

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 560**

51 Int. Cl.:

**G06K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2016 PCT/CN2016/098119**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17080291**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2016 E 16863469 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3229176**

54 Título: **Procedimiento y aparato de reconocimiento de huellas digitales**

30 Prioridad:

**13.11.2015 CN 201510786295**

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

**06.04.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHANG, HAIPING y  
ZHOU, YIBAO**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio**

**ES 2 752 560 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y aparato de reconocimiento de huellas digitales

5 **Solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud PCT N.º PCT/CN2016/098119, presentada el 5 de septiembre de 2016, que reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente China N.º 201510786295.4, presentada el 13 de noviembre de 2015 y titulada "PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE HUELLAS DIGITALES, ACTUALIZACIÓN DE PLANTILLAS DE HUELLAS DIGITALES, APARATOS Y TERMINAL MÓVIL", solicitada por GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.

**Antecedentes**

15 **Campo**

La presente divulgación se refiere a un campo técnico de reconocimiento y, más particularmente, se refiere a un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales, actualizar plantillas de huellas digitales, un aparato y un terminal móvil. Se conocen tecnologías relacionadas de los documentos de patente US 2008/212846 A1, EP 20 624 206 A1 y CN 102 254 167 B.

**Antecedentes**

La tecnología de reconocimiento de huellas digitales es una técnica relativamente madura de reconocimiento de características biológicas, y se ha convertido en una función estándar del modelo insignia de terminales móviles por parte de los principales fabricantes de los mismos. El reconocimiento de huellas digitales se usa no solo para desbloquear y activar terminales móviles, sino que también juega un papel importante en los procedimientos de pago móvil. El reconocimiento de huellas digitales utilizado en los procedimientos de pago móvil brinda a los usuarios una gran comodidad para mejorar la seguridad del pago móvil.

Cuando un usuario desbloquea un terminal móvil o realiza un procedimiento de pago móvil utilizando la técnica de reconocimiento de huellas digitales, el usuario tiene que ingresar la información de las huellas digitales en el terminal móvil por adelantado. El terminal móvil genera una plantilla de huellas digitales basada en la información de huella digital de entrada. Al desbloquear el terminal móvil o realizar el procedimiento de pago móvil, el usuario ingresa una nueva huella digital una vez más. El terminal móvil recibe la nueva huella digital y hace coincidir las plantillas de huellas digitales con la nueva huella digital. Si la nueva huella digital es consistente con la plantilla de huellas digitales, la identidad del usuario se verifica correctamente para desbloquear el terminal móvil o realizar el procedimiento de pago móvil.

Sin embargo, debido al tamaño limitado de un módulo de reconocimiento de huellas digitales del terminal móvil, el terminal móvil solo obtiene información restrictiva de huellas digitales. Además, las plantillas de huellas digitales previamente almacenadas previamente en el terminal móvil son fijas. Cuando el usuario utiliza la información de huellas digitales en un procedimiento de desbloqueo del terminal móvil, una primera entrada de huella digital no puede desbloquear con éxito el terminal móvil y, por lo tanto, el usuario necesita múltiples entradas de huella digital por procedimiento de desbloqueo, lo que resulta en una experiencia de desbloqueo por huella digital no deseable.

**Sumario de la divulgación**

50 Los objetivos de la presente divulgación son resolver los problemas técnicos mencionados anteriormente al menos en cierta medida. La presente invención se define en las reivindicaciones independientes.

Un primer objetivo de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales para que las plantillas de huellas digitales en un conjunto de plantillas de huellas digitales ya no sean fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

60 Un segundo objetivo de la presente divulgación es proporcionar un aparato de reconocimiento de huellas digitales.

Un tercer objetivo de la presente divulgación es proporcionar un terminal móvil.

65 Un cuarto objetivo de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento para actualizar las plantillas de huellas digitales.

Un quinto objetivo de la presente divulgación es proporcionar un aparato de actualización de plantillas de huellas digitales.

5 Un sexto objetivo de la presente divulgación es proporcionar un terminal móvil.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, una realización de un primer aspecto de la presente divulgación proporciona un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales. El procedimiento incluye la adquisición de una entrada de imagen de huella digital por un usuario; comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con  $N$  y  $N$  es un número entero positivo; controlar un terminal móvil para realizar una operación objetivo cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido, en el que  $i$  es un número positivo y es menor o igual que  $N$ ; determinar si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, en el que el segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido; y generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales, cuando el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido.

En el procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en  $N$  en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

En una realización de la presente divulgación, el procedimiento incluye además mantener fijo el conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia es menor o igual que el segundo umbral preestablecido.

En una realización de la presente divulgación, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. El procedimiento incluye además adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales; y actualizar la información de ponderación de cada plantilla de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales.

En una realización de la presente divulgación, se determina un rango de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con al menos una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales.

En una realización de la presente divulgación, el procedimiento incluye además secuenciar las plantillas de huellas digitales numeradas en  $N$  en base a la frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales; y eliminar una de las plantillas de huellas digitales que tenga un rango de coincidencia más bajo del conjunto de plantillas de huellas digitales.

En una realización de la presente divulgación, el procedimiento incluye además comparar la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido; reemplazar la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales con la imagen de huella digital cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales; y mantener fija la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, una realización de un segundo aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de reconocimiento de huellas digitales. El aparato incluye una unidad de adquisición configurada para adquirir una entrada de imagen de huella digital por un usuario; una unidad de comparación configurada para comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con  $N$  y  $N$  es un número entero positivo; una unidad de desbloqueo configurada para controlar un terminal móvil que realiza una operación objetivo, cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido, en el que  $i$  es un número positivo y es menor o igual que  $N$ ; una unidad de determinación configurada para determinar además si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, en el que el segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido; y una primera unidad de procesamiento configurada para generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales es mayor que el segundo umbral preestablecido.

El aparato de reconocimiento de huellas digitales de la realización de la presente divulgación adquiere una entrada de imagen de huella digital por un usuario a través de la unidad de adquisición. La unidad de comparación está configurada para comparar la imagen de huella digital con las plantillas de huellas digitales numeradas en  $N$  en un conjunto de plantillas de huellas digitales. La unidad de desbloqueo está configurada para desbloquear el terminal móvil de acuerdo con una de las operaciones objetivo si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

En una realización de la presente divulgación, el aparato incluye además una segunda unidad de procesamiento configurada para mantener fijo el conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido.

En una realización de la presente divulgación, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. El aparato incluye además una tercera unidad de procesamiento configurada para adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y para actualizar la información de ponderación de las plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales.

En una realización de la presente divulgación, se determina un rango de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con al menos una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales.

En una realización de la presente divulgación, el aparato incluye además una cuarta unidad de procesamiento configurada para secuenciar las plantillas de huellas digitales numeradas en  $N$  en función de la frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales, y para eliminar una de las plantillas de huellas digitales que tenga un rango de coincidencia más bajo del conjunto de plantillas de huellas digitales.

En una realización de la presente divulgación, el aparato incluye además una quinta unidad de procesamiento configurada para comparar la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido, para reemplazar la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales con la imagen de huella digital cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales, y para mantener fija la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la  $i$ -

ésima plantilla de huellas digitales.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, una realización de un tercer aspecto de la presente divulgación proporciona un terminal móvil. El terminal móvil incluye una carcasa, un procesador, una memoria, una placa de circuito y un circuito de alimentación eléctrica, en el que la placa de circuito está dispuesta en un espacio interno rodeado por la carcasa, el procesador y la memoria están dispuestos en la placa de circuito, el circuito de alimentación eléctrica está configurado para suministrar energía a los circuitos y componentes del terminal móvil, la memoria está configurada para almacenar códigos de programa ejecutables y el procesador está configurado para leer los códigos de programa ejecutables en la memoria para implementar un procedimiento correspondiente a los códigos de programa ejecutables, en el que el procedimiento incluye lo siguiente: adquirir una entrada de imagen de huella digital por un usuario; comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con  $N$  y  $N$  es un número entero positivo; controlar un terminal móvil para realizar una operación objetivo cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido, en el que  $i$  es un número positivo y es menor o igual que  $N$ ; determinar si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, en el que el segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido; y generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales, cuando el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido.

En el terminal móvil de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en  $N$  en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, una realización de un cuarto aspecto de la presente divulgación proporciona un procedimiento para actualizar plantillas de huellas digitales. El procedimiento incluye adquirir una entrada de imagen de huella digital por un usuario; comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con  $N$  y  $N$  es un número entero positivo; determinar si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido; y generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia es mayor que un segundo umbral preestablecido.

En el procedimiento de actualización de plantillas de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en  $N$  en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para que las plantillas de huellas digitales se optimicen y se mejore la tasa de reconocimiento de huellas digitales.

En una realización de la presente divulgación, el procedimiento incluye además mantener fijo el conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido.

5 En una realización de la presente divulgación, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. El procedimiento incluye además adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales; y actualizar información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales.

10 En una realización de la presente divulgación, se determina un rango de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con al menos una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales.

15 En una realización de la presente divulgación, el procedimiento incluye además secuenciar plantillas de huellas digitales numeradas con N en función de la frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales; y eliminar una de las plantillas de huellas digitales que tenga un rango de coincidencia más bajo del conjunto de plantillas de huellas digitales.

20 En una realización de la presente divulgación, el procedimiento incluye además determinar si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido cuando el valor de coincidencia es menor que el segundo umbral preestablecido; comparar la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales cuando el valor de coincidencia es mayor que el primer umbral preestablecido; reemplazar la i-ésima plantilla de huellas digitales con la imagen de huella digital cuando la  
 25 calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales; y mantener fija la i-ésima plantilla de huellas digitales cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales.

30 Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, una realización de un quinto aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de actualización de plantillas de huellas digitales. El aparato incluye una unidad de adquisición configurada para adquirir una entrada de imagen de huella digital por un usuario; una unidad de comparación configurada para comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con N y N es un número entero positivo; una  
 35 unidad de determinación configurada para determinar si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido; y una primera unidad de procesamiento configurada para generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima  
 40 plantilla de huellas digitales es mayor que el segundo umbral preestablecido.

En el aparato de actualización de plantillas de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, la unidad de adquisición está configurada para adquirir primero una entrada de imagen de huella digital por un usuario. La unidad de comparación está configurada para comparar la imagen de huella digital con plantillas de  
 45 huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. La unidad de determinación determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, la primera unidad de procesamiento genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de  
 50 coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales de modo que las plantillas de huellas digitales se optimizan para aumentar la tasa de reconocimiento de huellas digitales.  
 55

En una realización de la presente divulgación, el aparato incluye además una segunda unidad de procesamiento configurada para mantener fijo el conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido.  
 60

En una realización de la presente divulgación, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. El aparato incluye además una tercera unidad de procesamiento configurada para adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las  
 65 plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y para actualizar la información de

ponderación de las plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales.

