

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 568**

51 Int. Cl.:

B42D 15/10 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009 E 09719412 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2252469**

54 Título: **Elemento de seguridad biométrica óptico**

30 Prioridad:

11.03.2008 EP 08102514

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

07.03.2013

73 Titular/es:

**ROLIC LTD. (100.0%)
Chamerstrasse 50
6300 Zug, CH**

72 Inventor/es:

**DELBAERE, FABIEN XAVIER;
SEIBERLE, HUBERT y
STUDER, PEGGY**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 397 568 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

Elemento de seguridad biométrica óptico

Esta invención se refiere a elementos ópticos para el propósito de identificación y/o prevención de la falsificación o la copia que contienen por lo menos una capa con propiedades ópticas anisótropas que comprende la información biométrica en la forma de un patrón.

Los sistemas biométricos de identificación han ido ganando popularidad como una manera de proporcionar una identificación personal. La identificación personal es de vital importancia en muchas aplicaciones y el aumento en el fraude de tarjetas de crédito y robo de identidad en los últimos años indica que este es un tema de gran preocupación en la sociedad en general. Las contraseñas individuales, la identificación PIN, las preguntas personales con palabras clave o incluso los sistemas basados en tokens presentan todos ellos deficiencias que limitan su aplicabilidad en una sociedad cada vez más conectada en red. La ventaja reivindicada por los sistemas biométricos es que pueden establecer una correspondencia inequívoca inviolable entre un individuo y un dato.

Principalmente, el uso de datos biométricos es el acto de verificar la identidad de un individuo midiendo o detectando imágenes características únicas de ese individuo y comparando el resultado con los datos previos de esa característica. Las fases típicas de la seguridad biométrica incluyen la adquisición de los datos (también llamada inscripción), la extracción (de una plantilla basada en los datos), la comparación y el almacenamiento.

La huella dactilar biométrica es el dato biométrico más utilizado que ya está en uso en muchas aplicaciones civiles, tales como controles de acceso, tiempo y asistencia e inicio de sesión de un usuario de ordenador. Los escáneres de huellas dactilares son conocidos como los escáneres de inscripción de huellas dactilares "livescan", cuyo principio básico es detectar las crestas y los valles en un dedo cuando el dedo está en contacto con la superficie del escáner. Los sistemas de adquisición de imagen livescan se basan en cuatro tipos de tecnología: reflexión interna total frustrada (FTIR), capacitancia CMOS, térmica y ultrasonidos. Recientemente se han publicitado escáneres de huellas dactilares sin contacto para evitar problemas relacionados con tocar una superficie para escanear la huella dactilar.

Los datos biométricos se presentan en varias formas diferentes que permiten su fácil adquisición, digitalización, transmisión, almacenamiento y comparación en algún dispositivo de autenticación biométrica. La naturaleza personal y muy sensible de los datos biométricos implica que existe una privacidad significativa y riesgos de seguridad asociados con la captura, almacenamiento y uso. El inconveniente de los sistemas biométricos es el riesgo que puede surgir cuando los datos biométricos no se manipulan correctamente. Por lo tanto, hay una gran necesidad en la técnica de elementos de seguridad biométrica ópticos que puedan ser fácilmente reconocidos, pero que no se puedan copiar y/o falsificar y que tengan un alto nivel de seguridad. La encriptación biométrica es también una técnica mediante la cual se utilizan los datos biométricos como una clave personal o privada que se utiliza en algunos procesos criptográficos, por lo que se desean elementos de seguridad biométrica encriptados.

Los elementos ópticos de seguridad que utilizan polímeros de cristal líquido (PCL) para la conversión de polarización son conocidos en la técnica, en particular, los componentes ópticos que contienen una imagen normalmente oculta (inspección de segundo nivel). Los materiales y métodos para la preparación de tales elementos ópticos se describen por ejemplo en los documentos US6144428 y US7201948. Estos componentes se basan en una estructura de capa híbrida que consiste en una capa de orientación foto-alineada en contacto con una capa de monómeros o pre-polímeros de cristal líquido reticulados, en donde la capa de orientación define las regiones de orientaciones alternas. Durante la producción de la capa de cristal líquido, los monómeros o pre-polímeros de cristal líquido se orientan zonalmente a través de la interacción con la capa de foto-alineación. Esta orientación, que se caracteriza por una variación espacial de la dirección del eje óptico, se fija mediante una subsiguiente etapa de reticulación, después de lo cual se forma una capa de polímero de cristal líquido con patrón con un patrón de orientación pre-establecida. Estas capas tienen una apariencia transparente. Cuando se observa, sin medios adicionales, tanto el patrón de orientación en sí como la información escrita en la capa de PCL reticulada son invisibles. Si el sustrato en el cual se encuentran localizadas las capas es transparente y mantiene al menos parcialmente el estado de polarización de la luz, entonces el patrón de orientación PCL se hace visible si el elemento óptico se coloca entre dos polarizadores. Si la capa de PCL birrefringente se encuentra en una capa reflectante, entonces el patrón y la información correspondiente se puede hacer visible con un polarizador único que se mantiene sobre el elemento.

Un tipo especial de material de foto-alineación, basado en la reticulación y/o dimerización foto-iniciada, se conoce también con el sinónimo de polímero linealmente polimerizable (PLP) o red de polímero foto-orientable (RPF). Ejemplos de tales materiales de foto-alineación y métodos para la preparación de capas de foto-alineación basados en materiales PLP se describen, por ejemplo, en el documento US6144428.

