

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 341**

51 Int. Cl.:

**G06K 9/32** (2006.01)

**G06K 9/00** (2006.01)

**G06K 9/68** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2009 PCT/FR2009/000606**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2010 WO10004101**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2009 E 09794000 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2300962**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de lectura de una característica física de un objeto**

30 Prioridad:

**12.06.2008 FR 0803281**

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

**28.11.2019**

73 Titular/es:

**ADVANCED TRACK & TRACE (100.0%)  
99 Avenue de la Châtaigneraie  
92504 Rueil-Malmaison Cedex , FR**

72 Inventor/es:

**SAGAN ZBIGNIEW;  
FOUCOU ALAIN y  
MASSICOT JEAN-PIERRE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 733 341 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de lectura de una característica física de un objeto

La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo de lectura de una característica de una característica física de un objeto.

5 Tiene como objetivo, principalmente, resolver problemas de falsificaciones y de mercado gris, y de una forma general, un problema de identificación y/o de autenticación de un objeto cualquiera, principalmente un producto, un documento, por ejemplo, de identidad, un embalaje o un billete de banco. Más particularmente, la presente invención tiene como objetivo un sistema que permita facilitar la grabación de una huella unitaria de un objeto durante la fase de fabricación del objeto, así como facilitar la extracción de la huella durante la fase de verificación de la identidad y de la autenticidad de un objeto.

10 Los objetos fibrosos (papeles, cartón) pero igualmente la mayoría de los objetos metálicos, plásticos, papel barnizado, u otros, poseen, a escala microscópica, una estructura de naturaleza aleatoria. Tal y como se han desarrollado para los seres humanos técnicas biométricas que explotan las estructuras únicas que forman la huella de la mano o el iris, con fines de identificación o de verificación de identidad, se pueden concebir técnicas que permiten medir las características microscópicas únicas que poseen los objetos, con el fin de identificarlos o de autenticarlos.

15 Actualmente, no existe un procedimiento físico conocido que permita reproducir esta estructura aleatoria. Además, se ha demostrado que unas deformaciones macroscópicas tales como el arrugado del papel o su aspersión con agua, no alteran de forma significativa estas propiedades microscópicas. Así, la mayoría de los objetos poseen naturalmente unas características que permiten caracterizarlos de forma única, que no son reproducibles y que están afectados de forma despreciable por el tiempo y el desgaste.

20 Durante la explotación, se puede identificar un objeto extrayendo sus características, y buscando en una base de datos el objeto que posea las características más similares a las del objeto que se desea identificar. Si la identificación no ha sido encontrada, se considera el objeto como desconocido (o "ilegítimo" si únicamente los objetos legítimos han sido referenciados en la base de datos). Se señala que la búsqueda en la base de datos puede ser costosa, y debe ser optimizada si un gran número de objetos han sido almacenados. En cambio, si las características del objeto medidas en la grabación han sido asociadas, por ejemplo, con la forma de un código de barras impreso en el objeto, se puede igualmente verificar la autenticidad del objeto sin tener que recurrir a la base de datos.

25 En el documento US 6 584 214, se describe como la estructura en tres dimensiones de un material puede ser medida y digitalizada con fines de autenticación y de identificación. La solicitud de patente WO2006016114 (Ingenia Technology) expone la utilización de la tecnología llamada LSA, o "Laser Surface Authentication" (autenticación de superficie por láser): un haz láser es enviado sobre la superficie de la que se desea extraer una huella, y unos captadores captan la luz del láser que es reflejada en diferentes direcciones, en función de la orientación de la superficie microscópica local. El valor de esa señal, que depende de las propiedades locales del material, es por tanto único. La probabilidad de que dos superficies tengan unas huellas similares es despreciable.

30 Se señala que, durante la fase de grabación, que es, por razones económicas, efectuada previamente de forma automática, los objetos desfilan a alta velocidad sobre un transportador enfrente de la fuente láser. Como únicamente una porción de la superficie del producto puede ser tratada, necesariamente la misma porción del objeto debe ser captada durante una fase posterior de identificación o de verificación de un producto. Se señala que la captura de la huella es muy sensible a los problemas de posicionamiento, un error de posicionamiento de apenas un milímetro puede invalidar la lectura.

35 Estas técnicas presentan inconvenientes. Su ejecución es generalmente costosa, frágil. En consecuencia, estas técnicas son difíciles de explotar. Además, complican significativamente la fase de grabación de la huella. Por ejemplo, si se trata de embalajes, éstos deberán ser enviados al centro donde serán grabados, generalmente en el suministrador de la tecnología. La complejidad y el coste de esta fase es por tanto un freno importante a la adopción de esta tecnología.

40 Una tecnología de autenticación es tanto más útil como que pueda ser utilizada por un gran número de intervinientes (inspectores de aduana, distribuidores, policía, puntos de venta, incluso los consumidores finales), con el fin de poder detectar las falsificaciones en cualquier momento. Sin embargo, la explotación de la tecnología está limitada por el coste (y por tanto la rareza), la talla y el peso de los aparatos de lectura, lo que hace difícil sino imposible la lectura "sobre el terreno".

45 En general, únicamente una pequeña parte de la superficie de un objeto es tratada. Si la superficie que ha servido a la extracción de una huella no ha sido especificada, únicamente personas instruidas en la posición precisa de esta zona podrán extraer la firma. Pero, en el marco de la protección de las marcas, haría falta conocer las posiciones de las zonas tratadas para un gran número de productos, lo que no es posible incluso para un inspector o un agente de aduanas formado a este efecto.

Por otra parte, estas técnicas tienen una muy pequeña tolerancia a los errores de posicionamiento: un desplazamiento de un milímetro o una rotación de un grado pueden bastar para que las características extraídas no se correspondan con las características medidas en la grabación. La lectura es por tanto un procedimiento muy delicado que debe esencialmente ser realizado en laboratorio.

- 5 En consecuencia, estas tecnologías permanecen esencialmente limitadas a un uso forense, lo que reduce considerablemente su valor.

La solicitud de patente WO 2007/028799 describe un método de identificación de objetos para la adquisición de una imagen numérica de la microestructura de su superficie. La invención permite explotar una herramienta estándar de adquisición de imagen con el fin de extraer una descripción única de un objeto, permitiendo su identificación por medio de una base de datos. Éste invención resuelve por tanto en parte los problemas del arte anterior descritos anteriormente, principalmente el coste y la disponibilidad de los medios de captura de la huella.

10 Sin embargo, las dificultades de posicionamiento del objeto no han sido resueltas en este documento. Como únicamente una pequeña parte de la superficie del objeto puede ser grabada, es necesario que la posición de la grabación sea conocida por el usuario del objeto. Sin embargo, como se mencionaba anteriormente, esto no es concebible en el dominio de la protección de las marcas y modelos, ya que haría falta conocer esta posición para un gran número de objetos. En la hipótesis donde la posición de la huella sobre el objeto fuera conocida, una gran precisión de posicionamiento sería necesaria para extraer una huella de identificación a correlacionar con las huellas determinadas durante la grabación de los objetos. Este documento describe también una técnica que precisa únicamente la posición de un punto de referencia. Sin embargo, la captura debe siempre estar ajustada con precisión sobre este punto de referencia, y el problema de posicionamiento no ha sido resuelto.

15 Se señala que los problemas de posicionamiento pueden aplicarse también durante la lectura de una marca invisible aplicada sobre un producto. En efecto, si idealmente, la marca es impresa en el conjunto del producto de forma que sea legible cualquiera que sea la posición de la superficie capturada, en la práctica únicamente una parte de la superficie del producto puede ser marcada ya que las imágenes digitales de las marcas invisibles serían, en caso contrario, de un tamaño muy grande. Por ejemplo, para marcar completamente un producto que tenga una superficie de 15x15 cm y una marca invisible definida de 2400 dpi, haría falta generar una imagen numérica de más de 200 millones de píxeles. Se genera por tanto una o varias imágenes que únicamente cubren una fracción de la superficie del producto, lo que plantea el problema de la determinación de las zonas de la imagen a capturar.

