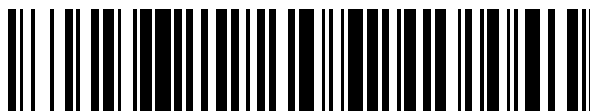


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 873**

51 Int. Cl.:

**G06K 9/20** (2006.01)

**G07C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2009** **E 17202921 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3312771**

54 Título: **Dispositivo de adquisición de huellas dactilares al vuelo**

30 Prioridad:

**14.02.2008 FR 0800802**

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

**19.11.2019**

73 Titular/es:

**IDEMIA IDENTITY & SECURITY FRANCE (100.0%)**  
**2 place Samuel de Champlain**  
**92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**FOURRE, JOËL-YANN;**  
**RIEUL, FRANÇOIS;**  
**FONDEUR, JEAN-CHRISTOPHE y**  
**PICARD, SYLVAIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 731 873 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**

Dispositivo de adquisición de huellas dactilares al vuelo

La presente invención concierne a un dispositivo de adquisición de imágenes de los patrones determinados por los surcos de la piel de los dedos o de la palma de la mano (que corrientemente se denominan huellas dactilares o palmar).

Una identificación por huella dactilar comprende una fase de adquisición de una imagen de al menos una huella dactilar del candidato a la identificación y una fase de procesamiento de esta imagen para permitir su comparación con imágenes de huellas dactilares, o con representaciones de estas huellas procesadas para destacar sus características (representaciones denominadas plantillas), almacenadas en una base de datos con la identidad del propietario de cada una de ellas.

Las técnicas de identificación por medio de huellas dactilares, profusamente utilizadas en el ámbito de las investigaciones policiales, van tendiendo a ser cada vez más utilizadas para el control de fronteras o para los meros controles de identidad, por ejemplo en la entrada de los lugares de acceso regulado como los aeropuertos, las empresas...

Este incremento del campo de aplicación de estas técnicas tiene especialmente su origen en la mejora de los dispositivos de adquisición de las imágenes de huellas dactilares y de los sistemas de procesamiento de la imagen con que se los asocia; así como en el descenso de los costes de los medios informáticos necesarios para su puesta en práctica.

En estas nuevas aplicaciones, los dispositivos de adquisición son utilizados por personas no formadas en su utilización y sin ayuda de un operador cualificado. Adicionalmente, en ciertas aplicaciones tales como el control en la frontera, una denegación puede ser muy gravosa y precisar, en este caso, de una verificación por parte de una persona especializada, aumentando entonces la duración del control. Por lo tanto, se debe poner un particular esmero en la ergonomía del dispositivo de adquisición en vistas a evitar una utilización indebida. Para mejorar la fiabilidad de la comprobación, se ha contemplado asimismo efectuar la identificación a partir de varias huellas dactilares.

La mejora de los procedimientos de procesamiento combinada con el aumento de la potencia de cálculo de los medios informáticos ha permitido reducir el tiempo de procesamiento, que pasa a ser despreciable con respecto al tiempo de adquisición, en particular cuando la identificación requiere la adquisición de imágenes de varias huellas dactilares (de varios dedos diferentes).

La adquisición se realiza generalmente por medio de un dispositivo que comprende un bastidor definitorio de una zona de adquisición que se extiende sensiblemente según un plano, un órgano de adquisición que está fijado al bastidor para tener una cara sensible determinante de la zona de adquisición, y una unidad de procesamiento unida al órgano de adquisición para procesar una señal proveniente del mismo. El usuario aplica un dedo (o varios dedos simultáneamente o sucesivamente, en su caso) contra la cara sensible. Este modo de funcionamiento es particularmente lento, y el dedo debe estar inmóvil, sin lo cual no se puede llevar a cabo la adquisición de la huella dactilar. Además, en ciertos casos y para ciertas personas, la piel de los dedos es particularmente seca y no permite una adquisición de suficiente calidad para garantizar unas buenas prestaciones sin esperar varias decenas de segundos. Finalmente, los contactos de los dedos sobre el sensor lo ensucian, lo cual rebaja la calidad de las imágenes y, por tanto, demanda una limpieza periódica y, sobre todo, suscitan en los usuarios la percepción de antihigiénicos.

