

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 848**

51 Int. Cl.:

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/56 (2006.01)

G06T 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2016 PCT/CN2016/087778**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17152549**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2016 E 16893194 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3296922**

54 Título: **Procedimiento de identificación de huella dactilar y terminal**

30 Prioridad:

10.03.2016 CN 201610137655

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

01.06.2020

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:

ZHOU, YIBAO

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 763 848 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 de identificación de huella dactilar y terminal

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere al campo de las comunicaciones y, particularmente, a un procedimiento de identificación de huella dactilar y un terminal.

10 Antecedentes

En la actualidad, ya que el desarrollo tecnológico de teléfonos móviles y otros dispositivos terminales está cada vez más maduro, la tecnología de identificación de huella dactilar se ha convertido en una configuración estándar de buques insignia de dispositivos terminales generales. La tecnología de identificación de huella dactilar puede no únicamente configurarse para funciones tales como la activación o desbloqueo de un terminal, sino también puede ser una parte importante de pago móvil. En la tecnología de identificación de huella dactilar, un procedimiento de identificación de huella dactilar puede incluir extracción de datos de características de huellas dactilares, almacenamiento de datos de características de huellas dactilares, coincidencia de huellas dactilares y otros procedimientos.

El documento "DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A CAPACITIVE FINGERPRINT SENSOR CIRCUIT IN CMOS TECHNOLOGY" divulga una técnica en la que un amplificador de detección empleado por el circuito de detección amplía una diferencia de tensión entre una cresta y un surco.

El documento "FINGERPRINT FEATURE EXTRACTION BASED DISCRETE COSINE TRANSFORMATION (DCT)" divulga un algoritmo para el reconocimiento de imagen de huella dactilar. El algoritmo implica dos etapas, que son preprocesamiento de la imagen de huella dactilar, y DCT basada en extracción de características. Los datos de DCT extraídos se usan como entrada para el entrenamiento de red neural de propagación inversa para identificación de personal.

El documento "EVOLUTIONARY SINGULARITY FILTER BANK OPTIMIZATION FOR FINGERPRINT IMAGE ENHANCEMENT" se refiere a una técnica que usa un algoritmo genético para encontrar filtros para rendimiento superior de extracción de singularidades.

El documento US 2015/169932A1 se refiere a un procedimiento de determinación de una representación de un patrón de huella dactilar. El procedimiento incluye las etapas de adquisición de una señal de referencia indicativa de un acoplamiento eléctrico entre una superficie de mano que tiene crestas de fricción y una estructura de detección de referencia que se extiende a través de una pluralidad de las crestas de fricción; y determinación de la representación del patrón de huella dactilar basándose en la señal de referencia y un acoplamiento capacitivo entre el dedo y cada uno de una pluralidad de elementos de detección. La señal de referencia adquirida puede usarse, por ejemplo, para controlar los elementos de detección de modo que la detección realizada por los elementos de detección se efectúa usando temporización favorable, cuando la calidad de la señal es buena. Como alternativa, o en combinación, la señal de referencia adquirida puede usarse para posprocesamiento, con lo que las señales/valores de señal obtenidos por los elementos de detección se modifican dependiendo de los correspondientes valores de la señal de referencia.

Sumario

Realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de identificación de huella dactilar y un terminal, para reducir la dificultad de identificación de huella dactilar, mejorar la eficiencia de identificación de huella dactilar y mejorar la experiencia de usuario de un terminal.

De acuerdo con la invención, se proporciona un procedimiento de identificación de huella dactilar según se establece en la reivindicación 1, y un terminal según se establece en la reivindicación 3.

En el procedimiento, se adquieren datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar, y se extraen datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido, de los datos de origen de huellas dactilares.

Se realiza un procedimiento de aplicación de características en datos de huellas dactilares a procesar y se reparan datos de huellas dactilares obtenidos a través del procedimiento de amplificación para obtener datos de huellas dactilares objetivo.

Se generan datos de simulación de huellas dactilares de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo y los datos de simulación de huellas dactilares se hacen coincidir con datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados.

Se determina que los datos de origen de huellas dactilares se identifican satisfactoriamente, cuando los datos de simulación de huellas dactilares coincidan con los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados satisfactoriamente.

5

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar más claramente las soluciones técnicas de realizaciones de la presente divulgación, a continuación se describirán brevemente los dibujos usados en las realizaciones. Aparentemente, los dibujos descritos a continuación son meramente algunas realizaciones de la presente divulgación, y será evidente para expertos en la materia que pueden obtenerse otros dibujos a partir de los dibujos sin esfuerzos creativos.

10

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento de identificación de huella dactilar de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

15

La Figura 2 es un diagrama esquemático estructural que ilustra un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 3 es un diagrama esquemático estructural que ilustra otro terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

20

Descripción detallada de las realizaciones ilustradas

Soluciones técnicas de las realizaciones de la presente divulgación se describirán a continuación de forma clara y completa en conjunto con los dibujos adjuntos de las realizaciones de la presente divulgación. De manera evidente, las realizaciones descritas son meramente algunas en lugar de todas las realizaciones de la presente divulgación. Sobre la base de las realizaciones de la presente divulgación, todas otras realizaciones obtenidas por un experto en la materia sin esfuerzos creativos pertenecerán al alcance de protección de la presente divulgación.

25

En implementaciones específicas, un terminal mencionado en las realizaciones de la presente divulgación puede incluir un teléfono móvil, un ordenador de tableta, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de internet móvil (MID), un dispositivo ponible inteligente (tal como un reloj inteligente o una pulsera inteligente) y otros dispositivos. La presente divulgación no se limita a los mismos. Un procedimiento de identificación de huella dactilar y un terminal proporcionados en las realizaciones de la presente divulgación se describirán en detalle tomando un teléfono móvil como un ejemplo.

30

En la técnica relacionada, cuando se realiza identificación de huella dactilar, datos de características de huellas dactilares necesitan extraerse primero, los datos de características de huellas dactilares se procesan preliminarmente para obtener datos de características de huellas dactilares más legibles, y a continuación se realiza una coincidencia de punto de característica (también conocido como minucia) entre los datos de características de huellas dactilares obtenidos y una plantilla de huella dactilar prealmacenada. Cuando los datos de características de huellas dactilares obtenidos coinciden con la plantilla de huella dactilar prealmacenada, se logra la identificación de huella dactilar, y a continuación pueden realizarse las operaciones de activación, desbloqueo u otras en el terminal. En la técnica relacionada, los datos de características de huellas dactilares se extraen para obtener una imagen de huella dactilar, y la imagen de huella dactilar se procesa para obtener una imagen de huella dactilar más legible. No se procesan características de huella dactilar en la imagen. La manera de procesamiento es simple. Cuando se realiza coincidencia de huella dactilar, se realiza coincidencia de imagen entre la imagen de huella dactilar y una imagen de plantilla de huella dactilar para identificación de huella dactilar. Ya que procesamiento de datos de huellas dactilares se refiere únicamente a procesamiento de imágenes y las características de huella dactilar no se procesan, no puede garantizarse integridad de las características de huella dactilar obtenidas, una tasa de error de identificación de coincidencia de huella dactilar es grande, y la eficiencia de coincidencia es baja.

