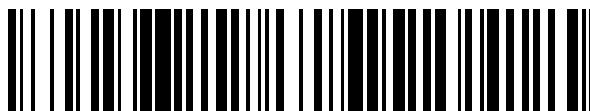


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 080**

51 Int. Cl.:

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2016** **PCT/CN2016/091802**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.04.2017** **WO17067258**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2016** **E 16856693 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** **EP 3312763**

54 Título: **Procedimiento, aparato y terminal móvil para determinar la existencia de material extraño en la superficie de un sensor de huellas dactilares**

30 Prioridad:

19.10.2015 CN 201510681166

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

27.05.2020

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 2 763 080 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, aparato y terminal móvil para determinar la existencia de material extraño en la superficie de un sensor de huellas dactilares

Campo técnico

La presente divulgación se refiere al campo de la tecnología de los terminales y, en particular, a un procedimiento y a un aparato para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares y un terminal móvil.

Antecedentes

A medida que avanzan las tecnologías de los terminales y las tecnologías de procesamiento de imágenes, la tecnología de reconocimiento de huellas dactilares, como una tecnología de reconocimiento de alta seguridad, ha sido aplicada a muchos campos. La tecnología de reconocimiento de huellas dactilares puede brindar protección de seguridad para dispositivos privados individuales y es conveniente para los usuarios. Por ejemplo, los terminales, el software de aplicación o los archivos del terminal se pueden cifrar o descifrar (en otras palabras, bloquear o desbloquear) mediante la tecnología de reconocimiento de huellas dactilares, para proporcionar una mejor experiencia a los usuarios.

La tecnología de reconocimiento de huellas dactilares necesita que el usuario toque la superficie de un sensor de huellas dactilares del terminal con un dedo, para adquirir información de huellas dactilares del usuario. Inevitablemente, en un procedimiento de adquisición de la información de huellas dactilares del usuario, puede haber agua u otros materiales extraños (también conocidos como objetos extraños) en la superficie del sensor de huellas dactilares o en el dedo del usuario. En la técnica relacionada, los procedimientos para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares son muy complicados y la precisión de los mismos no es muy alta.

El documento de patente EP 1 624 412 A1 recita un dispositivo de medición de información biológica, en el que se introduce una imagen que representa información biológica desde una unidad de entrada de información biológica y se calculan cantidades estadísticas, tales como el valor medio y la desviación estándar de los valores de píxeles de imagen muestreada. Las cantidades estadísticas se utilizan para extraer una región que contiene información biológica, eliminar las variaciones de sensibilidad y los efectos de las manchas para generar una imagen biológica con alto contraste.

El documento de patente US 2003/0133143 A1 recita un sistema y un procedimiento para obtener una imagen biométrica tal como una impresión de las diez huellas dactilares. El sistema utiliza una guía de dedo para guiar el posicionamiento de una palmada de cuatro dedos a la vez en una platina. El sistema también incluye al menos cuatro indicadores que indican una condición de exploración aceptable de cada dedo de una palmada en respuesta a una imagen de palmada detectada.

El documento de patente WO 01/24700 A1 recita un sistema de detección biométrica y técnicas para detectar falsificaciones de un dedo vivo. El sistema comprende un dispositivo de captura de imágenes configurado para muestrear un objeto aplicado y crear una representación eléctrica del objeto aplicado y un módulo de detección de falsificación configurado para analizar la representación eléctrica del objeto aplicado para detectar anomalías de intensidad relativa, densidad, geométricas o temporales indicativas de un objeto aplicado no vivo.

El documento de patente EP 1 220 139 A2 recita un circuito de detección de huellas dactilares en el que se aplica un cambio de tensión al cuerpo durante la detección.

El documento de patente US 2005/123177 A1 recita un procedimiento para determinar si el dedo de la persona a autenticar es o no parte de un cuerpo vivo.

El documento de patente CN 104965615 A recita un terminal dispuesto para obtener la temperatura ambiente actual, la humedad ambiental y la temperatura de la pantalla táctil. La superficie de una pantalla táctil se calienta si se considera que está en una condición en la que se formará líquido sobre la misma.