Los sistemas con contacto no permiten una adquisición de imágenes aceptables de las palmas en condiciones ergonómicas. En efecto, para obtener una imagen del conjunto de la palma, es menester que la misma se halle por completo en contacto con la superficie de adquisición, cosa que en general no es posible y requiere aplastar la mano fuertemente sobre el dispositivo. Se da a conocer un ejemplo de un dispositivo de adquisición sin contacto que utiliza una mira luminosa en el documento WO 2007/050776, University of Kentucky Research Foundation.

Es una finalidad de la invención proponer un medio de adquisición que sea más rápido que los actuales dispositivos, al propio tiempo que tiene una máxima simplicidad de utilización.

A tal efecto, se prevé, de acuerdo con la invención, un dispositivo de adquisición de imágenes de una huella de al menos una parte de una mano de un usuario, que comprende un bastidor definitorio de una zona de adquisición que se extiende sensiblemente según un plano, un órgano óptico de adquisición que está fijado al bastidor para tener un campo que cubre la zona de adquisición, y una unidad de procesamiento unida al órgano de adquisición para procesar una señal de imagen proveniente del mismo. Este dispositivo está caracterizado por que:

- el bastidor se establece para acondicionar una zona de espacio libre que contiene la zona de adquisición y que determina un paso para dicha parte de la mano en movimiento paralelamente al plano,

- el dispositivo comprende un órgano de proyección de una mira luminosa de al menos dos colores en la zona de adquisición,
- el órgano óptico tiene una profundidad de campo que se extiende a ambos lados de la zona de adquisición y posee un sensor de color que tiene una velocidad de adquisición suficiente para capturar al menos una imagen en color de dicha parte de la mano en movimiento según una velocidad máxima de desplazamiento predeterminada,
- la unidad de procesamiento se establece para extraer de la señal de imagen en color una imagen monocromática en cada uno de los colores proyectados, recomponer una textura de dicha parte de la mano a partir de al menos una de las imágenes monocromáticas y una forma a partir de al menos una de las otras imágenes monocromáticas.

Este dispositivo permite realizar una adquisición óptica sin contacto de una parte de la mano en movimiento, como uno o varios dedos o la palma de la mano. Las características del órgano óptico de adquisición se encargan de la obtención de imágenes netas de la parte de mano que se desplaza en la proximidad del plano de adquisición (la profundidad del campo faculta una cierta tolerancia de posicionamiento de la parte de mano con respecto a este plano). La extracción de las imágenes monocromáticas de la señal de imagen en color permite disponer de al menos dos imágenes que se han tomado simultáneamente (el movimiento de la parte de mano haría particularmente difícil un procesamiento automático de varias imágenes tomadas sucesivamente) y que poseen características diferentes. Estas al menos dos imágenes permiten, merced al procesamiento realizado por la unidad de procesamiento, la obtención de todas las informaciones necesarias para la identificación (estas informaciones conciernen, por ejemplo, a las desviaciones locales de las estrías, a la forma de los contornos de las estrías, a la posición de los poros, a las estrías incipientes, a la forma tridimensional de la parte de mano, ...). En el caso de los dedos, estas informaciones pueden abarcar la falangina. Este procesamiento permite, además, obtener una resolución predeterminada que simplifica las ulteriores operaciones de comparación de las imágenes de huellas. Así, ventajosamente, se puede calcular una imagen desplegada de la huella con una resolución conocida, que produce una imagen comparable a los sistemas de adquisición tradicionales, pero con una superficie ampliada.

Preferentemente, el campo del órgano óptico de adquisición tiene una anchura suficiente para que la zona de adquisición cubra varios dedos de una misma mano del usuario.

Cabe así la posibilidad de realizar simultáneamente la adquisición de una imagen que muestre varios dedos del usuario, lo cual permite simplificar aún más la adquisición y hacer más fiables (o más robustos) los procesamientos. Así, el módulo de procesamiento se puede establecer para seguir los dedos en la serie de imágenes adquiridas, segmentarlos individualmente en 2D o en 3D, seleccionar la mejor representación de cada dedo de la secuencia, e incluso consolidar un conjunto de representaciones de cada dedo. En el caso de la adquisición de una palma, el módulo de procesamiento puede establecerse permite consolidar las imágenes con el fin de obtener la representación en 2D de la totalidad de la superficie de palma adquirida o reconstruir la totalidad de su forma.

