



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 337 010**

⑫ Número de solicitud: 200931088

⑬ Int. Cl.:

B42D 15/00 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

B42D 15/10 (2006.01)

G07D 7/12 (2006.01)

C09K 19/02 (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

⑭

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑮ Fecha de presentación: **01.12.2009**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **19.04.2010**

⑰ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **19.04.2010**

⑱ Solicitante/s: **Universidad Politécnica de Madrid
c/ Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid, ES**

⑲ Inventor/es: **Quintana Arregui, Xabier;
Otón Sánchez, José Manuel;
Geday, Morten Andreas y
Carrasco Vela, Carlos**

⑳ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

㉑ Título: **Procedimiento y dispositivo de seguridad documental por generación de imágenes múltiples.**

㉒ Resumen:

Procedimiento y dispositivo de seguridad documental por generación de imágenes múltiples.

Se describe un nuevo sistema de seguridad y autenticación de documentos basado en un elemento transparente sobre el cual aparece más de una imagen dependiendo del modo en que se observa. El sistema está basado en células o láminas de cristal líquido dopado con uno o varios colorantes dicroicos. Las imágenes obtenidas con ayuda de un polarizador pueden estar impresas sobre una lámina muy delgada (μm o decenas de μm) de material polímero; además pueden mostrar escalas de gris o colores. No es necesario aplicar señales eléctricas durante la fabricación ni durante su uso.

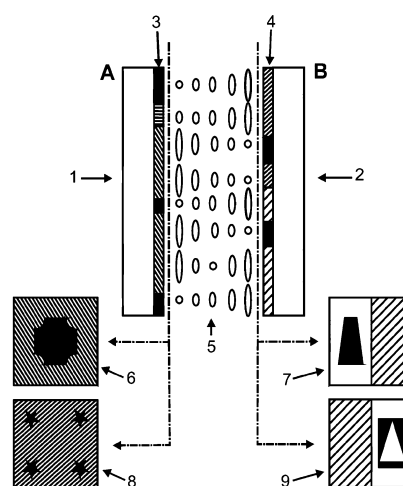


FIG. 1

ES 2 337 010 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de seguridad documental por generación de imágenes múltiples.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se encuadra dentro de las nuevas técnicas de seguridad basadas en dispositivos ópticos variables iridiscentes y no iridiscentes. Concretamente, en las propiedades de los cristales líquidos, que se ha comprobado son ventajosas para su aplicación como dispositivos de seguridad: anisotropía, birrefringencia óptica, las distintas fases cristal líquido que puede adoptar, etc. son cualidades que, manipuladas de la forma correcta, generan diversos efectos en la luz fácilmente verificables a simple vista o con ayuda de sencillos dispositivos ópticos.

En particular, Rumiko Yamaguchi y otros en “Polarized latent image forming in liquid crystal devices using polymer surface photo-modification technique”, 2004, Proceedings of SPIE Vol. 5618, pp. 166-173, proponen inducir dos orientaciones ortogonales en cada placa de confinamiento, dando lugar a una imagen blanco y negro por cada cara, según el alineamiento del cristal líquido con respecto al plano de las placas de confinamiento y la orientación del polarizador o polarización de la luz incidente.

Sin embargo el dispositivo de Rumiko Yamaguchi y otros cuenta con numerosas desventajas: la utilización de técnicas de alineamiento combinadas en una misma superficie (UV + frotado, UV + calor), limitación a dos imágenes latentes como máximo en cada dispositivo y la necesidad de placas de confinamiento rígidas externas que impide su integración en otros elementos como documentos, embalaje o billetes de banco.

En el documento EP1894736-A2, Hoffmueller plantea un modelo basado en un cristal líquido con comportamiento quiral (las moléculas de cristal líquido tienen un orden orientacional y son ópticamente activas, produciendo una rotación de la luz al atravesarlas). Sobre un sustrato que sirve de soporte se depositan dos capas de cristal líquido, la segunda de ellas con comportamiento quiral. La interacción de la segunda capa con la primera, cuyas moléculas están parcialmente orientadas, provoca un diferente entrelazado entre capas con el que se consigue una variación de color por el giro/inclinación de las moléculas de cristal líquido. Mediante esta técnica se pueden conseguir dos o más regiones de distinto color bien diferenciadas. Sin embargo cuenta con numerosas desventajas: no contempla la generación de escalas de gris, emplea una doble capa de cristal líquido, sólo proporciona diferencias de color por regiones y no contempla la creación de motivos con formas reconocibles o detalles de alta resolución. Además, con esta técnica, resulta inviable la creación de cuádruple imagen latente (incluso de doble imagen latente) y la eliminación de placas de confinamiento externas.