Sumario

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento y un aparato para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares, y un terminal móvil, para simplificar una operación de determinación de la existencia del material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares de un terminal y mejorar la precisión de la determinación de la existencia de material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares de un terminal.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares como se establece en la reivindicación 1. El procedimiento puede incluir las siguientes etapas.

5 Se obtiene un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares de un terminal.

Se calcula una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido. El valor de referencia de capacitancia preestablecido se obtiene sin material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares antes de salir de la fábrica.

10 Determinar que el material extraño está presente o existe en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.

15 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un aparato para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares como se establece en la reivindicación 8. El aparato incluye un módulo de obtención de valor de capacitancia, un primer módulo de cálculo de diferencia y un módulo de determinación de material extraño.

20 El módulo de obtención del valor de capacitancia está configurado para obtener un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares de un terminal.

El módulo de cálculo de primera diferencia está configurado para calcular una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido.

25 El módulo de determinación de material extraño está configurado para determinar que el material extraño se encuentra en la superficie del sensor de huellas dactilares, cuando la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.

30 De acuerdo con otro aspecto adicional de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un terminal móvil. El terminal móvil incluye un sensor de huellas dactilares y un aparato para determinar la existencia de un material extraño en una superficie del sensor de huellas dactilares. El aparato está acoplado con el sensor de huellas dactilares e incluye un módulo de obtención de valor de capacitancia, un módulo de cálculo de primera diferencia y un módulo de determinación de material extraño.

35 El módulo de obtención del valor de capacitancia está configurado para obtener un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal.

El módulo de cálculo de primera diferencia está configurado para calcular una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido.

40 El módulo de determinación de material extraño está configurado para determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, cuando la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.

45 De acuerdo con el procedimiento y el aparato para determinar la existencia de material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares y el terminal móvil, mediante la detección de la diferencia entre el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares y el valor de referencia de capacitancia preestablecido, se determina si la diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido. Además, se determina que el material extraño está en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido. Es decir, si el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares se determina en función de los cambios en el valor de capacitancia del sensor de huellas dactilares, por lo tanto, la operación de determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares del terminal puede simplificarse y mejorar la precisión de determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares del terminal.

Breve descripción de los dibujos

60 La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con una primera realización de la presente divulgación.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con una segunda realización de la presente divulgación.

65 La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático que ilustra un aparato para determinar la existencia de

un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con una tercera realización de la presente divulgación.

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático que ilustra un terminal móvil de acuerdo con una cuarta realización de la presente divulgación.

5

Descripción detallada de las realizaciones ilustradas

Con el fin de describir los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de las realizaciones de la presente divulgación de una manera más clara, las realizaciones de la presente divulgación se describen adicionalmente en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. Debe notarse que, las realizaciones descritas en la presente memoria se usan simplemente para explicar en lugar de limitar la presente divulgación. Además, para facilitar la descripción, una parte de los contenidos relacionados con la presente divulgación en lugar de todos los contenidos se ilustran en los dibujos adjuntos. Antes de interpretar las realizaciones ejemplares en detalle, debe mencionarse que algunas realizaciones ejemplares se describen como procedimientos o métodos representados como un diagrama de flujo. Aunque varias operaciones (o etapas) en el diagrama de flujo se describen como procedimientos secuenciales, estas operaciones pueden realizarse en paralelo, concurrente o sincrónicamente. Además, el orden de estas operaciones puede reorganizarse. El procedimiento puede finalizar cuando se completa la operación del mismo, y no se pueden incluir etapas adicionales en los dibujos adjuntos. Los procedimientos pueden corresponder a métodos, funciones, procedimientos, rutinas, subrutinas y similares.

20

Primera realización

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con una primera realización de la presente divulgación. El procedimiento puede ser ejecutado por un aparato para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares. El aparato puede implementarse mediante software y/o hardware y puede integrarse en un terminal como parte del propio terminal. Como se ilustra en la Figura 1, el procedimiento de la realización incluye lo siguiente.

25

En 101, se obtiene un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares de un terminal.

30

El "terminal" al que se hace referencia en la presente memoria descriptiva incluye, pero no se limita a, dispositivos equipados con un sensor de huellas dactilares, tales como teléfonos móviles, tabletas electrónicas, ordenadores portátiles o similares.