Se han propuesto muchos tipos de tecnologías para el almacenamiento de los datos biométricos. Mejoras tales como hologramas, marcas de agua y micro-hilos embebidos son ahora comúnmente empleados para establecer la validez de las tarjetas de identificación.

5 Los datos biométricos normalizados que se utilizan actualmente para este tipo de sistemas de identificación son el reconocimiento facial, el reconocimiento de huellas dactilares y el reconocimiento del iris.

Un sistema de inmunización que usa una tarjeta de inmunización óptica que comprende un área de almacenamiento para la información que es accesible a través de un lector de tarjeta óptica se describe en el documento US7128258B1.

10 Las tarjetas inteligentes, que ofrecen la ventaja de almacenar información criptográficamente segura, también han demostrado ser eficaces en muchas soluciones de autenticación, aunque los costes implicados pueden ser prohibitivos para un uso generalizado. Más recientemente, la tecnología de identificación biométrica de Microsoft® ha proporcionado una tarjeta de identificación criptográficamente segura que se basa en una nueva tecnología de código de barras dirigida al almacenamiento de datos biométricos en un espacio pequeño.

15 También se han descrito otras técnicas, tales como el desarrollo de tintas de ADN, que contienen ADN sintético mezclado con las tintas de impresión (Journal of Experimental Medicine (2004), 204(2), 109-117).

20 El documento US7009190 describe un método de formación de imágenes por contacto en el que la hoja de formación de imágenes comprende una capa de material térmicamente sensible. Por ejemplo, presionando un dedo contra una hoja de formación de imágenes calentado se puede formar una imagen de una huella dactilar en una capa de cristal líquido colestérico, en el que las zonas en contacto de la hoja de formación de imágenes están en el estado plano y las áreas que no están en contacto están en el estado focal-cónico. Mediante la aplicación de un campo eléctrico, la imagen puede borrarse de nuevo. La hoja de obtención de imágenes se puede utilizar para crear imágenes temporales de objetos, tales como huellas dactilares, huellas de manos o huellas, que posteriormente podrán ser borrados.

Así, el elemento no se puede utilizar para el almacenamiento a largo plazo de la información biométrica.

25 El documento JP 2001234108 describe un método de escritura a mano utilizando una tinta de cristal líquido.

30 La tarea de la presente solicitud es proporcionar un medio de almacenamiento permanente para datos biométricos en el que los datos biométricos no se pueden borrar ni modificar usando estímulos externos, para su uso, por ejemplo, como elementos de seguridad en tarjetas de identidad, tarjetas de crédito y tarjetas de identificación de control de acceso. Es particularmente deseable que la información almacenada incluya seguridad de segundo nivel, lo que significa que se requiere una herramienta adicional para reconocer el conjunto completo de características de seguridad. Tales elementos de seguridad se pueden utilizar solos o en combinación con otros elementos de seguridad para aumentar aún más el nivel de seguridad.

35 Por consiguiente, la presente invención se refiere a un método para proporcionar un elemento óptico con el propósito de la identificación y/o la prevención de la falsificación y/o copia como se define en la reivindicación 1. Los elementos ópticos según la invención se usan preferiblemente como elementos de seguridad. Específicamente estos dispositivos de seguridad se aplican o se incorporan a un documento de seguridad como una tarjeta de identidad, pasaporte, carnet de conducir, certificado, certificado de nacimiento, tarjeta de crédito, tarjeta de identificación, etc. contra la imitación y la falsificación. Ventajosamente, el dispositivo de seguridad puede adoptar la forma de una pestaña, banda de seguridad, etiqueta, fibra, hilo, lámina o parche etc.

40 En el contexto de la presente invención, capa puede ser cualquier cosa, desde revestimientos delgados de unos pocos nanómetros de espesor hasta películas con un espesor de varios cientos de micras. El intervalo preferido de espesor es de 10 nm a 300 micras. Más preferido es un intervalo de espesor de 50 nm a 10 micras y lo más preferido es un intervalo de espesor de 100 nm a 3 micras. Preferiblemente, el patrón es un patrón de orientación y/o un patrón de retardo óptico.

45 En el contexto de la presente invención la superficie de alineación significará cualquier superficie de un sustrato que tiene capacidades de alineamiento para los cristales líquidos. El sustrato puede comprender revestimientos que generan o transfieren dichas capacidades de alineamiento. Tales revestimientos son bien conocidos como capas de alineación en pantallas de cristal líquido.

50 Las capas de alineación se pueden preparar usando cualquier técnica conocida en la técnica, que incluyen pero no se limita a frotamiento, deposición oblicua de SiO o similares, transferencia fotolitográfica, películas LB, proceso de irradiación de iones, escritura con láser de estructuras de superficie, transferencia de la textura de alineación por estampado, foto-alineación, incluida, foto-dimerización foto-descomposición, foto-isomerización.

Preferiblemente, las capas de alineación se hacen por foto-alineación, más preferiblemente basado en capas de alineación linealmente foto-polimerizadas (LFP).

En el contexto de la presente invención los términos "alineación" y "orientación" de cristales líquidos se utilizan como sinónimos. Lo mismo se aplica a los términos "alinear" y "orientar" cuando se refieren a cristales líquidos.