WO2008058670-A1 propone un dispositivo con estructura de célula de cristal líquido insertado en los documentos que se desee proteger. El cristal líquido empleado es un cristal líquido nemático quiral y, asociado a la “célula”, se cuenta con un polarizador lineal de luz. Para comprobar la autenticidad del elemento verificador, se cuenta con una unidad de verificación que consta de otro polarizador lineal con un motivo con la forma del emblema que se desee. Al observar el cristal líquido entre los dos polarizadores se ha de ver el emblema elegido en un tono oscuro. Dos importantes desventajas a añadir a las nombradas para el dispositivo propuesto en EP1894736-A2: la necesidad de emplear dos polarizadores lineales para llevar a cabo la verificación y la necesidad de una unidad de verificación que lleva asociado uno de estos polarizadores.

WO2008067932-A3 propone otro dispositivo basado en el alineamiento del cristal líquido (orientación de las moléculas sobre la superficie). El dispositivo posee dos motivos que se repiten alternativamente creados por la diferente orientación de las moléculas según la zona en la que se encuentren. Se induce una orientación homogénea en una zona y una orientación homeotrópica en otra de manera que sean claramente visibles a través de un polarizador lineal. Como desventajas: la necesidad de crear dos tipos de alineamiento diferentes (homogéneo y homeotrópico) y una capa de material inorgánico (aluminio u óxido de aluminio). Además, no contempla la generación de escalas de gris, sólo proporciona diferencias de color por regiones y no contempla la creación de motivos con formas reconocibles o detalles de alta resolución.

WO2008138539-A1 propone otra alternativa en la que el dispositivo de seguridad muestra motivos complejos. El dispositivo está conformado por tres capas poliméricas superpuestas: la primera y la tercera de cristal líquido polimérico convenientemente orientado, la capa polimérica restante actúa como capa intermedia entre las anteriores. Las dos capas de cristal líquido orientado proporcionan dos imágenes latentes visibles mediante un polarizador. Girando el polarizador 90° se observa una de las imágenes o la otra. Se trata de imágenes binarias, no existe escala de gris. Desventajas principales: proceso de fabricación complejo, con varias capas poliméricas, soportes, etc; asimismo, sólo proporciona una imagen latente visible mediante polarizador lineal, con inversión de color al girar 90° el polarizador.

JP20090 78418-A propone una estructura formada por: una capa reflectante, una capa intermedia y la capa de cristal líquido en la que se forma la imagen latente gracias a dos orientaciones diferentes de las moléculas de cristal líquido según un determinado patrón de alineamiento. Todas ellas cubiertas por una capa protectora cuyo índice de refracción se ajusta al rango del índice de refracción de la luz en la región visible para la capa intermedia. Desventajas principales: Esta estructura tiene una sola cara y requiere una capa reflectante.

Descripción

El método propuesto consigue obtener una lámina de cristal líquido polimerizado con varias imágenes latentes por cara. El método de fabricación emplea placas de confinamiento que introducen un patrón de alineamiento en un cristal líquido que pueda ser polimerizable, dopado con un colorante dicroico. La lámina resultante mostrará dos o más imágenes latentes cuando se ilumina con luz polarizada por una u otra cara, o bien al observar la lámina a través de un polarizador. En realidad no es necesario el uso del polarizador, basta con observar la lámina con luz parcialmente polarizada procedente, por ejemplo, de un reflejo con ángulo suficientemente rasante sobre una superficie dieléctrica (así, una mesa, un suelo brillante). La descompensación de componentes de polarización provocada por la proximidad al ángulo de Brewster basta para observar el efecto. Es también posible observarlo utilizando la luz emitida por una pantalla plana de cristal líquido, como la de un ordenador.

