

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 013 238**

51 Int. Cl.:

B42D 25/23 (2014.01)
B42D 25/24 (2014.01)
B42D 25/29 (2014.01)
B42D 25/305 (2014.01)
B42D 25/328 (2014.01)
B42D 25/387 (2014.01)
B42D 25/45 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2021** **E 21177287 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025** **EP 3922474**

54 Título: **Procedimiento para verificar la autenticidad de una imagen impresa en un soporte para un documento de seguridad o de valor**

30 Prioridad:

12.06.2020 DE 102020115635

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2025

73 Titular/es:

BUNDESDRUCKEREI GMBH (100.00%)
Kommandantenstraße 18
10969 Berlin, DE

72 Inventor/es:

MUTH, OLIVER;
GRIESER, RALF;
KNEBEL, MICHAEL;
PEINZE, FRANZISKA y
BAHRO, RALPH SÖREN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 013 238 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 para verificar la autenticidad de una imagen impresa en un soporte para un documento de seguridad o de valor

5 La invención se refiere a un procedimiento para verificar la autenticidad de una imagen impresa en un soporte para un documento de seguridad o de valor.

10 Los documentos de seguridad, como los documentos de identidad o los permisos de conducir, suelen tener fotografías como elemento de seguridad. Al producir documentos de identidad, los datos de las fotografías digitales se procesan mediante el Proceso de Imágenes Rasterizadas (Raster Imaging Process - RIP). La imagen visible en el documento de seguridad se imprime con tintas de colores en los tres colores óptimos estandarizados: cian, magenta, amarillo y, en caso dado, negro.

Para detectar manipulaciones de las fotografías, una práctica común consiste en dotar a las fotografías de elementos de seguridad, que pueden estar previstos, por ejemplo, en un área de la imagen que se va a aplicar.

Los documentos de seguridad se falsifican, entre otras cosas, aplicando una fotografía de otra persona sobre la fotografía del titular del documento.

15 La aplicación de la fotografía de la otra persona puede realizarse, por ejemplo, directamente utilizando un proceso de impresión por chorro de tinta (Ink Jet) para imprimir la fotografía real directamente sobre la superficie de la tarjeta, o indirectamente imprimiendo primero en una película de transferencia y luego laminando la imagen sobre la fotografía real. Las falsificaciones especialmente buenas dejan prácticamente intactas las demás características de seguridad, como la impresión de fondo luminiscente o las estructuras holográficas cinemáticas (Identigram), de modo que el documento parece prácticamente intacto o un poco envejecido.

20 Por lo tanto, las manipulaciones de fotografías de documentos reales para crear identidades falsas son una amenaza cada vez mayor.

El documento US 2003/0173406 A1 muestra un documento de seguridad con una imagen visible y una imagen fantasma mejorada digitalmente, visible sólo bajo irradiación UV, que pueden incorporarse en la misma imagen.

25 Por el documento DE 600 04 529 T2 se conocen documentos de seguridad con marcas visibles e invisibles personalizadas que no pueden verse sin la intervención de un factor externo.

El documento DE 696 24 400 T2 se refiere a documentos de seguridad que tienen una imagen impresa y una imagen digital comprimida codificada en el medio magnético de la imagen.

El documento DE 697 11 482 T2 muestra un certificado que lleva una imagen grabada en una lámina de grabado.

30 Por el documento US 5,421,619 se conoce un documento de seguridad con una fotografía del titular y una imagen interpolada de la fotografía aplicada con láser.

35 El documento DE 10 2006 052 651 A1 se refiere a un soporte de datos con una primera representación gráfica y una segunda representación gráfica, que está mejor protegido contra manipulaciones y está configurado como referencia para detectar manipulaciones de la primera representación, superponiéndose sólo áreas parciales de la primera y la segunda representaciones.

Por el documento EP 2 209 653 B1 se conocen procedimientos para producir compuestos de capas poliméricas para documentos de seguridad y de valor.

40 Además, el documento DE 10 2014 214548 A1 se refiere a un procedimiento para producir un documento, en el que la capa del documento se imprime con un color en un área espacial mediante un procedimiento de impresión, el color se seca, el color en el área asume una estructura superficial aleatoria debido al secado, la estructura superficial creada aleatoriamente se registra, codifica y almacena ópticamente como característica de seguridad.

La invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento para detectar manipulaciones de documentos de seguridad y de valor.

45 Este objetivo se resuelve mediante las características indicadas en la reivindicación 1. En el procedimiento según la invención para verificar la autenticidad de una fotografía visible impresa en un soporte de datos, que está codificada con resultados detectables específicos de la imagen, los resultados esperables específicos de la imagen se calculan a partir de la fotografía visible y luego se verifica su coincidencia con los resultados específicos de la imagen codificados en la fotografía o en el área de la capa superior de la fotografía.

50 A partir de los datos de una fotografía digital se calculan los resultados específicos de la imagen y la fotografía impresa visible o un área de al menos una capa del soporte de datos por encima de la fotografía se codifica con estos resultados de forma detectable.

Dado que la propia fotografía visible está codificada con los resultados específicos de la imagen o el área de una capa por encima de la fotografía y que la codificación es detectable, la autenticidad de la imagen se puede comprobar basándose únicamente en la fotografía y, en caso dado, en la área de capa del soporte de datos por encima de la fotografía.

