



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 381 714**

② Número de solicitud: 201000391

⑤ Int. Cl.:  
**G06K 9/00** (2006.01)  
**A61B 5/00** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **30.09.2010**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2012**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**30.05.2012**

⑦ Solicitante/s: **Universidad Rey Juan Carlos  
c/ Tulipán, s/n  
28933 Móstoles, Madrid, ES**

⑦ Inventor/es: **Sánchez Calle, Ángel y  
Vélez Serrano, José Francisco**

⑦ Agente/Representante:  
**No consta**

⑤ Título: **Sistema y método de identificación biométrica.**

⑤ Resumen:

Sistema y método de identificación biométrica.

Se propone un sistema integrado hardware/software que permite controlar automáticamente y de manera no intrusiva el acceso a una determinada instalación (recinto, despacho, sala de reunión) o compartimento (caja de seguridad, taquillas, ...) que esté franqueada por un sistema de cierre de seguridad. El acceso se realizará capturando con una cámara CCD, que utiliza el espectro infrarrojo cercano (*near IR*), una imagen de la oreja y validándola contra una base de datos de imágenes de orejas correspondientes a usuarios reconocidos para tener acceso al sistema. Los procesos de captura y validación de los usuarios se realizarán de forma imperceptible para ellos, siendo el tiempo de respuesta del sistema muy reducido (menos de un segundo).

ES 2 381 714 A1

## DESCRIPCIÓN

Sistema y método de identificación biométrica.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los sistemas de identificación que hacen uso de características biométricas.

10 El objeto de la invención consiste en un sistema que hace uso de medios ópticos para captar datos biométricos procedentes de la imagen de la oreja, que permiten la identificación de un individuo.

**Antecedentes de la invención**

15 En la actualidad se hace cada día más necesario el facilitar el acceso seguro a ordenadores, edificios o estancias que albergan información valiosa, o restringir el acceso a ciertas áreas a ciertos individuos en función de diversos factores.

Hoy en día, existe una alta demanda de sistemas de seguridad orientados a la vídeo-vigilancia, al control de accesos a recintos, etc, cuyo funcionamiento resulte, en la medida de lo posible, totalmente automático.

20 Existen multitud de sistemas de identificación como pueden ser tarjetas magnéticas, RFID, accesos por contraseñas o combinaciones numéricas; todos ellos presentan una desventaja común, el usuario ha de llevar consigo el elemento identificador ya sea la clave memorizada ya sea una tarjeta que permita el acceso.

25 Esta desventaja se ve superada mediante la utilización de sistemas de autenticación que hagan uso de un elemento que cualquier individuo lleve consigo, esto es el individuo mismo; para ello se desarrollaron sistemas de identificación mediante parámetros biométricos, como pueden ser los scanner de huellas dactilares.

30 El uso de la biometría informática, donde un determinado rasgo fisiológico (por ejemplo, la imagen facial o la huella dactilar) o de comportamiento (por ejemplo, el reconociendo de voz o la verificación de la firma manuscrita) de las personas permiten identificarlas o verificar su identidad, resulta de gran aplicabilidad en este contexto. Típicamente, como rasgo biométrico para acceso a instalaciones controladas viene usándose la huella dactilar, para lo que el sujeto ha de colocar su dedo en un sensor de tipo óptico, capacitivo, térmico, etc., resultando un método con cierto grado de intrusión para el usuario. Dentro de las modalidades biométricas, aquéllas que resultan menos intrusivas gozan de un mayor grado de aceptación, de entre éstas destaca la imagen facial; sin embargo, dichas imágenes son patrones "complejos" y de gran variabilidad debido a la pose, la presencia de expresiones, la variabilidad de las condiciones de iluminación, etc.