5 En una realización de la presente divulgación, se determina un rango de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con al menos una de las plantillas de huellas digitales en conjunto de plantillas de huellas digitales en función del rango de coincidencia.

10 En una realización de la presente divulgación, el aparato incluye además una cuarta unidad de procesamiento configurada para secuenciar plantillas de huellas digitales numeradas en N en función de la frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales, y para eliminar una de las plantillas de huellas digitales que tenga un rango de coincidencia más bajo del conjunto de plantillas de huellas digitales.

15 En una realización de la presente divulgación, el aparato incluye además una quinta unidad de procesamiento configurada para determinar si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido cuando el valor de coincidencia es menor que el segundo umbral preestablecido; la quinta unidad de procesamiento configurada para comparar la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales cuando el valor de coincidencia es mayor que el primer umbral preestablecido; la quinta unidad de procesamiento configurada para reemplazar la i-ésima plantilla de huellas digitales con la imagen de huella digital cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales; y la quinta unidad de procesamiento configurada para mantener fija la i-ésima plantilla de huellas digitales cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales.

25 Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, una realización de un sexto aspecto de la presente divulgación proporciona un terminal móvil. El terminal móvil incluye una carcasa, un procesador, una memoria, una placa de circuito y un circuito de alimentación eléctrica. La placa de circuito está dispuesta en un espacio interno rodeado por la carcasa, el procesador y la memoria están dispuestos en la placa de circuito, el circuito de alimentación eléctrica está configurado para suministrar energía a los circuitos y componentes del terminal móvil, la memoria está configurada para almacenar códigos de programa ejecutables, y el procesador está configurado para leer los códigos de programa ejecutables en la memoria para implementar un procedimiento correspondiente a los códigos de programa ejecutables. Los códigos de programa ejecutables incluyen adquirir una entrada de imagen de huella digital por un usuario; comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con N y N es un número entero positivo; determinar si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido; y generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido.

45 En el terminal móvil de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

60 En las siguientes descripciones, se divulgarán y comprenderán aspectos y ventajas adicionales de la presente divulgación.

### Breve descripción de los dibujos

65 Las siguientes realizaciones se refieren a los dibujos adjuntos para ejemplificar realizaciones específicas implementables de la presente divulgación, en los que:

La Figura 1 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

5 La Figura 2 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

La Figura 3 es un diagrama estructural ilustrativo de un aparato de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 4 es un diagrama estructural ilustrativo de un aparato de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

10 La Figura 5 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento para actualizar plantillas de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 6 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento para actualizar plantillas de huellas digitales de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

15 La Figura 7 es un diagrama estructural ilustrativo de un aparato de actualización de plantillas de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 8 es un diagrama estructural ilustrativo de un aparato de actualización de plantillas de huellas digitales de acuerdo con otra realización de la presente divulgación; y

La Figura 9 es un diagrama estructural ilustrativo de un terminal móvil de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

20

Los números de referencia incluyen:

una unidad de adquisición 110, una unidad de comparación 120, una unidad de desbloqueo 130, una unidad de determinación 140, una primera unidad de procesamiento 150, una segunda unidad de procesamiento 160, una  
25 tercera unidad de procesamiento 170, una cuarta unidad de procesamiento 180, una quinta unidad de procesamiento 190, una unidad de adquisición 210, una unidad de comparación 220, una unidad de determinación 230, una primera unidad de procesamiento 240, una segunda unidad de procesamiento 250, una tercera unidad de procesamiento 260, una cuarta unidad de procesamiento 270, una quinta unidad de procesamiento 280, un terminal móvil 90, una carcasa 901, un procesador 902, una memoria 903, una placa de  
30 circuito 904 y un circuito de alimentación eléctrica 905.

### Descripción detallada de las realizaciones preferentes

35 Las siguientes realizaciones se refieren a los dibujos adjuntos para ejemplificar realizaciones específicas implementables de la presente divulgación en un entorno informático adecuado, en los que números similares denotan los mismos elementos. Debe observarse que las realizaciones descritas a modo de ejemplo están configuradas para describir y comprender la presente divulgación, pero la presente divulgación no está limitada a las mismas.

40 Las siguientes realizaciones se refieren a los dibujos adjuntos para ejemplificar realizaciones específicas implementables de procedimientos de reconocimiento de huellas digitales, actualizar plantillas de huellas digitales, un aparato y un terminal móvil en la presente divulgación.

45 La Figura 1 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Como se muestra en la Figura 1, el procedimiento de reconocimiento de huellas digitales incluye acciones en los siguientes bloques.

50 En el bloque S11, se adquiere una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

En detalle, una unidad de adquisición adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario cuando el usuario usa una huella digital para desbloquear un terminal móvil.

55 En una realización, el terminal móvil se selecciona de un grupo que consiste en dispositivos de hardware con diferentes sistemas operativos, tales como un teléfono móvil, una tableta electrónica, un asistente digital personal y libros electrónicos.

60 Mientras que en la presente divulgación, el terminal móvil se toma como un ejemplo para explicar el procedimiento de reconocimiento de huellas digitales, se puede entender que el terminal móvil se puede reemplazar por otros dispositivos electrónicos con función de identificación de huellas digitales.

En el bloque S12, la imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

65

## ES 2 752 560 T3

El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas en N, donde N es un número entero positivo.

- 5 En una realización, cuando se adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario, la imagen de huella digital coincide con N (por ejemplo, 30) de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y cada una de las plantillas de huellas digitales. Esto determina si cada uno de los valores de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido.
- 10 El primer umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el primer umbral preestablecido se representa como 85%.
- 15 Debe observarse que cada una de las plantillas de huellas digitales incluye una imagen de huella digital almacenada previamente en el terminal móvil. La entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales. En otras palabras, la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las imágenes de huella digital de las plantillas de huellas digitales.
- 20 En el bloque S13, cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes, donde i es un número positivo y es menor o igual que N.
- 25 En una realización, las operaciones objetivo se seleccionan de un grupo que consiste, pero no se limita a, una operación de desbloqueo y un procedimiento de pago móvil.
- 30 Para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación incluye información de ponderación. En una realización, antes de que la imagen de huella digital coincida con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, se adquiere una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales se actualiza en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.
- 35 Después de actualizar la información de ponderación correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales, se determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.
- 40 En una realización, una plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.
- 45 En una realización, la frecuencia de coincidencia se refiere a un número de tiempos de coincidencia entre una plantilla de huellas digitales y una entrada de imagen de huella digital por el usuario. Un mayor número de tiempos de coincidencia entre la imagen de huella digital de la plantilla de huellas digitales y la entrada de imagen de huella digital por el usuario corresponde a una frecuencia de coincidencia más alta correspondiente a la plantilla de huellas digitales.
- 50 Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente. En otras palabras, la imagen de huella digital coincide con la plantilla de huellas digitales que tiene el rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales. Si el valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes para reducir el tiempo de coincidencia empleado para hacer coincidir la imagen de huella digital con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil.
- 55
- 60 Por ejemplo, cuando la operación objetivo es desbloquear un terminal móvil usando una huella digital, un conjunto de plantillas de huellas digitales incluye cinco plantillas de huellas digitales 1 a 5. La secuencia coincidente de las cinco plantillas de huellas digitales son las plantillas de huellas digitales 3, 2, 1, 5 y 4 en base a la información de ponderación de las plantillas de huellas digitales. Para mejorar la eficiencia de desbloqueo del terminal móvil, cuando la imagen de huella digital se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la imagen de huella digital se compara primero con la plantilla de
- 65

huellas digitales 3 y se calcula el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huella digital 3. Esto determina si el valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia es mayor que el primer umbral preestablecido, esto determina que la entrada de imagen de huella digital por el usuario cumple con los requisitos para desbloquear el terminal móvil.

5

En el bloque S14, una acción en este bloque determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido.

10

El segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido.

El segundo umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el segundo umbral preestablecido se representa como 95%.

15

En el bloque S15, si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

20

Por ejemplo, el primer umbral preestablecido es 85% y el segundo umbral preestablecido es 95%. Cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales 3 del conjunto de plantillas de huellas digitales es del 96%, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes y determina que el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido. En este momento, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

25

En el bloque S16, si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se mantienen fijas.

30

En el procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

35

40

45

En base a las realizaciones mencionadas anteriormente, si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido, la calidad de imagen de la imagen de huella digital se compara con la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la imagen de huella digital reemplaza la i-ésima plantilla de huellas digitales. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la i-ésima plantilla de huellas digitales se mantiene fija.

50

55

En otras palabras, cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido, la calidad de imagen de la imagen de huella digital se compara con la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la i-ésima plantilla de huellas digitales se actualiza en función de la imagen de huella digital para renovar la i-ésima plantilla de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales están optimizadas. Cuanto más precisas son las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, disminuye el tiempo dedicado a desbloquear el terminal móvil usando una huella digital, para mejorar la

60

65

eficiencia de desbloqueo del terminal móvil y la experiencia del usuario.

La Figura 2 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

5

Como se muestra en la Figura 2, el procedimiento de reconocimiento de huellas digitales incluye las acciones en los siguientes bloques.

En el bloque S21, se adquiere una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

10

En detalle, una unidad de adquisición adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario cuando el usuario usa una huella digital para desbloquear un terminal móvil.

En una realización, el terminal móvil se selecciona de un grupo que consiste en dispositivos de hardware con diferentes sistemas operativos, tales como un teléfono móvil, una tableta electrónica, un asistente digital personal y libros electrónicos.

15

En el bloque S22, la imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

20

El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas en N, donde N es un número entero positivo.

En una realización, cuando se adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario, la imagen de huella digital coincide con N (por ejemplo, 30) de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y cada una de las plantillas de huellas digitales. Esto determina si cada uno de los valores de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido.

25

El primer umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el primer umbral preestablecido se representa como 85%.

30

Debe observarse que cada una de las plantillas de huellas digitales incluye una imagen de huella digital almacenada previamente en el terminal móvil. La entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales. En otras palabras, la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las imágenes de huella digital de las plantillas de huellas digitales.

35

En el bloque S23, si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes, donde i es un número positivo y es menor o igual que N.

40

En una realización, las operaciones objetivo se seleccionan de un grupo que consiste, pero no se limita a, una operación de desbloqueo y un procedimiento de pago móvil.

45

Para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. En una realización, antes de que la imagen de huella digital coincida con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, se adquiere una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales se actualiza en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

50

Después de actualizar la información de ponderación correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales, se determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.

