

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 281**

51 Int. Cl.:

G06K 9/62 (2006.01)

G06K 9/46 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2012 E 12756463 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2754088**

54 Título: **Identificación por reconocimiento de iris**

30 Prioridad:

06.09.2011 FR 1157895

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

06.02.2015

73 Titular/es:

**MORPHO (100.0%)
11 Bld Galliéni
92130 Issy-les-Moulineaux, FR**

72 Inventor/es:

BOHNÉ, JULIEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 528 281 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

Identificación por reconocimiento de iris

Ámbito de la invención

5 La invención concierne de manera general al ámbito de la biometría, y en particular al ámbito de la identificación de individuos por reconocimiento de iris.

Estado de la técnica

Se conocen ya métodos de identificación por reconocimiento de iris, que consisten en captar una imagen de un iris de un individuo que hay que identificar con una o varias imágenes de iris conocidas y almacenadas en una base de datos o en un documento de identidad seguro.

10 En particular, John Daugman ha desarrollado un método de reconocimiento de iris, descrito en el documento US 5.291.560, que comprende las etapas consistentes en:

- codificar imágenes de iris que hay que comparar en un código binario cuyos bits corresponden a zonas identificadas de los iris.
- 15 - aplicar una máscara a estos códigos binarios para suprimir los bits correspondientes a zonas del iris no visibles (por ejemplo que están ocultas por el párpado),
- confrontar dos códigos binarios de imágenes de iris para deducir de ellos un código binario que identifique los bits coherentes entre dos códigos binarios de iris, y
- a partir de este código, calcular la distancia de Hamming, es decir el número de bits incoherentes entre los códigos binarios que hay que comparar.

20 Cuanto más pequeña es la distancia de Hamming de un par de códigos binarios, mayores son las posibilidades de que las dos imágenes de las que los mismos son extraídos provengan del mismo iris.

25 Este método es ahora clásico para el especialista en la materia, y la mayoría de los desarrollos que se han seguido pretenden mejorar el modo de codificar imágenes de iris a fin de que los tratamientos realizados en estos códigos binarios sean los más pertinentes posibles. Pocos desarrollos han pretendido mejorar el método de confrontación entre varios códigos binarios de iris para deducir de éste la identidad del portador del iris probado.

Sin embargo, se constata, por una parte, que el método Daugman que utiliza la distancia de Hamming comete siempre errores positivos, consistentes en considerar de modo erróneo que dos imágenes diferentes provienen del mismo iris, y errores negativos, consistentes en considerar de modo erróneo que dos imágenes del mismo iris provienen de dos iris diferentes.

30 Presentación de la invención

En consecuencia, uno de los objetivos de la invención es disminuir a la vez las tasas de errores positivos y negativos obtenidas en la técnica anterior. En particular, un objetivo de la invención es disminuir la tasa de errores negativos con tasa de errores positivos fijada.

35 La invención propone un método alternativo de identificación por reconocimiento de iris, que explote las densidades locales de bits coherentes entre dos códigos binarios representativos de imágenes de iris.

A tal efecto, la invención propone un método de identificación a partir de datos biométricos de un iris de un ojo que hay que identificar, que comprende las etapas consistentes en:

- codificar una imagen del iris que hay que identificar y una segunda imagen de iris para obtener códigos binarios representativos de las imágenes que hay que comparar, tales que bits adyacentes de los códigos binarios correspondan a zonas adyacentes de los iris en las imágenes correspondientes,
- 40 - determinar un código binario de similitud a partir del código binario de la imagen del iris que hay que identificar y del segundo código binario de la segunda imagen de iris,
- determinar una puntuación de confianza función de densidades locales de similitud entre las dos imágenes de iris comparadas, así como del código binario de similitud, siendo a su vez determinadas las densidades locales de similitud en función del código binario de similitud,
- 45 - decidir, en función del valor de la puntuación de confianza, si las dos imágenes de iris provienen del mismo iris.