35

40

45

50

Haciendo referencia a la Figura 1, la Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento de identificación de huella dactilar de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El procedimiento descrito en la realización de la presente divulgación puede incluir lo siguiente.

55

En S101, se adquieren datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar, y se extraen datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido, de los datos de origen de huellas dactilares.

60

En algunas implementaciones posibles, la identificación de huella dactilar puede incluir identificación de características generales de huellas dactilares e identificación de características locales de huellas dactilares. Características generales de huellas dactilares se refieren a características que pueden observarse directamente por el ojo humano, incluyendo patrones de crestas básicos tal como crestas en bucle, crestas en arco, crestas en espiral y similares. Características locales de huellas dactilares se refieren a características de minucias tal como puntos de ruptura, puntos de bifurcación, puntos de giro y similares de un patrón de huella dactilar. Las características locales de huellas dactilares proporcionan característica de punto de confirmación de singularidad de huella dactilar.

65

En algunas implementaciones posibles, datos de huellas dactilares de un dedo de usuario pueden adquirirse a través de un módulo de huella dactilar incorporado. El módulo de huella dactilar incluye un chip de huella dactilar. El chip de huella dactilar incluye $m \times n$ píxeles en cola dentro, donde m y n son números naturales. En implementaciones específicas, cuando se detecta que el dedo de usuario presiona el módulo de huella dactilar (para ser específicos, una superficie del módulo de huella dactilar), el teléfono móvil puede adquirir valores de capacitancia que corresponden a cada píxel en una cola de adquisición de imagen del módulo de huella dactilar. La cola de adquisición de imagen se refiere a la cola de píxeles anteriormente mencionada formada por $m \times n$ píxeles. Cuando el dedo de usuario presiona la superficie de módulo de huella dactilar, se forma un condensador (puede considerarse como una capacitancia) entre el dedo y cada píxel. El valor de capacitancia que corresponde a cada píxel cambia debido a diferencia entre puntos de cresta de huella dactilar y puntos de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar. El teléfono móvil puede adquirir valores de capacitancia de cada condensador formado por cada píxel y cada punto de cresta de huella dactilar del patrón de huella dactilar. El condensador formado por un píxel y un punto de cresta de huella dactilar tiene un valor de capacitancia. Ya que la huella dactilar del dedo tiene múltiples puntos de cresta de huella dactilar y cada punto de cresta de huella dactilar corresponde a un valor de capacitancia, cada valor de capacitancia que corresponde a cada punto de cresta de huella dactilar puede establecerse como un primer valor de capacitancia. Además, el teléfono móvil también puede adquirir un valor de capacitancia de cada condensador formado por cada píxel y cada punto de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar. El condensador formado entre un píxel y un punto de surco de huella dactilar tiene un valor de capacitancia. Ya que el dedo huella dactilar tiene múltiples puntos de surco de huella dactilar y cada punto de surco de huella dactilar corresponde a un valor de capacitancia, cada valor de capacitancia que corresponde a cada punto de surco de huella dactilar puede establecerse como un segundo valor de capacitancia.

En implementaciones específicas, después de que se adquieren el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia, pueden establecerse como los datos de origen de huellas dactilares para formar una huella dactilar simulada. Basándose en los datos de origen de huellas dactilares, puede llevarse a cabo la coincidencia e identificación de huella dactilar. La forma de los datos de origen de huellas dactilares puede ser el patrón de huella dactilar. Ya que puntos de cresta de huella dactilar están más cerca a píxeles del módulo de huella dactilar que los puntos de surco de huella dactilar, existirá una gran diferencia entre el primer valor de capacitancia (es decir, valores de capacitancia que corresponden a cada punto de cresta de huella dactilar) y el segundo valor de capacitancia (valores de capacitancia que corresponden a cada punto de surco de huella dactilar). Cuando el módulo de huella dactilar del teléfono móvil forma una huella dactilar simulada sobre la base del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia, puede formarse una superficie tridimensional desigual y usarse adicionalmente para simular una imagen de huella dactilar.

En algunas implementaciones posibles, ya que pueden aparecer píxeles defectuosos en píxeles en la cola de adquisición de imagen de la superficie de módulo de huella dactilar, la huella dactilar está en contacto deficiente con el módulo de huella dactilar, provocando de esta manera datos anormales en los datos de huellas dactilares. En una implementación, basándose en cada valor de capacitancia de los datos de origen de huellas dactilares adquiridos, puede establecerse un intervalo de umbral de valores de capacitancia. El intervalo de umbral de los valores de capacitancia puede cubrir capacitancias que corresponden a más del 98 % de los píxeles. El teléfono móvil puede extraer, de los datos de origen de huellas dactilares, datos de huellas dactilares a procesar cuyo valor de datos de huellas dactilares está en el intervalo de umbral preestablecido. El valor de datos de huellas dactilares anteriormente mencionado puede referirse a valores de capacitancia formados por la huella dactilar y cada píxel del módulo de huella dactilar. Extrayendo de la huella dactilar de origen los datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido, pueden eliminarse los datos anormales, para reducir la carga de trabajo de procesamiento posterior de los datos de huellas dactilares a procesar, y mejorando de este modo la eficiencia de la identificación de huella dactilar.

En S102, se realiza un procedimiento de aplicación de características en datos de huellas dactilares a procesar y se reparan datos de huellas dactilares obtenidos a través del procedimiento de amplificación para obtener datos de huellas dactilares objetivo.

En algunas implementaciones posibles, después de extraer, de los datos de origen de huellas dactilares, los datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en el intervalo de umbral preestablecido, los datos de huellas dactilares a procesar pueden someterse al procedimiento de aplicación de características, para amplificar características de los datos de huellas dactilares y mejorar el grado de identificación de huella dactilar. Amplificación de características de los datos de huellas dactilares puede ser una amplificación del patrón de huella dactilar. En implementaciones específicas, los datos de huellas dactilares a procesar pueden incluir un primer valor de capacitancia y un segundo valor de capacitancia en el intervalo de umbral preestablecido después de examinarse. El primer valor de capacitancia corresponde a los puntos de cresta de huella dactilar y el segundo valor de capacitancia corresponde a los puntos de surco de huella dactilar. Puede determinarse una mediana del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia de acuerdo con cada valor de capacitancia contenido en el primer valor de capacitancia y la segunda capacitancia de los datos de huellas dactilares a procesar, es decir, cuartil 50 de cada valor de capacitancia de los datos de huellas dactilares a procesar. Después de determinar la mediana del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia, la mediana puede establecerse como un valor de referencia de amplificación. El valor de referencia de amplificación se configura para

procesar los datos de huellas dactilares a procesar en una serie de datos que fluctúan alrededor de la mediana, para mejorar la diferencia de características.