35 Según A. Iannarelli (A. Iannarelli, *Ear Identification*, Paramount Publishing Company, 1989), la imagen de la oreja presenta cuatro propiedades de interés potencial como modalidad biométrica: universalidad (está presente en todos los sujetos), unicidad (es diferente para cada individuo), permanencia (se trata de un rasgo físico que cambia relativamente poco con el paso del tiempo) y facilidad de captura de los patrones. La biometría de la oreja presenta problemas similares al reconocimiento facial, tales como las variaciones en las condiciones de iluminación, las posibles oclusiones debidas al pelo o la presencia de pendientes, y las rotaciones faciales que pueden cambiar la forma del patrón. Por otro lado, la oreja presenta ciertas ventajas adicionales como son su alto poder discriminatorio (D. Graham-Rowe, *Ear biometrics may beat face recognition*, New Scientist, 14/7/05) y su estabilidad ante cambios morfológicos durante toda la vida. La menor resolución de la imagen de la oreja favorece a su autenticación mediante el uso de dispositivos móviles (por ejemplo teléfonos móviles y PDAs) (L. Yuan, Z. Mu, and Z. Xu, *Using Ear Biometrics for Personal Recognition*, S.Z. Li *et al.* (eds.): IWBRIS' 05, LNCS 3781, Springer, pp. 221-228, 2005). Finalmente, hay que comentar que Nixon y otros (D.J. Hurley, M.S. Nixon, J.N. Carter, *Force Field Feature Extraction for Ear Biometrics*, Computer Vision and Image Understanding 98(3), pp. 491-512, 2005) han encontrado que el índice de decidibilidad de la imagen del patrón oreja (dicho índice se define como la distancia normalizada entre las distribuciones de "sujetos auténticos" y de "impostores" que acceden a un sistema biométrico) era de un orden de magnitud superior al de la imagen facial en sus experimentos.

40 En la solicitud de patente coreana KR20030082024 se hace referencia a un sistema biométrico que hace uso de un sean de los vasos sanguíneos de la oreja para comparar los datos captados con los que se encuentran almacenados en una base de datos para proceder a la identificación de una persona, dicho sistema hace uso de un elemento que actúa a modo de cubierta para cubrir la oreja que se va a caracterizar.

45 La solicitud internacional de patente WO200936103 describe un sistema multimodo de identificación biométrica que hace uso de la detección de dos objetos en un mismo campo para obtener características biométricas e imágenes mediante tres medios ópticos de captura distintos.

50 También son conocidos los sistemas de identificación biométrica que hacen uso de las características propias de la retina, de las huellas dactilares o de la cara como pueden ser la solicitud de patente americana US20080212849 donde se utiliza un sistema de adquisición que hace uso de imágenes infrarrojas, o en el documento chino CN201207195 donde también se hace uso de una imagen infrarroja de la cara para proceder a la identificación del individuo.

## ES 2 381 714 A1

El uso de imágenes infrarrojas aparece ampliamente documentado como en la solicitud de patente americana US20080107309 donde se hace uso de un diodo láser para iluminar la mano de un individuo.

### Descripción de la invención

5

El sistema objeto de la invención es un sistema automático y no intrusivo para el control de accesos a instalaciones basado en el análisis biométrico de la imagen infrarroja de la oreja.

10

Se propone un sistema integrado hardware/software que permite controlar automáticamente y de manera no intrusiva el acceso a una determinada instalación (recinto, despacho, sala de reunión) o compartimento (caja de seguridad, taquillas,...) que esté franqueada por un sistema de cierre de seguridad. El acceso se realizará capturando con una cámara CCD, que utiliza el espectro infrarrojo cercano (*near IR*), una imagen de la oreja y validándola contra una base de datos de imágenes de orejas correspondientes a usuarios reconocidos para tener acceso al sistema. Los procesos de captura y validación de los usuarios se realizarán de forma imperceptible para ellos, siendo el tiempo de respuesta del sistema muy reducido (menos de un segundo).

15

20

El sistema es completamente automático y es una alternativa real a otros sistemas de control de acceso basados en la biometría de tipo fisiológico (como por ejemplo, la imagen facial o la huella dactilar) en condiciones de captura poco controladas. El sistema propuesto se plantea para entornos de acceso restringidos, como pueden serlo distintos tipos de recintos y/o compartimentos: oficinas, salas, taquillas, cajas de seguridad, etc., donde se requiera un control de seguridad para evitar accesos incontrolados a los mismos.

25

30

El sistema objeto de la invención contempla tanto la posible variabilidad (extrínseca) en las condiciones de iluminación: zonas interiores o exteriores, iluminación natural o luz artificial, interacción de múltiples fuentes de iluminación, etc., como la variabilidad (intrínseca) en la imagen de la oreja: rotaciones de la imagen, cambios de tamaño debidos a la distancia al sensor, cambios de forma debido a la pose, posibles oclusiones parciales de la oreja por el pelo o presencia de pendientes, etc.