La invención consigue obtener una delgada lámina flexible que contiene un conjunto de imágenes. Dicha lámina, insertada en un documento, sirve para comprobar su autenticidad. Generalmente, la apariencia que tiene la lámina será uniforme y oscura. En cambio, cuando incide luz parcialmente polarizada aparece uno de los conjuntos de imágenes determinado por la cara del dispositivo más cercana a la luz polarizada incidente. El segundo conjunto de imágenes se muestra, por ejemplo, girando levemente la lámina. Si se ilumina la otra cara del dispositivo se harán visibles otros conjuntos de imágenes.

La fabricación del nuevo dispositivo contiene variaciones significativas a la fabricación estándar de pantallas de cristal líquido.

- Se parte de un cristal líquido polimerizable.
- Se dopa el cristal líquido polimerizable con al menos un colorante dicroico.
- Se emplean placas de confinamiento, sobre cada una de las cuales se imprime un patrón de alineaciones de diferente orientación en la cara interna. La variación de orientación está en el plano de las placas de confinamiento.
- La lámina con las imágenes latentes se consigue en varias etapas, que se pueden resumir en las siguientes:
 - o Primero, se empareda el cristal líquido entre las dos placas de confinamiento. Las placas de confinamiento orientan el cristal líquido con el patrón deseado.
 - o Segundo, se polimeriza el cristal líquido para asegurar que el patrón de orientaciones sea permanente.
 - o Tercero, se extrae la lámina de cristal líquido polimerizada del emparedado o sandwich. El cristal líquido polimerizado es una fina lámina que ya contiene el patrón de alineamiento.

La lámina transparente final revelará una o varias apariencias con el empleo de una fuente de luz polarizada, luz parcialmente polarizada o un polarizador.

Si los patrones de alineamiento de las placas de confinamiento de las dos caras han sido distintos, la apariencia dependerá de la cara orientada hacia la fuente de luz polarizada o el polarizador.

El cristal líquido está dopado con uno o varios colorantes dicroicos. La orientación del cristal líquido, y con ello la del colorante, se puede predeterminar acondicionando adecuadamente las caras internas de las placas de confinamiento usado en la producción de la lámina.

Las placas de vidrio, que se emplean habitualmente como sustratos en la fabricación de dispositivos de cristales líquidos convencionales, se sustituyen en la presente invención por unas placas de confinamiento. Estas placas de confinamiento pueden ser de cualquier material opaco o transparente, y se utilizan únicamente durante el proceso de fabricación.

Otro aspecto innovador de este procedimiento es el relativo a cómo se ha de variar la orientación del cristal líquido en el plano de las placas de confinamiento. Esto se consigue de dos modos distintos:

- a) Usando técnicas de alineamiento comunes en la producción de dispositivos de cristales líquidos, pero definiendo distintas zonas según un patrón. En la fabricación estándar de pantallas de cristal líquido, se acondicionan las placas de confinamiento para obtener una misma orientación del cristal líquido en toda la superficie; en este tipo de dispositivos, por el contrario, se generan varias orientaciones en cada superficie. Posteriormente, una vez polimerizado el cristal líquido, se eliminan las placas de confinamiento externas obteniendo una lámina delgada y flexible.
- b) Empleando electrodos interdigitados con variación de orientación de los electrodos en el plano de las placas de confinamiento. En este caso se requiere el empleo de tensiones eléctricas durante el proceso de fabricación, no así durante el uso ordinario del dispositivo. Los electrodos se construyen por técnicas fotolitográficas o

micromecánicas, haciendo que conformen un motivo. Posteriormente se deposita una capa de cristal líquido cuya orientación se controla aplicando tensiones a los electrodos, de modo que el cristal líquido se reorienta por conmutación en el plano (IPS o in-plane switching). De ese modo se obtiene un alineamiento múltiple que refleja el motivo impuesto por los electrodos. Provocado el alineamiento, el cristal líquido se polimeriza *in situ* para generar una lámina delgada y flexible con la impronta conferida por los electrodos. Una vez polimerizado, se puede eliminar la tensión aplicada ya que el material mantiene la orientación prefijada por la distribución de tensión de los electrodos.