5 En algunas implementaciones posibles, después de establecer el valor de referencia de amplificación anteriormente mencionado, el teléfono móvil puede restar el valor de referencia de amplificación de los datos de huellas dactilares a procesar para obtener datos de huellas dactilares a amplificar, y a continuación amplificar los datos de huellas dactilares a amplificar, destacando de este modo diversas características de huella dactilar. En una implementación, el teléfono móvil puede multiplicar los datos de huellas dactilares a amplificar por un coeficiente designado, y a continuación añadir el valor de referencia de amplificación a los datos de huellas dactilares después de la multiplicación, para obtener datos de huellas dactilares amplificados. El coeficiente designado es una magnificación de la característica de huella dactilar y puede determinarse de acuerdo con escenas de aplicación prácticas, y la presente divulgación no se limita a las mismas. Añadiendo de nuevo el valor de referencia de amplificación a los datos de huellas dactilares a procesar después de la amplificación para obtener los datos de huellas dactilares amplificados, la diferencia de características de los datos de huellas dactilares puede ser mucho mayor que la de los datos de huellas dactilares antes de la amplificación.

20 En las realizaciones de la presente divulgación, el valor de referencia de amplificación se resta de los datos de huellas dactilares a procesar antes de la amplificación, para hacer más claros los puntos de cresta de huella dactilar y puntos de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar. Líneas de transición (ubicaciones de píxeles que corresponden a la mediana de los valores de capacitancia) entre los puntos de cresta de huella dactilar y puntos de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar se vuelven áreas grises para mejorar la diferencia del patrón de huella dactilar. Cuando los datos de huellas dactilares a procesar se amplifican directamente, se amplifican todos los puntos de cresta de huella dactilar, puntos de surco de huella dactilar y las líneas de transición intermedias, como resultado, no puede destacarse la diferencia de características y no pueden obtenerse datos de huellas dactilares más claros.

30 En algunas implementaciones posibles, cuando el dedo presiona el módulo de huella dactilar y hay suciedad u otro obstáculo en la superficie del módulo de huella dactilar, aparecerán áreas en blanco en el patrón de huella dactilar presentado por los datos de huellas dactilares obtenidos a través del módulo de huella dactilar. En este momento, si no se reparan los datos de huellas dactilares, la identificación de huella dactilar fallará. En una implementación, después de obtener los datos de huellas dactilares amplificados, el teléfono móvil puede detectar datos de huellas dactilares de cada área de píxeles y determinar si son datos de huellas dactilares de patrón normal. Específicamente, todos los píxeles del módulo de huella dactilar pueden dividirse en múltiples áreas de píxeles, y cada área de píxeles es un área designada. Cada área de píxeles incluye $x \times y$ píxeles, donde x e y son números naturales y pueden establecerse de acuerdo con escenas de aplicación prácticas, y la presente divulgación no se limita a las mismas. Después de dividir todos los píxeles en múltiples áreas de píxeles, puede obtenerse un valor de capacitancia de cada píxel en cada área de píxeles. El valor de capacitancia de cada píxel incluye un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar. Después de obtener valores de capacitancia que corresponden a los puntos de cresta de huella dactilar y valores de capacitancia que corresponden a los puntos de surco de huella dactilar en cada área de píxeles, puede determinarse la diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar. Cuando la diferencia entre valores de capacitancia que corresponden a puntos de cresta de huella dactilar y valores de capacitancia que corresponden a puntos de surco de huella dactilar en alguna área de píxeles está en un intervalo de diferencia teórica máxima, puede determinarse que el área de píxeles es un área de huella dactilar normal y no hay necesidad de reparar los datos de huellas dactilares. El intervalo de diferencia teórica máxima anteriormente mencionado puede determinarse a través de múltiples experimentos por adelantado, es decir, el intervalo de diferencia máxima de los valores de capacitancia que corresponden a puntos de cresta de huella dactilar y valores de capacitancia que corresponden a puntos de surco de huella dactilar en un patrón de huella dactilar normal determinado a través de múltiples experimentos. La presente divulgación no se limita a los mismos.

55 Para alguna área de píxeles, cuando cualquier diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar es mayor que un umbral de diferencia preestablecido (es decir, el intervalo de diferencia teórica máxima anteriormente mencionado), puede determinarse que el área de píxeles anteriormente mencionada es un área anormal y necesitan repararse los datos de huellas dactilares. Cuando se reparan los datos de huellas dactilares en el área anormal, el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar pueden borrarse cuando la diferencia de estos dos valores de capacitancia es mayor que el umbral de diferencia preestablecido, y a continuación establecerse la mediana de valores de capacitancia que corresponden a píxeles en el área de píxeles como el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar, para rellenar el área de huella dactilar anormal completamente y obtener los datos de huellas dactilares objetivo de un patrón de huella dactilar completo.

65 En S103, se generan datos de simulación de huellas dactilares de acuerdo con los datos de huellas dactilares

objetivo, y a continuación se hacen coincidir los datos de simulación de huellas dactilares con datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados.

5 En algunas implementaciones posibles, después de que se obtienen los datos de huellas dactilares objetivo de un patrón de huella dactilar completo a través de amplificación y reparación, puede generarse una superficie tridimensional de acuerdo con valores de capacitancia de píxeles de los datos de huellas dactilares objetivo. Ya que valores de capacitancia de píxeles son diferentes, la superficie tridimensional generada de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo será una superficie tridimensional desigual, que puede usarse para simular la imagen de huella dactilar. Después de simular la imagen de huella dactilar a través de la superficie tridimensional, el teléfono móvil puede hacer coincidir la imagen de huella dactilar simulada con los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados, para determinar si la imagen de huella dactilar simulada coincide con la imagen de huella dactilar presentada por los datos de verificación de huella dactilar. Los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados se refieren una imagen de huella dactilar y otros datos de huellas dactilares que el usuario registra o almacena en un espacio de memoria designado del teléfono móvil por adelantado.

15 En S104, se determina que los datos de origen de huellas dactilares se identifican satisfactoriamente, cuando los datos de simulación de huellas dactilares coinciden con los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados satisfactoriamente.

20 En algunas implementaciones posibles, cuando se determina que la imagen de huella dactilar simulada u otros datos de simulación de huellas dactilares coinciden con una imagen de huella dactilar registrada u otros datos de verificación de huella dactilar satisfactoriamente, la identificación de datos de huellas dactilares puede determinarse satisfactoria y en consecuencia, el teléfono móvil puede desbloquearse o activarse.

25 En las realizaciones de la presente divulgación, pueden adquirirse datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar, datos de huellas dactilares a procesar cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido pueden extraerse de los datos de origen de huellas dactilares. A continuación, puede realizarse un procedimiento de amplificación en los datos de huellas dactilares a procesar y puede realizarse un procedimiento de reparación en los datos de huellas dactilares amplificados, para obtener datos de huellas dactilares objetivo. Además, puede generarse una imagen de simulación de huella dactilar de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo. El teléfono móvil puede determinar si identificación de huella dactilar es satisfactoria haciendo coincidir la imagen de simulación de huella dactilar con una imagen de huella dactilar registrada u otros datos de verificación de huella dactilar. En consecuencia, pueden habilitarse funciones del teléfono móvil cuando la identificación de huella dactilar es satisfactoria. En las realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento de amplificación y el procedimiento de reparación se realizan en los datos de huellas dactilares para obtener datos de huellas dactilares objetivo más completos, para reducir una carga de trabajo del procedimiento de amplificación de seguimiento y procedimiento de reparación en los datos de huellas dactilares, reduciendo de este modo el consumo de energía de la identificación de huella dactilar. Basándose en los datos de huellas dactilares objetivo que han sufrido el procedimiento de amplificación y el procedimiento de reparación, el teléfono móvil puede generar los datos de huellas dactilares simulados, que pueden mejorar precisión, eficiencia y aplicabilidad de la identificación de huella dactilar, y puede mejorarse la experiencia de usuario de un terminal.