55

En una realización, una plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.

60

En una realización, la frecuencia de coincidencia se refiere a un número de tiempos de coincidencia entre una plantilla de huellas digitales y una entrada de imagen de huella digital por el usuario. un mayor número de veces de coincidencia entre la imagen de huella digital de la plantilla de huellas digitales y la entrada de imagen de

65

huella digital por el usuario corresponde a una frecuencia de coincidencia más alta correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

5 Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente. En otras palabras, la imagen de huella digital coincide con la plantilla de huellas digitales que tiene el rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales. Si el valor de coincidencia es mayor que un  
10 primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes para reducir el tiempo de coincidencia empleado para hacer coincidir la imagen de huella digital con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil.

15 Por ejemplo, cuando la operación objetivo es desbloquear un terminal móvil usando una huella digital, un conjunto de plantillas de huellas digitales incluye cinco plantillas de huellas digitales 1 a 5. La secuencia coincidente de las cinco plantillas de huellas digitales son las plantillas de huellas digitales 3, 2, 1, 5 y 4 en base a la información de ponderación de las plantillas de huellas digitales. Para mejorar la eficiencia de desbloqueo del terminal móvil, cuando la imagen de huella digital se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la imagen de huella digital se compara primero con la plantilla de  
20 huellas digitales 3 y se calcula el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huella digital 3. Esto determina si el valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia es mayor que el primer umbral preestablecido, esto determina que la entrada de imagen de huella digital por el usuario cumple con los requisitos para desbloquear el terminal móvil.

25 En el bloque S24, una acción en este bloque determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido.

30 El segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido.

El segundo umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el segundo umbral preestablecido se representa como 95%.

35 En el bloque S25, si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

40 Por ejemplo, el primer umbral preestablecido es 85% y el segundo umbral preestablecido es 95%. Cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales 3 del conjunto de plantillas de huellas digitales es del 96%, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes y determina que el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido. En este momento, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla  
45 de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

En el bloque S26, si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se mantienen fijas.

50 En el bloque S27, las plantillas de huellas digitales numeradas con N se secuencian en función de las frecuencias de coincidencia de las plantillas de huellas digitales.

55 En el bloque S28, una de las plantillas de huellas digitales que tiene un rango de coincidencia más bajo se elimina del conjunto de plantillas de huellas digitales.

60 Para mantener un número de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales dentro de un umbral, se adquiere una frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales y las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales se secuencian en función de la frecuencia de coincidencia. La plantilla de huellas digitales que tiene la frecuencia de coincidencia más baja durante un largo tiempo se elimina del conjunto de plantillas de huellas digitales para mantener el número de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales como N.

65 En otras palabras, cuando el usuario usa una huella digital para desbloquear un terminal móvil y la imagen de huella digital coincide con la plantilla de huellas digitales, la plantilla de huellas digitales que tiene la frecuencia

de coincidencia más baja se elimina del conjunto de plantillas de huellas digitales de tal manera que las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales están optimizadas. Dado que la calidad de la plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se mejora gradualmente, se aumenta la tasa de reconocimiento de huellas digitales y se reduce la tasa de rechazo falso (FRR) durante un procedimiento de coincidencia posterior. Por lo tanto, el tiempo dedicado a desbloquear el terminal móvil se reduce, para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

En el procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en  $N$  en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil se desbloquea. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

Para implementar la realización anterior, la presente divulgación proporciona además un aparato, donde el aparato puede ser parte de un terminal móvil o un dispositivo electrónico. El aparato también puede ser un terminal móvil completo o un dispositivo electrónico completamente diferente con función de identificación de huellas digitales. El aparato tiene la función de reconocimiento de huellas digitales.

La Figura 3 es un diagrama estructural ilustrativo de un aparato de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

El aparato incluye una unidad de adquisición 110, una unidad de comparación 120, una unidad de desbloqueo 130, una unidad de determinación 140 y una primera unidad de procesamiento 150.

La unidad de adquisición 110 está configurada para adquirir una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

La unidad de comparación 120 está configurada para comparar la imagen de huella digital con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con  $N$ , donde  $N$  es un número entero positivo.

Cabe señalar que cada una de las plantillas de huellas digitales incluye una imagen de huella digital prealmacenada en el terminal móvil. La unidad de comparación 120 está configurada para hacer coincidir la entrada de imagen de huella digital por el usuario con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales. En otras palabras, la unidad de comparación 120 está configurada para hacer coincidir la entrada de imagen de huella digital por el usuario con imágenes de huella digital de las plantillas de huellas digitales.

La unidad de desbloqueo 130 está configurada para desbloquear el terminal móvil de acuerdo con una de las operaciones objetivo si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, donde  $i$  es número positivo y es menor o igual que  $N$ .

En una realización, las operaciones objetivo se seleccionan de un grupo que consiste, pero no se limita a, una operación de desbloqueo y un procedimiento de pago móvil.

La unidad de determinación 140 está configurada para determinar si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la  $i$ -ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, donde el segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido.

La primera unidad de procesamiento 150 está configurada para generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de

huellas digitales si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la *i*-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que el segundo umbral preestablecido

5 Como se muestra en la Figura 4, el aparato de reconocimiento de huellas digitales incluye además una segunda unidad de procesamiento 160. La segunda unidad de procesamiento 160 está configurada para mantener fijas las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la *i*-ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido.

10 Para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En la Figura 4, el aparato de reconocimiento de huellas digitales incluye además una  
 15 tercera unidad de procesamiento 170. La tercera unidad de procesamiento 170 está configurada para adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales y para actualizar información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

20 En una realización, la plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.

25 En una realización, la frecuencia de coincidencia se refiere a un número de tiempos de coincidencia entre una plantilla de huellas digitales y una entrada de imagen de huella digital por el usuario. Un mayor número de tiempos de coincidencia entre la imagen de huella digital de la plantilla de huellas digitales y la entrada de imagen de huella digital por el usuario corresponde a una frecuencia de coincidencia más alta correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

30 Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la unidad de comparación 120 determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.

35 Por ejemplo, cuando la operación objetivo es desbloquear un terminal móvil usando una huella digital, un conjunto de plantillas de huellas digitales incluye cinco plantillas de huellas digitales 1 a 5. En una realización, la tercera unidad de procesamiento 170 determina que la secuencia coincidente de las cinco plantillas de huellas digitales son plantillas de huellas digitales 3, 2, 1, 5 y 4 en base a la información de ponderación de las plantillas de huellas digitales. Para mejorar la eficacia de desbloqueo del terminal móvil, cuando la imagen de huella digital se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la unidad de comparación 120 primero compara la imagen de huella digital con la plantilla de huellas digitales 3 y el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y se calcula la plantilla de huellas digitales 3. Esto determina si el  
 40 valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia es mayor que el primer umbral preestablecido, esto determina que la entrada de imagen de huella digital por el usuario cumple con los requisitos para desbloquear el terminal móvil.

45 Para optimizar las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, como se muestra en la Figura 4, el aparato de reconocimiento de huellas digitales incluye además una cuarta unidad de procesamiento 180. La cuarta unidad de procesamiento 180 está configurada para secuenciar plantillas de huellas digitales numeradas en *N* en función de las frecuencias de coincidencia de las plantillas de huellas digitales y para eliminar la plantilla de huellas digitales que tiene la frecuencia de coincidencia más baja del conjunto de plantillas de huellas digitales.

50 Para mantener un número de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales dentro de un umbral, la cuarta unidad de procesamiento 180 está configurada para adquirir una frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales y para secuenciar las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia. La plantilla de huellas  
 55 digitales que tiene la frecuencia de coincidencia más baja durante un largo tiempo se elimina del conjunto de plantillas de huellas digitales para mantener el número de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales como *N*.

60 Además, como se muestra en la Figura 4, el aparato de reconocimiento de huellas digitales incluye además una quinta unidad de procesamiento 190. La quinta unidad de procesamiento 190 está configurada para comparar la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la *i*-ésima plantilla de huellas digitales si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la *i*-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la  
 65 calidad de imagen de la *i*-ésima plantilla de huellas digitales, la imagen de huella digital reemplaza la *i*-ésima

plantilla de huellas digitales. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la i-ésima plantilla de huellas digitales se mantiene fija.

5 En otras palabras, cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido, la quinta unidad de procesamiento 190 se configura para comparar la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales para determinar que la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales. La i-ésima plantilla de huellas digitales se actualiza en función  
10 de la imagen de huella digital para renovar la i-ésima plantilla de huellas digitales de modo que las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales estén optimizadas. Cuanto más precisas son las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, disminuye el tiempo dedicado a desbloquear el terminal móvil usando una huella digital, para mejorar la eficiencia de desbloqueo del terminal móvil y la experiencia del usuario.

15 Debe observarse que las descripciones anteriores relacionadas con el procedimiento de reconocimiento de huellas digitales se pueden aplicar al aparato de reconocimiento de huellas digitales, y no se repetirán nuevamente.

20 En el aparato de reconocimiento de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, la unidad de adquisición 110 está configurada para adquirir primero una entrada de imagen de huella digital por un usuario. La unidad de comparación 120 está configurada para comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. La unidad de desbloqueo 130 está configurada para desbloquear el terminal móvil de acuerdo con una de las operaciones objetivo si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido. Se determina además si un valor de coincidencia  
25 entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para  
30 aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

Para implementar la realización anterior, la presente divulgación proporciona además un terminal móvil.

40 El terminal móvil incluye el aparato de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con una realización de un segundo aspecto de la presente divulgación.

En el terminal móvil de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que  
45 el primer umbral preestablecido, el terminal móvil se desbloquea. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de  
50 huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

Para implementar la realización anterior, la presente divulgación proporciona además un terminal móvil. El terminal móvil incluye una carcasa, al menos un procesador, una memoria, una placa de circuito y un circuito de alimentación eléctrica. La placa de circuito está dispuesta en un espacio interno rodeado por la carcasa. El al  
60 menos un procesador y la memoria están dispuestos en la placa de circuito. El circuito de alimentación eléctrica está configurado para suministrar energía a los circuitos y dispositivos del terminal móvil. La memoria está configurada para almacenar instrucciones de programa ejecutables. El al menos un procesador está configurado para leer las instrucciones de programa ejecutables en la memoria para implementar un procedimiento correspondiente a las instrucciones de programa ejecutables. Las instrucciones de programa ejecutables  
65 incluyen las siguientes acciones en los bloques.

En el bloque S11', se adquiere una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

5 En detalle, una unidad de adquisición adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario cuando el usuario usa una huella digital para desbloquear un terminal móvil.