El método de identificación propuesto por la invención puede comprender además al menos una de las características siguientes:

- El código binario de similitud es una tarjeta de coherencia obtenida aplicando entre los dos códigos binarios representativos de las imágenes de iris el operador « o exclusivo ».
- 5 - El código binario de similitud utilizado solamente tiene en cuenta los bits de la tarjeta de coherencia correspondientes a zonas de los iris visibles en las imágenes.
- Para determinar la puntuación de confianza, se calcula, para cada bit del código binario de similitud, una medición de densidad local de bits coherentes entre los dos códigos binarios de las imágenes de iris en la proximidad del bit considerado.
- 10 - La puntuación de confianza se calcula sumando, para cada bit del código de similitud, los valores de las densidades locales ponderadas por un número positivo si el bit es coherente entre las dos imágenes de iris, y por un número negativo si el bit es incoherente entre las dos imágenes de iris.
- El método comprende el hecho de normalizar la puntuación de confianza obtenida dividiéndola por la suma de las densidades locales.
- 15 - El método consiste en iterar las etapas precedentes entre un código de una imagen de un iris que hay que identificar y N códigos de imágenes de iris de una base de datos, y a partir de las puntuaciones de confianza obtenidas para cada par de códigos de imágenes de iris, determinar una tasa de éxito de la decisión efectuada concerniente a la procedencia de las imágenes.
- El método comprende la aplicación de las etapas precedentes entre un código de una imagen de un iris que hay que identificar y los códigos de imágenes de iris de una base de datos, y a partir de las puntuaciones de confianza obtenidas, la determinación de las imágenes de iris de la base de datos que provienen del iris que hay que identificar. Se puede además comparar las puntuaciones de confianza obtenidas con un umbral para determinar las imágenes de iris que provienen del iris que hay que identificar.
- El método consiste en:
- 20 - determinar un código binario de similitud entre una imagen de iris que hay que identificar y cada una de las N imágenes de iris de una base de datos,
- calcular, para cada código binario de similitud, la distancia de Hamming entre las dos imágenes comparadas,
- seleccionar entre la base de datos de N imágenes una segunda base de datos de N' imágenes de los iris que presentan la distancia de Hamming más pequeña con la imagen del iris que hay que identificar, y
- 30 - poner en práctica el método precedentemente descrito en la base de datos que contiene las N' imágenes de iris.

La invención concierne además a un sistema de identificación de un individuo, que comprende:

- al menos un sistema de adquisición, adaptado para captar al menos una imagen de un iris de una persona,
 - 35 - una plataforma de cálculo, que recibe la imagen adquirida por el sistema de adquisición y al menos una segunda imagen que hay que comparar con la primera,
- estando adaptada la plataforma de cálculo para:
- codificar la imagen del iris que hay que identificar y la segunda imagen de iris para obtener códigos binarios representativos de las imágenes que hay que comparar, tales que bits adyacentes de los códigos binarios correspondan a zonas adyacentes de los iris en las imágenes correspondientes,
 - 40 - determinar un código binario de similitud a partir del código binario de la imagen del iris que hay que identificar y del segundo código binario de la segunda imagen de iris,
 - determinar una puntuación de confianza función de densidades locales de similitudes entre las dos imágenes de iris comparadas, así como del código binario de similitud, siendo a su vez determinadas las densidades locales en función del código binario de similitud,
 - 45 - decidir, en función del valor de la puntuación de confianza, si las dos imágenes de iris provienen del mismo iris.

Descripción de las figuras

Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción detallada que sigue, en relación con las figuras anejas, dadas a título de ejemplos no limitativos y en las cuales:

- la figura 1 ilustra un ejemplo de puesta en situación del reconocimiento de iris.
- 5 - la figura 2 representa las principales etapas del método de identificación propuesto por la invención.
- la figura 3 representa esquemáticamente la equivalencia entre un código binario de iris y una imagen de iris.

Descripción detallada de la invención

El método de la técnica anterior descrito anteriormente no tiene en cuenta las posiciones en la imagen de los bits incoherentes entre los códigos binarios de las imágenes de iris.

- 10 Ahora bien, ciertas imágenes pueden contener un reflejo o un cuerpo extraño en una zona del iris, y los bits de estas zonas pueden presentar numerosas diferencias con los bits correspondientes en una imagen diferente pero proveniente del mismo iris.

- 15 Por consiguiente, es más probable que un par de códigos binarios provengan del mismo iris si los bits coherentes (respectivamente los bits incoherentes) están concentrados en algunas zonas más bien que estos estén repartidos en toda la imagen. El método propuesto por la invención tiene en cuenta este elemento y explota las densidades locales de bits coherentes entre pares de códigos binarios para identificar un iris.