35

En la realización, un estado actual del sensor de huellas dactilares del terminal puede ser un estado del sensor de huellas dactilares antes o después de que un usuario actúe (por ejemplo, toque o presione) sobre el sensor de huellas dactilares.

En 102, se calcula una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido.

40

El valor de referencia de capacitancia preestablecido se obtiene sin material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares antes de salir de la fábrica, y se almacena en un sistema con anticipación.

45

En 103, se determina que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.

En la realización, el material extraño es conductor y, por lo tanto, si el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares se puede determinar de acuerdo con los cambios del valor de capacitancia del sensor de huellas dactilares. El material extraño incluye, pero no se limita al agua.

50

El intervalo de umbral de material extraño preestablecido se establece con anticipación de acuerdo con los datos experimentales de las pruebas de cambio de capacitancia realizadas en el sensor de huellas dactilares cuando diferentes materiales extraños conductores están presentes en la superficie del sensor de huellas dactilares. El intervalo de umbral de material extraño preestablecido se puede determinar de acuerdo con diferentes materiales extraños en la superficie del sensor de huellas dactilares en uso real.

55

En el caso en el que el usuario toca la superficie del sensor de huellas dactilares con un dedo cuando no hay material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, el cambio del valor de capacitancia del sensor de huellas dactilares con respecto al valor de referencia de capacitancia preestablecido será grande; por el contrario, el cambio del valor de capacitancia del sensor de huellas dactilares en relación con el valor de referencia de capacitancia preestablecido será pequeño cuando el material extraño esté presente en la superficie del sensor de huellas dactilares. Cuando la diferencia entre el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares y el valor de referencia de capacitancia preestablecido se encuentra dentro del intervalo de umbral de

60

65

material extraño preestablecido, se determina que el material extraño está en la superficie del sensor de huella dactilar.

5 Cuando el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, el material extraño puede estar en la superficie del sensor de huellas dactilares, o puede dejarse en la superficie del sensor de huellas dactilares después de que el usuario toque el sensor de huellas dactilares con el dedo con el material extraño en el mismo.

10 De acuerdo con el procedimiento para determinar la existencia del material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares de la primera realización, mediante la detección de la diferencia entre el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares y el valor de referencia de capacitancia preestablecido, se determina si la diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido. Luego determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, cuando la diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido. En otras palabras, si el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares se determina de acuerdo con el cambio del valor de capacitancia del sensor de huellas dactilares, simplificando así la operación de determinar la existencia del material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares del terminal y mejorar la precisión de determinar la existencia del material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares del terminal.

20 Segunda realización

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con una segunda realización de la presente divulgación. La realización se optimiza adicionalmente sobre la base de la primera realización. En la realización, el procedimiento puede incluir además eliminar el material extraño de una manera preestablecida después de determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares.

Como se ilustra en la Figura 2, el procedimiento de la realización incluye lo siguiente.

30 En 201, se obtiene un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares de un terminal.

En 202, se calcula una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido.

35 En 203, si la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido, se determina que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares.

En 204, el material extraño se elimina de una manera preestablecida.

40 Como una implementación, eliminar el material extraño de la manera preestablecida en 204 puede incluir: aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares para eliminar el material extraño.

45 Por ejemplo, aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares puede incluir al menos uno de: aumentar la potencia del sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares; controlar un dispositivo de calentamiento correspondiente al sensor de huellas dactilares para calentar el sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares.

50 La potencia del sensor de huellas dactilares se puede aumentar a una velocidad constante o una velocidad de cambio gradual. Del mismo modo, el sensor de huellas dactilares se puede calentar a una velocidad constante o a una velocidad gradual controlando el dispositivo de calentamiento correspondiente al sensor de huellas dactilares. La realización de la divulgación no está limitada a lo mismo.

55 Como otra implementación, eliminar el material extraño de la manera preestablecida en 204 puede incluir: enviar un mensaje o información que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.

60 El mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares puede ser un mensaje de aviso de texto, un mensaje de aviso de sonido o una combinación de ambos, y la realización no está limitada a lo mismo.