20 Se conoce igualmente la solicitud de patente alemana DE 10 2004 042024 que divulga un procedimiento de verificación automático de la autenticidad de los documentos en los que una información esta escondida.

Se conoce, además, la solicitud de patente americana US 2007/036 470 que divulga un dispositivo para generar una huella digital de artículos y su utilización en diversos dominios.

La presente invención tiene como objetivo remediar todos o parte de estos inconvenientes.

35 Según un primer aspecto, la presente invención tiene como objetivo un procedimiento de lectura de una característica física de un objeto, caracterizado por que incluye:

-una etapa (240, 315, 405) de captura de una primera imagen de al menos una parte de dicho objeto, con una primera resolución,

-una etapa (245, 320, 415, 420) de determinación de posición de una zona del objeto a tratar, en función de dicha primera imagen, que incluye:

40 -una etapa de determinación de al menos una posición de marca impresa, en la que se emite una solicitud con destino una base de datos, dicha solicitud incluye unas posiciones de puntos y/o de líneas características del objeto siendo extraídos dichos puntos y/o líneas características de la primera imagen y se recibe, como retorno, de la base de datos, una información de la forma del objeto y deposición de cada marca impresa en dicha forma del objeto,

45 -una etapa de captura de una imagen de al menos dicha marca y

-una etapa de lectura de una información representada por dicha marca y representativa de la posición de la zona a tratar,

-una etapa (255, 330, 430) de captura de una segunda imagen de dicha zona del objeto a tratar, con una segunda resolución superior a dicha primera resolución y

50 -una etapa (260, 335, 440) de determinación de dicha característica física en función de dicha segunda imagen.

Así, la realización de la presente invención permite reducir, incluso eliminar, los problemas de las tecnologías que recurren a medios de captura costosos y poco prácticos, siendo compatible con medios de captura de imagen digital de baja gama, por ejemplo escáneres "flatbed" (planos), captadores de imágenes de aparatos de fotos digitales o de

- teléfono móvil o de cámaras industriales. El precio de estos medios de captura de imágenes ha bajado a medida que eran producidos en mayor cantidad. Además, la calidad de captura de imagen ha mejorado significativamente. La mayoría de los escáneres planos pueden actualmente capturar imágenes a unas resoluciones ópticas de 2400 dpi (acrónimo de "dot per inch" para puntos por pulgada), lo que autoriza una precisión que puede llegar hasta 10 micras. Unos verdaderos microscopios electrónicos portátiles conectados a un ordenador de uso general, están disponibles a precios moderados. Las cámaras industriales permiten adquirir imágenes de gran calidad a unas resoluciones que pueden ser muy elevadas, y esto cuando numerosos objetos desfilan a gran velocidad delante de ellas. Algunas cámaras, llamadas cámaras "lineales" por el hecho de que el captador es lineal, permiten adquirir una imagen continua, evitando recurrir a la activación de la captura por medio de captadores.
- 5
- 10 Particularmente, la ejecución de la presente invención permite estabilizar y uniformizar el posicionamiento de la zona de interés donde es leída la característica física durante la grabación de las huellas de objetos. Se señala que, de entre las características físicas leídas para la ejecución de la presente invención, se encuentran las características locales del material, para fundar una huella única del objeto y las marcas impresas o formadas por un proceso de marcado del material.
- 15 Según unas características particulares, durante la etapa de determinación de la posición de la zona del objeto a tratar, se determina la posición de al menos un punto característico del objeto y la posición de la zona a tratar respecto de cada punto característico del objeto. Cada punto característico puede encontrarse en el contorno del objeto, por ejemplo, estando en una esquina.
- 20 Según unas características particulares, durante la etapa de determinación de la posición de la zona del objeto a tratar, se determina la posición de al menos una línea característica del objeto y la posición de la zona a tratar respecto de cada denominada línea característica del objeto. Cada línea característica se puede encontrar en el contorno del objeto, por ejemplo, siendo un borde, o en la superficie del objeto en la imagen, por ejemplo, representando una arista.
- 25 Según unas características particulares, el procedimiento del objeto de la presente invención, tal y como sucintamente se ha expuesto anteriormente incluye una etapa de detección de llegada de dicho objeto. Por ejemplo, un captador situado enfrente de un camino de objetos sobre un transportador desencadena la captura y/o el tratamiento de la imagen de un objeto.
- 30 Según unas características particulares, el procedimiento objeto de la presente invención, tal y como sucintamente se ha expuesto anteriormente, incluye una etapa de marcado del objeto con una marca que tiene información representativa de al menos una parte de dicha característica física. Por ejemplo, la marca es un código de barras en dos dimensiones una marca anticopia representativa de esta información.
- 35 Según unas características particulares, en el transcurso de la etapa de determinación de una característica física, dicha característica física está ligada a una estructura local de la superficie del objeto en la zona del objeto a tratar.
- Según un ejemplo que no forma parte de la invención, en el transcurso de la etapa de determinación de posición de la zona del objeto a tratar, se emite una solicitud con destino a una base de datos, dicha solicitud incluye unas posiciones de puntos y/o de líneas características del objeto y se recibe, como vuelta, de la base de datos, una información de forma del objeto y de la posición de la zona a tratar en dicha forma del objeto. Se puede así tratar unos objetos de formas diferentes, no clasificados, reconociéndolos mediante llamada a una base de datos de las formas de los objetos y de las posiciones de las zonas a tratar.
- 40 Se puede también tratar unos objetos cuyas zonas a tratar están en diferentes posiciones, pero identificadas con al menos una marca impresa en el objeto.
- Se puede así tratar objetos de formas diferentes, no clasificados, obteniendo la posición de cada marca mediante una llamada a una base de datos de formas de los objetos y de posiciones de marca a leer.
- 45 Según unas características particulares, el procedimiento objeto de la presente invención, tal y como sucintamente se ha expuesto anteriormente incluye una etapa de transmisión de la característica física a una base de datos. Las características físicas de los diferentes objetos pueden así ser conservadas en una o varias bases de datos, por ejemplo, una base de datos por tipo de objeto o por propietario de los derechos de propiedad intelectual que concierne dichos objetos.
- 50 Según unas características particulares, el procedimiento objeto de la presente invención, tal y como sucintamente se ha expuesto anteriormente, incluye una etapa de comparación de dicha característica física con unas características físicas conservadas en dicha base de datos y de determinación de la característica física anteriormente conservada más similar a la característica física nueva transmitida a la base de datos. La presente invención se aplica así no únicamente a la grabación de las características físicas de los objetos en curso de fabricación sino también a la identificación de objetos en circulación. La presente invención permite por tanto luchar contra el mercado gris, que consiste en poner en venta en un mercado no autorizado, un objeto legalmente vendido en otro mercado.
- 55

5 Según unas características particulares, en el transcurso de la etapa de determinación de la posición de la zona del objeto a tratar, se determina una posición que se encuentra en el interior del objeto una vez fabricado. En efecto, el inventor ha determinado que el exterior de un estuche de embalaje está frecuentemente barnizado y que, en cambio, el interior no está generalmente barnizado. Sin embargo, la ausencia de barniz facilita la determinación de una característica física representativa de la estructura local de la superficie del cartón, uniformizando el barniz el Estado de la superficie. En general, una resolución del orden de 8000 a 12000 dpi es necesaria para extraer una característica física discrimina antes de la superficie barnizada, sin embargo, esta resolución es difícilmente alcanzable durante una grabación alta velocidad o durante la captura mediante un escáner plano. Se observa que, en el transcurso de la fabricación de un estuche, este se conforma en volumen de forma tardía, después de la impresión, recorte y pegado.