Refiriéndose a la figura 1, está representada una puesta en situación de la invención.

Una persona P debe ser identificada, por ejemplo antes de ser autorizada a entrar en un lugar seguro. La identificación se basa en el reconocimiento de un iris I de la persona P.

- 20 Para hacer esto, un sistema de adquisición 11 tal como una cámara o un aparato fotográficos toma una imagen P1 del iris I de la persona P. La imagen tomada por la cámara o el aparato fotográficos debe presentar una resolución suficiente para ser explotable para hacer el reconocimiento de iris. Por ejemplo, una resolución suficiente es del orden de al menos 80 píxeles en un radio de iris en la imagen P1. Otras condiciones sobre la imagen y el sistema de adquisición son conocidas por el especialista en la materia.

- 25 La imagen P1 es enviada a una plataforma de cálculo 12 a fin de ser tratada. En particular, la plataforma de cálculo 12 compara la imagen P1 con otra imagen P2, que proviene de un conjunto de imágenes de una base de datos 13, o bien de una imagen de un iris de la persona (el mismo iris que aquél cuya imagen es tomada por el sistema de adquisición 11) que figure en un documento de identidad seguro de la persona. En este último caso, esta imagen puede ser escaneada o recuperada por cualquier sistema de adquisición 11 conocido (por ejemplo cámara, escáner, aparato fotográfico, etc.) y enviada a la plataforma de cálculo 12.

La plataforma de cálculo 12 es la que pone en práctica el método de identificación de acuerdo con la invención y permite determinar la identidad de la persona.

Se va a describir ahora el método de identificación de acuerdo con la invención cuyas principales etapas están representadas en la figura 2.

35 **a0. Codificación de las imágenes de iris**

Cuando la plataforma de cálculo 12 ha recibido la imagen P1 que proviene directamente de la persona P, ésta lanza un algoritmo de codificación para obtener un código binario Código_T1 representativo de la imagen P1.

Como está representado en la figura 3, cada bit del código binario Código_T1 corresponde a una zona del iris I de la persona P, y los bits del código adyacentes a éste corresponden a zonas adyacentes a esta zona.

- 40 Además, el valor de cada bit corresponde a la descripción de una zona pequeña del iris, y puede ser obtenida por ejemplo por aplicación de un filtro de Gabor o de una transformada de coseno discreta en la zona considerada.

La codificación en sí misma es una técnica conocida por el especialista en la materia y por tanto no se describirá aquí en detalle. Podrá referirse por ejemplo al artículo de Daugman How Iris Recognition Works (IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 14, No 1 January 2004).

- 45 La segunda imagen de iris P2, con la cual es confrontada la primera P1, puede ser extraída de la base de datos 13, o ser enviada por un sistema de adquisición 11 a la plataforma de cálculo 12.

Ésta puede ser codificada por la plataforma de cálculo 12 cuando ésta la recibe, según la misma codificación que para la primera imagen P1, a fin de obtener un código binario Código_T2 representativo de la segunda imagen de iris P2. Alternativamente, la segunda imagen de iris P2 puede estar almacenada en forma de código binario

Código_T2 en la base de datos 13 o en un documento de identidad, y si procede, ser enviada en esta forma por el sistema de identificación 11.

a. Elaboración de un código binario de similitud

5 Una vez que la plataforma de cálculo 12 disponga de los dos códigos binarios Código_T1 y Código_T2 representativos de las imágenes de iris P1 y P2, que hay que comparar, ésta pone en práctica un algoritmo que compara los códigos binarios para deducir de ellos un código binario de similitud Sim entre los dos códigos.

10 Este código Sim se calcula a partir de una tarjeta de coherencia Dif, obtenida efectuando la operación binaria « o exclusivo » (XOR) entre los dos códigos binarios de imágenes de iris, es decir que si dos bits correspondientes en los dos códigos Código_T1 y Código_T2 tienen el mismo valor, el bit correspondiente en la tarjeta de coherencia Dif es 0. En otras palabras, los 1 de la tarjeta de coherencia Dif corresponden a las diferencias entre los bits correspondientes de los códigos binarios de las imágenes de iris.