El procedimiento puede incluir además lo siguiente después de aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares. El valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal se obtiene cuando ha transcurrido un tiempo preestablecido. Luego se calcula una segunda diferencia entre el valor de capacitancia actual y el valor de referencia de capacitancia preestablecido. Luego se determina que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la segunda diferencia está dentro del intervalo

de umbral de material extraño preestablecido. Posteriormente, se envía el mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.

5 El tiempo preestablecido se puede establecer con anticipación de acuerdo con el rendimiento de calentar el sensor de huellas dactilares por el terminal. Por ejemplo, si el material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares es agua y el agua puede eliminarse en 10 segundos aumentando la temperatura del sensor de huellas dactilares, entonces un valor del tiempo preestablecido puede ser de 10 segundos.

10 Cuando la temperatura del sensor de huellas dactilares ha aumentado durante el tiempo preestablecido, se determina si hay material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares. Si el material extraño está en la superficie del sensor de huellas dactilares, significa que aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares no es suficiente para eliminar el material extraño. Luego se envía el mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño, asegurando así que el material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares se pueda eliminar por completo.

20 Si el material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares es agua, el agua se eliminará al aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares dentro del tiempo preestablecido. Si el material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares todavía se detecta después de que haya transcurrido el tiempo preestablecido, éste indica que el material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares puede ser un material extraño que no puede eliminarse aumentando la temperatura del sensor de huellas dactilares. Luego se envía el mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.

25 De acuerdo con el procedimiento para determinar la existencia del material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares de la segunda realización, si la diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido se determina detectando la diferencia entre el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares y el valor de referencia de capacitancia preestablecido. Cuando la diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido, se determina que el material extraño está en la superficie del sensor de huellas dactilares y luego el material extraño se eliminará de la manera preestablecida. En conclusión, si el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares se determina en función de los cambios en el valor de capacitancia del sensor de huellas dactilares, por lo tanto, la operación de determinar la existencia del material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares del terminal puede simplificarse y puede mejorarse la precisión para determinar la existencia del material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares del terminal. Además, el material extraño se elimina de la manera preestablecida, mejorando así la tasa de reconocimiento de huellas dactilares del sensor de huellas dactilares.

40 Tercera realización

La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático que ilustra un aparato para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares de acuerdo con una tercera realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 3, el aparato de la tercera realización incluye un módulo de obtención de valor de capacitancia 31, un módulo de cálculo de primera diferencia 32 y un módulo de determinación de material extraño 33.

El módulo de obtención de valor de capacitancia 31 está configurado para obtener un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares de un terminal.

50 El módulo de cálculo de primera diferencia 32 está configurado para calcular una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido.

55 El módulo de determinación de material extraño 33 está configurado para determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, si la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.

Además, el aparato puede incluir además un módulo de eliminación de material extraño. El módulo de eliminación de material extraño está configurado para eliminar el material extraño de una manera preestablecida.

60 Como una implementación, el módulo de eliminación de material extraño puede incluir una primera unidad de eliminación de material extraño. La primera unidad de eliminación de materiales extraños está configurada para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares, para eliminar el material extraño.

65 Como una implementación, el módulo de eliminación de material extraño puede incluir una segunda unidad de

eliminación de material extraño. La segunda unidad de eliminación de material extraño está configurada para enviar un mensaje que indica que el material extraño está en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.

5 Además, la primera unidad de eliminación de material extraño está configurada además para: obtener el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal cuando ha transcurrido un tiempo preestablecido, después de aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares; calcular una segunda
10 diferencia entre el valor de capacitancia actual obtenido cuando ha transcurrido el tiempo preestablecido y el valor de referencia de capacitancia preestablecido; determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la segunda diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido; enviar el mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.

15 Además, la primera unidad de eliminación de material extraño configurada para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares puede estar configurada para ejecutar una de: aumentar la potencia del sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares; controlar un dispositivo de calentamiento correspondiente al sensor de huellas dactilares para calentar el sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares.