5 En el contexto de la presente invención, patrón de orientación significa un patrón dentro de la superficie de
alineación de un sustrato y/o en una capa de PCL, de tal modo que las direcciones de orientación en al menos dos
áreas son diferentes unas de otras. En particular, el patrón de orientación puede comprender una variación continua
de direcciones de orientación. En el caso de una superficie de alineación, el término dirección de orientación se
refiere a la dirección en la que se alinearán un cristal líquido en contacto con la superficie de alineación. En el caso de
10 una capa de PCL, el término dirección de la orientación se refiere a la dirección preferida local de las moléculas de
cristal líquido. El término dirección de la orientación abarca tanto la dirección azimutal como la dirección polar. Para
esta última, también se utiliza ángulo de inclinación, que define el ángulo polar entre la orientación del eje largo de la
molécula de cristal líquido y la superficie.

15 En el contexto de la presente invención, un patrón de retardo óptico significa un patrón en un material birrefringente
de manera que los retardos ópticos en al menos dos áreas son diferentes unos de otros. Diferentes retardos ópticos
pueden estar causados, por ejemplo, por diferentes espesores y/o diferentes birrefringencias. Diferentes valores de
birrefringencia pueden, por ejemplo, lograrse mediante modificación local de la polarizabilidad molecular o
depositando localmente diferentes materiales con propiedades ópticas adecuadas. En el caso de un polímero de
cristal líquido, también es posible modificar localmente el parámetro de orden.

20 De acuerdo con una realización preferida de la invención, la superficie de alineación se prepara por deposición local
de un material de capa de alineación a un sustrato. Se puede usar cualquier tipo de técnica de alineación como las
descritas anteriormente, siempre y cuando se puedan depositar localmente. Para la deposición selectiva de los
materiales de alineación se pueden utilizar técnicas convencionales de impresión, que incluyen pero no se limitan a:
25 serigrafía, impresión en relieve, tales como, la impresión flexográfica, impresión de chorro de tinta, impresión en bajo
relieve, tales como impresión de huecograbado de grabado directo o impresión offset por huecograbado, impresión
litográfica, tales como la impresión offset, o impresión de estarcido, tales como la serigrafía. La técnica de impresión
más preferida para la deposición local es la impresión por chorro de tinta. Dependiendo del tipo de alineación, puede
ser necesario un tratamiento posterior, tal como el frotamiento o la exposición a la luz de alineación, para definir la
30 dirección de la orientación en el material depositado. El patrón generado en el sustrato por el material de alineación
depositado puede representar ya datos biométricos. También es posible crear un patrón de orientación adicional
dentro del patrón definido por el material de la capa de alineación depositada, lo que representa parte o la totalidad
de los datos biométricos.

35 El término luz de alineación se entenderá como luz de longitudes de onda que pueden inducir anisotropía en una
capa de foto-alineación. Las longitudes de onda, la intensidad y la energía de la luz de alineación se elegirán
dependiendo de la fotosensibilidad del material y de la eficacia de la orientación requerida. Preferiblemente, las
longitudes de onda están en el espectro UV-A UVB y/o UV / C o en el espectro visible.

40 La luz de la alineación debe ser al menos parcialmente polarizada linealmente o polarizada elípticamente, cuando se
expone en la dirección normal a la capa de alineación. Si la luz se expone oblicuamente, esta puede tener cualquier
estado de polarización, por ejemplo, estado no polarizada, polarizada circularmente, polarizada elípticamente,
polarizada linealmente o una superposición de estados de polarización. Preferiblemente, la luz de alineación es al
menos parcialmente polarizada linealmente.

45 El material de la capa de alineación, así como el material de cristal líquido polimerizable y polimerizado se puede
aplicar por métodos de revestimiento general y de impresión conocidos en la técnica, que incluyen, pero no se
limitan a: revestimiento por rotación, revestimiento de cuchilla, revestimiento con cuchillo, revestimiento con rodillo
de contacto, revestimiento por fundido, revestimiento con orificio de transferencia, revestimiento con calandra,
revestimiento por electrodeposición, revestimiento con matriz, inmersión, cepillado, colada con una barra,
revestimiento con rodillo, revestimiento de flujo, moldeo por inyección, revestimiento de alambre, revestimiento por
pulverización, revestimiento por inmersión, revestimiento por agitación, revestimiento en cascada, revestimiento en
cortina, revestimiento con cuchilla de aire, revestimiento con hueco, pantalla rotatoria, revestimiento con rodillo
50 inverso, revestimiento por grabado, revestimiento por varilla dosificadora (barra Meyer), revestimiento con matriz de
ranura (extrusión), revestimiento de fusión en caliente, revestimiento por rodillo, revestimiento flexo, serigrafía,
impresión en relieve, tales como impresión flexográfica, impresión de chorro de tinta, impresión de bajo relieve, tales
como impresión de huecograbado directo o impresión de huecograbado en offset, impresión litográfica, tales como
impresión offset o impresión de estarcido, tales como serigrafía, o cualquier otro método.

55 De acuerdo con el método de la invención, la información biométrica se transfiere a un elemento óptico mediante
escritura a mano con una tinta, que comprende cristales líquidos polimerizables o polimerizados. La expresión tinta

de cristal líquido se utiliza en lo sucesivo para este tipo especial de tinta. La información biométrica en este caso es la propia escritura a mano característica, por ejemplo una firma. La escritura a mano con la tinta de cristal líquido se puede hacer, por ejemplo, con una pluma o un lápiz óptico o con cualquier otra herramienta que pueda utilizarse para la escritura con una tinta. La composición de la tinta de cristal líquido tiene que ser optimizada para una pluma o un lápiz especial, en particular para controlar la compatibilidad con el sustrato, la energía superficial, la viscosidad, así como el espesor de la capa generada mediante escritura. El sustrato en el que se realiza la escritura a mano puede tener una superficie de alineación, pero también es posible escribir en una superficie sin capacidad de alineación.