- 5 La codificación puede ser visible o invisible con luz visible. La codificación invisible tiene la ventaja de que no es fácil de reconocer para el falsificador. La codificación puede realizarse en principio en la fotografía visible al mismo tiempo que la impresión de la fotografía visible, pero también antes o después de la impresión de la fotografía visible.

- 10 En la medida en que la codificación no se realice en la fotografía en sí, sino en un área de una o varias capas por encima, es decir, sobre la fotografía, es decir, bien en un área de una capa del soporte de datos entre la fotografía y el lado visible del soporte de datos, bien en el lado visible del propio soporte de datos por encima de la fotografía, primero se imprime la fotografía y a continuación se realiza la codificación en el área en una o varias capas por encima de la fotografía.

- 15 En otro modo de realización se imprime la fotografía e, independientemente de esto, se realiza la codificación con los resultados específicos de la imagen de la fotografía en una película de capa de soporte, que luego se posiciona y fija por encima de la fotografía.

En el marco de la invención, por resultados específicos de la imagen calculados a partir de la fotografía digital se entienden contornos o posiciones de puntos individuales y específicos de una cara (puntos de referencia) determinados a partir del retrato respectivo, es decir, todos los resultados específicos que se pueden calcular de forma inequívoca a partir de la fotografía digital mediante cálculo utilizando un algoritmo específico.

- 20 El cálculo de los contornos de la imagen a partir de la fotografía visible se puede realizar, por ejemplo, utilizando la detección Canny Edge (algoritmo Canny o Canny Edge). La detección Canny Edge (o Canny) es un algoritmo robusto para la detección de bordes que se usa ampliamente en el procesamiento digital de imágenes. Se divide en varias operaciones de convolución y proporciona una fotografía que, idealmente, solo contiene los bordes de la imagen original.

- 25 Con la detección Canny Edge se pueden extraer contornos o contornos de soporte específicos, es decir, inequívocos, basados en el algoritmo, de un retrato y generarlos como una imagen de contorno separada. Por supuesto, también se pueden utilizar otros algoritmos para extraer una imagen de contorno a partir de la fotografía visible.

Al calcular los resultados específicos de la imagen usando la detección de puntos de referencia se calculan las posiciones de puntos específicos individuales de una cara y luego la imagen de punto de referencia calculada se codifica en la fotografía impresa, por ejemplo usando tinta luminiscente transparente.

- 30 Para poder verificar la coincidencia de la fotografía visible con los resultados específicos de la imagen codificados en la fotografía, los resultados específicos de la imagen deben ser detectables. Para poder detectar, es decir, observar, reconocer, medir o ver, estos resultados específicos de la imagen codificados en la fotografía, los resultados específicos de la imagen se pueden imprimir en la fotografía visible, en particular mediante una tinta luminiscente, o se pueden introducir en el área de la capa situada por encima de la fotografía visible, por ejemplo en forma de un holograma, código de barras, fresado o en otra forma perceptible o medible visual o hápticamente.

La autenticidad de una fotografía impresa en un soporte de datos se puede verificar visualmente mediante una codificación visible, como un holograma o un fresado. Además, los resultados esperables específicos de la imagen se pueden calcular a partir de la fotografía visible y luego se puede verificar su concordancia con los resultados específicos de la imagen codificados en la fotografía o en el área de la capa por encima de la fotografía.

- 40 Si los resultados esperables específicos de la imagen calculados a partir de la fotografía impresa coinciden con los resultados codificados específicos de la imagen, la fotografía es genuina y se ha producido utilizando el procedimiento.

Si no se logra ninguna coincidencia, la fotografía visible impresa es una falsificación, ya que no hay ningún resultado específico de la imagen codificado en la fotografía visible impresa o que los resultados específicos de la imagen codificados en la fotografía no coinciden con la fotografía, ya que, por ejemplo, la fotografía original se ha superimpreso.

- 45 Para una verificación fiable de la autenticidad de la fotografía, si la verificación se lleva a cabo calculando los resultados esperables específicos de la imagen a partir de la fotografía visible, el cálculo debe realizarse utilizando el mismo algoritmo que el cálculo original de los resultados específicos de la imagen a partir de los datos de la fotografía digital.

La autenticidad de la imagen codificada en luz visible se verifica preferiblemente de forma automática.

- 50 Además de la verificación automatizada o como alternativa a ésta, la codificación también se puede verificar visualmente, en la medida en ésta que sea visible o pueda hacerse visible mediante irradiación con radiación electromagnética, como por ejemplo radiación UV.

Una vez que los resultados específicos de la imagen, que se han calculado a partir de datos específicos de la imagen de la fotografía, se depositan en la propia fotografía o se introducen en un área de la capa por encima de la fotografía, se puede determinar verificando únicamente la fotografía y, en caso dado, el área de la capa situada por encima de la

imagen, si la fotografía ha sido manipulada o no, ya que, si los resultados específicos de la imagen depositados en la fotografía no coinciden con la fotografía, se trata de una falsificación.

Por tanto, la autenticidad del documento puede comprobarse verificando únicamente la fotografía como tal y, en caso dado, el área situada por encima de ella, y preferiblemente de forma automática, lo que permite una verificación segura y rápida.

Los resultados específicos de la imagen son los contornos o puntos de referencia de la imagen (posiciones de puntos específicos individuales en la cara) calculados a partir de los datos específicos de la imagen.