Ventajosamente, el órgano de proyección está fijado al bastidor en orden a proyectar la mira en dirección a un extremo distal de los dedos.

Entonces, la proyección origina poca o ninguna sombra que recaiga de un dedo sobre su vecino, sombra que entrañaría el riesgo de alterar la imagen, disminuyendo la cantidad de información operable para una identificación.

Ventajosamente, se genera, a partir de la imagen de textura y la forma de la parte de mano, una nueva imagen desplegada, que representa la imagen de la huella con una misma resolución en todo punto.

Esto reviste un particular interés para los dedos. La imagen desplegada es idéntica a la imagen que se habría adquirido con un sistema de adquisición por el llamado rodado (sistemas en los que el dedo se hace rodar sobre la superficie de adquisición para recomponer una imagen completa de la huella).

De acuerdo con una forma particular de realización, la mira comprende tres colores con una iluminación uniforme en uno de los tres colores y patrones luminosos repetitivos en los otros dos colores y, ventajosamente, la iluminación uniforme es en verde y los patrones luminosos repetitivos son en rojo y en azul.

La iluminación verde revela la textura de la huella de manera particularmente eficaz. En efecto, las luces de longitudes de onda demasiado grande (rojo e infrarrojo) se difunden acusadamente en el interior del dedo y brindan un contraste disminuido. Una luz de longitud de onda más corta (azul) plantea problemas de adquisición, como quiera que las cámaras son menos sensibles a ella. En cambio, las cámaras en color usuales poseen más píxeles verdes que de los demás colores, por lo que este color es preferible para revelar la información a alta frecuencia de la huella. El patrón repetitivo es de un período muy superior al de las líneas de la huella para no introducir artefactos en la imagen de la huella.

Preferentemente, los patrones luminosos repetitivos son curvas almenadas o en senoide que ventajosamente se extienden perpendicularmente a la dirección del movimiento y presentan un ángulo no nulo con el eje de puntería de los sistemas de adquisición.

Esta forma de realización es particularmente robusta.

De acuerdo con una primera característica particular, el bastidor comprende un órgano de guía del movimiento del dedo del usuario que comprende, preferentemente, una pantalla translúcida que arranca de un lado de la zona de adquisición opuesto al órgano óptico de adquisición y que incluye al menos una marca de referencia de posicionamiento del dedo y, ventajosamente, el dispositivo puede incluir además un elemento indicador de una velocidad nominal de desplazamiento de la mano.

El órgano de guía ayuda al usuario a mantener el dedo dentro de la zona de adquisición al propio tiempo que lo desplaza a una velocidad adecuada a las capacidades de adquisición del órgano óptico de adquisición.

De acuerdo con una segunda característica particular, el dispositivo comprende un órgano de iluminación en el infrarrojo cercano y, unido a la unidad de procesamiento, se halla un órgano óptico de adquisición de infrarrojos para transmitirle una señal de imagen infrarroja, y la unidad de procesamiento se establece para extraer de la señal de imagen infrarroja una imagen infrarroja que destaque una red venosa del dedo.

Por infrarrojo cercano, se entienden longitudes de onda comprendidas (entre 700 y 1000 nm). Esto permite detectar un dedo falso que fuera utilizado por un infractor y que reprodujera la huella dactilar de otra persona, pero cuya red venosa no se correspondería con la de la persona cuyo dedo se ha falsificado. Adicionalmente, la red venosa se puede utilizar para confirmar el resultado de una identificación realizada merced a la huella.

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán con la lectura de la descripción que sigue de una forma particular de realización no limitativa de la invención.

Se hará referencia a los dibujos que se acompañan, de los cuales:

la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo conforme a la invención,

la figura 2 es una vista esquemática en sección según el plano II de la figura 1, y

la figura 3 es una vista esquemática en sección según el plano III de la figura 1.