Si no se incluyen colorantes en la tinta de cristal líquido, la escritura a mano no se puede ver en la luz no polarizada, pero puede ser observada en la luz polarizada. Si en el caso de un sustrato transmisor, el sustrato con la escritura a mano está correctamente dispuesto entre polarizadores cruzados, la escritura a mano aparece brillante sobre un fondo oscuro. Si está diseñada para el modo reflexivo y un reflector se encuentra detrás del elemento óptico que comprende la escritura a mano, entonces la escritura a mano aparece oscura sobre brillante, cuando se observa con un polarizador único.

En el caso de que el sustrato tenga una superficie de alineación que presenta una dirección de alineación uniforme, entonces, los cristales líquidos depositados por escritura a mano se alinearán de manera uniforme a lo largo de la dirección de orientación de la superficie de alineación. Cuando dicho elemento se observa en la luz polarizada (dos polarizadores en caso de un sustrato transmisor, un polarizador para un sustrato reflectante), entonces el contraste de la escritura a mano depende del ángulo entre el polarizador(es) y la dirección de la orientación. Si el polarizador(es) está(n) dispuesto(s) 45° en la dirección de la orientación, entonces la escritura a mano aparece con el máximo contraste, mientras que la escritura a mano no es visible si el polarizador(es) está(n) dispuesto(s) en paralelo o perpendicular a la dirección de alineación.

De acuerdo con una realización preferida, la superficie no exhibe ninguna capacidad o sólo una débil capacidad de alineación. Así, es posible alinear la tinta de cristal líquido por la fuerza de cizallamiento, que está presente durante la escritura. De esta manera la dinámica característica en la escritura de una persona influye en la alineación de la tinta de cristal líquido. Preferiblemente, la tinta está en una fase de cristal líquido antes o inmediatamente después de que se realice la escritura a mano. Como resultado, se incluye otra característica biométrica, la dinámica de la escritura, que se puede analizar en el elemento final usando un polarizador, que se hace girar para reconocer la alineación local del material de cristal líquido.

De acuerdo con otra realización preferida, el nivel de seguridad de un elemento óptico de acuerdo con la presente invención se incrementa fuertemente mediante la escritura a mano con materiales de cristal líquido en un sustrato con una superficie de alineación que comprende un patrón de orientación. El cristal líquido se alinearán a continuación según la orientación local de la superficie de alineación. Se puede usar cualquier método de alineación que sea capaz de generar un patrón de orientación, que incluye pero no se limita a foto-alineación, impresión de una estructura de alineación, impresión por transferencia, frotamiento múltiple, frotamiento rotativo, movimiento del sustrato o del cepillo no uniaxialmente durante el frotamiento, ablación con láser. El patrón que representa la información biométrica se superpondrá, a continuación, con el patrón característico de la superficie de alineación. Se puede utilizar cualquier diseño para el patrón de orientación, tales como los patrones de líneas o de tablero de ajedrez, gráficos, texto, microtexto, imágenes, etc. El patrón de orientación de la superficie de alineación puede estar diseñado de tal manera que aparece como una marca de agua en el interior del patrón biométrico. Preferiblemente tal modelo consiste en microtexto, un logotipo o imágenes. El tamaño de la estructura de un patrón de orientación puede ser diseñado para adaptarse de manera óptima al patrón que representa la información biométrica.

Especialmente, la escritura a mano con una tinta de cristal líquido sobre una superficie de alineación que exhibe un patrón de orientación como se ha descrito anteriormente, da lugar a elementos ópticos muy impresionantes con un nivel de seguridad muy alto, ya que combina características de seguridad diferentes.

En un ejemplo sencillo, la capa de cristal líquido en la forma de una firma se escribe a mano en la parte superior de un patrón de orientación que tiene la forma de un patrón de línea. Al observar la firma en luz polarizada mediante la aplicación correcta de los polarizadores, las líneas de la firma aparecen interrumpidas. En otro ejemplo, el patrón de orientación exhibe una variación de alineación continua. Cuando el elemento final se observa con uno o dos polarizadores, dependiendo de la forma de realización específica, la firma aparece con un gradiente de contraste. Al girar el polarizador(es), el gradiente de contraste cambia, lo que genera un efecto dinámico durante la observación.

De acuerdo con otro método preferido de la presente invención, la tinta de cristal líquido comprende colorantes dicróicos. La escritura a mano con el colorante que contiene una tinta se puede ver entonces directamente después de la escritura. Si se observa con un polarizador en la parte superior, entonces la intensidad de la firma coloreada cambia dependiendo del ángulo del eje de polarización del polarizador con respecto a la dirección de la orientación en el elemento óptico

En un método preferido, la escritura a mano con el colorante que contiene tinta de cristal líquido se lleva a cabo sobre un sustrato con un patrón de ángulos de inclinación diferentes, incluso más preferido con un patrón de ángulos de inclinación opuestos. El patrón de inclinación puede ser visto a continuación sin un polarizador inclinando el elemento óptico. Al inclinar el elemento óptico en la dirección opuesta, el contraste del patrón se invierte.