Los resultados específicos de la imagen se pueden depositar en la fotografía de diversas maneras, por ejemplo imprimiendo los contornos o puntos de referencia de la imagen en la fotografía usando tinta transparente luminiscente, de modo que los contornos o puntos de referencia de la imagen sólo sean visibles bajo luz UV y, por lo tanto, la coincidencia de los contornos o puntos de referencia de la imagen con la fotografía sólo se puede verificar bajo luz UV.

Sin embargo, los contornos de la imagen también pueden estar previstos como holograma u holograma de volumen, en donde una película de capa de soporte, como por ejemplo una película holográfica, se expone a la luz con los resultados específicos de la imagen, en particular los contornos, y luego se aplica, pega y sella sobre la fotografía con un ajuste preciso.

En otra configuración, los resultados específicos de la imagen se eliminan de un área de la capa situada por encima de la fotografía, en particular en el lado visible del soporte de datos, por ejemplo mediante ablación con láser. El resultado es una tarjeta de soporte de datos con una fotografía, en la que los contornos fresados en el lado visible como depresiones táctiles coinciden en un documento real exactamente con el contorno de la fotografía subyacente.

Según un modo de realización preferido, el soporte de datos comprende una o más capas hechas de los siguientes plásticos o sus derivados, en concreto policarbonato, policarbonato de bisfenol A, PC modificado con carboxi, poliésteres tales como tereftalato de polietileno (PET), sus derivados tales como PET modificado con glicol (PETG), PET modificado con carboxi, naftalato de polietileno (PEN), polímeros vinílicos como cloruro de polivinilo (PVC), polivinilbutiral (PVB), polimetilmetacrilato (PMMA), alcohol polivinílico (PVA), poliestireno (PS), polivinilfenol (PVP), polipropileno (PP), polietileno (PE), poliacrilonitrilo butadieno estireno, poliamidas, poliuretanos, poliurea, poliimidas o elastómeros termoplásticos (TPE), en particular poliuretano termoplástico (TPU).

A continuación se explica detalladamente una configuración especialmente preferida con una tinta luminiscente.

En esta configuración, además de la fotografía visible, la fotografía también presenta una imagen de contorno luminiscente invisible, que puede hacerse visible bajo una fuente UV y, de este modo, se puede verificar la coincidencia de la imagen de contorno con la fotografía visible. Por lo tanto, la fotografía visible se superpone con su propia imagen de contorno invisible.

Debido a que la imagen de contorno se genera mediante un colorante luminiscente que sólo es visible mediante irradiación UV, una manipulación de la imagen (fotografía) mediante pegadura de una lámina sobre la misma o mediante superimpresión se hace visible la bajo luz UV, ya que el contorno inequívoco, calculado a través de la fotografía original visible, y en particular sus estructuras de soporte, coincide exclusivamente con la fotografía original. Si la fotografía fuera manipulada en lo visible, el contorno ya no coincidiría con la fotografía manipulada y la falsificación quedaría al descubierto.

En caso de un borrado mecánico o químico, en el que también se modifica la imagen luminiscente del contorno, ya no existe ninguna coincidencia ni con la fotografía original ni con la imagen manipulada, de modo que también se puede reconocer la falsificación. Por supuesto, esto también es aplicable al borrado mecánico o químico de hologramas o contornos fresados.

Por lo tanto, la fotografía se puede codificar de forma invisible y, por tanto, proteger mediante elementos de imagen espaciales característicos.

Preferiblemente, la impresión de la imagen de contorno o de puntos de referencia con la tinta transparente luminiscente tiene lugar junto con la impresión de la fotografía visible con las tintas de colores. En una configuración preferida, además de los canales de color para los diversos colores (CMYK), en la impresora está previsto otro canal de color (Spotcolour) para la tinta luminiscente, de modo que todas las tintas se pueden imprimir al mismo tiempo.

De este modo se genera una fotografía que es una imagen "normal" del titular del documento a la luz del día o cuando se irradia con luz visible blanca, pero que bajo excitación UV sólo hace visibles los contornos o puntos de referencia relevantes de la fotografía como líneas luminiscentes.

Además, la imagen de contorno o de puntos de referencia también se puede imprimir primero con la tinta transparente luminiscente y sólo después se puede imprimir la fotografía visible en la imagen de contorno o de puntos de referencia, o primero se puede generar la fotografía visible y luego imprimir la imagen de contorno o de puntos de referencia en la fotografía visible.

En otra configuración, la imagen del contorno o de puntos de referencia se imprime con la tinta transparente luminiscente sobre una primera capa de soporte, por ejemplo a base de policarbonato, y la fotografía visible se imprime con las tintas de colores sobre una segunda capa de soporte, preferiblemente también a base de policarbonato. A continuación, las capas de soporte se posicionan y luego se unen entre sí, en particular se laminan con un aumento de temperatura y presión, tal como se describe en el documento DE 10 2007 052 947 A1.

En principio, como tintas luminiscentes transparentes se pueden utilizar todas las tintas a las que se les hayan añadido los colorantes deseados solubles que absorban en UV y luminiscentes y transparentes en lo visible, y que sean adecuados para la impresión en los respectivos soportes de datos. La proporción del colorante luminiscente es preferiblemente de hasta un 10 % en peso.