20 Además, el aparato puede incluir además un módulo de configuración de umbral de material extraño. El módulo de configuración de umbral de material extraño está configurado para establecer el intervalo de umbral de material extraño preestablecido de acuerdo con los datos experimentales de las pruebas de cambio de capacitancia realizadas en el sensor de huellas dactilares cuando hay diferentes materiales conductores extraños en la superficie del sensor de huellas dactilares.

25 El aparato para determinar la existencia del material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares de las realizaciones de la divulgación puede realizar cualquiera de los procedimientos de las realizaciones. El aparato puede tener módulos de función para realizar el procedimiento y lograr efectos ventajosos correspondientes al procedimiento.

30 Cuarta Realización

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático que ilustra un terminal móvil de acuerdo con una cuarta
35 realización de la presente divulgación. En la realización, el terminal móvil 4 incluye un sensor de huellas dactilares 41 y un aparato 42 para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares. El aparato 42 está acoplado con el sensor de huellas dactilares 41 e incluye un módulo de obtención de valor de capacitancia 421, un módulo de cálculo de primera diferencia 422 y un módulo de determinación de material extraño 423.

40 El módulo de obtención del valor de capacitancia 421 está configurado para obtener un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal.

El módulo de cálculo de primera diferencia 422 está configurado para calcular una primera diferencia entre el
45 valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido.

El módulo de determinación de material extraño 423 está configurado para determinar que el material extraño
está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, si la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.

50 Además, el aparato puede incluir además un módulo de eliminación de material extraño. El módulo de eliminación de material extraño está configurado para eliminar el material extraño de una manera preestablecida.

Como una implementación, el módulo de eliminación de material extraño puede incluir una primera unidad de
eliminación de material extraño. La primera unidad de eliminación de materiales extraños está configurada para
55 aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares, para eliminar el material extraño.

Como una implementación, el módulo de eliminación de material extraño puede incluir una segunda unidad de
eliminación de material extraño. La segunda unidad de eliminación de material extraño está configurada para
60 enviar un mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.

Además, la primera unidad de eliminación de material extraño está configurada además para: obtener el valor de
capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal cuando ha transcurrido un tiempo
65 preestablecido, después de aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares; calcular una segunda diferencia entre el valor de capacitancia actual y el valor de referencia de capacitancia preestablecido; determinar

que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la segunda diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido; enviar el mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.

5

Además, la primera unidad de eliminación de material extraño configurada para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares se puede configurar para ejecutar una de: aumentar la potencia del sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares; controlar un dispositivo de calentamiento correspondiente al sensor de huellas dactilares para calentar el sensor de huellas dactilares, para

10

El terminal móvil de las realizaciones de la divulgación incluye el aparato para determinar la existencia de material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares, y puede realizar cualquiera de los procedimientos de las realizaciones. Los módulos de función correspondientes al procedimiento se pueden proporcionar en el aparato y se pueden lograr efectos ventajosos similares al procedimiento del aparato.

15

Debe notarse que los expertos en la técnica pueden comprender que todos o parte de las etapas en los procedimientos de las realizaciones anteriores pueden implementarse mediante un programa que instruya a un hardware apropiado. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador tal como la memoria del terminal y ejecutarse al menos por un procesador del terminal. Cuando se ejecuta, el programa puede incluir procedimientos de las realizaciones, tales como el procedimiento para determinar la existencia de material extraño en la superficie del sensor de huellas dactilares. El medio de almacenamiento incluye, entre otros, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético, un disco óptico o similares.

20

Obsérvese que lo anterior son realizaciones ejemplares de la presente divulgación y los principios técnicos aplicados. Los expertos en la técnica deben comprender que la presente divulgación no se limita a las realizaciones específicas descritas en la presente memoria descriptiva, y los expertos en la técnica pueden realizar diversos cambios, modificaciones y sustituciones sin apartarse del ámbito de la presente divulgación. Aunque se ha descrito en detalle por medio de realizaciones, la presente divulgación no se limita a las realizaciones anteriores. El ámbito de la presente divulgación debe determinarse por las reivindicaciones adjuntas.