35

40

El sistema de control de acceso biométrico basado en imagen infrarroja de la oreja se compone de:

45

- una cámara CCD de bajo coste que capture imágenes en el espectro infrarrojo cercano (mayor sensibilidad de respuesta para un valor de longitud de onda de 800-850 nm),
- unos medios de iluminación por infrarrojos, preferentemente uno basado en sistema de diodos LED con respuesta óptima (*peak wavelength*) adaptado al rango espectral de la cámara,
- objetivo gran angular (menor distancia focal que la de un objetivo normal) acoplado al sensor CCD,
- dispositivo programable para funciones de almacenamiento de la configuración y reconocimiento,
- sistema electrónico de apertura del sistema de cierre de seguridad controlado por el dispositivo programable anteriormente mencionado,
- carcasa protectora e integradora de las componentes.

50

55

Este sistema objeto de la invención permite el uso de la oreja como modalidad biométrica de reconocimiento de identidad que, además, resulta muy poco intrusiva para el usuario, ya que la utilización de la imagen de la oreja permite reducir el tiempo del reconocimiento (al ser esta imagen aproximadamente 1/20 de la imagen facial de perfil de la cara) y evitar la variabilidad de otros patrones biométricos (por ejemplo, la imagen facial suele presentar expresiones y gestos que dificultan el reconocimiento). El reconocimiento de patrones en el espectro infrarrojo cercano (800-850 nm) permite independizar al sistema de las condiciones de iluminación externas (solo se requiere un sistema de iluminación IR por diodos LED) y tiene una gran flexibilidad en la captura de la imagen de la oreja para los tests (en cuanto a la altura del sujeto y su distancia al sensor) al incorporar un objetivo de tipo gran angular.

60

El sistema funciona haciendo uso de los datos de entrada que comprenden:

65

- un conjunto de “modelos de orejas de personas” a reconocer por el sistema,
- una imagen de fondo (*background image*) del lugar donde se colocará físicamente el sistema de reconocimiento.

70

75

Con dichos datos el sistema produce unos resultados de salida correspondientes al reconocimiento del sujeto o rechazo del sujeto al resultar desconocido para el sistema.

Para ello el usuario se sitúa de forma “natural” frente al sistema de cierre de seguridad. El sistema de reconocimiento está colocado en posición perpendicular para obtener una imagen de perfil del sujeto. El sistema hace uso de

## ES 2 381 714 A1

un objetivo gran angular, colocando adecuadamente la cámara a una altura variable, que permite capturar imágenes de la oreja en el rango vertical aproximado entre 1 metro y 2,50 metros.

El reconocimiento positivo/negativo del individuo en función de los parámetros captados de la oreja del individuo y su cotejado con los datos almacenados en la base de datos provoca el accionamiento/no-accionamiento del mecanismo de apertura. Dicho método de reconocimiento se compone de las siguientes etapas:

1. Detectar la presencia del usuario mediante sustracción continua de cada fotograma con una imagen del fondo de la escena, previamente almacenada.
2. Seleccionar la imagen del sujeto donde la superficie del mismo extraída por sustracción de fondo sea máxima.
3. Detectar la región de la cabeza de perfil (o semi-perfil) usando heurísticas de forma y posición y técnicas de detección de piel mediante infrarrojos.
4. Segmentar la región de la oreja (teniendo en cuenta las ventajas que aporta la captura/iluminación en el IR cercano).
5. Extraer un conjunto de características discriminantes de la imagen de la oreja para usarlas como patrón de entrada para el clasificador diseñado.
6. Si el grado de similitud del patrón de test supera un cierto umbral prefijado al compararlo con alguno de los modelos de orejas almacenados, se activa el mecanismo de apertura del sistema de cierre de seguridad.

Este algoritmo aparece también formalizado por medio del diagrama UML de actividad representado en la Figura 2.

Por otro lado, el proceso de aprendizaje de los patrones conocidos por el sistema se realizará de forma *off-line* mediante una aplicación específica que se ejecutará en un ordenador o cualquier otro dispositivo equivalente externo al sistema. Esta aplicación utilizará imágenes que previamente se habrán capturado de los individuos que deben ser autorizados y generará un fichero de configuración firmado que deberá ser introducido en el dispositivo programable de control del sistema de cierre de seguridad mediante una conexión de datos. En este proceso se validará la firma de la configuración para evitar sustituciones no autorizadas del fichero. A partir de ese momento el control de apertura del sistema de cierre de seguridad constituirá un sistema autónomo.

### Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista de una situación de funcionamiento del sistema objeto de la invención.

Figura 2.- Muestra un diagrama describiendo el funcionamiento lógico del sistema objeto de la invención.

Figura 3.- Muestra un diagrama de bloques del sistema mostrando los componentes del sistema y su interconexión.

### Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras se describe a continuación un modo de realización preferente del sistema objeto de esta invención.

El individuo cuya identidad se quiere reconocer, con el fin de facilitarle el acceso a un recinto, se coloca de forma "natural" (es decir, el sistema no le requiere una determinada posición corporal) justo delante de la puerta, estando ubicado el sistema de reconocimiento en una posición perpendicular (o ligeramente oblicua) a la puerta de acceso según se muestra en la Figura 1. A continuación, el sistema detecta la presencia del sujeto frente a la puerta y captura una imagen infrarroja del mismo, correspondiente a su perfil (izquierdo o derecho, en función de la posición de la cámara). Dicha detección de presencia se realiza mediante un método de sustracción del fondo que consiste en disponer de una imagen de fondo estática (es decir, donde no hay movimiento) de la escena y restarle a cada fotograma de la secuencia de vídeo (donde el sujeto se aproxima a la puerta) dicha imagen del fondo. El resultado de cada imagen diferencia, que es después umbralizada, produce una imagen binaria (en blanco y negro) para cada fotograma del vídeo. Lo que aparece "en blanco" en la imagen binaria son los objetos que se mueven. Para discriminar que dichos objetos sean personas se puede calcular el menor rectángulo que contenga dicha "región blanca" y si la relación alto/ancho entre los lados del rectángulo es alrededor de 3, dicho móvil se considera una persona. Al estar

## ES 2 381 714 A1

el dispositivo en un pasillo controlado, normalmente solo aparecerá una persona en determinados instantes para ser verificada su identidad.

5 A continuación, el sistema segmenta la posición de la cabeza y la región de la oreja que se realiza dentro de los píxeles del objeto en movimiento (sabemos cuáles son por el paso anterior). Se pueden detectar qué píxeles corresponden a región de piel, mediante el siguiente algoritmo. Un píxel (R,G,B) en el espacio de color RGB es piel si cumple la siguiente condición:

$$10 \quad (R > 45) \ \& \ (G > 40) \ \& \ (B > 20) \ \& \ (\max(R,G,B) - \min(R,G,B) > 15) \ \& \ (|R - G| > 15) \ \& \ (R > G) \ \& \ (R > B)$$

15 Una vez localizados los píxeles de piel, aquéllos que ocupen la región conexas superior en la imagen, que produzcan una forma más o menos elíptica (si la región aparece fragmentada pueden agruparse las subregiones mediante la aplicación de operadores morfológicos) dentro de donde está localizado el usuario “móvil”, formarán la región de la cabeza.

20 Seguidamente se realiza una segmentación de la imagen de la oreja, para ello nos basamos en la imagen de la cara de perfil obtenida en el paso anterior teniendo en cuenta que la oreja ocupa aproximadamente 1/20 de la imagen de perfil y está situada en la parte posterior de la cara y a una altura intermedia, es relativamente fácil recortar automáticamente una región ajustada a la zona de la oreja. No es necesario que la zona recortada sea exactamente del tamaño “perfecto” de la oreja pero ha de contenerla completamente.

De dicha imagen se extrae un vector de características discriminantes, entre las que cabe destacar:

- 25 a) Posiciones de puntos antropométricos de la oreja: puntos supraauricular, subauricular, postauricular, preauricular, otobase superior, otobase inferior, tracion, etc. Estos puntos se localizan aplicando filtros de detección de bordes en el dominio espacial sobre la imagen original y uniendo los segmentos resultantes aplicando morfología matemática.
- 30 b) Puntos de corte de los pliegues de la oreja con líneas equi-espaciadas en las direcciones vertical, horizontal y ambas diagonales.
- 35 c) Uso de la imagen de la oreja completa como patrón de entrada a un sistema de clasificación (red neuronal, SVM, etc.).

40 Con las características extraídas se construye un vector de números reales (llamado patrón), donde sus componentes están normalizados en el intervalo [0,1], que “define” al sujeto cuya identidad se quiere reconocer. Para ello, se compara dicho vector con los correspondientes almacenados en la base de datos sujetos reconocidos por el sistema de control de accesos. Si el grado de similitud entre el patrón que está siendo testeado y alguno de los almacenados en la base de datos supera un umbral establecido experimentalmente, el sujeto es aceptado y se le permite el acceso al recinto; en caso contrario, el sujeto es rechazado (p, ej. por no hallarse registrado en la base de datos del sistema y, consecuentemente, se le deniega el acceso al recinto).