45 Haciendo referencia a la Figura 2, la Figura 2 es un diagrama esquemático estructural que ilustra un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El terminal descrito en la realización de la presente divulgación puede incluir una unidad de extracción 10, una unidad de procesamiento 20, una unidad de coincidencia 30 y una unidad de determinación 40.

50 La unidad de extracción 10 se configura para adquirir datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar y extraer de los datos de origen de huellas dactilares datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido.

55 La unidad de procesamiento 20 se configura para realizar un procedimiento de aplicación de características en los datos de huellas dactilares a procesar que se extraen (o adquieren) por la unidad de extracción 10 y reparar datos de huellas dactilares obtenidos a través del procedimiento de amplificación (es decir, datos de huellas dactilares amplificados), para obtener datos de huellas dactilares objetivo.

60 La unidad de coincidencia 30 se configura para generar datos de simulación de huellas dactilares de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo obtenidos por la unidad de procesamiento 20 y hacer coincidir los datos de simulación de huellas dactilares con datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados.

La unidad de determinación 40 se configura para determinar que los datos de origen de huellas dactilares se identifican satisfactoriamente, cuando los datos de simulación de huellas dactilares coinciden con los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados satisfactoriamente.

65 En alguna implementación posible, la unidad de extracción 10 se configura adicionalmente para: adquirir un primer valor de capacitancia de un primer condensador y un segundo valor de capacitancia de un segundo condensador,

cuando se detecta que un dedo está presionando una superficie de módulo de huella dactilar; establecer el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia como los datos de origen de huellas dactilares para formar una huella dactilar simulada. El primer condensador (puede considerarse como una capacitancia) se forma por cada píxel en una cola de adquisición de imagen de la superficie de módulo de huella dactilar y un punto de cresta de huella dactilar del dedo, y el segundo condensador se forma por cada píxel en la cola de adquisición de imagen de la superficie de módulo de huella dactilar y un punto de surco de huella dactilar del dedo.

En algunas implementaciones posibles, los datos de huellas dactilares a procesar son el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia en el intervalo de umbral preestablecido. La unidad de procesamiento 20 se configura adicionalmente para: adquirir una mediana del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia y establecer la mediana como un valor de referencia de amplificación; restar el valor de referencia de amplificación de los datos de huellas dactilares a procesar para obtener datos de huellas dactilares a amplificar; multiplicar los datos de huellas dactilares a amplificar por un coeficiente designado y a continuación añadir el valor de referencia de amplificación, para obtener datos de huellas dactilares después del procedimiento de amplificación.

En algunas implementaciones posibles, la unidad de procesamiento 20 se configura adicionalmente para: obtener, para cada cresta de huella dactilar en un área designada de los datos de huellas dactilares después del procedimiento de amplificación, la diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar; sustituir el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar con una mediana de valores de capacitancia que corresponden a píxeles en el área designada, cuando la diferencia entre el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar es mayor que un umbral de diferencia.

En algunas implementaciones posibles, la unidad de coincidencia 30 se configura adicionalmente para generar una superficie tridimensional de acuerdo con valores de capacitancia de píxeles de los datos de huellas dactilares objetivo y simular una imagen de huella dactilar a través de la superficie tridimensional, para realizar coincidencia de huella dactilar a través de la imagen de huella dactilar simulada.

En algunas implementaciones posibles, la identificación de huella dactilar puede incluir identificación de características generales de huellas dactilares e identificación de características locales de huellas dactilares. Características generales de huellas dactilares se refieren a características que pueden observarse directamente por el ojo humano, incluyendo patrones de crestas básicos tal como crestas en bucle, crestas en arco, crestas en espiral y similares. Características locales de huellas dactilares se refieren a características de minucias tal como puntos de ruptura, puntos de bifurcación, puntos de giro y similares de un patrón de huella dactilar. Las características locales de huellas dactilares proporcionan característica de punto de confirmación de singularidad de huella dactilar.

En algunas implementaciones posibles, la unidad de extracción 10 de un teléfono móvil puede adquirir datos de huellas dactilares de un dedo de usuario a través de un módulo de huella dactilar incorporado. El módulo de huella dactilar incluye un chip de huella dactilar. El chip de huella dactilar incluye $m \times n$ píxeles en cola dentro, donde m y n son números naturales. En implementaciones específicas, cuando se detecta que el dedo de usuario presiona la superficie del módulo de huella dactilar (en lo sucesivo, superficie de módulo de huella dactilar), la unidad de extracción 10 puede adquirir valores de capacitancia que corresponden a cada píxel en una cola de adquisición de imagen de la superficie de módulo de huella dactilar. La cola de adquisición de imagen se refiere a la cola de píxeles anteriormente mencionada formada por $m \times n$ píxeles. Cuando el dedo de usuario presiona la superficie de módulo de huella dactilar, se forma un condensador (puede considerarse como una capacitancia) entre el dedo y cada píxel. El valor de capacitancia que corresponde a cada píxel varía debido a la diferencia entre puntos de cresta de huella dactilar y puntos de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar. La unidad de extracción 10 puede adquirir valores de capacitancia de cada condensador formado por cada píxel y cada punto de cresta de huella dactilar del patrón de huella dactilar. El condensador formado por un píxel y un punto de cresta de huella dactilar tiene un valor de capacitancia. Ya que la huella dactilar del dedo tiene múltiples puntos de cresta de huella dactilar y cada punto de cresta de huella dactilar corresponde a un valor de capacitancia, la unidad de extracción 10 puede establecer cada valor de capacitancia que corresponde a cada punto de cresta de huella dactilar como un primer valor de capacitancia. Además, la unidad de extracción 10 también puede adquirir un valor de capacitancia de cada condensador formado por cada píxel y cada punto de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar, el condensador formado por un píxel y un punto de surco de huella dactilar tiene un valor de capacitancia. Ya que el dedo huella dactilar tiene múltiples puntos de surco de huella dactilar y cada punto de surco de huella dactilar corresponde a un valor de capacitancia, la unidad de extracción 10 puede establecer cada valor de capacitancia que corresponde a cada punto de surco de huella dactilar como un segundo valor de capacitancia.