5 En otra realización preferida, el patrón de orientación consiste en zonas con direcciones de orientación ortogonal entre sí. El patrón puede ser observado por observación con un polarizador o en condiciones de luz polarizada o por la inclinación del sustrato con la escritura a mano alrededor de un eje paralelo a una de las direcciones de orientación.

10 Se puede usar cualquier tipo de materiales como sustrato transparente, siempre que cumpla los requisitos anteriores. Los tipos preferidos de sustratos son vidrio, sílice fundida y plásticos.

15 Para mejorar aún más la seguridad de todo el sistema, los datos biométricos pueden ser encriptados usando un algoritmo especial. Cuando se desea la autenticación, el usuario utiliza la medición biométrica en vivo que también se convierte en un valor encriptado. A partir de entonces, el valor de referencia encriptado se compara con el valor de los datos encriptados para determinar si los valores coinciden sustancialmente. La técnica de encriptado es útil en particular para los datos biométricos, tales como voz, dinámica de pulsación de teclas, respuesta a preguntas personales, venas de la mano, reconocimiento de la oreja, termograma facial, ADN, olor, impresiones de la palma y similares.

20 Los elementos ópticos de acuerdo con la presente invención se pueden usar solos o en combinación con otros elementos de seguridad. Los elementos ópticos especialmente según la invención que son transparentes se pueden disponer por encima de otros elementos de seguridad, impresiones, fotografías, etc., ya que no alteran el diseño ni la visibilidad de los elementos subyacentes y son visibles a solicitud mediante la aplicación de los medios adecuados, por ejemplo uno o dos polarizadores, para la detección.

Los elementos ópticos de acuerdo con la presente invención pueden comprender uno o más tipos de datos biométricos. También es posible combinar diferentes realizaciones de la invención en un solo elemento.

25 La invención se describirá ahora a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 a muestra la foto de una foto-máscara de una huella dactilar, generada por un método de contacto directo;

30 La figura 1b muestra una foto de un elemento óptico que comprende un patrón de huella dactilar por un método de transferencia directa del patrón de huella dactilar en la capa de cristal líquido, tal como se observa entre polarizadores cruzados.

La figura 2 muestra un elemento óptico tal como se observa entre polarizadores cruzados, que comprende un patrón de huella dactilar en una capa de cristal líquido por un método de transferencia indirecta del patrón de la huella dactilar, que fue transferido primero a una capa de foto-alineación. La foto de la máscara de la fig. 1 a se utilizó para una exposición PLP.

35 La figura 2a muestra una foto de la imagen positiva.

La figura 2b muestra una foto de la imagen negativa que aparece cuando el elemento óptico se hace girar 45° en comparación con la disposición en la figura 2a.

40 La figura 3 muestra una foto de un elemento óptico de acuerdo con la invención que comprende una firma birrefringente entre polarizadores cruzados. La firma fue escrita a mano con un material de cristal líquido en un sustrato que comprende una capa de alineación.

La figura 4 muestra una foto de un elemento óptico de acuerdo con la invención que comprende una firma birrefringente, modelada entre polarizadores cruzados. La firma fue escrita a mano con un material de cristal líquido en un sustrato que comprende una capa de alineación que exhibe un patrón de orientación.

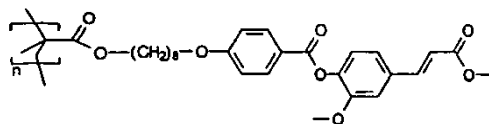
La figura 4a es una foto directa;

45 La figura 4b como se observa en un microscopio de polarización

La figura 4c como se observa en un microscopio de polarización, pero con polarizador y el analizador rotados 45° con relación a la figura 4b.

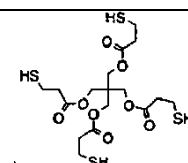
Ejemplos

El material de foto-alineación PLP1 utilizado en los siguientes ejemplos tiene la siguiente estructura química:

**Ejemplo 1**

- 5 Composición del material de cristal líquido polimerizable M1 diseñado para la generación de patrones de retardo óptico

Compuesto	Peso (%)
Éster pentílico del ácido 2,5-bis-[4-6-acriloilohexiloxi]benzoiloxi]benzoico preparado en analogía con los Esquemas 1, 2, 3, 4 del documento US5.593.617	91,4
Pentaeritritol tetraquis(3-mercaptopropionato)	5,0
Irgacure [®] 369, fotoiniciador, 2-bencil-2-dimetilamino-1(4-morfolinofenil)-butanona-1 de Ciba Specialty Chemicals Inc.	3,0
Tinuvin [®] 123, bis(1-octiloxi-2,2,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato de CIBA Specialty Chemicals Inc.	0,5
Hidroquinona-monometiléter, de Aldrich	0,1



La temperatura de clarificación de esta composición es $T_c \approx 44^\circ\text{C}$.

Ejemplo 2

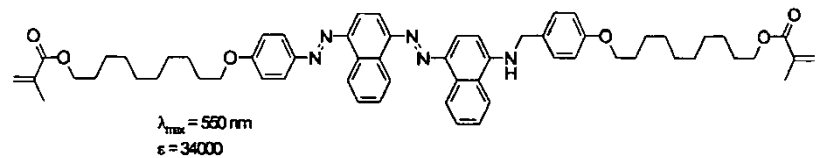
Composición del material de cristal líquido polimerizable M2

Compuesto	Peso (%)
Éster pentílico del ácido 2,5-bis-[4-6-acriloilohexiloxi]benzoiloxi]benzoico preparado en analogía con los Esquemas 1, 2, 3, 4 del documento US5.593.617	97,0
Irgacure [®] 369, fotoiniciador, 2-bencil-2-dimetilamino-1(4-morfolinofenil)-butanona-1 de Ciba Specialty Chemicals Inc.	1,0
Tinuvin [®] 123, bis(1-octiloxi-2,2,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato de CIBA Specialty Chemicals Inc.	1,0
Butil-hidroxi-tolueno, de Aldrich	1,0

- 10 La temperatura de clarificación de esta composición es $T_c \approx 55^\circ\text{C}$.