10 En una realización, el terminal móvil se selecciona de un grupo que consiste en dispositivos de hardware con diferentes sistemas operativos, tales como un teléfono móvil, una tableta electrónica, un asistente digital personal y libros electrónicos.

10 En el bloque S12', la imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

15 El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas en N, donde N es un número entero positivo.

20 En una realización, cuando se adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario, la imagen de huella digital coincide con N (por ejemplo, 30) de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y cada una de las plantillas de huellas digitales. Esto determina si cada uno de los valores de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido.

25 El primer umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el primer umbral preestablecido se representa como 85%.

30 Cabe señalar que cada una de las plantillas de huellas digitales incluye una imagen de huella digital almacenada previamente en el terminal móvil. La entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales. En otras palabras, la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las imágenes de huella digital de las plantillas de huellas digitales.

35 En el bloque S13', si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes, donde i es un número positivo y es menor o igual que N.

En una realización, las operaciones objetivo se seleccionan de un grupo que consiste, pero no se limita a, una operación de desbloqueo y un procedimiento de pago móvil.

40 Para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. En una realización, antes de que la imagen de huella digital coincida con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, se adquiere una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y la información de ponderación de cada plantilla de huellas digitales se actualiza en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

50 Después de actualizar la información de ponderación correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales, se determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.

55 En una realización, una plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.

60 En una realización, la frecuencia de coincidencia se refiere a un número de tiempos de coincidencia entre una plantilla de huellas digitales y una entrada de imagen de huella digital por el usuario. Un mayor número de tiempos de coincidencia entre la imagen de huella digital de la plantilla de huellas digitales y la entrada de imagen de huella digital por el usuario corresponde a una frecuencia de coincidencia más alta correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

65 Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente. En otras palabras, la imagen de huella digital coincide con la plantilla de huellas digitales

que tiene el rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales. Si el valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes para reducir el tiempo de coincidencia empleado para hacer coincidir la imagen de huella digital con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil.

Por ejemplo, cuando la operación objetivo es desbloquear un terminal móvil usando una huella digital, un conjunto de plantillas de huellas digitales incluye cinco plantillas de huellas digitales 1 a 5. La secuencia coincidente de las cinco plantillas de huellas digitales son las plantillas de huellas digitales 3, 2, 1, 5 y 4 en base a la información de ponderación de las plantillas de huellas digitales. Para mejorar la eficiencia de desbloqueo del terminal móvil, cuando la imagen de huella digital se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la imagen de huella digital se compara primero con la plantilla de huellas digitales 3 y se calcula el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huella digital 3. Esto determina si el valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia es mayor que el primer umbral preestablecido, esto determina que la entrada de imagen de huella digital por el usuario cumple con los requisitos para desbloquear el terminal móvil.

En el bloque S14', este bloque determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido.

El segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido.

El segundo umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el segundo umbral preestablecido se representa como 95%.

En el bloque S15', si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al Conjunto de plantillas de huellas digitales.

Por ejemplo, el primer umbral preestablecido es 85% y el segundo umbral preestablecido es 95%. Cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales 3 del conjunto de plantillas de huellas digitales es del 96%, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes y determina que el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido. En este momento, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

En el bloque S16', si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se mantienen fijas.

En el terminal móvil de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

La Figura 5 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento para actualizar plantillas de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Como se muestra en la Figura 5, el procedimiento para actualizar las plantillas de huellas digitales incluye acciones en los siguientes bloques.

En el bloque S51, se adquiere una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

En detalle, cuando un usuario usa un terminal móvil, una unidad de adquisición de la terminal móvil adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario.

5

En una realización, el terminal móvil se selecciona de un grupo que consiste en dispositivos de hardware con diferentes sistemas operativos, tales como un teléfono móvil, una tableta electrónica, un asistente digital personal y libros electrónicos.

10

En el bloque S52, la imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas con N, donde N es un número entero positivo.

15

En una realización, cuando se adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario, la imagen de huella digital coincide con N (por ejemplo, 30) de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y cada una de las plantillas de huellas digitales. Esto determina si cada uno de los valores de coincidencia es mayor que un segundo umbral preestablecido.

20

El segundo umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el segundo umbral preestablecido se representa como 95%.

25

Cabe señalar que cada una de las plantillas de huellas digitales incluye una imagen de huella digital almacenada previamente en el terminal móvil. La entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales. En otras palabras, la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las imágenes de huella digital de las plantillas de huellas digitales.

30

Para mejorar la eficiencia de coincidencia entre la imagen de huella digital y las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. En una realización, antes de que la imagen de huella digital coincida con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, se adquiere una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales se actualiza en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

35

40

Después de actualizar la información de ponderación correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales, se determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.

45

En una realización, una plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.

50

En una realización, la frecuencia de coincidencia se refiere a un número de veces de coincidencia entre una plantilla de huellas digitales y una entrada de imagen de huella digital por el usuario. Un mayor número de tiempos de coincidencia entre la imagen de huella digital de la plantilla de huellas digitales y la entrada de imagen de huella digital por el usuario corresponde a una frecuencia de coincidencia más alta correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

55

Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente. En otras palabras, la imagen de huella digital coincide con la plantilla de huellas digitales que tiene el rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales.

60

En el bloque S53, una acción en este bloque determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido.

65

En el bloque S54, si el valor de coincidencia es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

Por ejemplo, el primer umbral preestablecido es 85% y el segundo umbral preestablecido es 95%. Cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales 3 del conjunto de plantillas de huellas digitales es del 96%, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes y determina que el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido. En este momento, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

En el bloque S55, si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la *i*-ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se mantienen fijas.

En el procedimiento de actualización de plantillas de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la *i*-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para que las plantillas de huellas digitales se optimicen y se mejore la tasa de reconocimiento de huellas digitales.

En base a las realizaciones mencionadas anteriormente, el procedimiento de actualización de plantillas de huellas digitales incluye además que las plantillas de huellas digitales numeradas con N se secuencian en función de las frecuencias de coincidencia de las plantillas de huellas digitales, y se elimina una de las plantillas de huellas digitales que tiene un rango de coincidencia más bajo del conjunto de plantillas de huellas digitales.

En detalle, se adquiere una frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales y las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales se secuencian en función de la frecuencia de coincidencia. La plantilla de huellas digitales que tiene la frecuencia de coincidencia más baja durante un largo tiempo se elimina del conjunto de plantillas de huellas digitales para mantener el número de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales como N.

En otras palabras, cuando la imagen de huella digital coincide con la plantilla de huellas digitales, la plantilla de huellas digitales que tiene la frecuencia de coincidencia más baja se elimina del conjunto de plantillas de huellas digitales de modo que las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se optimizan. Dado que la calidad de la plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se mejora gradualmente, se aumenta la tasa de reconocimiento de huellas digitales y se reduce la FRR durante un procedimiento de coincidencia posterior.

La Figura 6 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento para actualizar plantillas de huellas digitales de acuerdo con otra realización de la presente divulgación

Como se muestra en la Figura 6, el procedimiento para actualizar las plantillas de huellas digitales incluye acciones en los siguientes bloques.

En el bloque S61, se adquiere una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

En detalle, cuando un usuario usa un terminal móvil, una unidad de adquisición de la terminal móvil adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario.

En una realización, el terminal móvil se selecciona de un grupo que consiste en dispositivos de hardware con diferentes sistemas operativos, tales como un teléfono móvil, una tableta electrónica, un asistente digital personal y libros electrónicos.

En el bloque S62, la imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas en N, donde N es un número entero positivo.

- 5 En una realización, cuando se adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario, la imagen de huella digital coincide con N (por ejemplo, 30) de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y cada una de las plantillas de huellas digitales. Esto determina si cada uno de los valores de coincidencia es mayor que un segundo umbral preestablecido.
- 10 El segundo umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el segundo umbral preestablecido se representa como 95%.
- 15 Cabe señalar que cada una de las plantillas de huellas digitales incluye una imagen de huella digital almacenada previamente en el terminal móvil. La entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales. En otras palabras, la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las imágenes de huella digital de las plantillas de huellas digitales.
- 20 Para mejorar la eficiencia de coincidencia entre la imagen de huella digital y las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. En una realización, antes de que la imagen de huella digital coincida con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, se adquiere una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales se actualiza en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.
- 25 Después de actualizar la información de ponderación correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales, se determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.
- 30 En una realización, una plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.
- 35 En una realización, la frecuencia de coincidencia se refiere a un número de tiempos de coincidencia entre una plantilla de huellas digitales y una entrada de imagen de huella digital por el usuario. Un mayor número de tiempos de coincidencia entre la imagen de huella digital de la plantilla de huellas digitales y la entrada de imagen de huella digital por el usuario corresponde a una frecuencia de coincidencia más alta correspondiente a la plantilla de huellas digitales.
- 40 Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente. En otras palabras, la imagen de huella digital se hace coincidir con la plantilla de huellas digitales que tiene el rango de coincidencia más alto y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales.
- 45 En el bloque S63, una acción en este bloque determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido.
- 50 En el bloque S64, si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales a la huella digital conjunto de plantillas
- 55 Por ejemplo, el primer umbral preestablecido es 85% y el segundo umbral preestablecido es 95%. Cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales 3 del conjunto de plantillas de huellas digitales es del 96%, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes y determina que el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido. En este momento, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.
- 60 En el bloque S65, si el valor de coincidencia es menor o igual que el segundo umbral preestablecido, se determina si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido.
- 65 El primer umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital

predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el primer umbral preestablecido se representa como 85%.

5 En el bloque S66, si el valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido, la calidad de imagen de la imagen de huella digital se compara con la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales.

En el bloque S67, si la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la imagen de huella digital reemplaza la i-ésima plantilla de huellas digitales.

10 En el bloque S68, si la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la i-ésima plantilla de huellas digitales se mantiene fija.

15 En una realización, cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido, se compara la calidad de imagen de la imagen de huella digital con calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la i-ésima plantilla de huellas digitales se actualiza en función de la imagen de huella digital para renovar la i-ésima plantilla de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales están optimizadas. Cuanto más precisas sean las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, aumentará la tasa de reconocimiento de huellas digitales y disminuirá la tasa de rechazo falso (FRR) durante un procedimiento de coincidencia posterior, de modo que el reconocimiento de huellas digitales mejore.

25 En el procedimiento de actualización de plantillas de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Se determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

30 Para implementar la realización anterior, la presente divulgación proporciona además un aparato, donde el aparato puede ser parte de un terminal móvil o un dispositivo electrónico. El aparato también puede ser un terminal móvil completo o un dispositivo electrónico completamente diferente con función de identificación de huellas digitales. El aparato tiene la función de actualizar las plantillas de huellas digitales.