Para conseguir imágenes múltiples, las placas de confinamiento reciben varios tratamientos según el patrón en distintos puntos de cada una de las dos superficies, aislando unos de otros por diferentes procedimientos: máscaras, fotolitografía, barreras físicas, deposición selectiva, evaporación térmica, chorros de tinta, o cualquier otro procedimiento empleado habitualmente en fabricación microelectrónica.

Estos tratamientos promueven una configuración homogénea (también denominada en plano o paralela a las placas de confinamiento) del cristal líquido, pero con diferentes orientaciones, que determinan las zonas que eventualmente aparecen claras u oscuras al iluminar con luz polarizada. Ello da lugar a varias imágenes por cara en la lámina de cristal líquido dopado resultante. La variación en las direcciones de alineamiento permite definir una escala de grises e incluso color en las imágenes.

Por último, la polimerización del cristal líquido consigue que la lámina, al ser separada de las placas de confinamiento, pueda ser utilizada de forma autónoma en múltiples aplicaciones con las imágenes latentes ya definidas.

Novedades aportadas en la invención

Esta aplicación parte de un fenómeno descrito en la bibliografía científica ya citada, la generación de dos imágenes, blanca y negra, latentes en un dispositivo rígido. Se introduce una serie de innovaciones que permiten convertir el fenómeno en un producto utilizable como sistema de seguridad documental. Las aportaciones, sobre las cuales se basan las reivindicaciones, son fundamentalmente cuatro:

1. La *eliminación de las placas de confinamiento externas* del producto final. Para ello se ha desarrollado un procedimiento de polimerización de cristales líquidos que permite mantener la orientación inducida por las placas en su ausencia. El resultado es la obtención de una lámina delgada capaz de mantener las propiedades ópticas de la célula descrita. Así pues, la lámina delgada y flexible, apta para su inserción en un documento o embalaje, que constituye la innovación fundamental de esta invención, se consigue realizando los procesos de orientación sobre un cristal líquido monomérico (mesógeno reactivo) que se polimeriza una vez orientado. De este modo las placas de confinamiento externas se hacen superfluas una vez polimerizado el material, pudiendo extraerse el mismo. El resultado es una lámina cuyo espesor es el correspondiente a la distancia predeterminada entre las placas de confinamiento, la cual puede seleccionarse durante el proceso de fabricación. Se obtiene el efecto descrito con láminas muy delgadas, entre 2 y 100 μm , que resultan completamente flexibles. El efecto se mantiene cuando la lámina se encapsula entre capas protectoras, lo cual mejora aún más sus posibilidades de utilización en seguridad documental.
2. La *generación de escalas de gris*, por dos métodos diferentes, que permite la creación de imágenes complejas.
 - Si se desea conseguir una imagen en blanco y negro, se promueven dos alineamientos mutuamente ortogonales en las zonas elegidas de las placas de confinamiento, tal como se ha descrito anteriormente.
 - Si se requiere una escala de grises, entonces se promueven zonas con orientaciones variables en el plano de las placas de confinamiento. Dichas zonas pueden generarse con alineamientos no lineales continuos o discretos.
 - o Continua: variando continuamente la alineación espacial entre 0° y 360°. Un ejemplo de variación continua de alineamiento es un frotado circular en una cara, que crea un alineamiento tangencial con respecto al centro de frotado.
 - o Discreta: empleando un número finito de direcciones de alineación. Por ejemplo, se generan imágenes sencillas de tres niveles de gris empleando alineamientos de 0°, de 45° y de 90° con respecto al eje de polarizador. Aumentado el número de ángulos de alineamientos aumenta el número de tonos de gris. Otro ejemplo puede ser con imágenes superpuestas en escala de gris, empleando alineamientos especulares con respecto al eje del polarizador. Así si consigue dos imágenes por cara. Se puede mejorar el contraste de una u otra imagen empleando un retardador de cuarto de onda y un polarizador circular.

En alineamiento continuo, la dirección de alineamiento de las moléculas de cristal líquido en cada punto presenta un pequeño giro con respecto a la dirección de las moléculas de un punto inmediatamente adyacente. El resultado es un motivo fácilmente reconocible con escala de gris desplegada en un semicírculo. Un frotado radial produce una película similar que varía continuamente por el dispositivo, pero con la es-

cala de gris invertida. Combinando un frotado circular (tangencial) en una cara con un frotado radial en la otra resultan dos motivos no figurativos de fácil reconocimiento.