Para la impresión de soportes de datos basados en capas de polímeros de policarbonato, preferiblemente se utilizan las tintas conocidas por el documento DE 10 2007 052 947 A1. Dichas tintas contienen hasta un 20 % en peso de un aglutinante con un policarbonato basado en un dihidroxidifenilcicloalcano geminal disustituido, al menos un 30 % en peso de un disolvente orgánico, hasta un 10 % en peso con respecto a la masa seca de un colorante o mezcla de colorantes, y en caso dado materiales funcionales, aditivos y/o materiales auxiliares. Los disolventes preferidos son hidrocarburos y/o cetonas y/o ésteres orgánicos.

Estas tintas se pueden imprimir sobre capas de polímero de policarbonato utilizando impresoras de chorro de tinta y luego laminar en un compuesto con propiedades ópticas convincentes.

En la tinta transparente luminiscente, los colorantes o mezclas de colorantes son colorantes luminiscentes. Los colorantes luminiscentes son sustancias que son fluorescentes, fosforescentes o que brillan.

Para que la imagen del contorno impresa con la tinta con el colorante luminiscente no sea visible y por lo tanto sea transparente cuando se ilumina en el rango espectral visible, el colorante luminiscente no debería absorber o sólo debería absorber muy poco en el rango espectral visible.

Como colorante luminiscente se puede utilizar una sustancia pura o una mezcla de colorantes luminiscentes. En principio, el colorante luminiscente puede ser una sustancia inorgánica u orgánica, siendo preferibles los colorantes luminiscentes orgánicos. El colorante luminiscente debe ser excitable con radiación UV y soluble en el disolvente respectivo de la tinta. El o los colorantes luminiscentes pueden emitir en el espectro visible en diferentes colores, como amarillo, rojo, verde, pero también en colores mixtos o incluso casi blancos.

Mediante la selección específica, la composición y, en caso dado, las relaciones de concentración de uno o más colorantes luminiscentes y sus longitudes de onda de excitación y emisión, también se pueden generar luminiscencias especiales, que pueden detectarse visualmente bajo una lámpara UV, pero también espectroscópicamente, y pueden representar otra característica de seguridad. Si están previstos varios colorantes luminiscentes que se diferencian en sus longitudes de onda de excitación y emisión, también se pueden generar diferentes colores de luminiscencia con diferentes longitudes de onda de excitación en UV.

Por lo tanto, la selección y, en caso dado, la combinación de colorantes luminiscentes especiales permite una característica de seguridad adicional, ya que los falsificadores no sólo tendrían que suprimir por completo la luminiscencia de la imagen del contorno original e integrar la imagen del contorno aplicada con tinta luminiscente en la fotografía falsa, sino que también deberían utilizar el mismo colorante luminiscente (o mezcla de colorantes luminiscentes).

Durante la verificación se puede realizar un registro digital de la fotografía impresa en color en el documento de seguridad para calcular los contornos o puntos de referencia esperables de la fotografía impresa a partir de los datos digitales de la imagen impresa. Luego, los contornos esperados se comparan con la imagen de contorno o de puntos de referencia luminiscente medida bajo irradiación UV. Si los contornos coinciden, la fotografía es real.

Para poder comparar los contornos calculados a partir de la fotografía impresa registrada, y por lo tanto esperables en la fotografía, con los contornos originalmente calculados e impresos de forma invisible en la fotografía en color, el registro digital de la fotografía impresa en el documento de seguridad debe realizarse bajo las mismas condiciones que la producción de la imagen digital original, es decir, bajo luz blanca, preferiblemente con una cámara RGB.

Tanto el cálculo de la imagen de contorno o de puntos de referencia a partir de la fotografía digital original como el cálculo de la imagen de contorno o de puntos de referencia a partir de la fotografía impresa registrada se llevan a cabo utilizando el mismo algoritmo. Por lo tanto, la imagen luminiscente de contorno o de puntos de referencia registrada bajo irradiación UV se puede comparar con la imagen de contorno o de puntos de referencia calculada a partir de la fotografía impresa.

Dado que la luz ultravioleta durante la irradiación penetra en las capas más profundas del documento de seguridad, el colorante luminiscente también puede absorber la radiación UV por debajo de la superficie del documento de seguridad y también por debajo de una fotografía sobreimpresa falsificada y convertirla en luz luminiscente. La imagen de contorno creada en la capa de la imagen original tras la absorción de radiación UV por el colorante luminiscente es visible en la superficie del documento de seguridad incluso si la imagen original está cubierta por una fotografía falsa, ya que una gran parte de la radiación luminiscente atraviesa la capa de la imagen falsa.

Los documentos de seguridad en forma de documentos a modo de libro, como por ejemplo pasaportes, incluyen, además del soporte de datos laminado, una cubierta de libro y un bloque de libro que incluye el soporte de datos.

La invención y otros modos de realización ventajosos y perfeccionamientos de los mismos se describen y explican más detalladamente a continuación mediante los ejemplos representados en los dibujos. En los dibujos:

- 5 la Figura 1 muestra la falsificación de la fotografía de un titular de un documento mediante sobreimpresión;
- la Figura 2 muestra una fotografía digital, un contorno calculado a partir de la misma y la superposición del contorno calculado con dos fotografías diferentes;
- la Figura 3 muestra la producción de una fotografía impresa con una imagen de contorno sobreimpresa;
- la Figura 4 muestra la verificación de los contornos;
- 10 la Figura 5 muestra la generación de contornos en el lado visible de un soporte de datos con láser; y
- la Figura 6 muestra la creación de contornos en un soporte de datos con una fotografía en forma de holograma (volumen).