La Figura 7 es un diagrama estructural ilustrativo de un aparato para actualizar plantillas de huellas digitales de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

45 Como se muestra en la Figura 7, el aparato para actualizar plantillas de huellas digitales incluye una unidad de adquisición 210, una unidad de comparación 220, una unidad de determinación 230 y una primera unidad de procesamiento 240.

50 La unidad de adquisición 210 está configurada para adquirir una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

La unidad de comparación 220 está configurada para comparar la imagen de huella digital con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

55 El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas en N, donde N es un número entero positivo.

60 La unidad de determinación 230 está configurada para determinar si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, donde el segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido.

65 La primera unidad de procesamiento 240 está configurada para generar una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agregar la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas

digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil.

Como se muestra en la Figura 8, el aparato para actualizar las plantillas de huellas digitales incluye además una segunda unidad de procesamiento 250. La segunda unidad de procesamiento 250 está configurada para mantener fija la plantilla de huellas digitales si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que segundo umbral preestablecido.

En una realización, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. En la Figura 8, el aparato de actualización de plantillas de huellas digitales incluye además una tercera unidad de procesamiento 260. La tercera unidad de procesamiento 260 está configurada para adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y para actualizar información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

En una realización, una plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.

Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con al menos una plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la unidad de comparación 220 determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.

Por ejemplo, un conjunto de plantillas de huellas digitales incluye cinco plantillas de huellas digitales 1 a 5. En una realización, la tercera unidad de procesamiento 260 determina que la secuencia coincidente de las cinco plantillas de huellas digitales son las plantillas de huellas digitales 3, 2, 1, 5 y 4 en base a la información de ponderación de las plantillas de huellas digitales. Con el fin de mejorar la eficiencia de desbloqueo del terminal móvil, cuando la imagen de huella digital se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la unidad de comparación 220 primero compara la imagen de huella digital con la plantilla de huellas digitales 3 y el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y se calcula la plantilla de huellas digitales 3. Esto determina si el valor de coincidencia es mayor que un primer umbral preestablecido.

Para optimizar las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, como se muestra en la Figura 8, el aparato de reconocimiento de huellas digitales incluye además una cuarta unidad de procesamiento 270. La cuarta unidad de procesamiento 270 está configurada para secuenciar plantillas de huellas digitales numeradas en N en función de las frecuencias de coincidencia de las plantillas de huellas digitales para eliminar la plantilla de huellas digitales que tiene la frecuencia de coincidencia más baja del conjunto de plantillas de huellas digitales.

Para mantener un número de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales dentro de un umbral, la cuarta unidad de procesamiento 270 está configurada para adquirir una frecuencia de coincidencia de cada plantilla de huellas digitales para secuenciar las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia. La cuarta unidad de procesamiento 270 está configurada para eliminar la plantilla de huellas digitales que tiene la frecuencia de coincidencia más baja durante un largo tiempo. Esto mantiene el número de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales como N.

Además, en la Figura 8, el aparato para actualizar plantillas de huellas digitales incluye además una quinta unidad de procesamiento 280. La quinta unidad de procesamiento 280 está configurada para determinar además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es menor que el segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia es mayor que el primer umbral preestablecido, la quinta unidad de procesamiento 280 compara la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la imagen de huella digital reemplaza la i-ésima plantilla de huellas digitales. Cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales, la i-ésima plantilla de huellas digitales se mantiene fija.

Debe observarse que las descripciones anteriores relacionadas con un procedimiento de actualización de plantillas de huellas digitales se pueden aplicar a un aparato de actualización de plantillas de huellas digitales, y no se repetirán nuevamente.

En el aparato de actualización de plantillas de huellas digitales de la realización de la presente divulgación, la unidad de adquisición está configurada para adquirir primero una entrada de imagen de huella digital por un usuario. La unidad de comparación está configurada para comparar la imagen de huella digital con plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. La unidad de determinación  
 5 determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, la primera unidad de procesamiento genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de  
 10 huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales de modo que las plantillas de huellas digitales se optimizan para aumentar la tasa de reconocimiento de huellas digitales.

15 Para implementar la realización anterior, la presente invención proporciona además un terminal móvil.

El terminal móvil incluye el aparato de actualización de plantillas de huellas digitales de acuerdo con una sexta  
 20 realización de la presente divulgación.

En el terminal móvil de la realización de la presente divulgación, la entrada de imagen de huella digital por un usuario se adquiere primero. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el  
 25 terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de  
 30 huellas digitales para que las plantillas de huellas digitales se optimicen y se mejore la tasa de reconocimiento de huellas digitales.

Para implementar la realización anterior, la presente invención proporciona además un terminal móvil.

35 La Figura 9 es un diagrama estructural ilustrativo de un terminal móvil de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se muestra en la Figura 9, el terminal móvil 90 incluye una carcasa 901, al menos un procesador 902, una memoria 903, una placa de circuito 904 y un circuito de alimentación eléctrica 905. La placa de circuito 904 está dispuesta en un espacio interno rodeado por la carcasa 901. al menos un procesador 902 y la memoria 903 están dispuestos en la placa de circuito 904. El circuito de alimentación eléctrica 905 está  
 40 configurado para suministrar energía a los circuitos y dispositivos del terminal móvil 90. La memoria 903 está configurada para almacenar instrucciones de programa ejecutables. El al menos un procesador 902 está configurado para leer las instrucciones de programa ejecutables en la memoria 903 para implementar un procedimiento correspondiente a las instrucciones de programa ejecutables. Las instrucciones de programa ejecutables incluyen las siguientes acciones.

45 En el bloque S51', se adquiere una entrada de imagen de huella digital por un usuario.

En detalle, una unidad de adquisición adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario cuando el  
 50 usuario usa una huella digital para desbloquear un terminal móvil.

En una realización, el terminal móvil se selecciona de un grupo que consiste en dispositivos de hardware con diferentes sistemas operativos, tales como un teléfono móvil, una tableta electrónica, un asistente digital personal y libros electrónicos.

55 En el bloque S52', la imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales.

El conjunto de plantillas de huellas digitales incluye plantillas de huellas digitales numeradas en N, donde N es un  
 60 número entero positivo.

En detalle, cuando se adquiere la entrada de imagen de huella digital por el usuario, la imagen de huella digital se hace coincidir con N (por ejemplo, 30) de plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y cada una de las plantillas de huellas digitales. Esto determina si cada uno de los valores de coincidencia es mayor que un primer umbral  
 65 preestablecido.

El primer umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el primer umbral preestablecido se representa como 85%.

5

Cabe señalar que cada una de las plantillas de huellas digitales incluye una imagen de huella digital previamente en el terminal móvil. La entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales. En otras palabras, la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las imágenes de huella digital de las plantillas de huellas digitales.

10

Para mejorar la eficiencia operativa del terminal móvil, cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales incluye información de ponderación. En una realización, antes de que la imagen de huella digital coincida con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, se adquiere una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales en el conjunto de plantillas de huellas digitales, y la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales se actualiza en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

15

Después de actualizar la información de ponderación correspondiente a cada una de las plantillas de huellas digitales, se determina una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación de cada una de las plantillas de huellas digitales.

20

En una realización, una plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta y corresponde a un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente.

25

En una realización, la frecuencia de coincidencia se refiere a un número de veces de coincidencia entre una plantilla de huellas digitales y una entrada de imagen de huella digital por el usuario. Un mayor número de tiempos de coincidencia entre la imagen de huella digital de la plantilla de huellas digitales y la entrada de imagen de huella digital por el usuario corresponde a una frecuencia de coincidencia más alta correspondiente a la plantilla de huellas digitales.

30

Cuando la entrada de imagen de huella digital por el usuario se hace coincidir con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales, la entrada de imagen de huella digital por el usuario coincide con las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente. En otras palabras, la imagen de huella digital coincide con la plantilla de huellas digitales que tiene el rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente y se calcula un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales.

35

En el bloque S53', este bloque determina si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido.

40

El segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido.

45

El segundo umbral preestablecido se define como un umbral de coincidencia entre una imagen de huella digital predeterminada y una plantilla de huellas digitales. Por ejemplo, el segundo umbral preestablecido se representa como 95%.

50

En el bloque S54', si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al Conjunto de plantillas de huellas digitales.

55

Por ejemplo, el primer umbral preestablecido es 85% y el segundo umbral preestablecido es 95%. Cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la plantilla de huellas digitales 3 del conjunto de plantillas de huellas digitales es del 96%, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes y determina que el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido. En este momento, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales.

60

En el bloque S55', si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es menor o igual que el segundo umbral preestablecido, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales se mantienen fijas.

65

En el terminal móvil de la realización de la presente divulgación, primero se adquiere la entrada de imagen de huella digital por un usuario. La imagen de huella digital se compara con las plantillas de huellas digitales numeradas en N en un conjunto de plantillas de huellas digitales. Si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido, el terminal móvil realiza las operaciones objetivo correspondientes. Se determina además si un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido. Si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima plantilla de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, el terminal móvil genera una nueva plantilla de huellas digitales basada en la imagen de huella digital y agrega la nueva plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales. Por lo tanto, las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales ya no son fijas. En un procedimiento de coincidencia posterior de las plantillas de huellas digitales, las imágenes de huellas digitales ingresadas por los usuarios mejoran y complementan continuamente las plantillas de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales para aumentar la eficiencia operativa del terminal móvil y la experiencia del usuario.

En la presente divulgación, los términos de referencia "una realización", "algunas realizaciones", "ejemplo", "un ejemplo específico" o "algunos ejemplos" en relación con la realización o ejemplo se describen mediante características específicas, la estructura, material o característica que se incluye en una realización de la divulgación o ejemplos en esta memoria descriptiva. Las representaciones esquemáticas de los términos no corresponden necesariamente a la misma realización o al mismo ejemplo. Además, las características, estructuras, el material o las características particulares pueden ser cualquiera o más de las realizaciones o ejemplos combinados de una manera adecuada. Además, en el caso de no ser incompatibles entre sí, las personas expertas en la técnica pueden combinar o ensamblar diferentes realizaciones o ejemplos.

Además, los términos "primero" y "segundo" se usan solo con fines descriptivos, y no deben considerarse como si indicaran o implicaran una importancia relativa o como si indicaran implícitamente el número de características técnicas. Por lo tanto, al definir características como "primera" y "segunda" puede incluir explícita o implícitamente al menos una de las características. En la descripción de la presente divulgación, una "pluralidad" significa al menos dos, por ejemplo, dos o tres, a menos que esté claramente definido.