En implementaciones específicas, después de adquirir el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia, la unidad de extracción 10 puede establecer el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia como los datos de origen de huellas dactilares para formar una huella dactilar simulada. Basándose en los datos de origen de huellas dactilares, puede llevarse a cabo la coincidencia e identificación de huella dactilar. La

- forma de los datos de origen de huellas dactilares puede ser el patrón de huella dactilar. Ya que puntos de cresta de huella dactilar están más cerca a píxeles del módulo de huella dactilar que los puntos de surco de huella dactilar, existirá una gran diferencia entre el primer valor de capacitancia (es decir, valores de capacitancia que corresponden a cada punto de cresta de huella dactilar) y el segundo valor de capacitancia (valores de capacitancia que corresponden a cada punto de surco de huella dactilar). Cuando el módulo de huella dactilar del teléfono móvil genera una huella dactilar simulada sobre la base del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia, puede generarse una superficie tridimensional desigual y usarse adicionalmente para simular una imagen de huella dactilar.
- En algunas implementaciones posibles, ya que pueden aparecer píxeles defectuosos en píxeles en la cola de adquisición de imagen de la superficie de módulo de huella dactilar, la huella dactilar está en contacto deficiente con el módulo de huella dactilar, provocando de esta manera datos anormales en los datos de huellas dactilares. En una implementación, basándose en cada valor de capacitancia de los datos de origen de huellas dactilares adquiridos, la unidad de extracción 10 puede establecer un intervalo de umbral de los valores de capacitancia. El intervalo de umbral de los valores de capacitancia puede cubrir más del 98 % de los píxeles. La unidad de extracción 10 puede extraer, de los datos de origen de huellas dactilares, datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en el intervalo de umbral preestablecido. El valor de datos de huellas dactilares anteriormente mencionado puede referirse a valores de capacitancia formados por la huella dactilar y cada píxel del módulo de huella dactilar. Extrayendo, de la huella dactilar de origen, los datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido, pueden eliminarse los datos anormales, para reducir la carga de trabajo de procesamiento posterior de los datos de huellas dactilares a procesar, y mejorando de este modo la eficiencia de la identificación de huella dactilar.
- En algunas implementaciones posibles, después de que la unidad de extracción 10 extrae, de los datos de origen de huellas dactilares, los datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en el intervalo de umbral preestablecido, la unidad de procesamiento 20 puede realizar el procedimiento de aplicación de características en los datos de huellas dactilares a procesar para amplificar características de los datos de huellas dactilares y mejorar el grado de identificación de huella dactilar. La amplificación de características de los datos de huellas dactilares puede ser una amplificación de un patrón de huella dactilar. En algunas implementaciones, los datos de huellas dactilares a procesar pueden incluir un primer valor de capacitancia y un segundo valor de capacitancia en el intervalo de umbral preestablecido después de examinarse. El primer valor de capacitancia corresponde a los puntos de cresta de huella dactilar y el segundo valor de capacitancia corresponde a los puntos de surco de huella dactilar. La unidad de procesamiento 20 puede determinar una mediana del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia de acuerdo con cada valor de capacitancia contenido en el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia de los datos de huellas dactilares a procesar, es decir, cuartil 50 de cada valor de capacitancia de los datos de huellas dactilares a procesar. Después de determinar la mediana del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia, la unidad de procesamiento 20 puede establecer la mediana como un valor de referencia de amplificación. El valor de referencia de amplificación se configura para procesar los datos de huellas dactilares a procesar en una serie de datos que fluctúan alrededor de la mediana, para mejorar la diferencia de características.
- En algunas implementaciones posibles, después de establecer el valor de referencia de amplificación anteriormente mencionado, la unidad de procesamiento 20 puede restar el valor de referencia de amplificación de los datos de huellas dactilares a procesar para obtener datos de huellas dactilares a amplificar, y a continuación amplificar los datos de huellas dactilares a amplificar, destacando de este modo diversas características de huella dactilar. En una implementación, la unidad de procesamiento 20 puede multiplicar los datos de huellas dactilares a amplificar por un coeficiente designado, y a continuación añadir el valor de referencia de amplificación a los datos de huellas dactilares después de la multiplicación, para obtener datos de huellas dactilares amplificados. El coeficiente designado es una magnificación de la característica de huella dactilar y puede determinarse de acuerdo con escenas de aplicación prácticas, y la presente divulgación no se limita a las mismas. La unidad de procesamiento 20 añade de nuevo el valor de referencia de amplificación a los datos de huellas dactilares a procesar después de la amplificación, para obtener los datos de huellas dactilares amplificados, la diferencia de características de los datos de huellas dactilares puede ser mucho mayor que la de los datos de huellas dactilares antes de la amplificación.
- En las realizaciones de la presente divulgación, antes de la magnificación, la unidad de procesamiento 20 resta el valor de referencia de amplificación de los datos de huellas dactilares a procesar, para hacer más claros los puntos de cresta de huella dactilar y puntos de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar. Líneas de transición (ubicaciones de píxeles que corresponden a la mediana de los valores de capacitancia) entre los puntos de cresta de huella dactilar y puntos de surco de huella dactilar del patrón de huella dactilar se vuelven áreas grises para mejorar la diferencia del patrón de huella dactilar. Cuando la unidad de procesamiento 20 magnifica los datos de huellas dactilares a procesar directamente, se amplifican todos los puntos de cresta de huella dactilar, puntos de surco de huella dactilar, y las líneas de transición intermedias, como resultado, no puede destacarse la diferencia de características y no pueden obtenerse datos de huellas dactilares más claros.
- En algunas implementaciones posibles, cuando el dedo presiona el módulo de huella dactilar y hay suciedad u otro obstáculo en la superficie del módulo de huella dactilar, aparecerán áreas en blanco en el patrón de huella dactilar

presentado por los datos de huellas dactilares obtenidos a través del módulo de huella dactilar por la unidad de extracción 10. En este momento, si no se reparan los datos de huellas dactilares, la identificación de huella dactilar fallará. En implementaciones específicas, después de obtener los datos de huellas dactilares amplificados, la unidad de procesamiento 20 puede detectar datos de huellas dactilares de cada área de píxeles y determinar si son datos de huellas dactilares de patrón normal. Específicamente, la unidad de procesamiento 20 puede dividir todos los píxeles del módulo de huella dactilar en múltiples áreas de píxeles, y cada área de píxeles es un área designada. Cada área de píxeles incluye $x \times y$ píxeles, donde x e y son números naturales y pueden establecerse de acuerdo con escenas de aplicación prácticas, y la presente divulgación no se limita a las mismas. Después de dividir todos los píxeles en múltiples áreas de píxeles, la unidad de procesamiento 20 puede obtener un valor de capacitancia de cada píxel en cada área de píxeles. El valor de capacitancia de cada píxel incluye un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar. Después de obtener valores de capacitancia que corresponden a los puntos de cresta de huella dactilar y valores de capacitancia que corresponden a los puntos de surco de huella dactilar en cada área de píxeles, la unidad de procesamiento 20 puede determinar la diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar. Cuando la diferencia entre valores de capacitancia que corresponden a puntos de cresta de huella dactilar y valores de capacitancia que corresponden a puntos de surco de huella dactilar en alguna área de píxeles está en un intervalo de diferencia teórica máxima, puede determinarse que el área de píxeles es un área de huella dactilar normal y no hay necesidad de reparar los datos de huellas dactilares. El intervalo de diferencia teórica máxima anteriormente mencionado puede determinarse a través de múltiples experimentos por adelantado, es decir, el intervalo de diferencia máxima de los valores de capacitancia que corresponden a puntos de cresta de huella dactilar y valores de capacitancia que corresponden a puntos de surco de huella dactilar en un patrón de huella dactilar normal determinado a través de múltiples experimentos. La presente divulgación no se limita a los mismos.