La Figura 1 muestra la fotografía de un titular de un documento "original", la fotografía de otra persona "sobreimpresa" y la falsificación del original mediante sobreimpresión de la fotografía de la otra persona. Si los elementos de seguridad del original permanecen intactos durante la falsificación, no se podrá reconocer la falsificación.

En la Figura 2 se muestran una fotografía digital 10 ("imagen 1") y la imagen 13 de contorno de esta fotografía 10 ("contorno 1") calculada usando la detección Canny Edge. Cuando la imagen 13 de contorno (contorno 1) se superpone a la fotografía 10 (imagen 1), los contornos coinciden, el contorno 1 "se ajusta" a la imagen 1.

Sin embargo, si la imagen 13 de contorno "contorno 1" se superpone con la fotografía 10' (imagen 2) que difiere de la imagen 1, se puede ver, por ejemplo en la zona de la barbilla y las cejas, que el retrato en la imagen 2 es diferente al contorno 1.

Dado que diferentes personas tienen contornos diferentes y los contornos son específicos de la imagen, éstos pueden usarse para la verificación.

Preferiblemente, la imagen 13 de contorno (contorno 1) impresa con la tinta luminiscente 24 sólo es visible bajo irradiación UV.

La Figura 3 muestra el procesamiento ampliado de datos de imagen en el marco de la personalización de un documento de seguridad o de valor. Además de la preparación de la fotografía digital 10 en un Proceso de Imágenes Rasterizadas (RIP) para la impresión en color de la fotografía 15 con las tintas 16, 17, 18, 19 de color, los contornos de la fotografía digital 10 se extraen usando detección Canny Edge. Aquí se calculan contornos o estructuras de soporte específicos a partir del retrato y se generan como una imagen de contorno separada ("Contorno Canny").

Esta imagen 13 de contorno se prepara durante la impresión como un canal de color separado (Spotcolour) y al mismo tiempo con los diversos colores (cian, magenta, amarillo, clave (CMYK)) con tinta luminiscente transparente 24, que sólo es visible bajo irradiación UV ("Spot").

De este modo se genera una fotografía impresa 15, 13, que es visible como imagen "normal" 15 del titular del documento en los colores de impresión YMYK, en la que están codificados los contornos, ya que éstos sólo son visibles como líneas luminiscentes bajo excitación UV.

Para demostrar la verificabilidad de la autenticidad de una fotografía utilizando los contornos Canny, la Figura 4 muestra la fotografía original 10 (arriba) y la falsificación 10' (abajo), a partir de las cuales se han calculado las respectivas imágenes 13, 13' de contorno Canny. La superposición de las imágenes 13, 13' de contorno Canny del original 10 y la falsificación 10' muestra que éstas no coinciden.

Durante la verificación, la fotografía visible 15 se registra con una cámara RGB bajo luz blanca y a partir de ella se calculan los contornos esperables mediante el procedimiento Canny Edge. La verificación debe realizarse utilizando el mismo procedimiento que en la preparación de los datos de imagen.

A continuación, el documento se excita, por ejemplo con radiación UV con una longitud de onda de 365 nm, la imagen luminiscente de la imagen 13 de contorno se registra y se compara con la imagen de los contornos esperables calculados. Las coincidencias entre la imagen 13 de contorno medida impresa con la tinta luminiscente 24 y los contornos calculados a partir de la imagen RGB verifican la fotografía 15 o, en caso de discrepancia, indican manipulación.

La Figura 5 en el lado izquierdo muestra esquemáticamente la estructura de un soporte 20 de datos de un documento de seguridad, que se compone de varias capas 27 y una fotografía impresa 15, que están laminadas entre sí formando un material compuesto. La fotografía impresa 15 está situada dentro del material compuesto de capas. El área 25 de

5 la capa 27, que se extiende por encima de la fotografía 15 o sobre la misma en dirección al lado visible 28, es transparente y permite así la visión de la fotografía 15. En esta área 25 de la capa 27 situada por encima de la fotografía 15, en el ejemplo de la Figura 5 en el lado visible 28 en el área 25 de la capa 27, se generan entonces mediante ablación con láser los contornos 13 (contornos de soporte) o puntos 14 de referencia con precisión en el soporte 20 de datos terminado con un láser 40 adecuado, por ejemplo un láser de CO₂ (longitud de onda 10 micrómetros) o un láser de CO (longitud de onda 5 micrómetros).

El resultado es un soporte de datos en el que los contornos 13, 14 están fresados con precisión por encima de la fotografía impresa 15, representando los contornos 13, 14 depresiones más o menos táctiles.

10 En el lado izquierdo de la Figura 6 se muestra una película holográfica 26, es decir, una película 26 de capa de soporte, en la que se exponen a la luz los contornos calculados mediante un láser 40 para generar un holograma 13. A continuación, la película holográfica 26 se aplica con precisión sobre el soporte 20 de datos por encima de la fotografía impresa 15 y se une al soporte 20 de datos mediante una capa adhesiva 29, y luego se sella la superficie con un barniz 30 resistente a los arañazos.

15 El resultado es un soporte de datos con una fotografía 15 y contornos holográficos ajustados con recisión por encima de la fotografía 15.