Ejemplo 3

Composición del material de cristal líquido polimerizable M3 que contiene colorantes dicroicos

Compuesto	Peso (%)
Éster pentílico del ácido 2,5-bis-[4-6-acriloilohexiloxi]benzoiloxi]benzoico preparado en analogía con los Esquemas 1, 2, 3, 4 del documento US-5.593.617	88,0
Colorante dicroico, preparado en analogía con el documento WO2004/085547 	10,0
Irgacure [®] 369, fotoiniciador, 2-bencil-2-dimetilamino-1(4-morfolinofenil)-butanona-1 de Ciba Specialty Chemicals Inc.	1,0
Butil-hidroxi-tolueno, de Aldrich	1,0

Ejemplo 4: Preparación de un elemento óptico de huella dactilar utilizando materiales de PCL foto-modelables y un proceso de desarrollo.

- 5 Se preparó una fotomáscara mediante impresión por contacto directo de una huella dactilar en una placa de sílice fundida. Para ello, el dedo índice derecho se entintó utilizando una almohadilla de huellas dactilares de I.D. Technologies. El dedo se presionó sobre la almohadilla y se hizo rodar de derecha a izquierda durante la presión. Después de entintar el dedo, éste se presionó sobre el sustrato de sílice fundida y rodó desde el lado derecho al lado izquierdo durante la presión. Este proceso ha transferido la huella dactilar a la placa de sílice fundida, la cual ya estaba lista para ser usada como una fotomáscara para la generación de un elemento óptico de acuerdo con la presente invención.

15 A continuación, se revistió por centrifugación a 2000 rpm durante 60 s con una solución del material de foto-alineación PLP1 con un contenido de sólidos de 2 por ciento en peso en ciclopentanona una placa de vidrio D263 para formar una capa de foto-alineación con un espesor de aproximadamente 60 nm. La capa de alineación fue posteriormente tratada térmicamente en una placa caliente durante 10 minutos a una temperatura de 180°C. Después de esto, la capa de foto-alineación se expuso a luz UV polarizada linealmente (UV-PL) (longitudes de onda entre 280 y 320 nm) desde la dirección normal. Se aplicó una dosis de 150 mJ/cm² a una intensidad de 3 mW/cm². Este proceso es conocido para inducir la alineación en cristales líquidos en la capa PLP1, que es paralela a la dirección de polarización de la luz UV-PL. En un siguiente paso, se revistió por centrifugación a 800 rpm durante 60 s con una solución de 25 por ciento en peso de la ciclopentanona de la formulación M1 (Ejemplo 1) la parte superior de la capa de foto-alineación funcionalizada. De esta manera se logró un espesor de película seca de aproximadamente 800 nm. Se llevó a cabo un tratamiento térmico a una temperatura de 40°C en una placa caliente durante 10 minutos. Después de esto, se irradió con radiación UV modelada utilizando la máscara de la huella dactilar. Para esto, la película se expuso a la luz colimada a través de la máscara en blanco y negro que lleva el patrón de huella dactilar. La máscara se mantuvo a una distancia de aproximadamente 15 micras de la superficie de la capa cristalina líquida usando separadores de plástico. La polimerización local de la capa de cristal líquido fue foto-iniciada iluminándola a través de la máscara con luz UV-A de una dosis de 500 mJ/cm² en atmósfera de aire. Después de esto, se llevó a cabo un proceso de desarrollo por inmersión del sustrato con las capas preparadas en acetato de etilo durante 10 segundos para eliminar el material no polimerizado.

- 30 El elemento óptico que resultó fue transparente y la huella dactilar no podía ser vista. Después de disponer el elemento óptico entre polarizadores cruzados con la dirección de orientación de la capa de PLP a 45° respecto al eje de polarización de los polarizadores, la textura de la huella dactilar podía verse con alto contraste, como se demuestra por la foto en la figura 1 b.

35 **Ejemplo 5:** Preparación de un elemento óptico de huella dactilar utilizando materiales PLP foto-modelables y un proceso de curado a temperatura más alta

Se utilizó el mismo procedimiento para la preparación de la capa de PLP y la capa de cristal líquido incluyendo los pasos de exposición como en el ejemplo 4 excepto que en lugar de llevar a cabo un proceso de desarrollo, se aplicó una segunda polimerización de las zonas de PCL no expuestas a una temperatura por encima de la temperatura de clarificación de la mezcla M1. Después de la primera exposición UV de la capa de PCL, la muestra se calentó a 60°C por medio de una placa caliente y se llevó a cabo una segunda irradiación con luz no colimada de 500 mJ/cm² (UVA

y UVB) a 50 mW/cm^2 sin una máscara en atmósfera de aire a 60°C .