45 Al mismo tiempo, se puede mostrar una luz verde y/o un mensaje de voz para indicarle al sujeto que se permite su acceso al recinto. Asimismo en caso de identificación negativa, la puerta de seguridad no se abrirá (y análogamente, una luz roja y/o un mensaje de voz indicarán tal circunstancia).

50

55

60

65

# ES 2 381 714 A1

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de identificación biométrica que comprende:

- una cámara con sensor CCD destinada a capturar imágenes en el espectro infrarrojo cercano,
- unos medios de iluminación por infrarrojos adaptado al rango espectral de la cámara,
- un objetivo gran angular acoplado al sensor CCD de la cámara,
- un dispositivo programable para funciones de almacenamiento de la configuración y reconocimiento, y
- un sistema electrónico de control de acceso controlado por el dispositivo programable.

2. Sistema según reivindicación 1 donde la mayor sensibilidad de respuesta de la cámara se determina para un valor de longitud de onda de 800-850 nm.

3. Sistema según reivindicación 1 donde los medios de iluminación por infrarrojos comprenden diodos LED.

4. Sistema según reivindicación 3 donde los diodos LED emiten en una longitud de onda establecida entre 800 nm y 850 nm).

5. Sistema según reivindicación 1 **caracterizado** porque adicionalmente comprende una carcasa protectora e integradora.

6. Método que hace uso del sistema descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizado** porque comprende las siguientes fases:

- detectar presencia del usuario mediante sustracción continua de cada fotograma con la imagen del fondo almacenada,
- seleccionar la imagen del sujeto donde la superficie del mismo extraída por sustracción de fondo sea máxima,
- detectar región de la cabeza esencialmente de perfil usando heurísticas de forma y posición, y técnicas de detección de piel en infrarrojo,
- segmentar la región de la oreja,
- extraer conjunto de características discriminantes de la imagen de la oreja para usarlas como patrón de entrada para el clasificador diseñado,
- determinar la identidad del individuo en función del grado de similitud del patrón de test y un cierto umbral prefijado al compararlo con alguno de los modelos de orejas almacenados, y
- activar el mecanismo de apertura del sistema de cierre de seguridad en función del resultado del paso anterior.

7. Método según reivindicación 6 donde la fase de detección de presencia comprende las siguientes fases:

- disponer de una imagen de fondo estática de una escena,
- captar una secuencia de vídeo de la escena,
- restarle a cada fotograma de la secuencia de vídeo captada la imagen de fondo estática,
- umbralizar el resultado de la fase anterior para producir una imagen en blanco y negro para cada fotograma del vídeo donde los objetos en blanco indican objetos en movimiento, y
- discriminar dichos objetos en movimiento calculando el menor rectángulo que contenga dicho objeto blanco de tal forma que si la relación alto/ancho entre los lados de un rectángulo que encuadra dicho objeto blanco está entre 2,5 y 3,5, dicho móvil se considera una persona.

## ES 2 381 714 A1

8. Método según reivindicación 6 ó 7 donde la fase de detección de la cabeza comprende las siguientes fases:

- determinar qué píxeles del objeto en movimiento corresponden a región de piel,
- determinar la región de la cabeza delimitada por los píxeles de piel localizados en la fase anterior que ocupen la región conexas superior en la imagen y que produzcan una región con forma esencialmente elíptica, y
- obtener una imagen de la cara de perfil a partir de los datos captados en los pasos anteriores.

9. Método según reivindicación 8 donde la determinación de píxel que corresponde a piel se realiza mediante el siguiente algoritmo: un píxel(R,G,B) en el espacio de color RGB es piel si cumple la siguiente condición:

$$(R > 45) \& (G > 40) \& (B > 20) \& (\max(R,G,B) - \min(R,G,B) > 15) \& (|R - G| > 15) \& (R > G) \& (R > B).$$

10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 donde la fase de segmentación comprende las siguientes fases:

- recortar una parte de la imagen de perfil en función de los siguientes parámetros: la oreja ocupa aproximadamente 1/20 de la imagen de perfil y está situada en la parte posterior de la cara y a una altura intermedia, y
- obtener una imagen esencialmente rectangular que contiene la oreja.