15 Según unas características particulares, en el transcurso de la etapa de captura de una primera imagen del objeto, se ejecuta la velocidad de paso del objeto y, durante la etapa de determinación de la posición de la zona a tratar, se determina un instante de captura de la segunda imagen. Se puede así compensar, en el caso de una captura de imagen con un captador lineal, la deformación de la imagen proveniente de la velocidad del objeto y ordenar la captura de la segunda imagen para que corresponda al paso de la zona tratar enfrente del captador de imagen.

Según unas características particulares, durante la etapa de determinación de una característica física, se efectúa una rotación previa de la segunda imagen. Se compensa si la posición angular relativa de los objetos tratados sucesivamente.

20 Según unas características particulares, durante la etapa de determinación de una característica física, se efectúa una transformada en frecuencia (Fourier, DCT). Se puede reducir así el número de coeficientes a tratar (eliminando los coeficientes de alta frecuencia que no son significativos) para identificar un objeto y conservarlo en memoria.

25 Según unas características particulares, durante la etapa de determinación de la característica física, se aplica una función de hash a la característica física y se asocia a la característica física el resultado, o "condensado" (en inglés "hash") de esta función de hash. La utilización de este condensado permite encontrar muy rápidamente una característica física.

Según unas características particulares, durante la etapa de terminación de una característica física, se determina una característica física del objeto. Por ejemplo, la característica física está formada por unas irregularidades del material de la superficie del objeto o por una marca impresa que es un Cryptoglyph (marca registrada) o una marca destinada a la detección de una copia, por ejemplo, un Seal Vector (marca registrada).

30 Según un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo de lectura de la característica física sobre un objeto, caracterizada por que incluye:

-un medio de captura de una primera imagen de al menos una parte de dicho objeto, con una primera resolución,  
-un medio de determinación de la posición de una zona del objeto tratar, en función de dicha primera imagen que incluye:

35 -un medio de determinación de al menos una posición de marca impresa, que incluye un medio de emisión de la solicitud con destino una base de datos, dicha solicitud incluye unas posiciones de puntos y/o de líneas características del objeto dichos puntos y/o líneas características son extraídas de la primera imagen y un medio de recepción, como vuelta, de la base de datos, de una información de forma del objeto y deposición de cada marca impresa en dicha forma del objeto.

40 -un medio de captura de una imagen de al menos dicha marca y  
-un medio de lectura de una información representada por dicha marca y representativa de la posición de la zona a tratar,

-un medio de captura de una segunda imagen de dicha zona de objeto a tratar, con una segunda resolución superior a dicha primera resolución y

45 -un medio de determinación de dicha característica física en función de dicha segunda imagen.

Las ventajas, objetivos y características particulares de este dispositivo son similares a las del procedimiento del objeto de la presente invención, tal y como sucintamente se ha expuesto anteriormente, no serán recordadas aquí.

Otras ventajas, objetivos y características de la presente invención aparecerán con la siguiente descripción, con un objetivo explicativo y nulamente limitativo, enfrente de los dibujos adjuntos, en los que:

50 -la figura 1 representa, esquemáticamente, un primer modo de realización particular del dispositivo objeto de la presente invención,

-la figura 2 representa, con la forma de diagrama de flujo, unas etapas de un primer modo de realización particular del procedimiento objeto de la presente invención,

-la figura 3 representa, con la forma de un diagrama de flujo, unas etapas de un segundo modo de realización particular del procedimiento objeto de la presente invención,

5 -la figura 4 representa, con la forma de un diagrama de flujo, unas etapas de un tercer modo de realización particular del procedimiento objeto de la presente invención,

-la figura 5 representa, con la forma de un diagrama de flujo, unas etapas de un cuarto modo de realización particular del procedimiento objeto de la presente invención y

10 -la figura 6 ilustra un objeto que tiene unos medios para la ejecución de un procedimiento objeto de la presente invención.

En la siguiente descripción, se limita al caso donde la característica física es una huella, es decir que es única y permite identificar el objeto. Sin embargo, la presente invención no se limita a este tipo de característica física, sino que se extiende, al contrario a las estructuras del material, marcas impresas y marcas de material que no serían únicas.

15 Se observa, en la figura 1, un terminal local 105 dotado con una impresora 110, con un medio de captura de imagen 135, dos captadores 140 y 145 y con un medio de acceso 115 a una red 120 a la que está unido un servidor 125. El servidor 125 está dotado con una base de datos 130.

20 El terminal local 105 es, por ejemplo, del tipo ordenador de uso general. Está instalado en una cadena 150 de fabricación o de transformación de objetos, por ejemplo, de embalajes. La cadena 150 incluye, por ejemplo, un desafilador de objetos planos (no representado) y un transportador (no representado) que pone en movimiento los objetos a tratar, uno detrás de otro.

25 El captador 140 está posicionado en la cadena de fabricación 150, aguas arriba del campo óptico del captador de imagen 135 y está adaptado para detectar la llegada de un objeto tratar. Por ejemplo, el captador 140 es una célula óptica que incluye un emisor y un receptor de rayos luminosos. El captador 145 está situado en la cadena 150 y determina la velocidad de los objetos sobre esta cadena. Por ejemplo, el captador 145 está unido a un autómatas (no representado) que rige el funcionamiento de la cadena 150 donde está unido a un soporte de desplazamiento de objetos, por ejemplo, una cinta de transportador. El terminal local 105 controla la impresión de los objetos por la impresora 110, de manera de por sí conocida, por ejemplo, mediante inyección de tinta o por marcador láser. El medio de acceso 115 a la red 120 es, por ejemplo, un modem de tipo conocido, para acceso a la red 120, por ejemplo, la red Internet.

30 El medio de captura de imagen 135 es, por ejemplo, un aparato de foto digital, un captador lineal o una cámara industrial.

35 El servidor 125 es de tipo conocido. La base de datos 130 conserva, al menos, una lista de identificadores de objetos y de huellas ligadas estos objetos, determinadas conforme al procedimiento objeto de la presente invención. Preferentemente, esta base de datos 130 conserva, en relación con cada identificador de un objeto, un identificador del tipo de objeto y deposición de zona de determinación de huella para este tipo de objeto, un identificador del prestatario que efectuó la fabricación o la transformación.

40 El terminal 105 conserva un programa que, durante su ejecución, implementan unas etapas en procedimiento de lectura de una huella objeto de la presente invención. El servidor 125 conserva un programa que, durante su ejecución, implementa unas etapas en procedimiento de almacenamiento y de reconocimiento de huella.

Como variante, el terminal 105 no conserva ningún programa específico, sino que ejecuta un navegador de red y un servicio de red (en inglés, "web service") albergado en el servidor 125.

Se va a continuación a describir el funcionamiento del primer modo de realización del procedimiento de lectura de huellas de objetos objeto de la presente invención, con referencia a las etapas ilustradas en la figura 2.

45 Durante el transcurso de una etapa 205, se concibe un tipo de objeto, por ejemplo, un nuevo embalaje.

Durante la etapa 210, se determina cada posición, sobre el objeto, de una zona donde será leída una huella o una información representativa de la posición de dicha zona.

Durante la etapa 215, se determina la forma o las formas que el objeto susceptible de tomar en una imagen tomada por el captador de imagen 135 (por ejemplo, un embalaje puede ser visto, antes de plegado, anverso o reverso).

50 En el transcurso de una etapa 220, se determinan unos puntos o líneas características del objeto en las formas susceptibles de ser tomadas.

Durante la etapa 225, se determina la posición, de cada forma vista, de que de cada zona.

Durante la etapa 230, se almacena en memoria, por ejemplo, en la base de datos 130, el resultado de las etapas 215 a 225, para cada tipo de objeto.