En el caso de alineamiento discreto se consigue una escala con un determinado número de niveles de gris típicamente empleado en un formato de zonas o para conseguir apariencias figurativas.

Alternativamente, se pueden generar imágenes complejas de alta calidad empleando motivos grabados en electrodos externos interdigitados. Estos electrodos se emplean una sola vez por muestra. Se aplica un campo eléctrico entre los electrodos interdigitados situados en una o ambos de las placas de confinamiento. El cristal líquido se orienta conmutando sobre el plano de placas según las líneas de campo aplicado (*in plane switching*). Variando la orientación del interdigitado de los electrodos se consigue una variación del orientación del cristal líquido en analogía de las técnicas de alineamiento variable.

Seguidamente se polimeriza el cristal líquido y se separan las placas de confinamiento para obtener la lámina resultante. Las placas de confinamiento con los electrodos pueden entonces utilizarse para generar el mismo motivo en una nueva muestra. Este procedimiento resulta adecuado para la fabricación industrial de estas láminas, ya que las placas de confinamiento, que son el elemento más costoso y complejo, son reutilizables.

3. *Generación de imágenes múltiples.* Con una orientación de polarización de luz, o de polarizador, se consigue el mismo nivel de gris inclinando la orientación de alineamiento en sentido horario o antihorario. Por lo tanto, se puede duplicar el número de motivos generados creando en la práctica una imagen cuádruple. Dos imágenes aparecen al colocar el polarizador delante y detrás de la lámina, tal como se ha descrito anteriormente. Las otras dos se generan girando el polarizador en cada caso. Alternativamente, se pueden visualizar las imágenes separadas empleando un retardador de cuarto de onda alineado con la lámina y un polarizador circular.

Si se emplean motivos sin escala de gris, las dos imágenes de cada cara aparecen de forma independiente. Si los motivos tienen escala de gris, las imágenes aparecen superpuestas, pudiendo incrementarse el contraste de una u otra variando la orientación del polarizador.

4. *La adición de colores*, por dos métodos diferentes:

Se puede incorporar una paleta de colores a la lámina, a partir de la escala de gris, introduciendo una matriz RGB en la cara externa de la lámina de cristal líquido ya polimerizada, o en la cara interna de una de las capas protectoras de polímero ya mencionadas. La matriz tiene que estar situada tal que los puntos claros u oscuros de la lámina coincidan con el pixelado del matriz.

Alternativamente, se pueden generar motivos de colores de baja o media resolución empleando colorantes dicróicos de diversos colores, que se depositan en las zonas escogidas de la lámina de cristal líquido sin polimerizar por medio de máscaras o utilizando un sistema de impresión por chorro de tinta. Los colorantes han de ser solubles en el cristal líquido. Una vez orientado y polimerizado el monómero, los colorantes hacen que las zonas varíen entre un estado oscuro y otro coloreado.

Figuras

La figura 1 muestra un ejemplo de dispositivo con:

- Placas de confinamiento (1 y 2)
- Patrones de alineamiento aplicados a las placas de confinamiento (3 y 4)
- Las moléculas orientadas de cristal líquido dopadas con el colorante dicróico. (5)
- Imagen latente 1 en la cara A (6)
- Imagen latente 2 en la cara A (8)
- Imagen latente 1 en la cara B (7)
- Imagen latente 2 en la cara B (9).

Realización preferente de la invención

El dispositivo se construye a partir de dos placas de confinamiento (1 y 2) que son tratados con patrones de alineamiento (3 y 4).

La capa de cristal líquido dopado con el colorante dicróico (5) se inserta en la separación entre las placas cuyos patrones deseados de alineamiento ya se han definido.

ES 2 337 010 A1

Se consiguen inducir distintos tipos de alineamiento de forma selectiva para obtener los motivos deseados en las dos caras A y B.

Con la ayuda de luz polarizada se identifican los motivos latentes creados.

En la capa de alineamiento de cara A (4) se emplean tres direcciones de alineamiento. Según la orientación del polarizador se harán visibles un motivo (6) u otro (8).