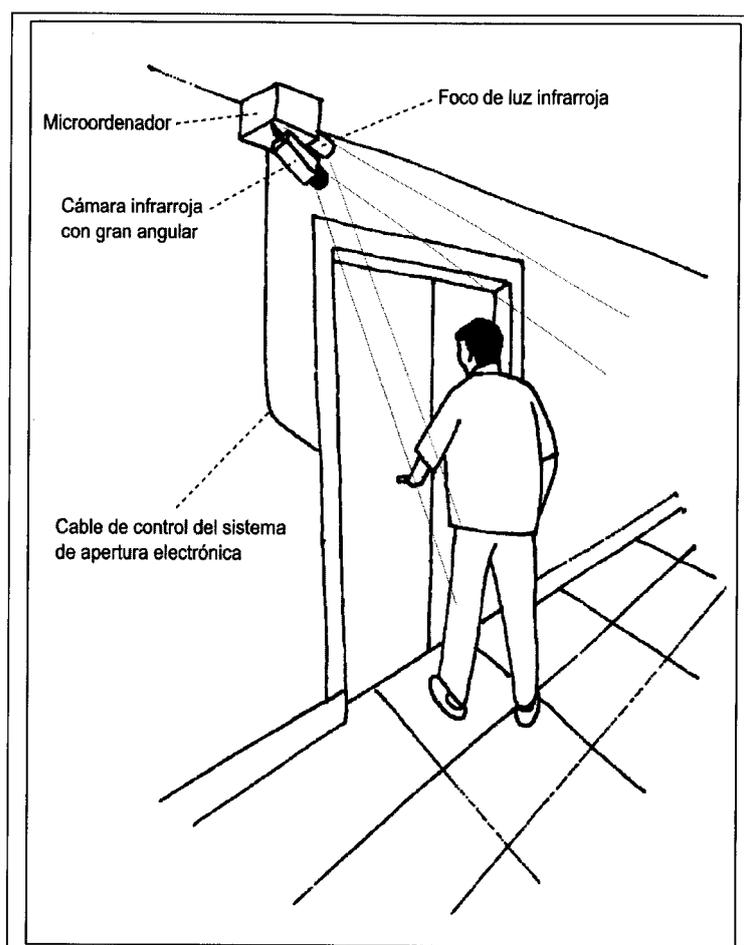
11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 donde la fase de extracción comprende las siguientes fases:

- determinar unos puntos antropométricos de la oreja aplicando filtros de detección de bordes en el dominio espacial sobre la imagen original y uniendo los segmentos resultantes aplicando morfología matemática,
- determinar unos puntos de corte de los pliegues de la oreja con líneas equi-espaciadas en las direcciones vertical, horizontal y ambas diagonales, y
- utilizar la imagen de la oreja completa como patrón de entrada a un sistema de clasificación.

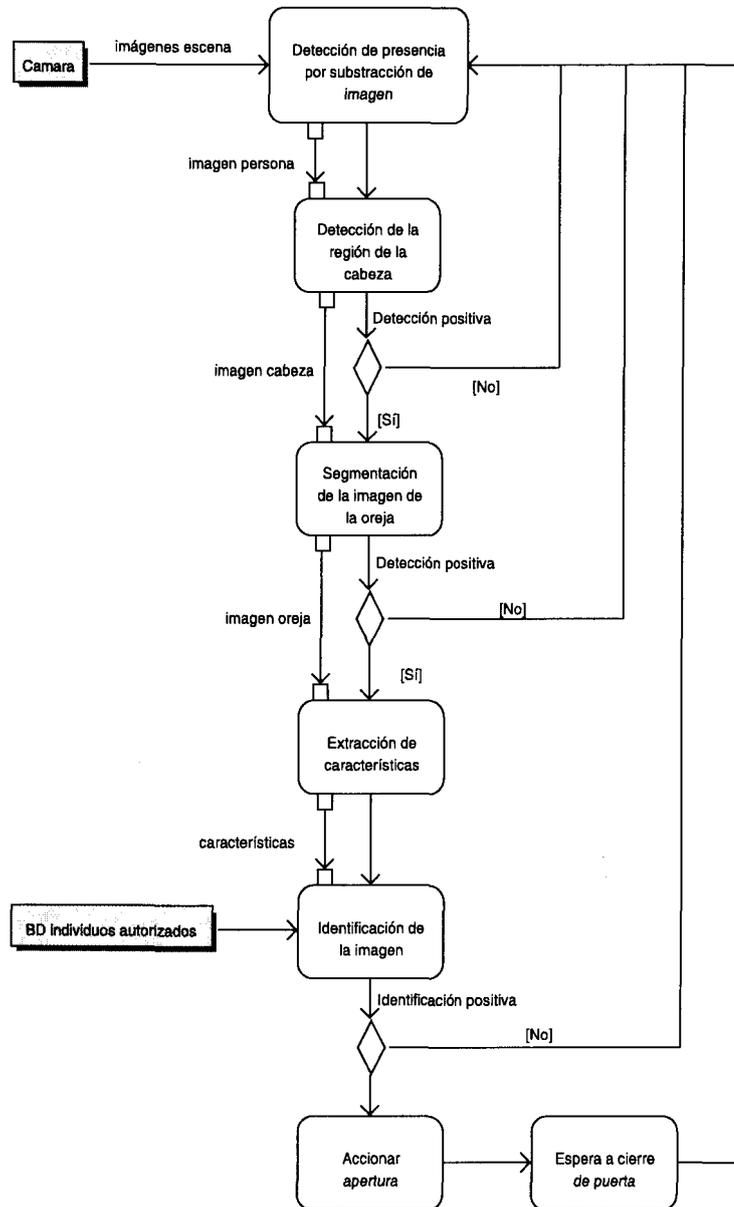
12. Método según reivindicación 11 donde los puntos antropométricos se seleccionan de entre: puntos supraauricular, subauricular, postauricular, preauricular, otobase superior, otobase inferior y tragion.