Los diagramas de flujo, cualquier proceso o procedimiento descrito por diferentes maneras pueden entenderse como unidades, fragmentos o porciones de códigos de instrucciones ejecutables para implementar funciones o etapas lógicas específicas. Las personas expertas en la técnica relacionada deben tener en cuenta que las realizaciones de la presente divulgación se pueden implementar de manera sustancialmente simultánea o en un orden inverso para realizar las funciones.

Las unidades lógicas y las acciones en los bloques del diagrama de flujo se definen como una tabla de secuencia de instrucciones ejecutables para implementar funciones lógicas. La tabla de secuencia de instrucciones ejecutables se puede incorporar en cualquier medio legible por ordenador para un sistema de ejecución de instrucciones, un aparato o un dispositivo (por ejemplo, un sistema basado en ordenador, un sistema que tenga un procesador o un sistema de ejecución de instrucciones, un aparato, o un dispositivo para acceder a las instrucciones y ejecutar las instrucciones). En la presente divulgación, el "medio legible por ordenador" puede incluir programas de almacenamiento, comunicación, propagación, transmisión o las combinaciones. El "medio legible por ordenador" incluye al menos una porción de conexión con cable eléctrico (por ejemplo, dispositivos electrónicos), un disquete de ordenador portátil (por ejemplo, un dispositivo magnético), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), memoria de solo lectura programable y borrable (por ejemplo, EPROM o memoria flash), dispositivos de fibra óptica y una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (por ejemplo, CDROM). Además, el medio legible por ordenador puede ser incluso papel o medio adecuado en el que se imprimen los programas. Por ejemplo, el papel o el medio adecuado se escanean ópticamente. Los programas en el papel o medio adecuado se obtienen electrónicamente utilizando maneras compiladas e interpretadas y se almacenan en la memoria computarizada.

Debe entenderse que partes de la presente divulgación s pueden implementar en hardware, software, firmware o combinaciones de los mismos. En las realizaciones descritas anteriormente, se pueden almacenar una pluralidad de acciones o procedimientos en una memoria y se ejecutan mediante software o firmware implementado en un sistema adecuado de ejecución de instrucciones. Si se pueden implementar acciones en los bloques o procedimientos, por ejemplo, en hardware, como en otra realización, se puede usar cualquiera de las siguientes técnicas o combinaciones de las mismas en la técnica relacionada. Las técnicas incluyen un circuito lógico discreto de circuitos de compuertas lógicas para implementar funciones lógicas en señales de datos, un circuito integrado de aplicación específica que tiene circuitos apropiados de compuertas lógicas combinacionales, un arreglo de compuertas programables (PGA) y un arreglo de compuertas programables en campo (FPGA).

Las personas expertas en la técnica relacionada deben tener en cuenta que todas o parte de las acciones en las

realizaciones descritas anteriormente se pueden implementar mediante instrucciones de programa ejecutables en hardware. Las instrucciones del programa se almacenan en un medio legible por ordenador y las instrucciones del programa se ejecutan para al menos una de las acciones en los bloques.

5 Además, cada una de las unidades funcionales se puede integrar en una unidad de procesamiento o ser una unidad física separada. Por ejemplo, dos o más unidades están integradas en una sola unidad. Las unidades integradas se pueden implementar en forma de unidad de hardware o software. En una realización, cuando las unidades integradas se implementan en forma de una unidad de software que se vende o usa como un producto independiente, las unidades integradas se pueden almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador.

10 El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser una memoria de solo lectura, un disco magnético o un disco óptico. Como entiende una persona experta en la técnica, las realizaciones preferentes anteriores de la presente divulgación son ilustrativas más que limitantes de la presente divulgación. Se pretende que cubran diversas modificaciones y que se incluyan disposiciones similares dentro del ámbito de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones, cuyo ámbito debe tener la interpretación más amplia para abarcar todas las modificaciones y estructuras similares.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de reconocimiento de huellas digitales, comprendiendo el procedimiento:

5 adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de primeras plantillas de huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales comprende primeras plantillas de huellas digitales numeradas con N y N es un número entero positivo, y la frecuencia de coincidencia es un número de veces de coincidencia entre cada una de las primeras plantillas de huellas digitales e imágenes de huellas digitales ingresadas por un usuario;

10 actualizar información de ponderación de cada una de las primeras plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las primeras plantillas de huellas digitales, en el que una primera plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta;

15 determinar una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación correspondiente a cada una de las primeras plantillas de huellas digitales, en el que una primera plantilla de huellas digitales correspondiente a una ponderación más alta tiene un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente;

20 adquirir (S11) una imagen de huella digital de una entrada de huella digital por el usuario;

comparar (S12) la imagen de huella digital con las primeras plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente, en el que la primera plantilla de huellas digitales que tiene un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente se compara primero con la imagen de huella digital;

25 controlar (S13) un dispositivo electrónico para realizar una operación objetivo cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y una i-ésima primera plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido, en el que i es un número positivo y es menor o igual que N;

determinar (S14) si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima primera plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, en el que el segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido; y

30 generar (S15) una segunda plantilla de huellas digitales extrayendo información de características de la imagen de huella digital, y agregar la segunda plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia es mayor que el segundo umbral preestablecido.

- 35 2. El procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento además comprende:

36 secuenciar (S27) las primeras plantillas de huellas digitales numeradas en N en función de la frecuencia de coincidencia de cada una de las primeras plantillas de huellas digitales; y

40 eliminar (S28) una de las primeras plantillas de huellas digitales que tenga un rango de coincidencia más bajo del conjunto de plantillas de huellas digitales.

- 45 3. El procedimiento de reconocimiento de huellas digitales de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el procedimiento además comprende:

46 comparar la calidad de imagen (S66) de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la i-ésima primera plantilla de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima primera plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido;

50 reemplazar (S67) la i-ésima primera plantilla de huellas digitales con la imagen de huella digital cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima primera plantilla de huellas digitales para al menos la imagen de huella digital que tiene una resolución más alta que la i-ésima primera plantilla de huellas digitales tiene; y

55 mantener (S68) fija la i-ésima primera plantilla de huellas digitales cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima primera plantilla de huellas digitales para al menos la imagen de huella digital que tiene una resolución más baja que la i-ésima primera plantilla de huellas digitales.

- 60 4. Un aparato (901), comprendiendo el aparato:

61 un procesador (902);

una memoria (903) conectada con el procesador (902), en el que la memoria (903) comprende códigos de programa ejecutables por el procesador (902), comprendiendo los códigos de programa:

65 adquirir una frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de primeras plantillas de

5 huellas digitales almacenadas previamente en un conjunto de plantillas de huellas digitales, en el que el conjunto de plantillas de huellas digitales comprende primeras plantillas de huellas digitales numeradas con N y N es un número entero positivo, y la frecuencia de coincidencia es un número de veces de coincidencia entre cada una de las primeras plantillas de huellas digitales e imágenes de huellas digitales ingresadas por un usuario;

10 actualizar información de ponderación de cada una de las primeras plantillas de huellas digitales en función de la frecuencia de coincidencia correspondiente a cada una de las primeras plantillas de huellas digitales, en el que una primera plantilla de huellas digitales correspondiente a una frecuencia de coincidencia más alta corresponde a una ponderación más alta;

15 determinar una secuencia coincidente de acuerdo con la información de ponderación correspondiente a cada una de las primeras plantillas de huellas digitales, en el que una primera plantilla de huellas digitales correspondiente a una ponderación más alta tiene un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente;

20 adquirir una imagen de huella digital de una entrada de huella digital por el usuario;

25 comparar la imagen de huella digital con las primeras plantillas de huellas digitales en función de la secuencia coincidente, en el que la primera plantilla de huellas digitales que tiene un rango de coincidencia más alto en la secuencia coincidente se compara primero con la imagen de huella digital;

30 realizar una operación objetivo, cuando un valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima primera plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un primer umbral preestablecido, en el que i es un número positivo y es menor o igual que N;

determinar si el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima primera plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que un segundo umbral preestablecido, en el que el segundo umbral preestablecido es mayor que el primer umbral preestablecido; y

generar una segunda plantilla de huellas digitales extrayendo información de características de la imagen de huella digital, y agregar la segunda plantilla de huellas digitales al conjunto de plantillas de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima primera plantilla de huellas digitales es mayor que el segundo umbral preestablecido.

5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los códigos de programa además comprenden:

35 secuenciar las primeras plantillas de huellas digitales numeradas en N en función de la frecuencia de coincidencia de cada una de las primeras plantillas de huellas digitales y eliminar una de las primeras plantillas de huellas digitales que tenga un rango de coincidencia más bajo del conjunto de plantillas de huellas digitales.

40 6. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en el que los códigos de programa además comprenden:

45 comparar la calidad de imagen de la imagen de huella digital con la calidad de imagen de la i-ésima primera plantilla de huellas digitales cuando el valor de coincidencia entre la imagen de huella digital y la i-ésima primera plantilla de huellas digitales del conjunto de plantillas de huellas digitales es mayor que el primer umbral preestablecido y es menor que el segundo umbral preestablecido, reemplazar la i-ésima primera plantilla de huellas digitales con la imagen de huella digital cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima plantilla de huellas digitales para al menos la imagen de huella digital que tiene una resolución más alta que la i-ésima primera plantilla de huellas digitales, y mantener fija la i-ésima primera plantilla de huellas digitales cuando la calidad de imagen de la imagen de huella digital no es mejor que la calidad de imagen de la i-ésima primera plantilla de huellas digitales para al menos la imagen de huella digital que tiene una resolución más baja que la i-ésima primera plantilla de huellas digitales.