5 Durante la etapa 235, se detecta la llegada del objeto en proximidad o en el campo de visión de un captador de imagen. Se mide entonces la velocidad del objeto y, en función de esta velocidad y de la distancia entre el lugar de detección de llegada del objeto y el fin del campo de visión del captador, se determina que duración alcanzar antes una captura de imagen del objeto. Se espera, después, durante esta duración.

Durante la etapa 240, se captura una primera imagen del objeto, con una primera resolución.

10 Durante la etapa 245, se efectúa un tratamiento de imagen del objeto para extraer el contorno o las líneas o puntos característicos, por ejemplo, los bordes rectos o los ángulos formados sobre el contorno.

Durante la etapa 250, se transmite el resultado del tratamiento de imagen al servidor y, de vuelta, el servidor determina, en función de este resultado, y transmite una posición de una zona de huella y una posición de una zona de mensaje a imprimir, con la forma visible del objeto. Por ejemplo, el mensaje imprimir toma la forma de un código de barras de dos dimensiones.

15 Durante una etapa 255, se captura una imagen de la zona de huella, a una segunda resolución, superior a la primera resolución. En el transcurso de una etapa 260, se determina una huella del objeto, según unas técnicas conocidas, o bien a partir de la estructura local del material de la zona de huella, o bien a partir del deterioro, durante su impresión, de una marca anticopia. Por ejemplo, se aplica una transformada de Fourier o coseno discreto aplicado a la estructura detectada o a la matriz de errores de impresión de la marca anticopia. Eventualmente, se efectúa una  
20 cuantificación de los valores para comprimir la representación binaria. Se efectúa preferentemente, un hash de la huellas y determinada y, eventualmente, se efectúa un truncado del condensador resultante del hash, en el transcurso de una etapa 265.

25 Durante una etapa 270, se transmite al servidor la huella y el condensado y el servidor inserta estos valores, en la base de datos, frente a otros elementos de identificación del objeto (fecha y lugar de fabricación, mercado de destino, tipo de objeto, número de serie...).

Durante una etapa 275, se codifica esta huella y su condensado y la posición de la zona de huella, para realizar un mensaje a imprimir. Por ejemplo, se efectúa una codificación conocida con el nombre de "Datamatrix" (marca registrada).

Durante una etapa 280, se imprime, en la zona de mensaje imprimir, los datos codificados.

30 Así, antes de la grabación, en un modo de realización particular:

-se determina o se recibe la forma general del objeto,

-se determina o se recibe la naturaleza macroscópica de la superficie, por ejemplo, barnizada o no o lado anverso y reverso.

-opcionalmente, se determina o se recibe uno o varios puntos de referencia del objeto;

35 -opcionalmente, se determina o recibe unas propiedades de unicidad de la superficie para las diferentes partes del objeto y

-a partir de la forma general del objeto y del contenido macroscópico de la superficie, opcionalmente de los puntos de referencia y de las propiedades de unicidad de la superficie, se determina la posición de captura de la huella en el objeto.

40 Durante la grabación, para cada objeto:

-se detecta el paso de una extremidad del objeto, o de uno o varios puntos del objeto,

-se determina la posición de la zona de huella, o se calcula el momento de toma de imagen,

-se memoriza la imagen,

-opcionalmente, se calcula la huella y

45 -opcionalmente, se marca al menos un subconjunto de la huella sobre el objeto.

En distintos modos de realización, la estructura aleatoria de la superficie el objeto es explotada para generar una huella unitaria, por medio de un medio estándar de captura de imagen.

- 5 Antes de describir una aplicación de la presente invención para la identificación de embalajes, se recuerda que, generalmente, los estuches de embalajes son impresos sobre hojas de cartón o de material plástico impreso en flexografía. La etapa de imposición en preimpresión permite disponer el diseño del embalaje tantas veces como sea posible sobre la placa que será realizada, de manera minimizar el gasto de cartón inutilizado. Una vez los cartones impresos, son situados en una máquina que lo recortará con forma de estuche. Generalmente, los estuches deben después ser llevados al lugar de ensamblaje del producto, que puede situarse en una fábrica de ensamblaje.
- 10 En esta aplicación particular para la identificación de embalajes, es preferible que la huella este realizada cuando el estuche es recortado, por ejemplo, en el lugar de ensamblaje. Así se asegura que únicamente los productos legítimos serán homologados. La huella puede ser calculada sobre el estuche recortado o sobre el estuche cerrado después del paso por la cortadora-encoladora.
- 15 El papel o el cartón tienen una gran riqueza de defectos de superficie, que puede ser capturada a partir de la captura de imagen relativamente baja, por ejemplo, de 2400 dpi. En cambio, cuando se aplica un barniz al cartón, la capa de barniz oculta los defectos de la superficie del papel. Las superficies barnizadas tienen, ellas mismas, unos defectos de superficie de naturaleza aleatoria. Sin embargo, el tamaño de estos defectos es más pequeño, y una imagen a alta resolución (por ejemplo, a 10.000 dpi) es necesaria para capturarlos. El anverso de un estuche de embalaje está frecuentemente barnizado, en cambio generalmente el reverso del estuche desplegado (y la superficie interna una vez el estuche plegado) no está generalmente barnizado. Es por tanto preferible tomar una imagen de la espalda (correspondiendo a la parte interior del embalaje cerrado), del estuche para extraer la huella. En cambio, una marca impresa representativa de la posición de la huella puede ser colocada en el reverso o en el anverso del estuche.
- 20 Se va a describir a continuación el funcionamiento de un segundo modo de realización del procedimiento de lectura de huellas de objetos objeto de la presente invención, haciendo referencia las etapas ilustradas en la figura 3.
- Durante una etapa 305, se pone en movimiento dicho objeto, por ejemplo, sobre un transportador dotado de un captador de imagen digital, unos captadores de posición óptica y de un ordenador de control, de tratamiento y de comunicación con el servidor.
- 25 Durante una etapa 310, se detecta la llegada del objeto en proximidad o en el campo de visión del captador de imagen. Se mide entonces la velocidad del objeto y, en función de esta velocidad y de la distancia entre el lugar de detección de la llegada del objeto y el final del campo de visión del captador, se determina qué duración alcanzar antes de una captura de la imagen del objeto. Se espera, después, durante esta duración.
- Durante una etapa 315, se captura una primera imagen del objeto, con una primera resolución.
- 30 Durante una etapa 320, se efectuó un tratamiento de imagen del objeto para extraer el contorno o las líneas o puntos característicos, por ejemplo, los bordes rectos o los ángulos formados por el contorno.
- Durante una etapa 325, se transmite el resultado del tratamiento de imagen al servidor y, de vuelta, el servidor determina, en función de este resultado, y transmite una posición de una zona de huella y una posición de una zona de mensaje imprimir, en la forma visible del objeto. Por ejemplo, el mensaje imprimir toma la forma de un código de barras de dos dimensiones.
- 35 Durante una etapa 330, se captura una imagen de la zona de huella, a una segunda resolución, superior a la primera resolución. Durante una etapa 335, se determina una huella del objeto, según unas técnicas conocidas, ya sea a partir de estructura local del material en la zona de la huella, ya sea a partir del deterioro, durante su impresión, de una marca anticopia. Por ejemplo, se aplica una transformada de Fourier discreta aplicada a la estructura detectada o a la matriz de errores de impresión de la marca anticopia. Se efectúa, preferentemente, un hash de la huella así determinada y, eventualmente, se efectúa un truncado del condensador resultante del hash, durante una etapa 340.
- Durante una etapa 345, se transmite al servidor la huella y el condensado. Durante una etapa 350, el servidor busca la huella memorizada y/o el condensado memorizado más (o los más) próximo (s) de la huella y/o del condensado transmitido, según unas técnicas conocidas de búsqueda de una base de datos.
- 45 Durante una etapa 355, se determinan unos elementos de identificación del objeto (fecha y lugar de fabricación, mercado de destino, tipo de objeto, número de serie...) asociados al resultado de la etapa de búsqueda 350.
- Durante una etapa 360, se devuelve estos elementos de identificación al ordenador utilizado para controlar las capturas de imágenes y durante una etapa 365, se muestran estos elementos su usuario, por ejemplo, en la pantalla del ordenador.
- 50 Para determinar la huella a partir de la imagen capturada, unas técnicas conocidas del arte anterior pueden ser utilizadas, por ejemplo, la aplicación de un filtrado paso bajo para la eliminación de ruido y de los detalles de menor importancia. Se puede transformar la imagen en frecuencia, por ejemplo, una transformación del tipo transformada coseno discreta ("Discrete Cosine Transform"), o transformada de Fourier rápida ("Fast Fourier Transform"). Se puede entonces reducir fuertemente el número de coeficientes que permiten representar la huella.