En la cara B (5) se emplean hasta cuatro direcciones de alineamiento de manera que, dependiendo de la dirección de polarización con la que la luz incida sobre ella, se podrán verificar unas formas (7) u otras (9).

Aplicación industrial

La presente invención está destinada a ser implementada como elemento de seguridad documental frente a la falsificación de billetes, documentos identificativos, tarjetas bancarias, cheques, embalaje y, en general, cualquier elemento cuyo valor intrínseco aconseje su autenticación. La comprobación se realiza aprovechando que la zona aparecerá clara u oscura dependiendo únicamente de la orientación del cristal líquido en la cara de entrada. Si es paralelo a la polarización, entonces el colorante absorberá la luz y se obtendrá un estado oscuro. Si es perpendicular a la polarización, entonces no la absorberá y se obtendrá un estado claro. Si se invierten las caras de entrada y salida, las zonas claras y oscuras dependerán de su orientación en la otra cara. Por lo tanto, se puede inducir una imagen sin más que forzar el alineamiento de las zonas correspondientes en una de las caras. La otra cara puede contener otra imagen diferente, independiente de la primera. El efecto se observa manteniendo fijo el polarizador y volteando la célula, o bien manteniendo fija la célula y colocando el polarizador delante y detrás.

Incluso, para observar el efecto, no es necesario utilizar un polarizador; basta con emplear luz ligeramente polarizada, como la procedente de un reflejo en el suelo o en una mesa. Este hecho favorece su implementación masiva como elemento de seguridad en etiquetas o billetes de banco, por ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la fabricación de láminas con varias imágenes latentes a partir de un cristal líquido polimerizable **caracterizado** por comprender las siguientes etapas:

- definir diferentes zonas en la cara interior de al menos una placa de confinamiento;
- establecer una pluralidad de direcciones de alineamiento para orientar el cristal líquido en las zonas definidas en el paso anterior;
- dopar el cristal líquido con al menos un colorante dicróico
- disponer el cristal líquido dopado entre dos placas de confinamiento,
- polimerizar el cristal líquido y extraer la lámina formada.

2. Método según reivindicación 1, **caracterizado** por que la etapa para definir zonas en la placa de confinamiento se realiza selectivamente para sendas caras interiores de las placas de confinamiento mediante al menos una de las siguientes técnicas:

- fotolitografía;
- máscaras;
- barreras físicas;
- deposición selectiva;
- evaporación térmica;
- chorros de tinta;

o una combinación de las anteriores.

3. Método según reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que la etapa para establecer direcciones de alineamiento se realiza en el plano de dichas placas para las zonas definidas de las placas de confinamiento, siguiendo un patrón de manera independientemente para cada una de las dos placas, mediante al menos una de las siguientes técnicas:

- frotado mecánico de una capa de material alineante;
- deposición oblicua de material alineante;
- fotoalineamiento de un material de fotosensible;
- incorporación de electrodos interdigitados en las placas de confinamiento;

o una combinación de las anteriores.

4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los alineamientos establecidos en al menos dos zonas de la lámina son no lineales.

5. Método según reivindicación 4, **caracterizado** por que al menos dos alineamientos establecidos son ortogonales entre sí.

6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que se determina el ángulo relativo que forman los alineamientos entre sí para generar diferentes tonos de gris en la imagen latente.

7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende una etapa para generar una paleta de colores mediante la introducción de una matriz de colores RGB.

8. Método según reivindicación 7, **caracterizado** por que la matriz de colores se dispone haciendo coincidir las zonas definidas en la lámina con el pixelado de dicha matriz sobre la cara externa de la lámina de cristal líquido ya polimerizada o bien sobre la cara interna de una de las capas de polímero de protección del dispositivo.

9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la etapa de dopado se realiza depositando una pluralidad de colorantes dicróicos en las zonas definidas de las placas de confinamiento generando zonas de diferente color.

ES 2 337 010 A1

10. Un dispositivo de seguridad documental **caracterizado** por que comprende:

- una lámina de cristal líquido dopado con al menos un colorante dicroico distribuido por zonas definidas en sendas caras, dichas zonas definidas tienen orientaciones siguiendo un patrón de alineamientos que forman imágenes latentes que se manifiestan en presencia de luz polarizada,
- una capa de protección que envuelve la lámina de cristal líquido preservando el dispositivo.