Lista de símbolos de referencia

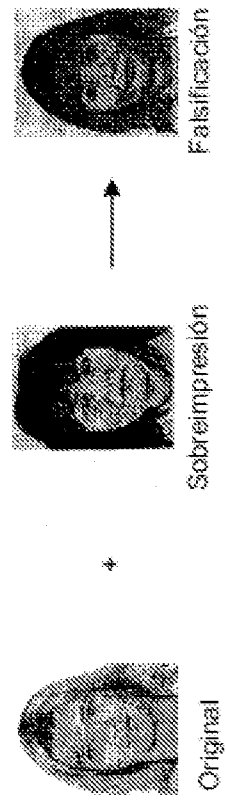
- 10 Fotografía digital
- 13 Imagen de contorno
- 14 Imagen de puntos de referencia
- 20 15 Fotografía visible impresa
- 16 Tinta de color
- 17 Tinta de color
- 18 Tinta de color
- 19 Tinta de color
- 25 20 Soporte de datos
- 24 Tinta transparente luminiscente
- 25 Área del soporte de datos por encima de la imagen 15
- 26 Película
- 27 Capa del soporte de datos
- 30 28 Lado visible del soporte de datos
- 29 Capa adhesiva
- 30 Barniz resistente a los arañazos
- 40 Láser

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para verificar la autenticidad de una fotografía visible (15) impresa en un soporte (20) de datos, que está codificada con resultados detectables específicos de la imagen, en donde el soporte de datos presenta varias capas (27, 29), caracterizado por que a partir de la fotografía visible (15) se calculan resultados esperables específicos de la imagen y a continuación se verifica la coincidencia de los resultados específicos de la imagen calculados con los resultados (12) específicos de la imagen codificados en la fotografía (15) o en un área (25) de una capa (27) por encima de la fotografía (15), en donde los resultados específicos de la imagen calculados a partir de la fotografía visible son contornos o posiciones de puntos específicos individuales de una cara.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en particular para un documento de seguridad o de valor, caracterizado por que el cálculo de los resultados específicos de la imagen a partir de la fotografía visible (15) se lleva a cabo mediante la producción de un registro digital de la fotografía visible (15) impresa y el cálculo a partir de ésta de los resultados específicos de la imagen esperables.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la verificación de la coincidencia de los resultados específicos de la imagen esperables con los resultados específicos de la imagen codificados se lleva a cabo comparando los resultados específicos de la imagen esperables calculados con una imagen de contorno de luminiscencia o una imagen de luminiscencia de puntos específicos de la cara en la fotografía impresa (15), medida bajo irradiación UV.
4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que el registro digital de la fotografía impresa (13, 14, 15) en el documento de seguridad o de valor se realiza bajo luz blanca con una cámara RGB.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la verificación de la autenticidad de la fotografía visible (15) codificada tiene lugar de forma automatizada.
6. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que el cálculo de los resultados específicos de la imagen esperables a partir de la fotografía visible (15) tiene lugar utilizando el mismo algoritmo que el cálculo original de los resultados específicos de la imagen a partir de los datos de una fotografía digital.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la fotografía visible (15) se imprime con tintas (16, 17, 18, 19) de colores a partir de datos de una fotografía digital, a partir de los datos de la fotografía digital se calculan resultados específicos de la imagen y la fotografía visible (15) o un área (25) de al menos una capa (27) del soporte (20) de datos por encima de la fotografía (15) están codificadas con estos resultados de forma detectable (13, 14).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que la codificación de la fotografía (15) se lleva a cabo simultáneamente con, antes o después de la impresión de la fotografía visible (15), o la codificación del área (25) de la capa (27) por encima de la fotografía (15) se lleva a cabo después de la impresión de la fotografía (15), o por que la codificación se lleva a cabo en una película (26) de capa de soporte que a continuación se posiciona y fija por encima de la fotografía (15).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la codificación es visible o invisible en la luz visible.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cálculo de los contornos se realiza mediante la detección de los bordes con la Canny-Edge-Detection, en particular en forma de contornos de apoyo o contornos específicos.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los resultados detectables específicos de la imagen se imprimen en la fotografía visible (15) o en un área (25) de la capa (27) por encima de la fotografía (15) por medio de una tinta transparente luminiscente (24), o en forma de un holograma, código de barras o fresado o en otra forma perceptible o medible visualmente, hápticamente o de otro modo en un área (25) de la capa (27) por encima de la fotografía (15).
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que el fresado se realiza mediante ablación con láser o por que el holograma se introduce en el área (25) de capa por encima de la fotografía (15) exponiendo a la luz una película (26) de capa de soporte holográfica con los resultados específicos de la imagen y luego posicionándola sobre la fotografía impresa (15) y sellándola en caso dado.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el soporte (20) de datos presenta una o varias capas (25, 26) de los siguientes plásticos o sus derivados, en concreto policarbonato, policarbonato de bisfenol-A, PC modificado con carboxi, poliésteres, tereftalato de polietileno (PET), PET modificado con glicol (PETG), PET modificado con carboxi, naftalato de polietileno (PEN), polímeros vinílicos como cloruro de polivinilo (PVC), polivinilbutiral (PVB), polimetilmetacrilato (PMMA), alcohol polivinílico (PVA), poliestireno (PS), polivinilfenol (PVP), polipropileno (PP), polietileno (PE), poliácridnitrilo butadieno estireno, poliamidas, poliuretanos, poliurea, poliimidas o elastómeros termoplásticos (TPE), en particular poliuretano termoplástico (TPU).