Con referencia a las figuras, el dispositivo de adquisición de imágenes conforme a la invención comprende un bastidor 1 que incluye un atril 2 rematado por una pantalla 3 que se extiende paralelamente a una cara superior 4 transparente del atril 2. La cara superior 4 y la pantalla 3 están inclinadas respecto a la horizontal un ángulo de aproximadamente 45°, de manera que la pantalla 3 esté orientada hacia un usuario que encarase el atril 2. La cara superior 4 y la pantalla 3 están distanciadas una distancia de unos centímetros (por ejemplo, cinco centímetros para la adquisición de las huellas de los dedos, y ocho para la de las palmas) para definir entre ellas una zona de espacio libre 5 abierta, en el presente caso, frontal y lateralmente a sus dos lados, para determinar un paso para una mano del usuario.

El atril 2 da cabida a dos órganos ópticos de adquisición, a saber, un órgano óptico de adquisición principal, en el presente caso, una cámara en color 6, y un órgano de adquisición adicional, en el presente caso, una cámara de infrarrojos 7, que están montados dentro del atril 2 para tener un campo que cubre una zona de adquisición 8 que está contenida en su totalidad en la zona de espacio libre 5. La zona de adquisición 8 se halla más exactamente, en el presente caso, en el centro de la zona de espacio libre 5 y tiene un plano paralelo a la cara superior 4. El campo de las cámaras 6, 7 tiene una anchura suficiente para que la zona de adquisición 8 cubra varios dedos de una misma mano del usuario (en el presente caso, dedo índice, dedo corazón, dedo anular, dedo meñique). Las cámaras 6 y 7 están graduadas para tener un campo con una profundidad que se extiende a ambos lados de la zona de adquisición 8. Las cámaras 6 y 7 tienen un sensor que tiene una velocidad de adquisición suficientemente elevada como para tomar una imagen de una mano en movimiento dentro de la zona de adquisición con una velocidad máxima de desplazamiento predeterminada. El sensor utilizado es, por ejemplo, un sensor de 1,3 millones de píxeles con una velocidad comprendida entre 60 y 100 imágenes por segundo.

Las cámaras 6 y 7 están unidas a una unidad de procesamiento 9 para transmitir a esta última, respectivamente, señales de imagen en color y señales de imagen infrarroja. La unidad de procesamiento 9 es, en el presente caso, un ordenador que ejecuta un programa de procesamiento de imagen.

El bastidor 1 contiene asimismo un órgano de proyección 10 de una mira luminosa en tres colores. El órgano de proyección 10 está fijado al bastidor por debajo de la trayectoria de paso de los dedos y está dirigido hacia la zona de adquisición 8 que cubre, en el presente caso, la parte anterior de los dedos, donde más discriminativa es la información de huella. La mira comprende una iluminación uniforme en uno de los tres colores, en el presente caso, en verde, y patrones luminosos repetitivos en los otros dos colores, en el presente caso, curvas almenadas o en sinusoides en rojo y en azul que se extienden perpendicularmente a la dirección del movimiento de la mano. La mira está definida, en el presente caso, para tener un período medio sobre el dedo de 70 a 80 píxeles a 740 dpi.

El bastidor 1 contiene asimismo un órgano de proyección 14 de un haz luminoso en el infrarrojo cercano dispuesto, en el ejemplo descrito en el presente caso, de manera análoga al órgano de proyección 10.