11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** por que al menos dos zonas definidas sobre al menos una cara tienen orientaciones distintas con alineamientos que difieren un ángulo menor de 90° para generar escalas de grises.

12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** por que una pluralidad de colorantes dicroicos se distribuye en las zonas definidas en las caras de la lámina de cristal líquido para generar diferentes colores.

13. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** por que comprende además una matriz de colores RGB dispuesta entre el cristal líquido y la capa de polímero protector.

14. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** por que los alineamientos tienen orientaciones relativas a 0°, 45°, 90° y 135° para generar dos imágenes monocromas no superpuestas por cara de la lámina.

15. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** por que se emplea alineamientos especulares con respecto al eje del polarizador para generar imágenes superpuestas en escala de gris.

16. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, **caracterizado** por que además comprende dos placas de confinamiento extraíbles y reutilizables que se han tratado para crear un patrón con diferentes zonas y orientaciones en la lámina de cristal líquido.

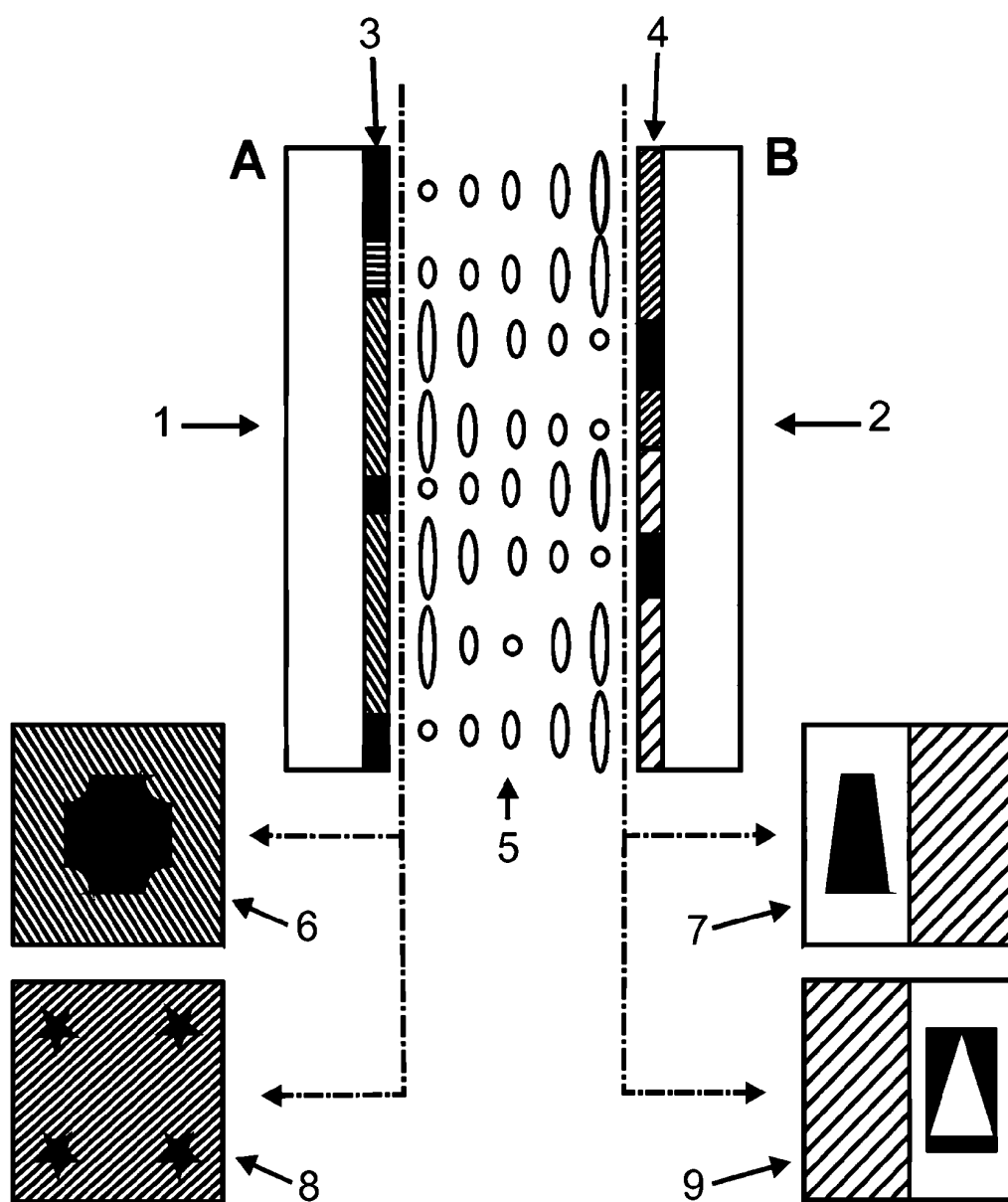


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 337 010

⑫ Nº de solicitud: 200931088

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 01.12.2009

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2007137334 A1 (SECURENCY PTY LTD; BATISTATOS ODISEA; POWER GARY FAIRLESS) 06.12.2007, página 1, líneas 2-5; página 4, líneas 16-33; página 5; página 6, líneas 1-26; página 7, líneas 3-16; página 9, líneas 1-11; página 11, líneas 3-26; reivindicaciones; figuras.	10
A	EP 1227347 A1 (ROLIC AG) 31.07.2002	1,10
A	WO 2007115663 A2 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH; MENGEL CHRISTIOPH; PLASCHKA) 18.10.2007	1,10
A	WO 2008062620 A1 (NHK SPRING CO LTD; NIPPON OIL CORP; HOSHINO HIDEKAZU) 29.05.2008	1,10

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

29.03.2010

Examinador

Mª C. González Vasserot

Página

1/4

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B42D 15/00 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

B42D 15/10 (2006.01)

G07D 7/12 (2006.01)

C09K 19/02 (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

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