Formalmente, se calcula: $Dif = Código_T1 \text{ XOR } Código_T2$.

a'. Cálculo de una máscara de las zonas del iris no visibles

15 Se puede utilizar esta tarjeta de coherencia Dif directamente como código de similitud Sim. Alternativamente, se puede extraer de esta tarjeta Dif todos los bits correspondientes a zonas del iris no visibles en una o la otra de las imágenes P1 y P2. Estas zonas corresponden la mayoría de la veces a zonas ocultadas por los párpados.

Para esto, la plataforma de cálculo 12, en el transcurso de una etapa a'1, puede extraer de las imágenes P1 y P2, una máscara respectiva Máscara_T1 y Máscara_T2 cuyos bits 1 correspondan a zonas del iris visibles en las imágenes respectivas P1 y P2, como está ilustrado esquemáticamente en la figura 3.

20 A partir de estas máscaras Máscara_T1 y Máscara_T2, la plataforma de cálculo 12, en el transcurso de una etapa a'2, determina un código binario de enmascaramiento Máscara cuyos bits 1 corresponden a la intersección de las zonas visibles de los dos iris en las imágenes P1 y P2, es decir a la intersección de las máscaras respectivas Máscara_T1 y Máscara_T2.

Formalmente, se calcula $Máscara = Máscara_T1 \text{ Y } Máscara_T2$.

25 A continuación, se tienen en cuenta los bits coherentes entre los códigos binarios Código_T1 y Código_T2, es decir los bits 0 en la tarjeta de coherencia Dif, y que además no están enmascarados. Por el contrario, no se tiene en cuenta el valor de los bits enmascarados durante las operaciones siguientes del procedimiento.

El código de similitud Sim es por tanto la tarjeta de coherencia Dif, en la cual solamente se tienen en cuenta los bits no enmascarados, y que están indicados por el código de enmascaramiento Máscara.

30 **b. Cálculo de las densidades locales de bits coherentes**

Como se mencionó anteriormente, para calcular una puntuación de correspondencia entre dos imágenes de iris, se tienen en cuenta las densidades locales de bits coherentes entre los códigos binarios correspondientes.

En lo que sigue, el algoritmo se efectúa en los bits b del código binario de similitud Sim.

35 Se pueden considerar varias maneras de calcular densidades locales de bits coherentes. Por ejemplo, la plataforma de cálculo 12 puede poner en práctica un método de estimación por núcleo, con un núcleo clásico, por ejemplo gaussiano.

Alternativamente, la densidad local de bits coherentes alrededor de un bit puede ser calculada definiendo una proximidad del bit considerado y aplicando la fórmula siguiente:

$$\text{densidad} = \frac{\text{número de bits 0 no enmascarados en la proximidad de b}}{\text{número de bits no enmascarados en la proximidad de b}}$$

40 siendo b un bit del código binario de similitud Sim.

A título de ejemplo no limitativo, la proximidad puede ser definida como el conjunto constituido por los bits precedentes y por los bits siguientes al bit considerado.

c. Determinación de una puntuación de correspondencia

45 Finalmente, la plataforma de cálculo 12, a partir de las densidades locales de bits coherentes del código binario de similitud Sim y de los propios bits coherentes, puede calcular una puntuación que permite deducir si las dos imágenes P1 y P2 provienen del mismo iris.

La puntuación tiene la definición general siguiente:

$$\text{puntuación} = \frac{\sum_{b \in \text{bits no enmascarados}} f(b, \text{densidad}(b))}{\sum_{b \in \text{bits no enmascarados}} \text{densidad}(b)}$$

Para la función f son posibles varias definiciones.

- 5 Preferentemente, se trata de un función que pondera las densidades locales calculadas en el transcurso de la etapa b, con un número positivo si el bit b del código de similitud Sim vale 0 (es decir, que los bits correspondientes de los códigos binarios Código_T1 y Código_T2 son coherentes) y por un número negativo si el bit b del código de similitud Sim vale 1 (es decir, que los bits correspondientes de los códigos binarios Código_T1 y Código_T2 son incoherentes).

Se puede tomar por ejemplo una función tal que:

- 10 - $f(b, \text{densidad}(b)) = \text{densidad}(b)$ si b vale 0,
 - $f(b, \text{densidad}(b)) = - \text{densidad}(b)$ si b vale 1.