Se puede adaptar los métodos desarrollados en biometría para el almacenamiento de un hash (“hash”) seguro. Por ejemplo, se utilizan unos cuantificadores de dos niveles para almacenar una huella biométrica con la forma de un hash, lo que permite encontrarla muy rápidamente.

5 Se señala que, en determinados modos de realización, se utiliza un ordenador de uso general asociado a un escáner plano (“flatbed”). Los escáneres planos son unas herramientas de captura de imagen prácticas para capturar huellas, ya que permiten capturar una gran superficie a una resolución relativamente elevada. En cambio, si se permite al usuario colocar el objeto verificar en una posición arbitraria sobre el escáner, no es generalmente concebible capturar toda la superficie (típicamente de tamaño A4), ya que llevaría mucho tiempo (varios minutos) y consume enormes cantidades de memoria. Además, es preferible, en general, evitar las interfaces de los escáneres, ya que éstas contienen una gran cantidad de parámetros ajustables por el usuario que pueden afectar a la calidad de imagen tomada: los riesgos de una mala para mecanización son muy grandes, incluso para un usuario experimentado.

15 Para resolver estos problemas, en los modos de realización, se utiliza un escáner y se determina automáticamente la zona de huella a capturar a mayor resolución a partir de una imagen de menor resolución que permite la determinación del posicionamiento de la huella. Para el control del escáner, la interfaz genérica “Twain” (marca registrada) permite controlar el conjunto de parámetros del escáner.

En el tercer modo de realización, ilustrado en la figura 4, se explota la forma geométrica del objeto para posicionar la posición de la huella:

20 -Durante una etapa 405, se captura, a baja resolución, al menos una gran parte de la superficie del anverso del embalaje,

-Durante una etapa 410, se determinan los límites del objeto, opcionalmente del punto de referencia del objeto,

-Durante una etapa 415, en función de los límites del objeto, opcionalmente de los puntos de referencia, se busca, en una base de datos, la forma geométrica del objeto,

25 -Durante una etapa 420, en función de la forma geométrica del objeto, se determina la posición de la zona de huella asociada en memoria,

-Durante una etapa 425, se calcula la posición real, en el campo de captura de la imagen del escáner, de la zona de huella y ángulo de rotación de la imagen,

-Durante una etapa 430, se captura la zona de la huella así determinada a alta resolución,

30 -Durante una etapa 435, opcionalmente, se efectúa una rotación inversa de la rotación determinada durante la etapa 425,

-Durante una etapa 440, se determina la huella en la zona capturada alta resolución,

-Durante una etapa 445, se busca la huella correspondiente en la base de datos de huellas,

-Durante una etapa 450, se determina unos elementos de identificación del objeto (fecha y lugar de fabricación, mercado de destino, tipo de objeto, número de serie...) asociados al resultado de la etapa de búsqueda 445 y

35 -Durante una etapa 455, se devuelve estos elementos de identificación al ordenador utilizado para controlar las capturas.

En el cuarto modo de realización, ilustrado en la figura 5, se explota un mensaje almacenado en un código identificador (y/o autenticador) para encontrar la posición de la huella:

40 La explotación de un código de barras, 2D o en particular 1D, como identificador es ventajosa, ya que los códigos de barra 1D son muy fácilmente detectados y su orientación precisamente medida gracias a la gran polarización del gradiente de la imagen debida a la alternancia mono o bidireccional de zonas negras y blancas.

-Durante una etapa 500, se captura, a una primera resolución, llamada “baja” resolución, una imagen de al menos una gran parte de la superficie del embalaje,

-Durante una etapa 505, se determina unos límites del objeto o al menos un punto de referencia,

45 -Según las variantes, esta imagen incluye el identificador que es entonces leído o, durante una etapa 510, se determina la posición de un identificador del objeto (por ejemplo, un código de barras en una o dos dimensiones) y durante una etapa 515, se captura, en una segunda resolución, llamada “media”, superior a la primera resolución, una imagen de dicho identificador,