Para alguna área de píxeles, cuando la unidad de procesamiento 20 determina que cualquier diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar es mayor que un umbral de diferencia preestablecido (es decir, el intervalo de diferencia teórica máxima anteriormente mencionado), la unidad de procesamiento 20 puede determinar que el área de píxeles anteriormente mencionada es un área anormal y necesitan repararse los datos de huellas dactilares. Cuando se reparan los datos de huellas dactilares en el área anormal, la unidad de procesamiento 20 puede borrar el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar cuando la diferencia de estos dos valores de capacitancia es mayor que el umbral de diferencia preestablecido, y a continuación establecer la mediana de valores de capacitancia que corresponden a píxeles en el área de píxeles como el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al surco de huella dactilar, para rellenar el área de huella dactilar anormal completamente y obtener los datos de huellas dactilares objetivo de un patrón de huella dactilar completo.

En algunas implementaciones posibles, después de que la unidad de procesamiento 20 obtiene los datos de huellas dactilares objetivo de un patrón de huella dactilar completo a través de amplificación y reparación, la unidad de coincidencia 30 puede generar una superficie tridimensional de acuerdo con valores de capacitancia de píxeles de los datos de huellas dactilares objetivo. Ya que valores de capacitancia de píxeles son diferentes, la superficie tridimensional generada de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo será una superficie tridimensional desigual, que puede usarse para simular la imagen de huella dactilar. Después de simular la imagen de huella dactilar a través de la superficie tridimensional, la unidad de coincidencia 30 puede hacer coincidir la imagen de huella dactilar simulada con los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados, para determinar si la imagen de huella dactilar simulada coincide con la imagen de huella dactilar presentada por los datos de verificación de huella dactilar. Los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados se refieren a una imagen de huella dactilar y otros datos de huellas dactilares que el usuario registra o almacena en un espacio de memoria designado del teléfono móvil por adelantado.

En algunas implementaciones posibles, cuando la unidad de coincidencia 30 determina que la imagen de huella dactilar simulada u otros datos de simulación de huellas dactilares coinciden con una imagen de huella dactilar registrada u otros datos de verificación de huella dactilar satisfactoriamente, la unidad de determinación 40 puede determinar que la identificación de datos de huellas dactilares es satisfactoria y en consecuencia, el teléfono móvil puede desbloquearse o activarse.

En las realizaciones de la presente divulgación, pueden adquirirse datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar, datos de huellas dactilares a procesar cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido pueden extraerse de los datos de origen de huellas dactilares. A continuación, puede realizarse un procedimiento de amplificación en los datos de huellas dactilares a procesar y puede realizarse un procedimiento de reparación en los datos de huellas dactilares amplificados, para obtener datos de huellas dactilares objetivo. Además, puede generarse una imagen de simulación de huella dactilar de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo. El teléfono móvil puede determinar si identificación de huella dactilar es satisfactoria haciendo coincidir la imagen de simulación de huella dactilar con una imagen de huella dactilar

registrada u otros datos de verificación de huella dactilar. En consecuencia, pueden habilitarse funciones del teléfono móvil cuando la identificación de huella dactilar es satisfactoria. En las realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento de amplificación y el procedimiento de reparación se realizan en los datos de huellas dactilares para obtener datos de huellas dactilares objetivo más completos, para reducir una carga de trabajo del procedimiento de amplificación de seguimiento y procedimiento de reparación en los datos de huellas dactilares, reduciendo de este modo el consumo de energía de la identificación de huella dactilar. Basándose en los datos de huellas dactilares objetivo que han sufrido el procedimiento de amplificación y el procedimiento de reparación, el teléfono móvil puede generar los datos de huellas dactilares simulados, que pueden mejorar precisión, eficiencia y aplicabilidad de la identificación de huella dactilar, y puede mejorarse la experiencia de usuario de un terminal.

Haciendo referencia a la Figura 3, la Figura 3 es un diagrama esquemático estructural que ilustra otro terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El terminal descrito en la realización de la presente divulgación puede incluir un procesador 1000 y una memoria 2000. El procesador 1000 y la memoria 2000 se conectan a través de un bus 3000.

La memoria 2000 puede ser una memoria RAM de alta velocidad o una memoria no volátil, tal como una memoria de disco.

La memoria 2000 se configura para almacenar un conjunto de códigos de programa ejecutables y el procesador 1000 se configura para invocar los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 2000 para: adquirir datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar y extraer, de los datos de origen de huellas dactilares, datos de huellas dactilares a procesar, cuyos datos de huellas dactilares a procesar tienen un valor de datos de huellas dactilares en un intervalo de umbral preestablecido; realizar un procedimiento de aplicación de características en los datos de huellas dactilares a procesar y reparar datos de huellas dactilares obtenidos a través del procedimiento de amplificación para obtener datos de huellas dactilares objetivo; generar datos de simulación de huellas dactilares de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo y hacer coincidir los datos de simulación de huellas dactilares con datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados; determinar que los datos de origen de huellas dactilares se identifican satisfactoriamente, cuando los datos de simulación de huellas dactilares coincidan con los datos de verificación de huella dactilar prealmacenados satisfactoriamente.

En algunas implementaciones posibles, el procesador 1000 se configura adicionalmente para: adquirir un primer valor de capacitancia de un primer condensador y un segundo valor de capacitancia de un segundo condensador, cuando se detecta que un dedo está presionando una superficie de módulo de huella dactilar, en el que el primer condensador se forma por cada píxel en una cola de adquisición de imagen de la superficie de módulo de huella dactilar y un punto de cresta de huella dactilar del dedo, y el segundo condensador se forma por cada píxel en la cola de adquisición de imagen de la superficie de módulo de huella dactilar y un punto de surco de huella dactilar del dedo; establecer el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia como los datos de origen de huellas dactilares para formar una huella dactilar simulada.

En algunas implementaciones posibles, los datos de huellas dactilares a procesar son el primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia en el intervalo de umbral preestablecido.

El procesador 1000 se configura adicionalmente para: adquirir una mediana del primer valor de capacitancia y el segundo valor de capacitancia y establecer la mediana como un valor de referencia de amplificación; restar el valor de referencia de amplificación de los datos de huellas dactilares a procesar para obtener datos de huellas dactilares a amplificar; multiplicar los datos de huellas dactilares a amplificar por un coeficiente designado y a continuación añadir el valor de referencia de amplificación, para obtener datos de huellas dactilares después del procedimiento de amplificación.