13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11 donde la fase de determinación de la identidad comprende las siguientes fases:

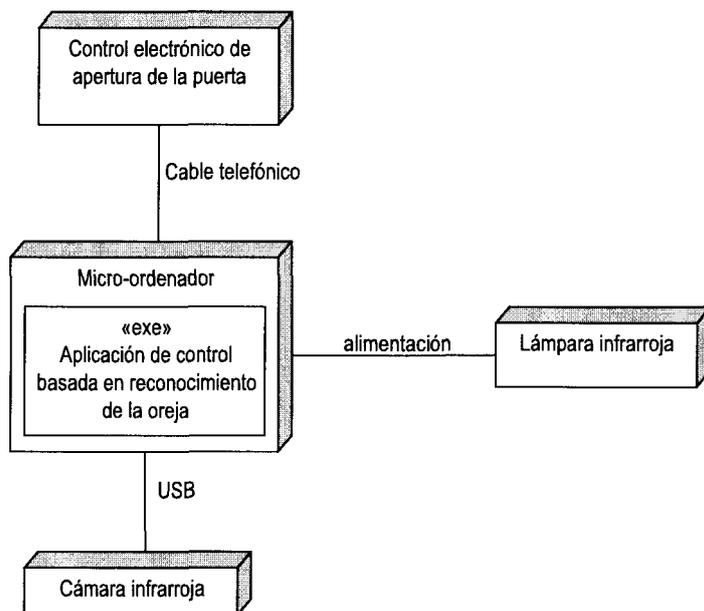
- construir patrón que consiste en un vector de números reales a partir de las características extraídas donde sus componentes están normalizados en el intervalo [0,1], para **caracterizar** al sujeto cuya identidad se quiere reconocer,
- comparar dicho vector con los correspondientes que se tienen previamente almacenados en la base de datos de sujetos reconocidos por el sistema de control de accesos,
- determinar una distancia correspondiente al grado de similitud entre los patrones comparados, y
- realizar la identificación positiva o negativa en función de un umbral establecido a través de un proceso de entrenamiento del sistema.



**FIG.1**



**FIG.2**



**FIG.3**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201000391

②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.09.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G06K9/00** (2006.01)  
**A61B5/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2004070563 A2 (GENEX TECHNOLOGIES INC ) 19/08/2004, Todo el documento.	1,3,6
A	US 2007183633 A1 (HOFFMANN ANDRE ) 09/08/2007, Todo el documento.	1-13
A	EP 1387309 A2 (FUJITSU LTD ) 04/02/2004, Todo el documento.	1-13
A	HUI CHEN; BIR BHANU. "Human Ear Recognition in 3D". IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 20070401 - IEEE SERVICE CENTER, LOS ALAMITOS, CA, US. Todo el documento.	1-13
A	PING YAN; BOWYER K W. "Biometric Recognition Using 3D Ear Shape". IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 20070801 - IEEE SERVICE CENTER, LOS ALAMITOS, CA, US. Todo el documento.	1-13

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
04.05.2012

Examinador  
R. Marcos Najera

Página  
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06K, A61B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 04.05.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 2,4,5,7-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,3,6	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2004070563 A2 (GENEX TECHNOLOGIES INC )	19.08.2004
D02	US 2007183633 A1 (HOFFMANN ANDRE)	09.08.2007
D03	EP 1387309 A2 (FUJITSU LTD)	04.02.2004
D04	HUI CHEN; BIR BHANU. "Human Ear Recognition in 3D". IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 20070401 - IEEE SERVICE CENTER, LOS ALAMITOS, CA, US. todo el documento.	
D05	PING YAN; BOWYER K W. "Biometric Recognition Using 3D Ear Shape". IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 20070801 - IEEE SERVICE CENTER, LOS ALAMITOS, CA, US. todo el documento.	