- 5 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 3 a 13, caracterizado por que la impresión de la fotografía impresa (15) codificada con resultados específicos de la imagen se lleva a cabo por medio de tinta transparente luminiscente (24) y la tinta transparente luminiscente (24) comprende hasta un 10 % en peso de al menos un colorante luminiscente soluble que puede ser excitado por radiación UV y emite en el rango espectral visible, o por que la impresión de la fotografía impresa (15) codificada con resultados específicos de la imagen se lleva a cabo con tintas (16, 17, 18, 19, 24) que comprenden hasta un 20 % en peso de aglutinante con un policarbonato a base de un dihidroxidifenilcicloalcano geminal disustituido y al menos un 30 % en peso de disolventes orgánicos, en particular hidrocarburos y/o cetonas y/o ésteres orgánicos.
- 10 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la codificación detectable puede hacerse visible en el rango espectral visible o bajo irradiación electromagnética y la verificación de la coincidencia de la fotografía visible (15) con la codificación detectable se lleva a cabo visualmente a la luz del día o bajo irradiación electromagnética.

Fig. 1



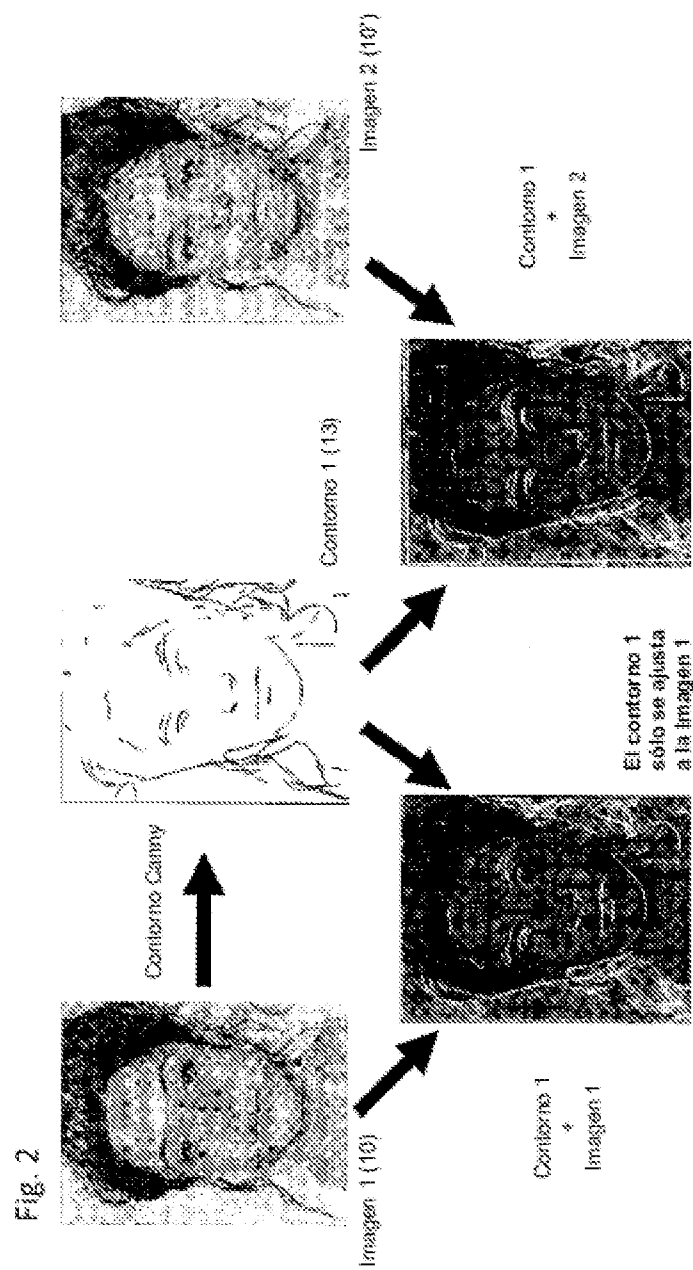
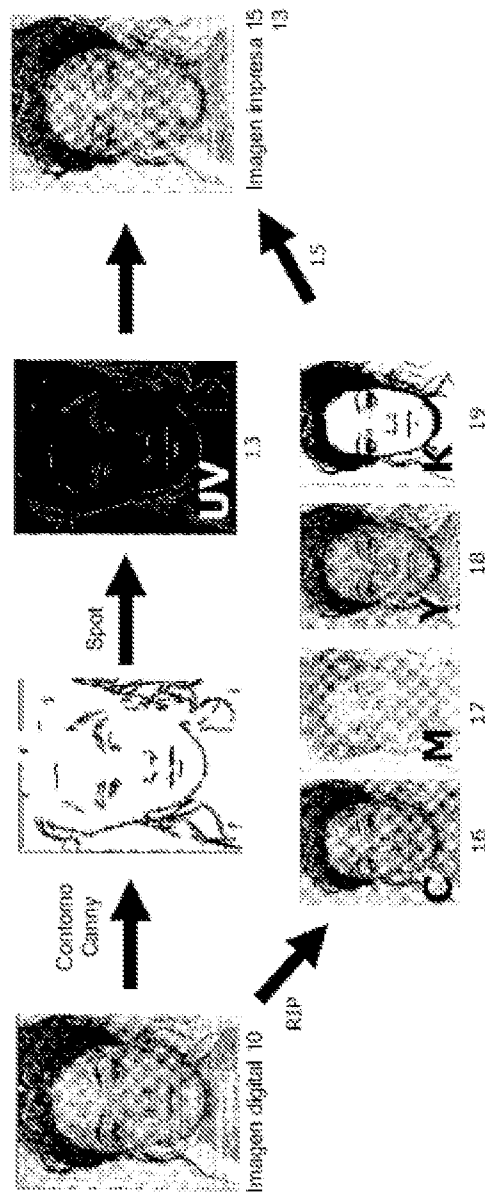