25

30

35

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares, **caracterizado porque** el procedimiento comprende:
 - 5 obtener (101, 201) un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares de un terminal; calcular (102, 202) una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido, en el que el valor de referencia de capacitancia preestablecido se obtiene sin material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares antes de salir de la fábrica; y
 - 10 determinar (103, 203) que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, cuando la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.
- 15 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el procedimiento además comprende lo siguiente después de determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares:
 - 20 eliminar (204) el material extraño de una manera preestablecida.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que eliminar (204) el material extraño de una manera preestablecida comprende:
 - 25 aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares, para eliminar el material extraño.
4. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que eliminar (204) el material extraño de una manera preestablecida comprende:
 - 30 enviar un mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.
5. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que el procedimiento además comprende lo siguiente después de aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares:
 - 35 obtener el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal que ha sido sometido a la eliminación de material extraño, cuando ha transcurrido un tiempo preestablecido; calcular una segunda diferencia entre el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal que ha sido sometido a la eliminación del material extraño y el valor de referencia de capacitancia preestablecido;
 - 40 determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la segunda diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido; y enviar un mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.
- 45 6. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares comprende uno de:
 - 50 aumentar una potencia del sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares; y
 - controlar un dispositivo de calentamiento correspondiente al sensor de huellas dactilares para calentar el sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el procedimiento además comprende lo siguiente antes de determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido:
 - 55 establecer el intervalo de umbral de material extraño preestablecido de acuerdo con los datos experimentales de las pruebas de cambio de capacitancia que se realizan en el sensor de huellas dactilares cuando diferentes materiales extraños conductores están presentes en la superficie del sensor de huellas dactilares.
 - 60
8. Un aparato para determinar la existencia de un material extraño en una superficie de un sensor de huellas dactilares, **caracterizado porque** el aparato comprende:

- un módulo de obtención de valor de capacitancia (31, 421), configurado para obtener un valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares de un terminal;
un módulo de cálculo de primera diferencia (32, 422), configurado para calcular una primera diferencia entre el valor de capacitancia actual y un valor de referencia de capacitancia preestablecido, en el que el valor de referencia de capacitancia preestablecido se obtiene sin material extraño presente en la superficie del sensor de huellas dactilares antes de salir de la fábrica; y
un módulo de determinación de material extraño (33, 423), configurado para determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, cuando la primera diferencia está dentro de un intervalo de umbral de material extraño preestablecido.
9. El aparato según la reivindicación 8, en el que el aparato además comprende:
un módulo de eliminación de material extraño, configurado para eliminar el material extraño de una manera preestablecida.
10. El aparato según la reivindicación 9, en el que el módulo de eliminación de material extraño comprende:
una primera unidad de eliminación de material extraño, configurada para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares, para eliminar el material extraño.
11. El aparato según la reivindicación 9, en el que el módulo de eliminación de material extraño comprende:
una segunda unidad de eliminación de material extraño, configurada para enviar un mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.
12. El aparato según la reivindicación 10, en el que la primera unidad de eliminación de material extraño está configurada además para:
obtener el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal que ha sido sometido a la eliminación del material extraño cuando ha transcurrido un tiempo preestablecido, después de aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares;
calcular una segunda diferencia entre el valor de capacitancia actual del sensor de huellas dactilares del terminal que ha sido sometido a la eliminación del material extraño y el valor de referencia de capacitancia preestablecido;
determinar que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares cuando la segunda diferencia está dentro del intervalo de umbral de material extraño preestablecido; y
enviar un mensaje que indica que el material extraño está presente en la superficie del sensor de huellas dactilares, para solicitar al usuario que elimine el material extraño.
13. El aparato según la reivindicación 10, en el que la primera unidad de eliminación de material extraño configurada para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares está configurada para ejecutar uno de:
aumentar la potencia del sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares; y
controlar un dispositivo de calentamiento correspondiente al sensor de huellas dactilares para calentar el sensor de huellas dactilares, para aumentar la temperatura del sensor de huellas dactilares.
14. El aparato según la reivindicación 8, en el que el aparato además comprende:
un módulo de configuración de umbral de material extraño, configurado para establecer el intervalo de umbral de material extraño preestablecido de acuerdo con los datos experimentales de las pruebas de cambio de capacitancia que se realizan en el sensor de huellas dactilares cuando hay diferentes materiales extraños conductores presentes en la superficie del sensor de huellas dactilares.
15. Un terminal móvil (4) que comprende un sensor de huellas dactilares (41) y un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8-13, en el que el aparato está acoplado con el sensor de huellas dactilares (41) y configurado para determinar un material extraño en una superficie del sensor de huellas dactilares (41).