55

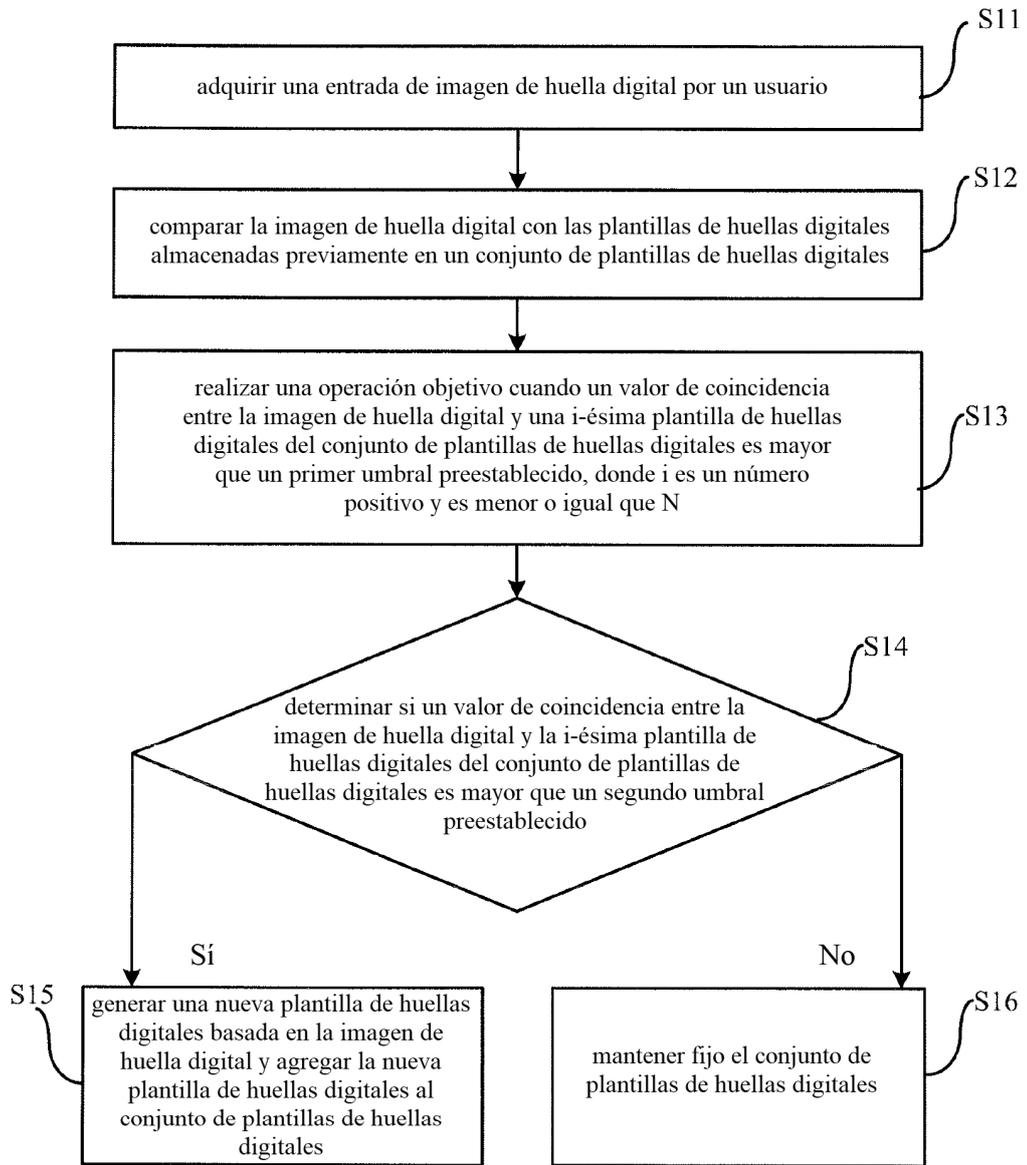


FIG. 1

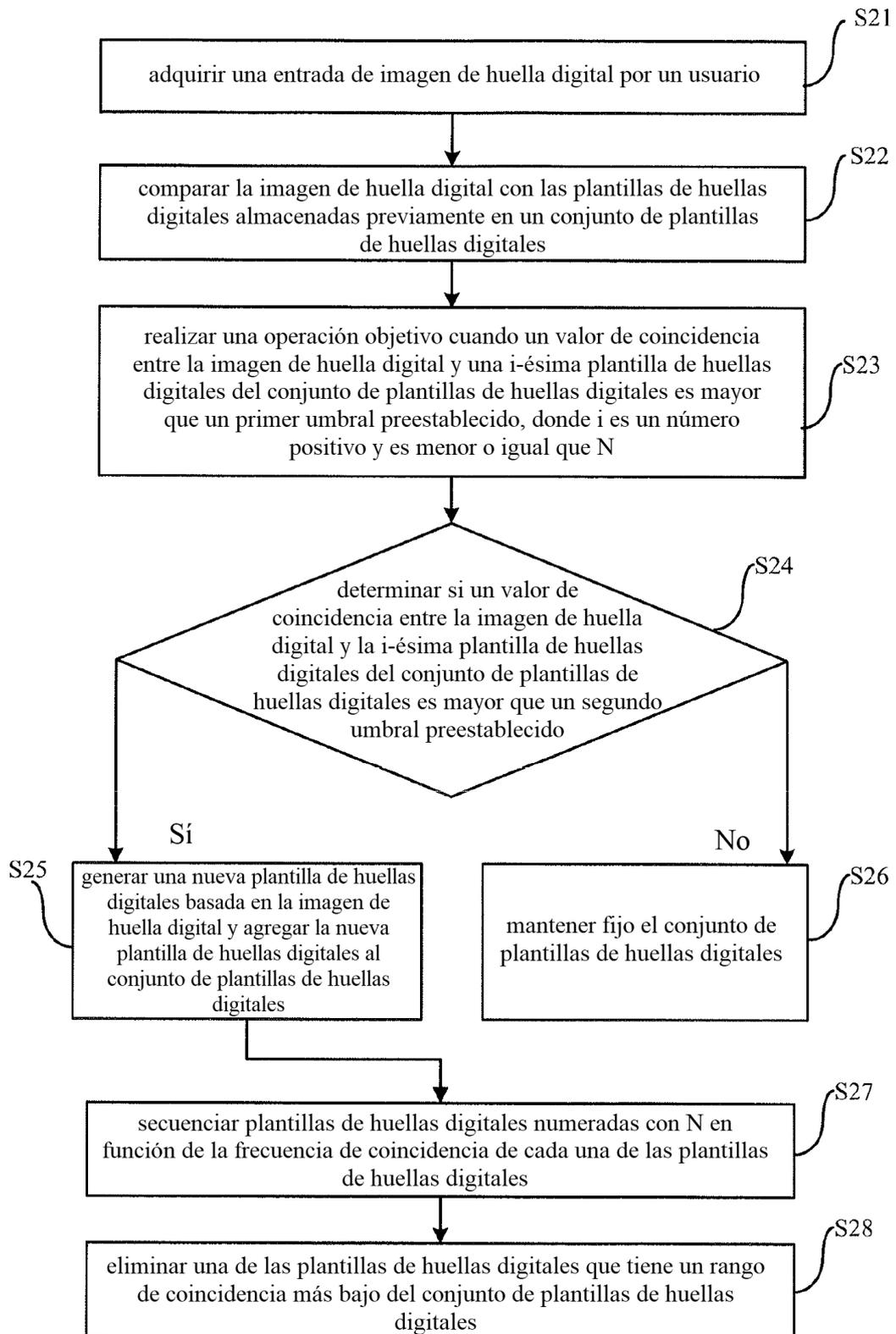


FIG. 2

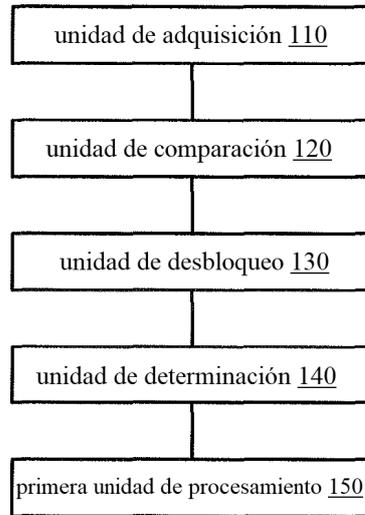


FIG. 3

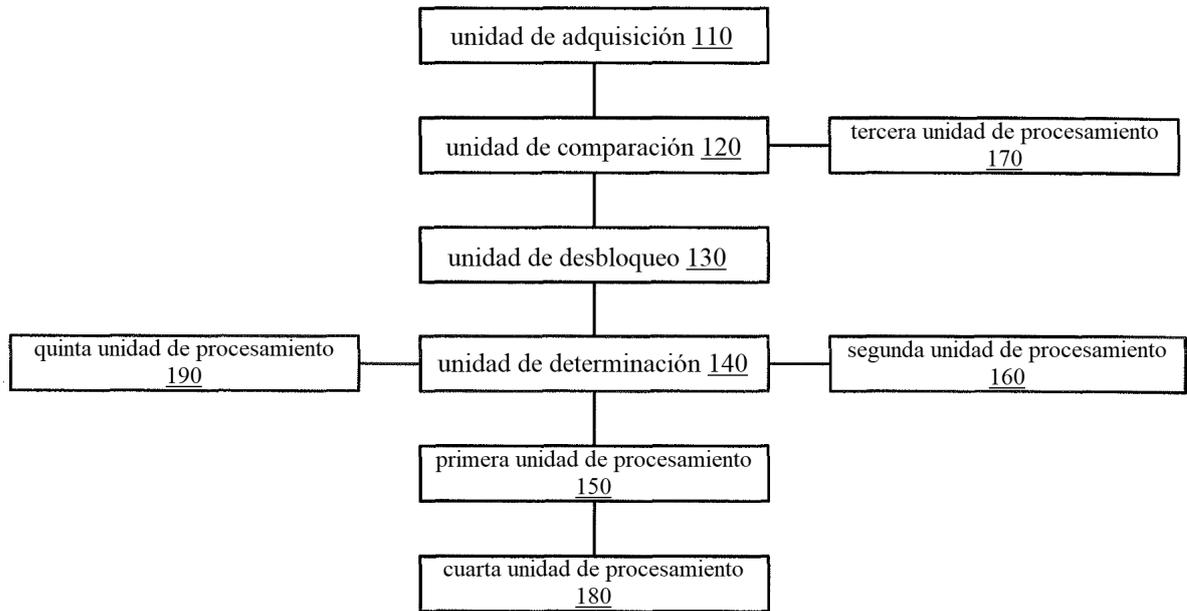


FIG. 4

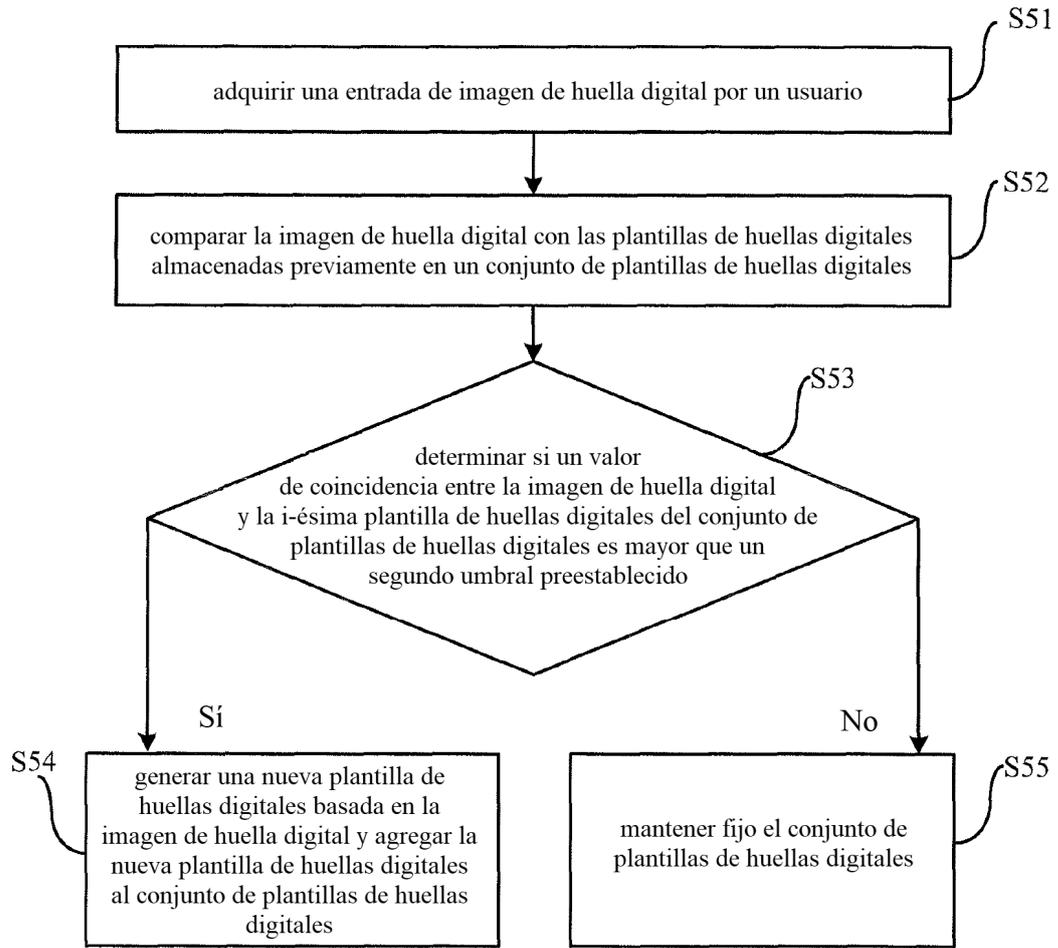