- 15 Finalmente, el denominador de la puntuación, aunque no necesario para obtener una puntuación de confianza representativa de las similitudes entre dos imágenes, permite normalizar éste, de modo que la puntuación final obtenida esté comprendida entre -1 y 1. Se obtiene, así, un referente más pertinente para comparar varias puntuaciones entre pares de imágenes comparadas.

La puntuación obtenida aumenta con el número de bits coherentes entre los dos códigos binarios Código_T1 y Código_T2 de las imágenes P1 y P2. Además, ésta aumenta igualmente si los bits coherentes están reunidos, porque entonces las densidades locales de bits coherentes aumentan.

- 20 Por consiguiente, cuando más elevada sea la puntuación, mayores son las posibilidades de que las dos imágenes de iris P1 y P2 provengan de un mismo iris.

Se puede poner en práctica este algoritmo probándole en una base de datos de imágenes de iris conocidas, y deducir de ello una tasa de éxito para la decisión tomada relativa a la procedencia de las imágenes de iris P1 y P2.

Además, probando este algoritmo un gran número de veces, se puede deducir de ello una puntuación de confianza umbral con la cual comparar las puntuaciones de confianza obtenidas por el método.

- 25 En particular, para la fórmula de la puntuación de confianza dada anteriormente, si la puntuación de confianza obtenida comparando dos códigos de imágenes de iris Código_T1 y Código_T2 es superior a una puntuación umbral, se deduce de ello que los dos códigos provienen del mismo iris, con una tasa de error muy reducida.

Por ejemplo, para una puntuación umbral de 0,3, la tasa de falsos positivos será de aproximadamente el 0,01% con una tasa de errores negativos de menos del 3% sobre una base de calidad media.

- 30 Finalmente, para mejorar la velocidad de ejecución del algoritmo, en el caso en que se compare una imagen de iris P1 con un conjunto de N imágenes de una base de datos, se le puede también combinar con el algoritmo puesto a punto por Daugman.

Esto consiste en calcular, para cada par imagen de iris P1/imagen de la base de datos P2, el código binario de similitud Dif y la distancia de Hamming entre los dos códigos binarios.

- 35 A continuación, se seleccionan N' imágenes de la base de datos que presenten la distancia de Hamming más pequeña, es decir la mayor similitud con la imagen de iris P1 que hay que identificar.

Después, una vez realizada esta preselección, se puede implementar el algoritmo descrito anteriormente, que comprende las etapas a. b. y c. entre las N' imágenes seleccionadas y la imagen de iris P1 que hay que identificar. La puntuación máxima obtenida permite identificar la persona de la que proviene la imagen de iris P1, con tasas de errores negativos con tasas de errores positivos fijadas inferiores aproximadamente al 15% (en valor relativo) de las obtenidas con la sola utilización de la distancia de Hamming.

- 40 La invención, sin embargo, no está limitada a las situaciones descritas en el presente documento y puede ser puesta en práctica en cualquier otra situación que implemente la identificación por reconocimiento de iris.