- La pantalla 3 comprende una parte central 3.1 translúcida y fuertemente difusora en correspondencia con la zona de adquisición 8 y una parte periférica 3.2 transparente. La parte central 3.1 ventajosamente puede estar dotada, por una parte, de una lámina de contraste (vidrio de densidad neutra con tratamiento antirreflejos) en la cara superior y, por otra, de un filtro azul y de un tratamiento antirreflejos en la cara inferior. Dibujadas sobre la pantalla 3, se hallan
- 5 unas líneas 11 paralelas a la dirección que interese del movimiento de la mano, para indicar al usuario cómo posicionar la mano. Adicionalmente, la pantalla 3 está provista de un elemento indicador 12 de una velocidad que interese de desplazamiento. El elemento indicador 12 es, en el presente caso, una sucesión seriada de luces que incluye diodos electroluminiscentes dispuestos según una línea paralela a las líneas 11 y que está programada para encender sucesivamente los diodos electroluminiscentes a la velocidad que interese.
- 10 Se pasa a describir ahora el funcionamiento del dispositivo.
- El usuario que pretende ser identificado (o autenticado) mete la mano en la zona de espacio libre 5 por un lado de la misma y, a la vez que la mantiene entre las líneas de marca de referencia 11, desplaza la mano hacia el otro lado cumpliendo la indicación de velocidad brindada opcionalmente por el elemento indicador 12 (la dirección del movimiento se denota por M en la figura 1, se acepta asimismo el movimiento en sentido inverso).
- 15 Un sensor 13, en el presente caso, una barrera de infrarrojos, detecta la entrada de la mano en la zona de adquisición 8 y gobierna la activación del órgano de proyección 10 y de las cámaras 6, 7. Al otro lado del bastidor puede haber dispuesto un segundo sensor para permitir pasar la mano indistintamente en uno u otro sentido. Debido a la posición del órgano de proyección 10, la mira es proyectada hacia el extremo de los dedos, al objeto de evitar que los dedos creen sombras unos sobre otros.
- 20 La pantalla 3 y los órganos de proyección luminosa se establecen de tal modo que la pantalla 3 intercepte toda la luz proyectada e impida al usuario ver directamente la luz proyectada. El usuario no ve más que la luz difundida por la pantalla 3, cuyas características de absorción están elegidas al objeto de producir una imagen claramente visible y no deslumbrante. A conveniencia, entre la zona central de la pantalla y la zona lateral, se puede añadir un pequeño marco opaco.
- 25 Las cámaras 6, 7 transmiten entonces señales de imágenes a la unidad de procesamiento 9.
- El programa ejecutado por la unidad de procesamiento 9 se establece para extraer, de la señal de imagen en color transmitida por la cámara 6, una imagen monocromática en cada uno de los colores proyectados (verde, rojo y azul), recomponer una textura de cada dedo a partir de al menos una de las imágenes monocromáticas (en este presente caso particular, a partir de la imagen verde) y una forma de cada dedo a partir de al menos otra de las imágenes monocromáticas (es decir, en el presente caso, la imagen roja y la imagen azul). Así, se recompone cada dedo o palma y es posible sacar una imagen con una resolución adaptada a las comparaciones que en lo sucesivo se realizarán con las huellas memorizadas en las bases de datos utilizadas para la identificación. Estas imágenes adaptadas proceden de un reescalado de conjunto de una o varias de las imágenes adquiridas o de su consolidación y/o proceden de la reposición en el plano de la textura de piel a partir de la información tridimensional procedente de las imágenes adquiridas o de su consolidación. Se conocen otros métodos de reposición en plano, como el descrito en el artículo *"3D Touchless fingerprints compatibility with legacy rolled images"*, Y. Chen et al. In *Biometric Consortium Conference*, Aug. 21 2006, página(s): 1 - 6. Esta fase de comparación se realiza según es convencional y no se detalla en este punto. Podrá utilizar uno de los dos métodos de reposición de resolución o los dos métodos simultáneamente.
- 30
- 35
- 40 La señal de imagen infrarroja transmitida por la cámara 7 permite establecer una imagen de la red venosa. Esta imagen es utilizada para comprobar que no se utilizan dedos falsos (tendríamos entonces una imagen que no incluye red venosa) y, previa identificación del usuario a partir de las huellas dactilares, comprobar que las redes venosas de los dedos del titular registrado en la base son realmente los mismos que las de los dedos del usuario, reforzando así la fiabilidad de la identificación mediante la adición de una comprobación suplementaria (sin ralentizar apreciablemente la identificación).
- 45
- Si se necesita asimismo una imagen del dedo pulgar, se invita al usuario a desplazar el dedo pulgar por la zona de adquisición como anteriormente ha hecho para los otros dedos. El procesamiento es idéntico.
- Por supuesto, la invención no está limitada a la forma de realización descrita, sino que engloba toda variante que entre dentro del ámbito de la invención tal y como está definida por las reivindicaciones.
- 50 En particular, la estructura del dispositivo de la invención, y en especial la forma del bastidor, puede ser diferente de la descrita. La zona de espacio libre puede estar abierta tan sólo frontalmente, avanzando el usuario la mano con posterior retroceso para la adquisición. El dispositivo puede comprender otros medios de guía distintos de la pantalla 3 y, por ejemplo, medios sonoros.
- El número y la longitud de onda de los haces luminosos proyectados para determinar la mira pueden ser diferentes de los descritos. Así, son utilizables dos haces luminosos de colores diferentes, en lugar de los tres de la forma de realización descrita. Uno de los patrones repetitivos puede servir de referencia de posicionamiento del otro patrón repetitivo, los patrones repetitivos pueden tener frecuencias idénticas o diferentes. En caso de que se utilice un solo
- 55