FIG. 5

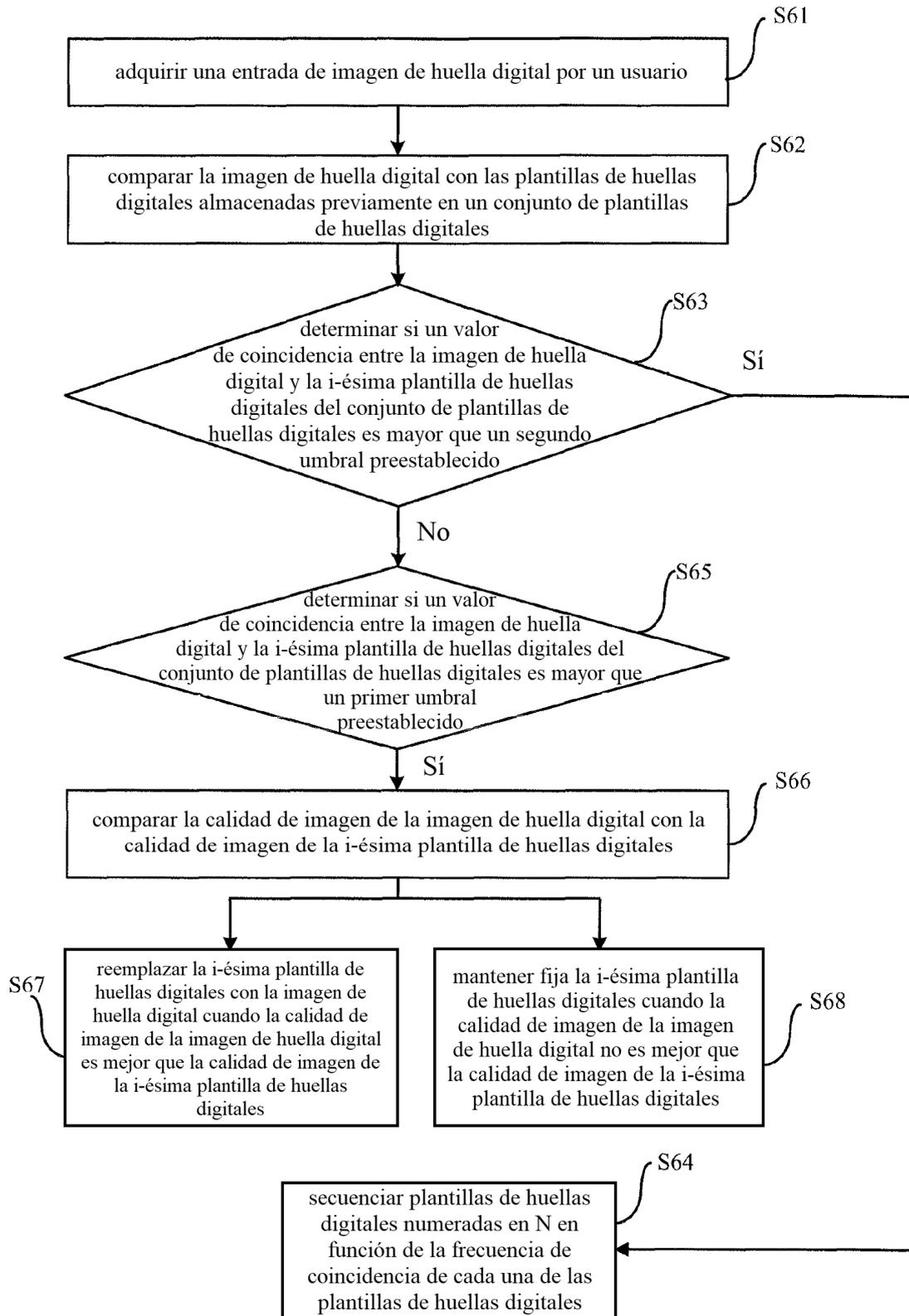


FIG. 6

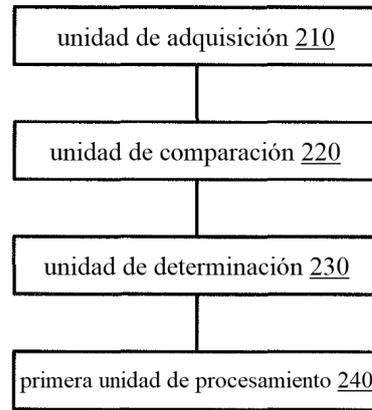


FIG. 7

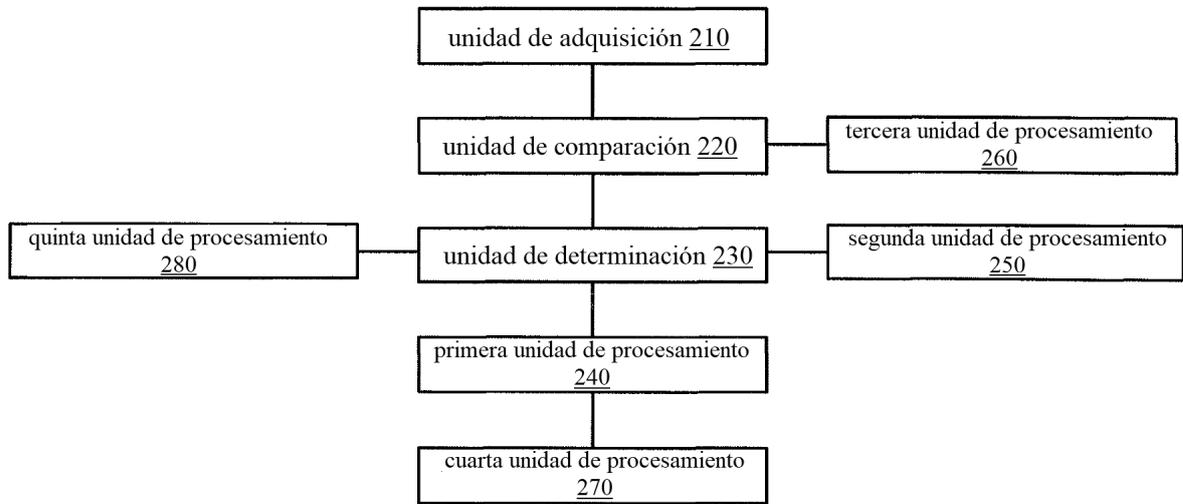


FIG. 8

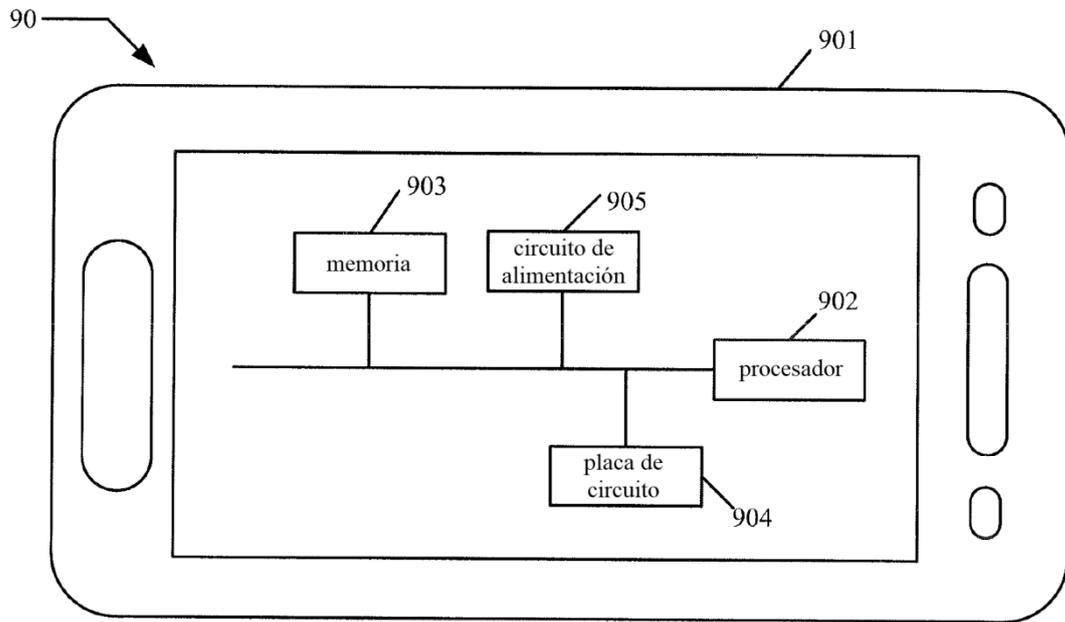


FIG. 9