FIG. 3



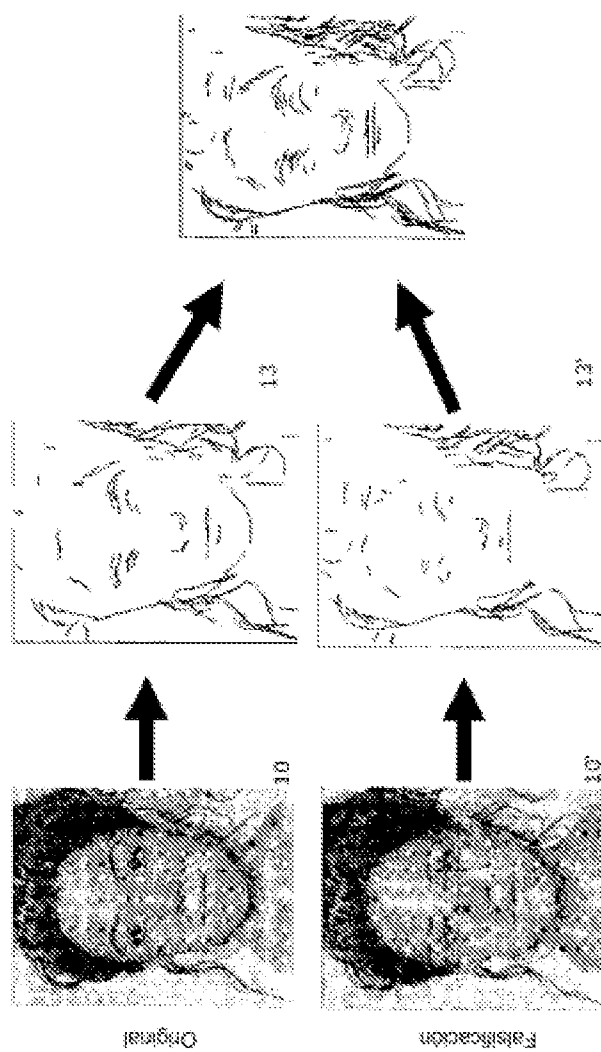


Fig. 4

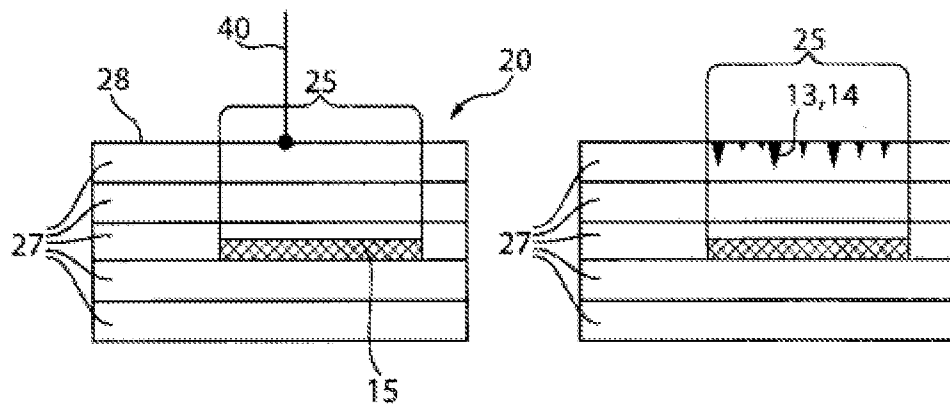


Fig. 5

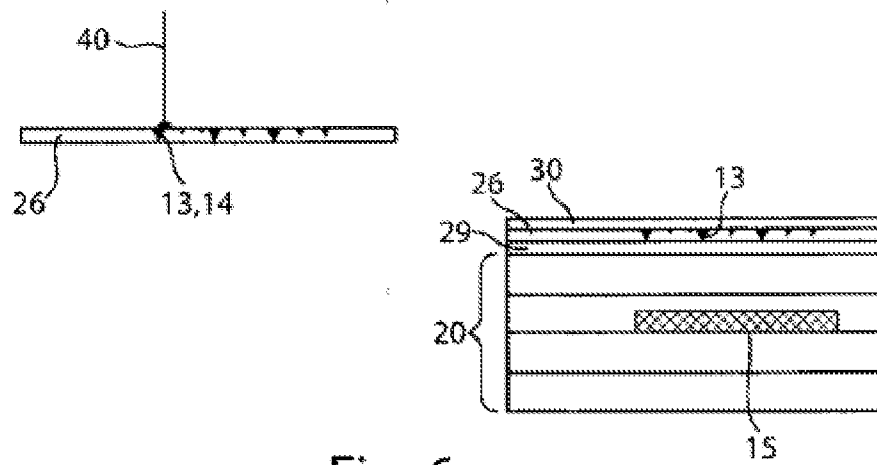


Fig. 6