5 patrón repetitivo para la mira, la mira incluye ventajosamente un elemento particular –línea más ancha, variación brusca de fase o de frecuencia– que permita a la unidad de procesamiento identificar cada línea en la imagen para facilitar la reconstrucción de forma. La utilización de dos patrones de color puede permitir encontrar particularidades en la imagen (utilización de una frecuencia muy baja tal que no puedan confundirse dos periodos, dado el volumen de adquisición; utilización del desfase entre las dos imágenes...). Se puede establecer un haz luminoso en un solo color para contener en parte una zona uniforme que permita obtener la textura y una zona que contenga un patrón repetitivo. Otro o varios otros haces luminosos pueden incluir los mismos tipos de zonas de manera complementaria, lo cual permite recomponer un patrón repetitivo y una iluminación uniforme en toda la superficie iluminada. El sistema de proyección puede incluir una o dos vías de proyección, separando los medios de iluminación uniforme en verde de los medios de proyección de los patrones repetitivos en rojo y azul.

10 Se pueden añadir una o varias fuentes de iluminación adicionales al sistema de proyección para iluminar los laterales y la punta del dedo.

El elemento indicador de velocidad es opcional.

15 La activación de las cámaras y del órgano de proyección se puede efectuar mediante pulsación sobre un botón de mando.

La cámara de infrarrojos así como su sistema de iluminación son facultativos. En cualquier caso, al no ser la información infrarroja, de todos modos, dominante en el sistema, se mantendrá en el eje central el sistema de adquisición principal para conservar la mejor calidad de imagen posible para el sistema de adquisición principal.

20 Se puede añadir una segunda cámara que permita aumentar la superficie objeto de la formación de imagen (en los laterales del dedo) para mejorar la calidad de las huellas reconstruidas en los bordes del dedo, y aproximarse a la calidad de las imágenes adquiridas en los sistemas de adquisición policiales que funcionan por rodadura del dedo sobre la superficie de adquisición.

25 El órgano de proyección puede funcionar de manera continua o mediante emisor de destellos en sincronización con el sensor de las cámaras. La utilización mediante emisor de destellos puede mejorar ventajosamente la adquisición de imágenes de dedos en rápido movimiento y permitir aumentar la profundidad de campo del sistema de formación de imágenes y, por tanto, el volumen de adquisición.

30 Ventajosamente, la unidad de procesamiento de imágenes se establece para realizar una etapa de segmentación de los dedos, de seguimiento de estos últimos de una imagen a otra, de selección de las mejores imágenes o porciones de imágenes para cada dedo, opcionalmente de consolidación en dos o tres dimensiones de las imágenes o porciones de imágenes seleccionadas para cada dedo, de acondicionamiento adaptado a las comparaciones con la base y de mejoramiento de las imágenes.

Por lo tanto, el sistema puede efectuar las siguientes tareas:

- espera de la activación de la cámara (típicamente mediante detección por infrarrojos de presencia) o adquisición en lazo de imágenes,
- 35 - por cada imagen, segmentación de los dedos en la imagen (en 2D o en 3D),
- seguimiento de las formas segmentadas de imagen en imagen por cada dedo, selección de las mejores imágenes para cada dedo (en 2D o en 3D),
- si ha terminado la progresión de los dedos, detención de las adquisiciones,
- 40 - cuando ha terminado la progresión de los dedos, se han seleccionado varias imágenes para ese dedo, consolidación de las imágenes en 2D o 3D,
- elaboración de una imagen final para cada dedo, con reescalado,
- explotación de la imagen así elaborada para la identificación.

45 La información en tres dimensiones (forma de los dedos), por motivos de prestaciones, puede calcularse tan sólo a conveniencia. De este modo, los procesamientos de segmentación y de seguimiento de los dedos se pueden llevar a cabo en tiempo real utilizando solamente escasos recursos de procesador.

En la práctica, el sistema se puede graduar al objeto de poder adquirir imágenes de una mano, en muy rápido movimiento (más de un metro por segundo) para evitar tener que indicar al usuario la velocidad óptima de paso.