En algunas implementaciones posibles, el procesador 1000 se configura adicionalmente para: obtener, para cada patrón de huella dactilar en un área designada de los datos de huellas dactilares después del procedimiento de amplificación, la diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar; sustituir el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar con una mediana de valores de capacitancia que corresponden a píxeles en el área designada, cuando la diferencia entre el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar es mayor que un umbral de diferencia.

En algunas implementaciones posibles, el procesador 1000 se configura adicionalmente para: generar una superficie tridimensional de acuerdo con valores de capacitancia de píxeles de los datos de huellas dactilares objetivo y simular una imagen de huella dactilar a través de la superficie tridimensional, para realizar coincidencia de huella dactilar a través de la imagen de huella dactilar simulada.

En algunas implementaciones posibles, con ayuda de componentes incorporados (por ejemplo, la memoria 2000, el

procesador 1000 y similares), el terminal descrito en las realizaciones de la presente divulgación puede conseguir implementaciones descritas en las realizaciones del procedimiento de identificación de huella dactilar, y también puede conseguir implementaciones descritas en las realizaciones del terminal. Implementación específica puede referirse a las realizaciones anteriormente mencionadas, y no se repetirá en este punto.

5 Las realizaciones de la presente divulgación también proporcionan un medio de almacenamiento informático. El medio de almacenamiento informático puede almacenar un programa o programas, y el programa se configura para ejecutar algunas o todas las etapas de cualquier procedimiento de identificación de huella dactilar en el procedimiento realización cuando se invocan.

10 Se entenderá por expertos en la técnica que la implementación de todos o parte de los procedimientos en el procedimiento de las realizaciones descritas anteriormente puede lograrse mediante un programa informático para ordenar al hardware asociado; el programa informático puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento puede ser un disco flash, una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético, un disco óptico o similar.

15 Lo divulgado anteriormente es meramente realizaciones ilustrativas y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación; cambios equivalentes hechos sobre la base de las reivindicaciones de la presente divulgación pertenecen al alcance de la presente divulgación.

20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de identificación de huella dactilar, que comprende:

5 adquirir (S101) datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar y extraer, de los datos de origen de huellas dactilares, datos de huellas dactilares a procesar, en el que los datos de huellas dactilares a procesar tienen un valor de datos de huellas dactilares en un intervalo de umbral preestablecido; realizar (S102) un procedimiento de aplicación de características en los datos de huellas dactilares a procesar y reparar (S102) datos de huellas dactilares obtenidos a través del procedimiento de amplificación para obtener
10 datos de huellas dactilares objetivo; generar (S103) datos de simulación de huellas dactilares de acuerdo con los datos de huellas dactilares objetivo y hacer coincidir los datos de simulación de huellas dactilares con datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados; y
15 determinar (S104) que los datos de origen de huellas dactilares se identifican satisfactoriamente, cuando los datos de simulación de huellas dactilares coinciden con los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados satisfactoriamente, en el que adquirir (S101) los datos de origen de huellas dactilares para la identificación de huella dactilar comprende:

20 obtener una pluralidad de primeros valores de capacitancia de una pluralidad de primeros condensadores y una pluralidad de segundos valores de capacitancia de una pluralidad de segundos condensadores, cuando se detecta que un dedo está presionando una superficie de un módulo de huella dactilar, en el que los primeros valores de capacitancia corresponden a los puntos de cresta de huella dactilar y los segundos valores de capacitancia corresponden a los puntos de surco de huella dactilar del dedo; y
25 establecer la pluralidad de primeros valores de capacitancia y la pluralidad de segundos valores de capacitancia como los datos de origen de huellas dactilares para formar una huella dactilar simulada,

30 en el que los datos de huellas dactilares a procesar son un subconjunto de la pluralidad de primeros valores de capacitancia y un subconjunto de la pluralidad de segundos valores de capacitancia que se encuentran dentro del intervalo de umbral preestablecido, y

caracterizado por que

35 realizar (S102) el procedimiento de aplicación de características en los datos de huellas dactilares a procesar comprende: adquirir una mediana del subconjunto de primeros valores de capacitancia y el subconjunto de segundos valores de capacitancia y establecer la mediana como un valor de referencia de amplificación; restar el valor de referencia de amplificación de los datos de huellas dactilares a procesar para obtener datos de huellas dactilares a amplificar; y
40 multiplicar los datos de huellas dactilares a amplificar por un coeficiente designado y a continuación añadir el valor de referencia de amplificación, para obtener datos de huellas dactilares amplificados.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que reparar (S102) los datos de huellas dactilares obtenidos a través del procedimiento de amplificación comprende:

45 para cada patrón de huella dactilar en un área designada de los datos de huellas dactilares después del procedimiento de amplificación, obtener la diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar; y
50 sustituir el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar con una mediana de valores de capacitancia que corresponden a píxeles en el área designada, cuando la diferencia entre el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar es mayor que un umbral de diferencia.
55

3. Un terminal, que comprende:

60 una unidad de extracción (10), configurada para adquirir datos de origen de huellas dactilares para identificación de huella dactilar y extraer, de los datos de origen de huellas dactilares, datos de huellas dactilares a procesar, cuyo valor de datos de huellas dactilares está en un intervalo de umbral preestablecido; una unidad de procesamiento (20), configurada para realizar un procedimiento de aplicación de características en los datos de huellas dactilares a procesar extraídos por la unidad de extracción y reparar datos de huellas dactilares obtenidos a través del procedimiento de amplificación para obtener datos de huellas dactilares objetivo; una unidad de coincidencia (30), configurada para generar datos de simulación de huellas dactilares de acuerdo
65 con los datos de huellas dactilares objetivo obtenidos por la unidad de procesamiento y hacer coincidir los datos de simulación de huellas dactilares con datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados; y una unidad

de determinación (40), configurada para determinar que los datos de origen de huellas dactilares se identifican satisfactoriamente, cuando los datos de simulación de huellas dactilares coinciden con los datos de verificación de huellas dactilares prealmacenados satisfactoriamente,
 en el que la unidad de extracción (10) se configura adicionalmente para:

5 obtener una pluralidad de primeros valores de capacitancia de una pluralidad de primeros condensadores y una pluralidad de segundos valores de capacitancia de una pluralidad de segundos condensadores, cuando se detecta que un dedo está presionando una superficie de un módulo de huella dactilar, en el que los
 10 primeros valores de capacitancia corresponden a los puntos de cresta de huella dactilar y los segundos valores de capacitancia corresponden a los puntos de surco de huella dactilar del dedo; y
 establecer la pluralidad de primeros valores de capacitancia y la pluralidad de segundos valores de capacitancia como los datos de origen de huellas dactilares para formar una huella dactilar simulada,

15 en el que los datos de huellas dactilares a procesar son un subconjunto de la pluralidad de primeros valores de capacitancia y un subconjunto de la pluralidad de segundos valores de capacitancia que se encuentran dentro del intervalo de umbral preestablecido, y
caracterizado por que la unidad de procesamiento (20) se configura adicionalmente para:

20 adquirir una mediana del subconjunto de primeros valores de capacitancia y el subconjunto de segundos valores de capacitancia y establecer la mediana como un valor de referencia de amplificación;
 restar el valor de referencia de amplificación de los datos de huellas dactilares a procesar para obtener datos de huellas dactilares a amplificar; y multiplicar los datos de huellas dactilares a amplificar por un coeficiente designado y a continuación añadir el valor de referencia de amplificación, para obtener datos de huellas dactilares amplificados.

