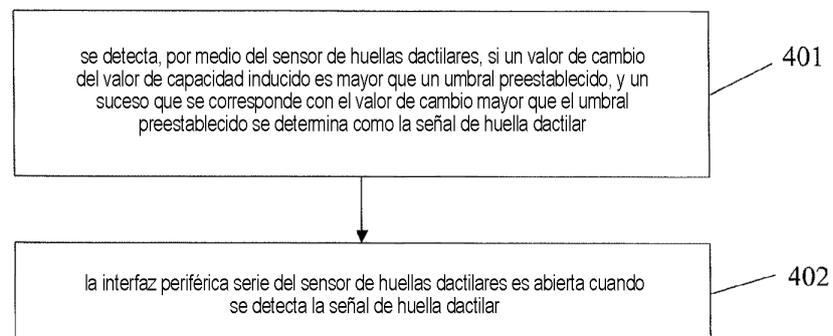


Fig. 4

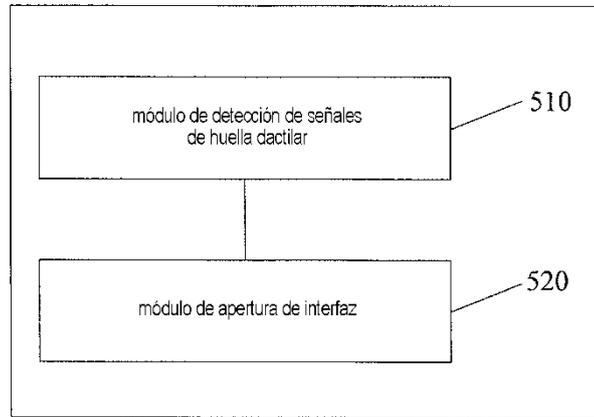


Fig. 5

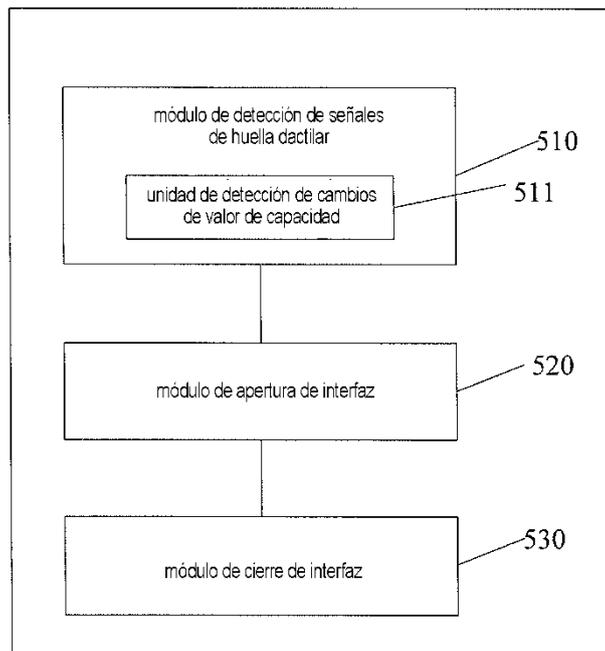


Fig. 6

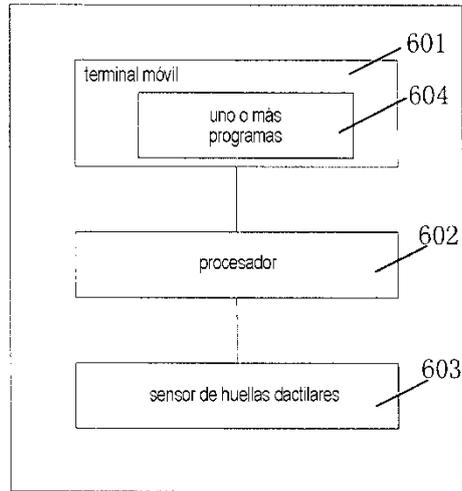


Fig. 7