Como variante, el sistema puede utilizar un dispositivo de iluminación uniforme en un color, y un órgano de proyección de mira en otro o varios otros colores.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de adquisición de imágenes de una huella de al menos una parte de una mano de un usuario, mientras que dicha parte de mano está en movimiento, que comprende un bastidor definatorio de una zona de adquisición que se extiende sensiblemente según un plano, un órgano óptico de adquisición que está fijado al bastidor para tener un campo que cubre la zona de adquisición, y una unidad de procesamiento unida al órgano de adquisición para procesar una señal de imagen proveniente del mismo, caracterizado por que:
- el bastidor se establece para acondicionar una zona de espacio libre que contiene la zona de adquisición y que determina un paso para dicha parte de la mano en movimiento paralelamente al plano,
  - 10 - el dispositivo comprende al menos un órgano de proyección de una mira luminosa de al menos dos colores en la zona de adquisición,
  - el órgano óptico tiene una profundidad de campo que se extiende a ambos lados de la zona de adquisición y posee un sensor de color que tiene una velocidad de adquisición suficiente para capturar al menos una imagen en color de dicha parte de la mano en movimiento según una velocidad máxima de desplazamiento predeterminada,
  - 15 - la unidad de procesamiento se establece para extraer de la señal de imagen en color una imagen monocromática en cada uno de los colores proyectados, recomponer una textura de dicha parte de la mano a partir de al menos una de las imágenes monocromáticas extraída en uno de los colores proyectados y una forma a partir de al menos otra de las imágenes monocromáticas extraída en el otro de los colores proyectados.
- 20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el campo del órgano óptico de adquisición tiene una anchura suficiente para que la zona de adquisición cubra varios dedos de una misma mano del usuario.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, en el que el o los órganos de proyección están fijados al bastidor en orden a proyectar la mira en dirección a un extremo distal de los dedos.
- 25 4. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la mira comprende una iluminación uniforme en uno de los colores y patrones luminosos repetitivos en otro o varios otros colores.
5. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el sistema utiliza un dispositivo de iluminación uniforme en un color, y un órgano de proyección de mira en otro o varios otros colores.
6. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, en el que la iluminación uniforme es en verde y los patrones luminosos repetitivos son en rojo y en azul.
- 30 7. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, en el que los patrones luminosos repetitivos son curvas almenadas o en senoide.
8. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, en el que las curvas almenadas o en senoide se extienden perpendicularmente a la dirección del movimiento y presentan un ángulo no nulo con el eje de puntería de los sistemas de adquisición.
- 35 9. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el bastidor comprende un órgano de guía del movimiento del dedo del usuario.
10. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que el órgano de guía comprende una pantalla translúcida que arranca de un lado de la zona de adquisición opuesto al órgano óptico de adquisición y que incluye al menos una marca de referencia de posicionamiento del dedo.
- 40 11. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que el órgano de guía está provisto de un elemento indicador de una velocidad de desplazamiento predeterminada.
12. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende un órgano de iluminación en el infrarrojo cercano y un órgano óptico de adquisición de infrarrojos unido a la unidad de procesamiento para transmitirle una señal de imagen infrarroja, y la unidad de procesamiento se establece para extraer de la señal de imagen infrarroja una imagen infrarroja que destaque una red venosa del dedo.
- 45 13. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el plano de la zona de adquisición está inclinado respecto a la horizontal.
14. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la unidad de procesamiento se establece para generar, a partir de la textura y la forma de la parte de mano, una imagen desplegada, que representa la imagen de la huella con una misma resolución en todo punto.
- 50