- Durante una etapa 520, se le dicho identificador para extraer la posición de la huella en el documento ya sea localmente mediante decodificación/descriptado del identificador, ya sea a distancia, interrogando una base de datos que asocia identificadores y posiciones de huellas,
- 5 -Opcionalmente, si el código identificador es también autenticador, durante una etapa 525, se verifica si el código es auténtico y (eventualmente se captura entonces una imagen alta resolución), si es sí, se pasa a la etapa 530,
- Durante una etapa 530, se calcula la posición de la zona de huella en el campo de toma de imágenes y el ángulo de rotación de la huella, en función:
- de la posición, del factor de escala y del ángulo de rotación de la huella en el documento, conservados en memoria o determinados en función del identificador y
- 10 -de la posición de al menos un punto de referencia del documento en el campo de toma de imágenes,
- Durante una etapa 535, se captura, a una tercera resolución llamada "alta", superior o igual a la primera resolución y, preferentemente, superior o igual a la segunda resolución, una imagen de la parte del embalaje correspondiente a la posición determinada durante la etapa 520, preferentemente en el reverso del documento (correspondiendo al interior del embalaje),
- 15 -Opcionalmente, durante una etapa 540, se efectúa la rotación inversa de la imagen de la huella,
- Durante una etapa 545, se determina la huella del documento en la imagen capturada, eventualmente después de rotación inversa,
- Durante una etapa 550, se busca la huella así determinada en la base de datos de huellas donde se compara esta huella con un contenido de huellas conservado, cifrado, en el código identificador.
- 20 -Durante una etapa 555, se determina unos elementos de identificación del objeto (fecha y lugar de fabricación, mercado de destino, tipo de objeto, número de serie...) asociados al resultado de la etapa de búsqueda 550 y
- Durante una etapa 560, se devuelve estos elementos de identificador al ordenador utilizado para controlar las capturas.
- Como variante, se combinan los dos modos de realización expuestos en referencia las figuras 4 y 5.
- 25 Se observa, en la figura 6, un objeto 600, aquí un embalaje pegado y en plano que incluye una parte externa impresa y barnizada 605 y una parte interna no barnizada 620. La parte externa 605 es llamada así porque, cuando el embalaje contiene el producto al que está destinado a proteger y/o identificar, se encuentra en el exterior. Inversamente, la parte interna 620 se encuentra, en esta misma configuración, en el interior del embalaje.
- 30 La parte externa 605 tiene un código de barras 610 y una marca destinada a permitir la detección de una copia 615, es decir que su apariencia está fuertemente modificada cuando una copia del embalaje es realizada. El código de barras 610 representa una información que identifica la posición de la marca 615 y la posición de una zona de interés 625 donde se encuentra los elementos de determinación de una característica física del objeto, por ejemplo, una huella.
- 35 Como se comprende, conforme a la presente invención, a partir de una imagen del objeto 600, a baja resolución, se determina la posición de la zona de interés incluyendo la marca 615 y de la zona de interés 625 donde puede estar determinada una huella, eventualmente después de la lectura del contenido de la información del código de barras 610. Una vez estas posiciones de las zonas de interés son conocidas, se captura una imagen a mayor resolución de cada una de ellas y se determina, mediante tratamiento de esta imagen, una característica física, por ejemplo, el contenido de la marca 615 y la huella situada en la zona de interés 625.
- 40 Las técnicas descritas anteriormente pueden servir para facilitar la lectura de un código digital invisible tal como un Cryptoglyph o un Seal Vector, una matriz de información segura contra la copia, y la huella particular causada por la impresión de estos códigos.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de lectura de una característica física de un objeto, caracterizado porque incluye:
  - una etapa (240, 315, 405) de captura de una primera imagen de al menos una parte de dicho objeto, con una primera resolución,
- 5 - una etapa (245, 320, 415, 420) de determinación de posición de una zona del objeto a tratar, en función de dicha primera imagen, que incluye:
  - una etapa de determinación de al menos una posición de marca impresa, en la que se emite una solicitud con destino a una base de datos, incluyendo dicha solicitud unas posiciones de puntos y/o de líneas características del objeto estando dichos puntos y/o líneas características extraídos de la
  - 10 primera imagen y se recibe, como respuesta, a la base de datos, una información de la forma del objeto y de la posición de cada marca impresa en dicha forma del objeto,
  - una etapa de captura de imagen de al menos dicha marca y
  - una etapa de lectura de una información representada por dicha marca y representativa de la posición de la zona a tratar,
- 15 - una etapa (255, 330, 430) de captura de una segunda imagen de dicha zona del objeto a tratar, con una segunda resolución superior a dicha primera resolución y
- una etapa (260, 335, 440) de determinación de dicha característica física en función de dicha segunda imagen.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que, durante la etapa (245,320,415,420) de determinación de posición de la zona del objeto a tratar, se determina la posición de al menos un punto característico del objeto y la posición de la zona a tratar respecto de cada dicho punto característico del objeto.
- 20 3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que, durante la etapa (245, 320, 415, 420) de determinación de la posición de la zona del objeto a tratar, se determina la posición de al menos una línea característica del objeto y la posición de la zona a tratar respecto de cada línea característica del objeto.
- 25 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que incluye una etapa (310) de detección de llegada de dicho objeto.
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que incluye (280) una etapa de marcado del objeto con una marca que tiene información representativa de al menos una parte de dicha característica física.
- 30 6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que durante la etapa (260, 335, 440) de determinación de una característica física, dicha característica física está unida a una estructura local de la superficie del objeto en la zona del objeto a tratar.
7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que incluye una etapa (250, 325, 445) de transmisión de la característica física a una base de datos.
- 35 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que incluye una etapa (355, 450) de comparación de dicha característica física con unas características físicas conservadas en una base de datos y de determinación de la característica física anteriormente conservada más similar a la característica física nueva transmitida a la base de datos.
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que, durante la etapa (245, 320, 415, 420) de determinación de posición de la zona del objeto a tratar, se determina una posición que se encuentra en el interior del objeto una vez fabricado.
- 40 10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que, durante la etapa (315) de captura de una primera imagen del objeto, se utiliza la velocidad de paso del objeto y, durante la etapa de determinación de la posición de la zona a tratar, se determina un instante de captura de la segunda imagen.
- 45 11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que, durante la etapa (440) de determinación de una característica física, se efectuó una rotación (435) previa a la segunda imagen.
12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que, durante la etapa (260, 335) de determinación de la característica física, se aplica una función de hash (365, 340) a la característica física y se asocia, a la característica física, el condensador resultante de esta función de hash.
- 50

13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que, durante la etapa (260, 335, 440) de determinación de una característica física, se determina una característica física del objeto.

14. Dispositivo de lectura de una característica física de un objeto, caracterizado por que incluye:

5 - un medio de captura de la primera imagen de al menos una parte de dicho objeto, con una primera resolución,

- un medio de determinación de posición de una zona del objeto tratar, en función de dicha primera imagen, que incluye:

10 - un medio de determinación de al menos una posición de marca impresa, que incluye un medio de emisión de una solicitud con destino a una base de datos, hecha solicitud que incluye unas posiciones de los puntos y/o de líneas características del objeto siendo extraídos dichos puntos y/o líneas características de la primera imagen y un medio de recepción, de vuelta, de la base de datos, de una información de forma del objeto y de posición de cada marca impresa en dicha forma del objeto,

- un medio de captura de una imagen de al menos dicha marca y

15 - un medio de lectura de una información representada por dicha marca y representativa de la posición de la zona a tratar,

- un medio de captura de una segunda imagen de dicha zona del objeto tratar, con una segunda resolución superior a dicha primera resolución y

20 - un medio de determinación de dicha característica física en función de dicha segunda imagen.