45

REIVINDICACIONES

1. Método de identificación a partir de datos biométricos de un iris (I) de un ojo que hay que identificar, que comprende las etapas consistentes en:
- 5 - codificar una imagen (P1) del iris (I) que hay que identificar y una segunda imagen de iris (P2) que hay que comparar con la primera imagen (P1), para obtener códigos binarios (Código_T1, Código_T2) representativos de las imágenes que hay que comparar, tales que bits adyacentes de los códigos binarios (Código_T1, Código_T2) correspondan a zonas adyacentes de los iris en las imágenes correspondientes (P1, P2),
- determinar un código binario de similitud (Sim) a partir del código binario (Código_T1) de la imagen (P1) del iris (I) que hay que identificar y del segundo código binario (Código_T2) de la segunda imagen de iris (P2),
- 10 - determinar una puntuación de confianza función de las densidades locales de similitudes (Densidad (b)) entre las dos imágenes de iris comparadas (P1, P2), así como del código binario de similitud (Sim), siendo a su vez determinadas las densidades locales de similitud en función del código binario de similitud (Sim),
- decidir, en función del valor de la puntuación de confianza, si las dos imágenes de iris (P1, P2) provienen del mismo iris.
- 15 2. Método de identificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el código binario de similitud (Sim) es una tarjeta de coherencia (Dif) obtenida aplicando entre los dos códigos binarios (Código_T1, Código_T2) representativos de las imágenes de iris (P1, P2) el operador « o exclusivo ».
3. Método de identificación de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual el código binario de similitud (Sim) utilizado solamente tiene en cuenta los bits de la tarjeta de coherencia (Dif) correspondientes a zonas de los iris visibles en las imágenes (P1, P2).
- 20 4. Método de identificación de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual para determinar la puntuación de confianza, se calcula, para cada bit del código binario de similitud (Sim), una medición de densidad local (Densidad (b)) de bits coherentes entre los dos códigos binarios (Código_T1, Código_T2) de las imágenes de iris (P1, P2) en una proximidad del bit considerado.
- 25 5. Método de identificación de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual la puntuación de confianza se calcula sumando, para cada bit del código de similitud (Sim), los valores de las densidades locales (Densidad (b)) ponderadas por un número positivo si el bit es coherente entre las dos imágenes de iris (P1, P2), y por un número negativo si el bit es incoherente entre las dos imágenes de iris (P1, P2).
- 30 6. Método de identificación de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual se normaliza además la puntuación de confianza obtenida dividiéndola por la suma de las densidades locales.
7. Método de identificación consistente en iterar las etapas del método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes entre un código de una imagen de un iris que hay que identificar y N códigos de imágenes de iris de una base de datos (13), y a partir de las puntuaciones de confianza obtenidas para cada par de códigos de imágenes de iris, determinar una tasa de éxito de la decisión efectuada concerniente a la procedencia de las imágenes.
- 35 8. Método de identificación en el transcurso del cual se aplica el método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes entre un código (Código_T1) de una imagen (P1) de un iris (I) que hay que identificar y códigos (Código_T2) de imágenes de iris (P2) de una base de datos (13), y a partir de las puntuaciones de confianza obtenidas, se determinan las imágenes de iris (P2) de la base de datos (13) que provienen del iris (I) que hay que identificar.
- 40 9. Método de identificación de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual se comparan las puntuaciones de confianza obtenidas con un umbral para determinar las imágenes de iris (P2) que provienen del iris (I) que hay que identificar.
10. Método de identificación consistente en:
- 45 - determinar un código binario de similitud (Dif) entre una imagen (P1) de iris (I) que hay que identificar y cada una de las N imágenes de iris (P2) de una base de datos (13),
- calcular, para cada código binario de similitud (Dif), la distancia de Hamming entre las dos imágenes comparadas,
- seleccionar entre la base de datos (13) de N imágenes una segunda base de datos de N' imágenes de los iris que presentan la distancia de Hamming más pequeña con la imagen (P1) del iris (I) que hay que identificar, y
- 50 - poner en práctica el método de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9 en la base de datos que contiene las N' imágenes de iris.

11. Sistema de identificación de un individuo, que comprende:

- al menos un sistema de adquisición (11), adaptado para captar al menos una imagen (P1) de un iris (I) de una persona (P),
- una plataforma de cálculo (12), que recibe la imagen (P1) adquirida por el sistema de adquisición (11) y al menos una segunda imagen (P2) que hay que comparar con la primera (P1),

estando caracterizado el sistema por que la plataforma de cálculo (12) está adaptada para:

- codificar la imagen (P1) del iris (I) que hay que identificar y la segunda imagen de iris (P2) para obtener códigos binarios (Código_T1, Código_T2) representativos de las imágenes que hay que comparar, tales que bits adyacentes de los códigos binarios (Código_T1, Código_T2) correspondan a zonas adyacentes de los iris en las imágenes correspondientes (P1, P2),
- determinar un código binario de similitud (Sim) a partir del código binario (Código_T1) de la imagen (P1) del iris (I) que hay que identificar y del segundo código binario (Código_T2) de la segunda imagen de iris (P2),
- determinar una puntuación de confianza función de las densidades locales de similitudes (Densidad (b)) entre las dos imágenes de iris comparadas (P1, P2), así como del código binario de similitud (Sim), siendo a su vez determinadas las densidades locales de similitud en función del código binario de similitud (Sim),
- decidir, en función del valor de la puntuación de confianza, si las dos imágenes de iris (P1, P2) provienen del mismo iris.