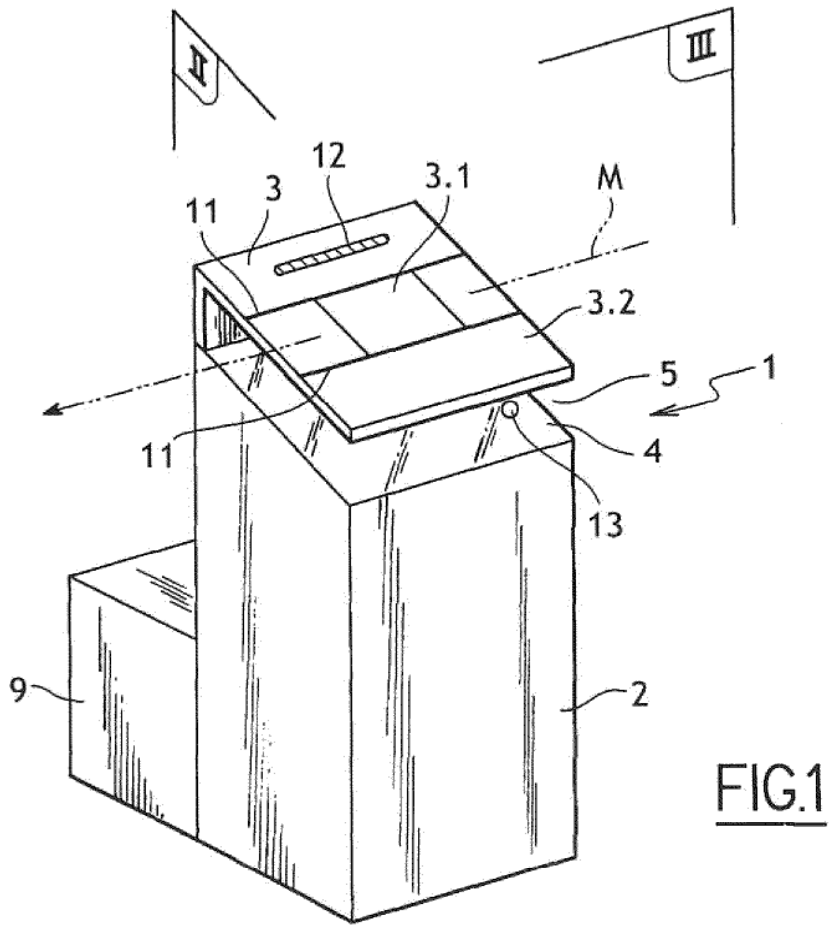


FIG.1

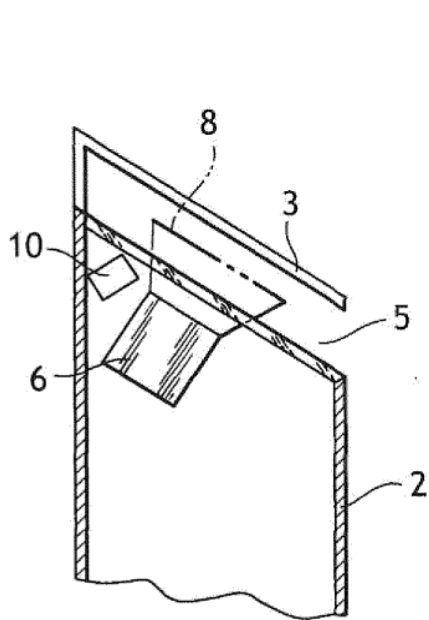


FIG.2

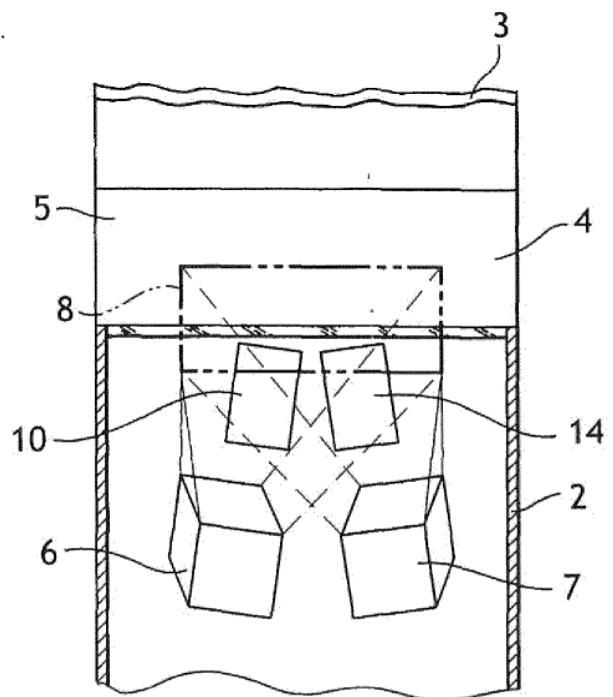


FIG.3