Después de completar el proceso anterior, la observación del elemento óptico entre polarizadores cruzados mostró que las áreas de PCL que se reticularon durante el primer proceso de curado eran birrefringentes mientras que las áreas reticuladas durante el segundo el proceso eran isotrópicas. La apariencia óptica del elemento óptico era la misma que la del ejemplo 4.

Ejemplo 6: Preparación de un elemento óptico de huella dactilar utilizando patrones de retardo obtenido con dos capas de PCL.

Se preparó una capa foto-alineada sobre un sustrato como se describe en el ejemplo 4. La parte superior de la capa de PLP fue recubierta con una composición cristalina líquida polimerizable M1 y se irradió homogéneamente sin una máscara para polimerizar la capa.

A continuación, se revistió por centrifugación una segunda capa de la formulación cristalina líquida polimerizable M1 sobre la parte superior de la primera capa cristalina líquida polimerizada con los parámetros de giro de 800 rpm durante 60 s. Para esto, se usó una solución de 25 por ciento en peso de ciclopentanona. De esta manera se logró un espesor de película seca de aproximadamente 800 nm. Se llevó a cabo un tratamiento térmico a una temperatura de 40°C en una placa caliente durante 10 minutos. Después de esto, se realizó la curación de la radiación modelada de la capa de PLC con luz colimada a través de una foto-máscara que exhibe un patrón de huella dactilar. La dosis UV fue de 1000 mJ/cm^2 (UVA y UVB) a 8 mW/cm^2 . La máscara se mantuvo a una distancia de aproximadamente 15 micras de la superficie de la capa cristalina líquida.

A continuación, la película fue procesada como se describe en el ejemplo 5, por lo que las zonas no expuestas se polimerizaron por encima de la temperatura de clarificación de la composición M1.

En este caso, no se usó ninguna capa de foto-alineación adicional entre las dos películas de polímero de cristal líquido. Por lo tanto, la segunda película de polímero de cristal líquido modelada está alineada en paralelo a la primera.

El elemento óptico resultante era transparente y no se pudo observar la imagen en luz no polarizada. Cuando el elemento se disponía entre polarizadores cruzados, se podía ver que la textura de las huellas dactilares consistía en dos niveles de gris diferentes. Los dos niveles de gris eran debidos a zonas con mayor retardo correspondiente a la suma de los retardos de las dos películas de polímero de cristal líquido y las zonas con menor retraso correspondiente al retraso de sólo la parte inferior no modelada de polímero de cristal líquido.

Se podría haber logrado el mismo rendimiento óptico usando una película birrefringente en lugar de la primera película de PCL. En este caso la película birrefringente también podría haber sido utilizada como sustrato.

Ejemplo 7: Preparación de un elemento óptico de huella dactilar utilizando patrones de retardo con dos capas de PCL, de modo que la alineación de la segunda capa de PCL es perpendicular a la primera capa.

Se prepararon una primera capa de PLP y una primera capa de PCL sobre un sustrato como en el ejemplo 6. A continuación, mediante revestimiento por centrifugación de una solución de PLP1 con un contenido de sólidos de 2 por ciento en peso en ciclopentanona, se preparó una segunda capa de alineación con un espesor en seco de aproximadamente 60 nm en la parte superior de la primera capa de PCL con los parámetros de giro de 2000 rpm durante 60 s. La capa de alineación fue posteriormente tratada térmicamente en una placa caliente durante 10 minutos a una temperatura de 180°C . Después de esto, la capa de foto-alineación se expuso a la luz UV-PL (longitudes de onda entre 280 y 320 nm), eligiendo el eje de polarización para que sea perpendicular a la dirección de orientación de la primera capa de alineación. Se aplicó una dosis de 150 mJ/cm^2 a una intensidad de 3 mW/cm^2 .

A continuación, se preparó una segunda capa de material de cristal líquido polimerizable usando una solución de 25 por ciento en peso de M1 en ciclopentanona. La parte superior de la segunda capa de alineación se revistió por centrifugación con la solución a 800 rpm durante 60 s. De este manera se logró un espesor de película seca de aproximadamente 800 nm. Se llevó a cabo un tratamiento térmico a una temperatura de 40°C en una placa caliente durante un período de 10 minutos.

Después de esto, se llevó a cabo una curación de la radiación modelada de la capa de PCL con luz colimada a través de un foto-máscara que exhibe un patrón de huella dactilar. La dosis UV fue de 1000 mJ/cm^2 (UVA y UVB) a 8 mW/cm^2 . La máscara se mantuvo a una distancia de aproximadamente 15 micras de la superficie de la capa cristalina líquida. A continuación, la película fue procesada como se describe en el ejemplo 5.

El elemento óptico resultante era transparente y no se pudo observar ninguna imagen en luz no polarizada. Cuando el elemento estaba dispuesto entre polarizadores cruzados, se podía ver que la textura de las huellas dactilares

consistía en dos niveles de gris diferentes.

Ejemplo 8: Preparación de un elemento óptico de huella dactilar utilizando foto-modelado de la capa de foto-alineación.

5 Se revistió por centrifugación a 2000 rpm durante 60 s una placa de vidrio D263 con una solución del material de foto-alineación PLP1 con un contenido de sólidos de 2 por ciento en peso en ciclopentanona para formar una capa de foto-alineación con un espesor en seco de aproximadamente 60 nm. La capa de alineación fue posteriormente tratada térmicamente en una placa caliente durante 10 minutos a una temperatura de 180°C. Después de esto, la capa de foto-alineación se expuso a la luz UV-PL dos veces (longitudes de onda entre 280 y 320 nm). La primera dosis de 200 mJ/cm² se aplicó localmente sobre el material de foto-alineación a una intensidad de 3 mW/cm² utilizando la máscara de una huella dactilar. En una segunda etapa, la máscara se eliminó y el plano de polarización UV se ajustó a 45° con relación al de la primera exposición y se realizó una segunda exposición a UV-PL con una energía de 40 mJ/cm² y una intensidad de 3 mW/cm².