B42D, B32B, G07D, C09K, B41M

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.03.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-9,11-16	SÍ
	Reivindicaciones	10	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-9,11-16	SÍ
	Reivindicaciones	10	NO

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 ha sido publicada.

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 2007137334 A1	06-12-2007
D02	EP 1227347 A1	31-07-2002
D03	WO 2007115663 A2	18-10-2007
D04	WO 2008062620 A1	29-05-2008

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

El documento D1 se considera el más cercano del estado de la técnica a la invención solicitada.

La reivindicación independiente 1 no se ve afectada por ninguno de los documentos que se citan en el IET ya que en ninguno se encontrado todas las etapas del método reivindicado, concretamente el documento D1 no parece tener la etapa de definir diferentes zonas en la cara interior de al menos una capa de confinamiento, ni que se dope el cristal líquido con colorante dicróico.

Por ello la reivindicación 1 es nueva y tiene actividad inventiva.

Las reivindicaciones 2-9 al ser dependientes de la primera y ser esta nueva, son nuevas y tienen actividad inventiva.

Con relación a la reivindicación independiente 10 de dispositivo el documento D1 describe un dispositivo de seguridad documental (página 1, líneas 2-5) que comprende: - una lámina de cristal líquido dopado con al menos un colorante dicróico (página 5, líneas 17-19 y la reivindicación 30) distribuido por zonas definidas en sendas caras, dichas zonas definidas tienen orientaciones (página 5, líneas 29-33 y reivindicaciones 1,9 y 10) siguiendo un patrón de alineamientos (página 6, líneas 1-14 y la reivindicación 33) que forman imágenes latentes que se manifiestan en presencia de luz polarizada (página 6, líneas 15-26; página 11, líneas 3-18 y las reivindicaciones 31 y 32),

- una capa de protección que envuelve la lámina de cristal líquido preservando el dispositivo (página 5, líneas 29-33; página 6, líneas 2-14).

A la vista de lo mencionado anteriormente se concluye que la reivindicación 10 no es nueva (Artículo 6 LP).

La reivindicación 11 es nueva, al no hallarse documentos que mencionen un dispositivo con dos zonas definidas sobre al menos una cara con orientaciones distintas y alineamientos que difieren menos de 90 grados para generar la escala de grises. Las reivindicaciones 12-16 dependientes de ella, son por tanto también nuevas.