20

25

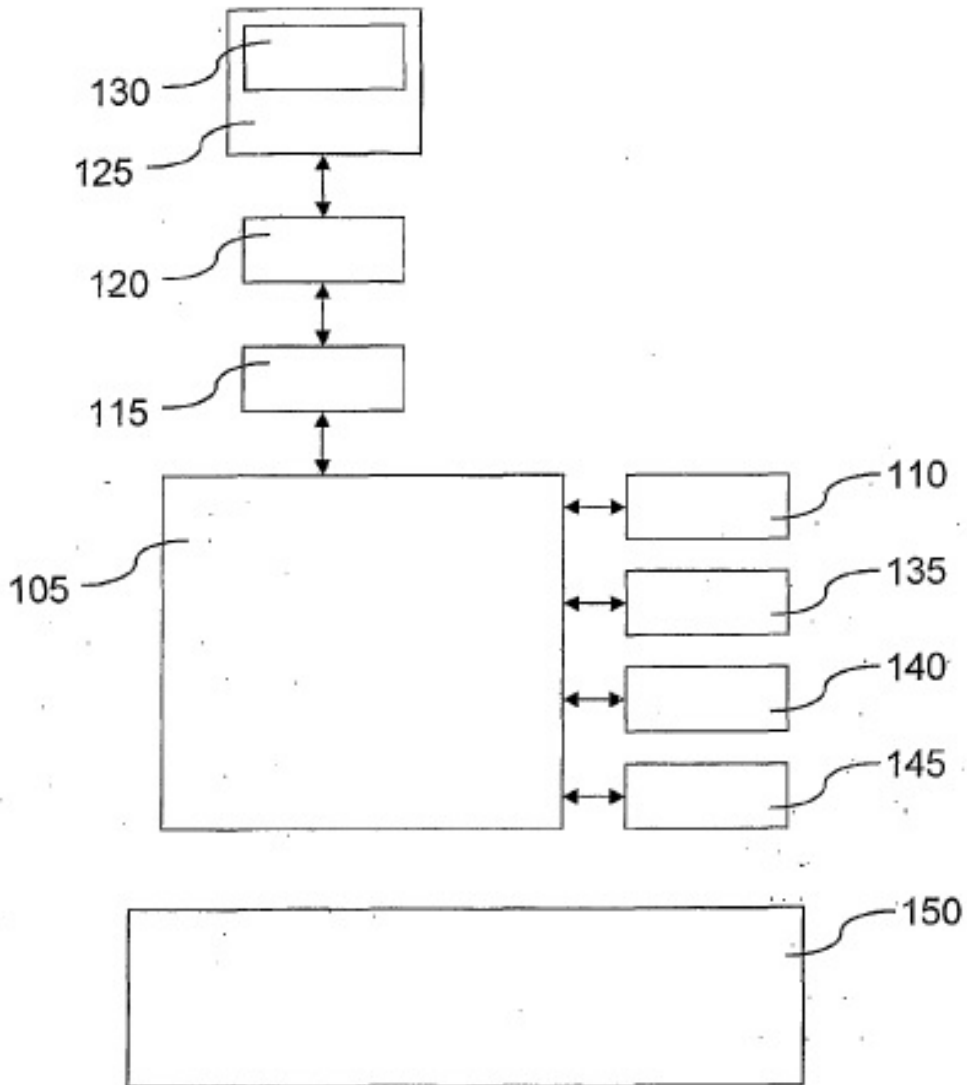


Figura 1

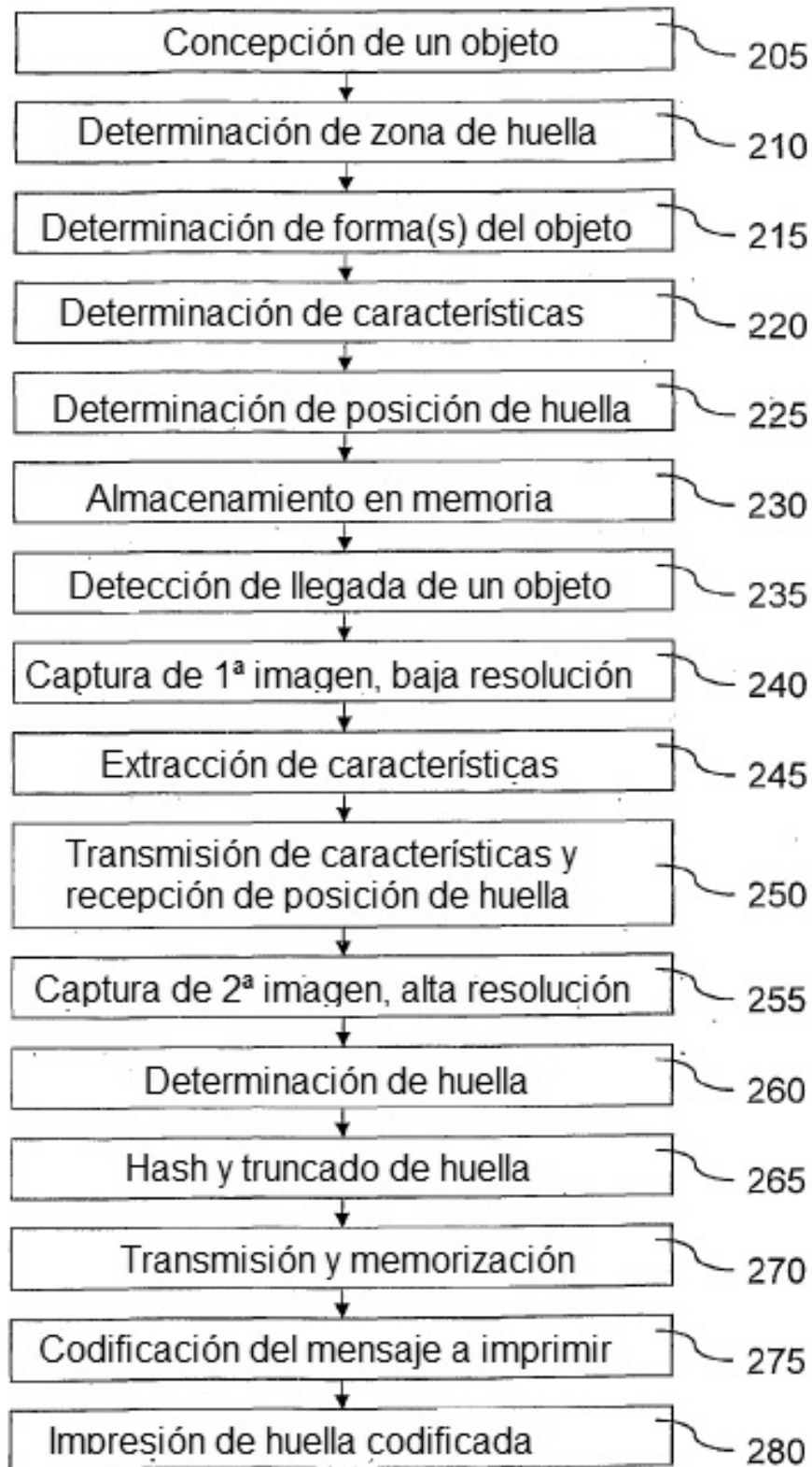


Figura 2



Figura 3