FIG. 1

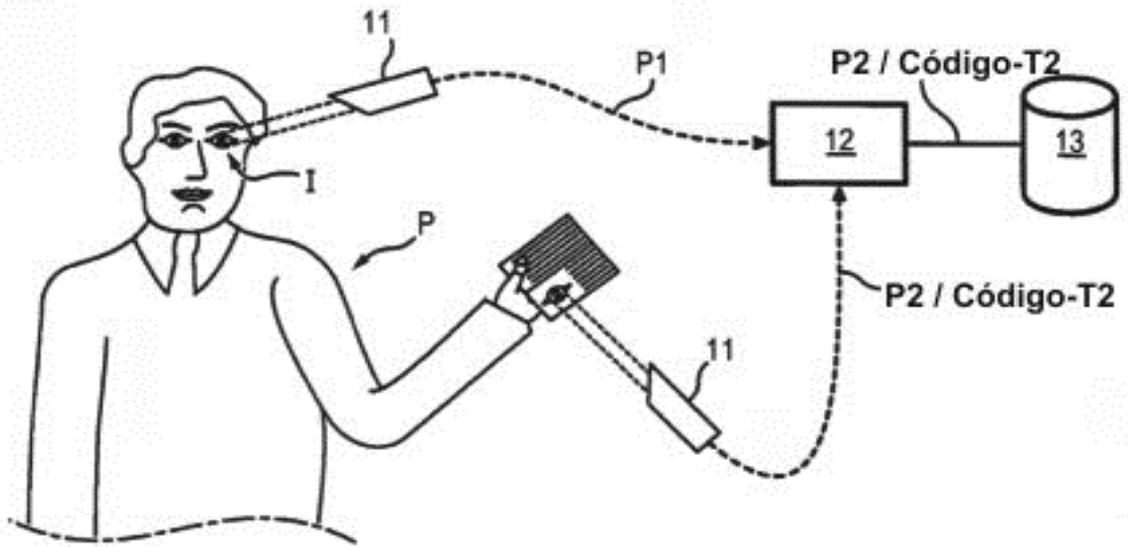


FIG. 2

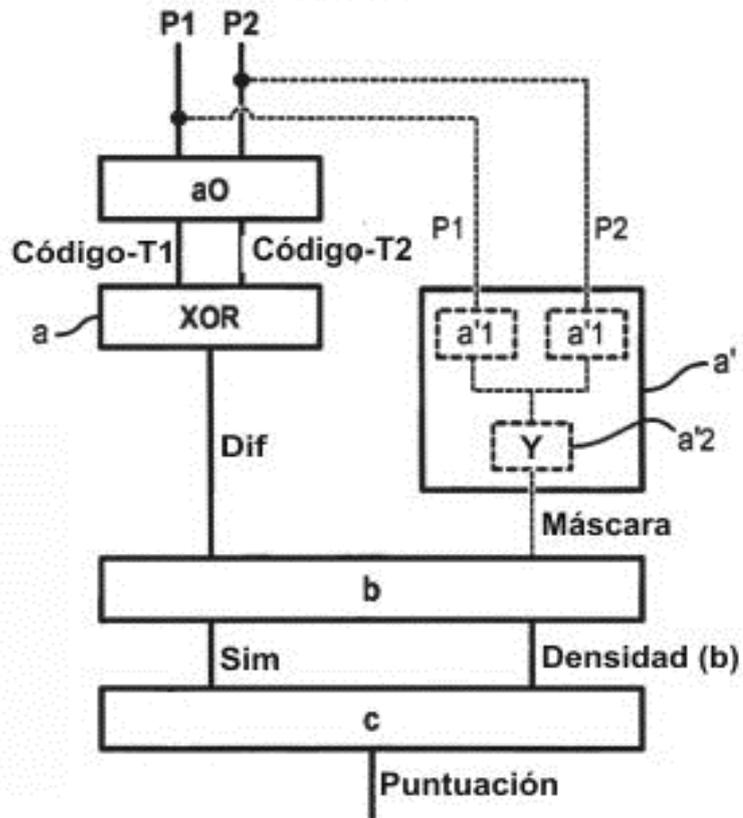


FIG. 3