25 4. El terminal de reivindicación 3, en el que la unidad de procesamiento (20) se configura adicionalmente para:

30 obtener la diferencia entre un valor de capacitancia que corresponde a un punto de cresta de huella dactilar y un valor de capacitancia que corresponde a un punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar, para cada patrón de huella dactilar en un área designada de los datos de huellas dactilares después del procedimiento de amplificación; y
 sustituir el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar con una mediana de valores de capacitancia que corresponden a píxeles en el área designada, cuando la diferencia entre
 35 el valor de capacitancia que corresponde al punto de cresta de huella dactilar y el valor de capacitancia que corresponde al punto de surco de huella dactilar adyacente al punto de cresta de huella dactilar es mayor que un umbral de diferencia.

40 5. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un ordenador, provocan que el ordenador realice un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2.

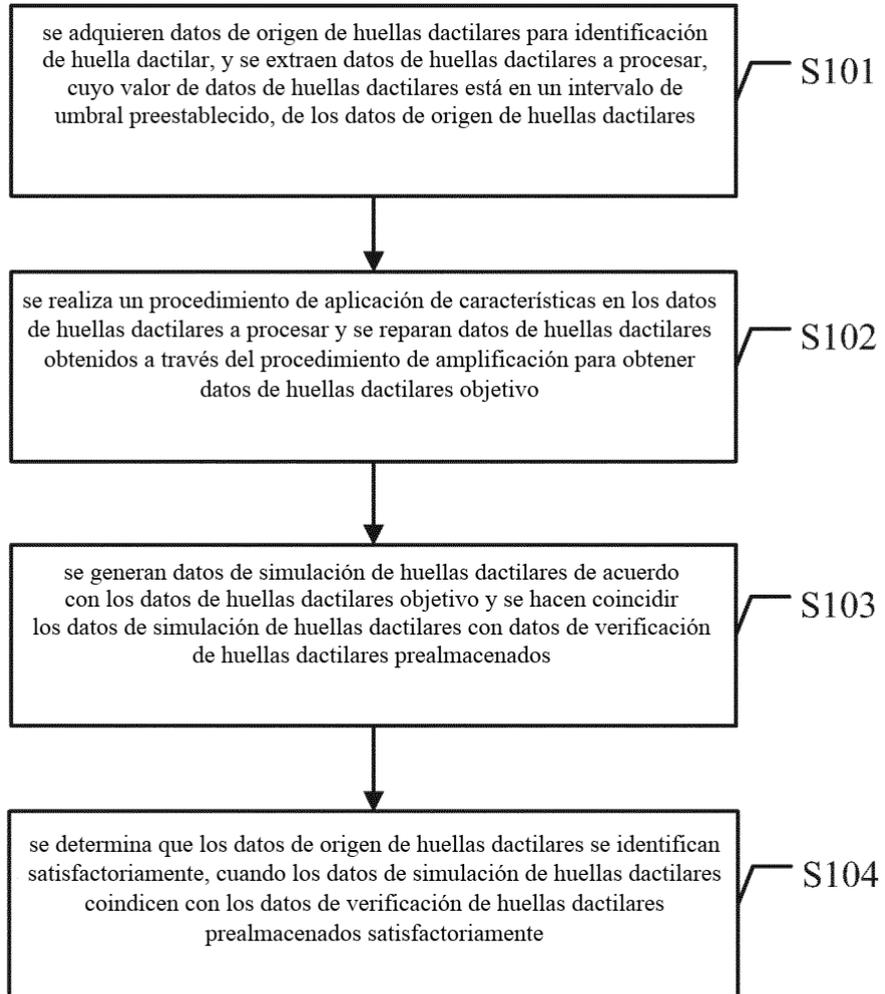


FIG.1

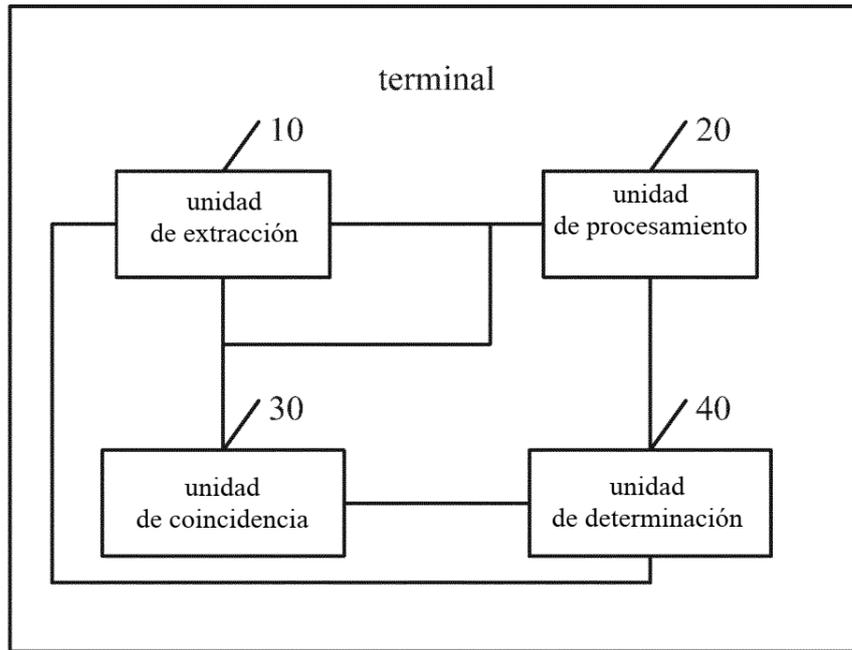


FIG.2

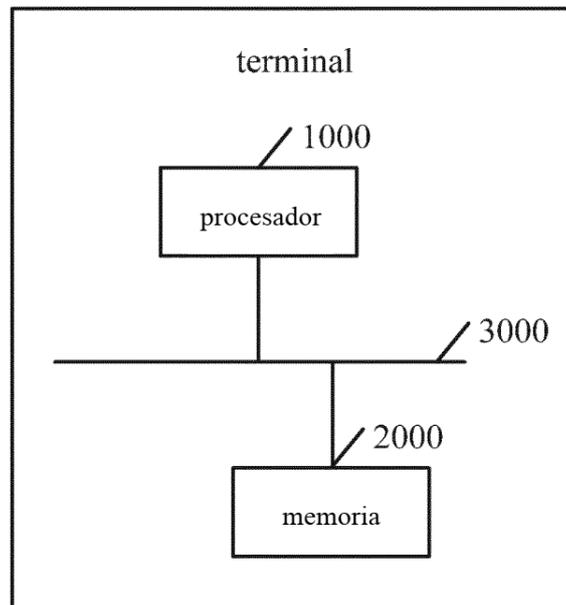


FIG.3