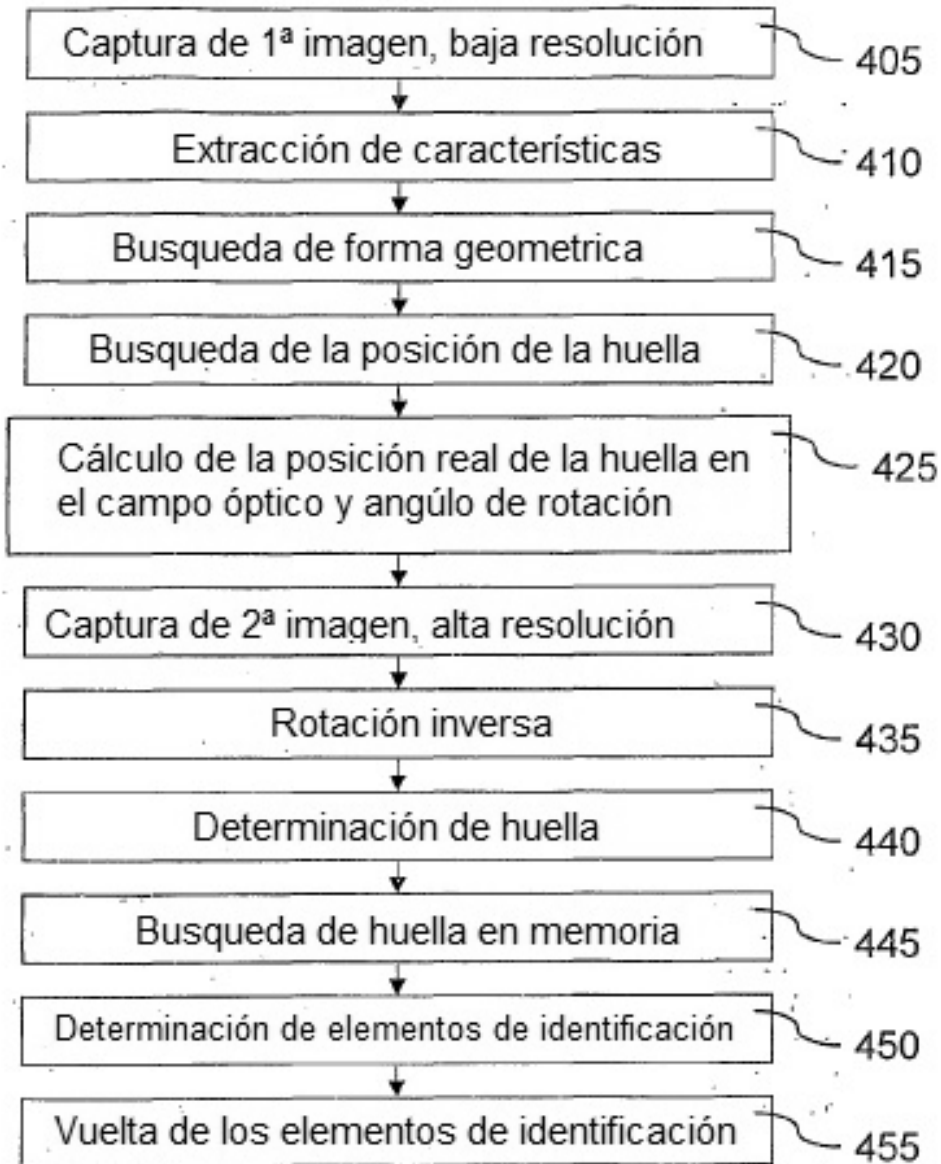


Figura 4



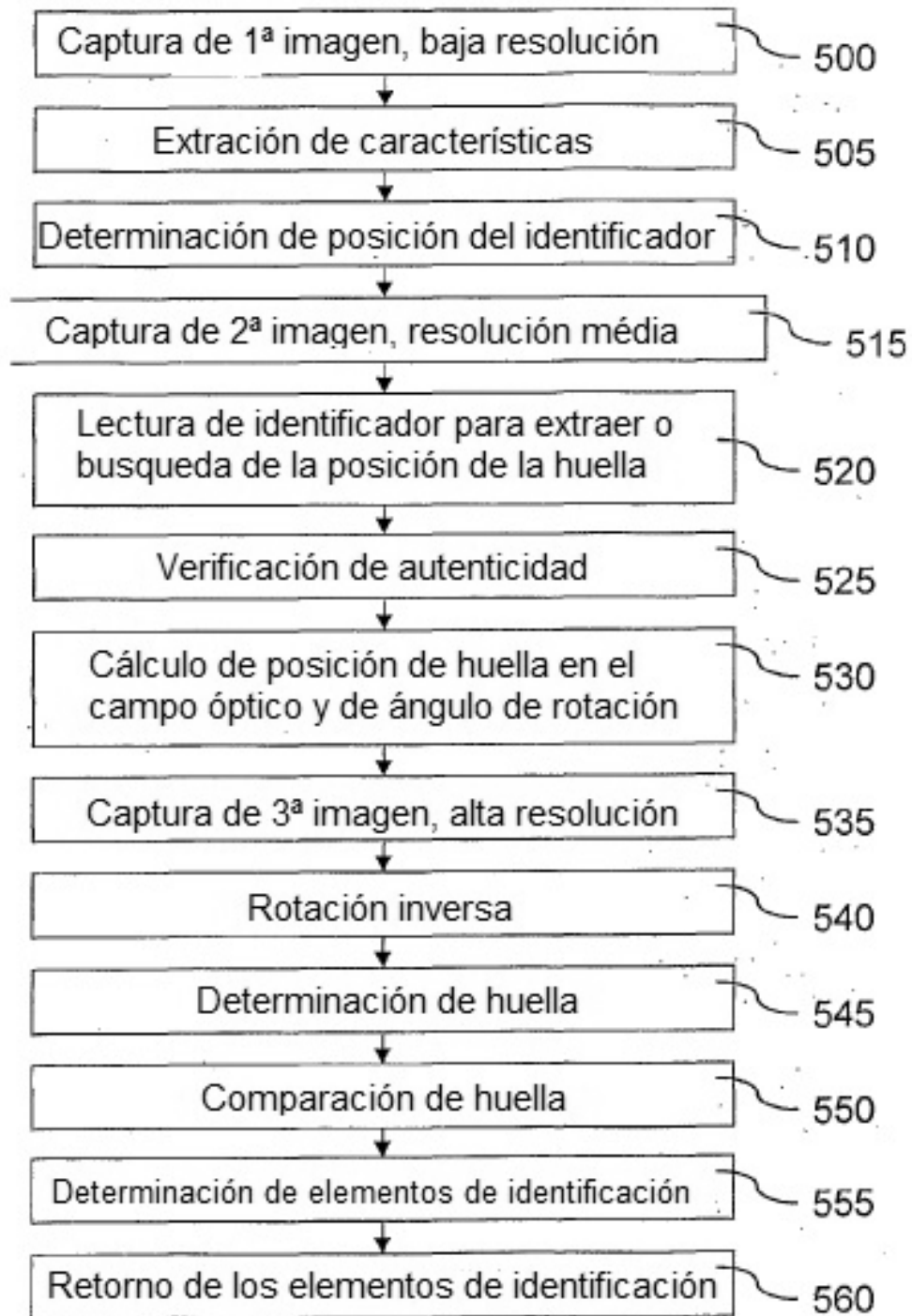


Figura 5

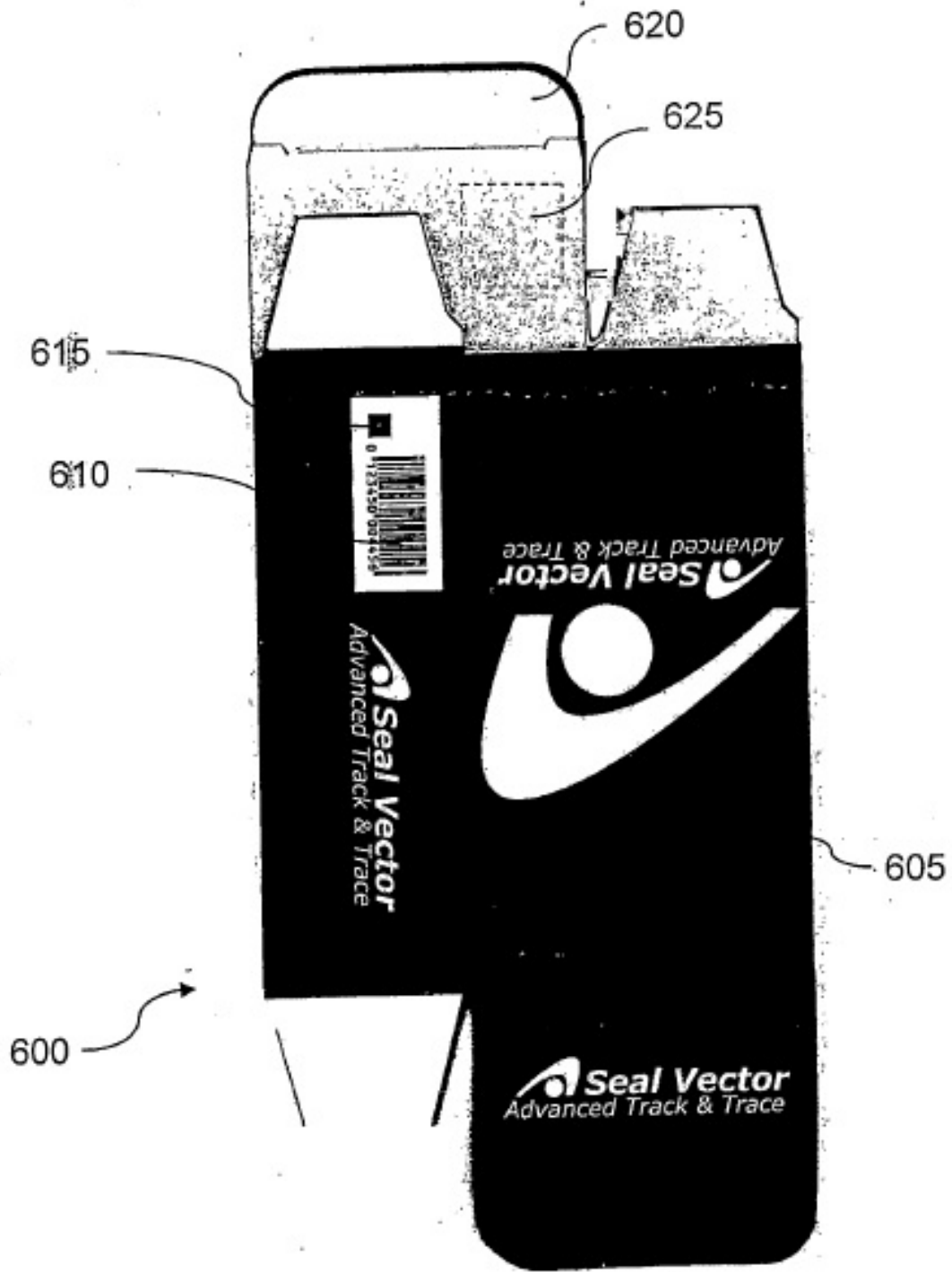


Figura 6