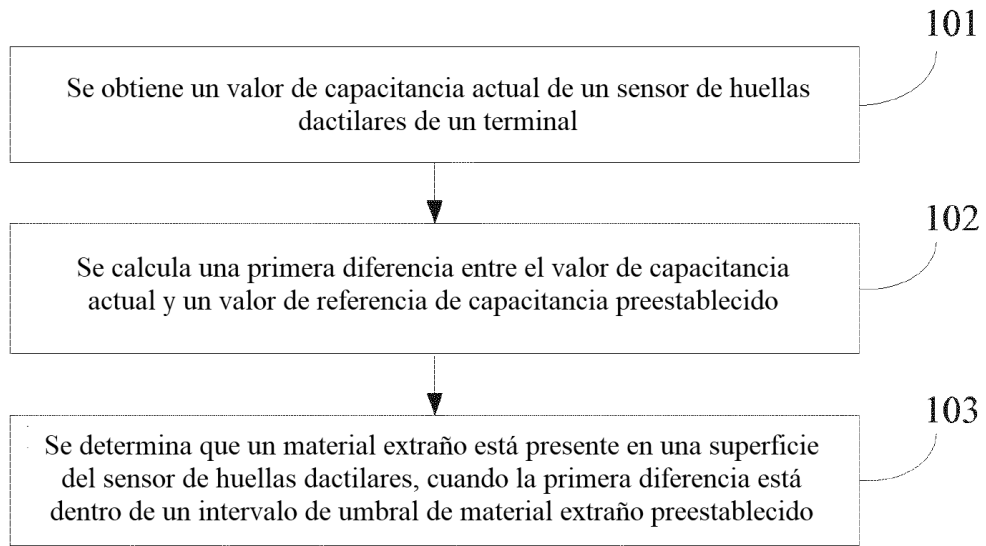


FIG. 1

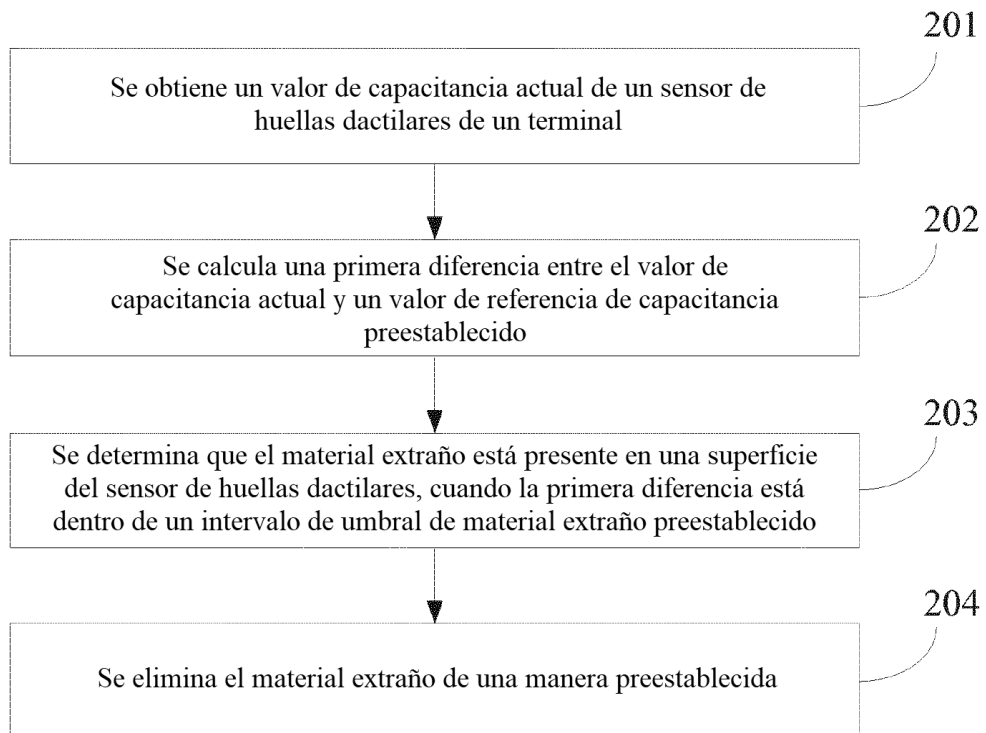


FIG. 2