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La invención de la solicitud presenta 13 reivindicaciones. Por una parte se reivindica un sistema que hace uso de medios ópticos para captar datos biométricos procedentes de la imagen de la oreja, que permiten la identificación de un individuo y que comprende una cámara con sensor CCD un sistema de iluminación por infrarrojos, un gran angular, un dispositivo programable con funciones de almacenamiento y reconocimiento y sistema electrónico de control de acceso. De forma dependiente se reivindica la mayor sensibilidad de la cámara en el rango de 800-850 nm., la iluminación por LED en esa longitud de onda, y una carcasa protectora e integradora. Por otra parte se reivindica el método de detección que hace uso del sistema de las reivindicaciones anteriores y que permite la detección de presencia de usuario mediante sustracción de cada fotograma con la imagen de fondo almacenada, detección de la cabeza y piel, segmentación de la región de la oreja y extracción de características, comparación con patrón, identificación y activación del sistema de apertura y de forma dependiente otros detalles de las fases del método.

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica y describe un sistema de identificación biométrica basado en la imagen tridimensional de la oreja a partir del perfil del sujeto que comprende: una cámara con sensor CCD (párrafo [0046]) para capturar imágenes, un sistema de iluminación que contempla diferentes longitudes de onda y entre las que se menciona una fuente de luz infrarroja (párrafo [0048]), una cámara omnidireccional (912) de gran ángulo acoplada a la cámara (915), y un dispositivo programable (920) para funciones de almacenamiento de la configuración y reconocimiento (párrafo [0057]). Este documento afecta a actividad inventiva de la primera reivindicación tal y como ha sido redactada. Por otra parte el uso de diodos LED para iluminación no se considera una característica que aporte novedad o actividad inventiva, así por ejemplo en el documento D03 se utiliza este sistema de iluminación. Las reivindicaciones 2 y 4 establecen una selección de rango de mejor identificación dentro del infrarrojo cercano, no establecida en D01.

Por otra parte el documento D01 divulga un método automático de identificación para sistemas de vigilancia y seguridad de utilidad en cualquier ubicación con entrada selectiva, que implica emparejar la imagen de la oreja con las imágenes previamente registradas e identificadas de orejas que han sido almacenadas en una base de datos, incluyendo etapas de segmentación y emparejamiento.

El documento D01 afecta a la actividad inventiva de las reivindicaciones 1, 3 y 6 (Artículo 8 de LP).

El documento D02 divulga un sistema y un método de reconocimiento, verificación e identificación de personas basado en la forma, el contorno, la silueta, la estructura superficial, el color y las características especialmente de estructuras corporales como los dientes, y también contempla la oreja, así como la detección del color de la piel. Entre las características de los medios ópticos utilizados se contempla el uso de cámaras en el infrarrojo o en el infrarrojo cercano, CCD.

El documento D03 divulga un sistema de autenticación personal a través de medidas biométricas de la mano que incorpora una fuente de luz en el infrarrojo cercano (near-infrared LED) y una cámara CMOS o CCD que puede utilizarse con un gran angular. Se indica que el sistema puede ser utilizado con otras partes del cuerpo como la oreja. En este caso la identificación se basa en los vasos sanguíneos.

La publicación D04 describe un sistema completo de identificación biométrica que utiliza una imagen de la oreja (3D). Permite detectar un modelo de la forma del oído y el modelado del color de las zonas de piel y no-piel para la segmentación de la oreja. En la figura 3 se muestra un esquema del esquema de reconocimiento, en las figuras 4 y 5 algunos detalles de procesamiento y en la figura 16 se muestra un ejemplo de cómo la oreja se engloba en un área rectangular.

La publicación D05 divulga un sistema completo para identificación biométrica de la oreja, incluyendo la segmentación automatizada del perfil y una forma 3D que se emparejan para el reconocimiento. Describe un sistema optimizado para el tratamiento del color de la piel y la profundidad basado en el algoritmo ICP (iterative closest point).

Los documentos D02 a D05 sirven para ilustrar el estado de la técnica.