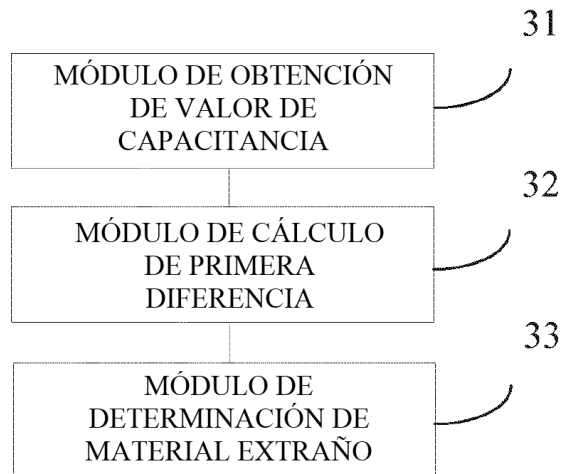


FIG. 3

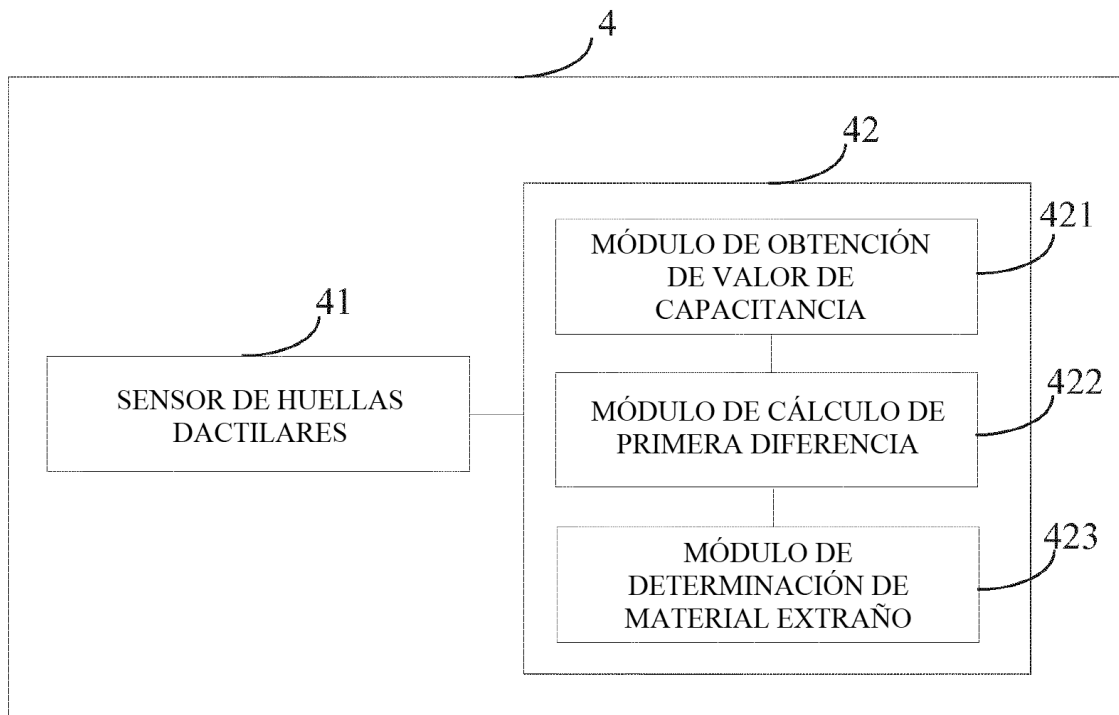


FIG. 4