15 En un siguiente paso, se preparó una capa de material de cristal líquido polimerizable M2 en la parte superior de la capa de foto-alineación modelada. Para esto, se utilizó una solución de 40 por ciento en peso de M2 en anisol para el revestimiento por centrifugado a 800 rpm durante 60 s. De esta manera se logró un espesor de película seca de aproximadamente 1200 nm. Se llevó a cabo un tratamiento térmico a una temperatura de 50°C en una placa caliente durante un período de 10 minutos. Después de esto, se realizó un curado por radiación. Para ello, la película se expuso a luz UV de 500 mJ/cm² (UVA y UVB) a 50 mW/cm² en atmósfera de nitrógeno.

20 El elemento óptico resultante era transparente y no se pudo observar ninguna imagen en luz no polarizada. Cuando el elemento se disponía entre polarizadores cruzados con los bordes paralelos a uno de los ejes de polarización, se podía ver la textura de la huella dactilar con un alto contraste, como se observa en la figura 2a. Al rotar el elemento óptico 45°, aparecía el patrón de la huella dactilar con un contraste negativo como se observa en la figura 2b.

Cuando se gira el dispositivo entre los polarizadores cruzados, el contraste de la imagen de la huella dactilar varía entre la imagen positiva y la imagen negativa.

25 **Ejemplo 9:** Preparación de un elemento óptico de huella dactilar mediante la impresión por inyección de tinta

Se utilizó la imagen escaneada de una huella dactilar como la información biométrica para ser directamente impresa como un patrón birrefringente por impresión por inyección de tinta. La información biométrica digitalizada se almacena en el disco duro de un ordenador.

30 Se lavó una lámina de triacetato de celulosa (TAC) con disolvente isopropanol. Mediante recubrimiento Kbar (recubrimiento de alambre), se revistió con una solución de capa dura de CrystalCoat™ MP-1175UV de SDC Technologies Inc. con un contenido de sólidos de 40 por ciento en peso en una mezcla disolvente de metiletilcetona-tolueno (60/40) la lámina de TAC, con lo que se consigue una capa protectora con un espesor seco de aproximadamente 2000 nm (diámetro de alambre de 0,08 mm a una velocidad de 10 m/seg). La capa protectora fue posteriormente tratada térmicamente en un horno durante 1 minuto a una temperatura de 80°C. Después de esto, la capa protectora fue expuesta a la luz UVA y UVB (longitudes de onda entre 280 y 400 nm). Se aplicó una dosis de 200 mJ/cm² a una intensidad de 20 mW/cm².

40 En la parte superior de la capa dura se preparó una capa de alineación con un espesor en seco de aproximadamente 60 nm a partir de una solución de PLP1 con un contenido de sólidos de 2 por ciento en peso en una mezcla de disolventes metiletilcetona-ciclohexanona (80/20) por recubrimiento con varillas Kbar (varilla de recubrimiento con diámetro de alambre de 0,05 mm, velocidad de 10 m/seg).

La capa de alineación fue posteriormente tratada térmicamente en un horno durante 2 minutos a una temperatura de 80°C. Después de esto, la capa de foto-alineación fue expuesta desde la dirección normal a la luz UV-PL (longitudes de onda entre 280 y 320 nm). Se aplicó una dosis de 100 mJ/cm² a una intensidad de 3 mW/cm².

45 En la parte superior de la capa de alineación, el patrón de la información biométrica almacenada se imprimió con la mezcla de cristal líquido polimerizable M2 en un 20% en peso (% en peso) concentrada en MIBK. Para este fin se utilizó una impresora de sobremesa modificada, DCP-115C de la empresa Brother basada en la tecnología "drop-on-demand".

La distancia entre el cabezal de impresión y el sustrato durante la impresión fue de 1 mm como máximo. Se eligió una resolución de 600 ppp. Otros parámetros de la impresora fueron:

50

Tipo de papel:	Papel normal
Calidad de impresión:	óptima
Modo de impresión:	<i>ambas direcciones (de derecha a izquierda y de izquierda a derecha)</i>
Color:	nivel de color

5 Después de la impresión, se llevó a cabo un tratamiento térmico a una temperatura de 50°C en un horno durante un período de 10 minutos. A continuación se hizo un curado por radiación. Para esto, la película se expuso a la luz UV con 500 mJ/cm² (UVA y UVB) a 3 mW/ cm² en atmósfera de nitrógeno.

10 Después de los procesos anteriores, la lámina que comprende los recubrimientos aún era transparente y el patrón impreso no podía ser visto en luz no polarizada. Después de disponer el elemento óptico entre polarizadores cruzados con la dirección de orientación de la capa de PLP a 45° respecto al eje de polarización de los polarizadores, se podía ver la textura de la huella dactilar con alto contraste.

Ejemplo 10: Preparación de un elemento óptico de firma usando foto-modelado de la capa de foto-alineación

Se escribió una firma directamente en una placa de vidrio de sílice fundida con una tinta negra (marcador negro Artline854 de Shachihata).

15 Como en el ejemplo 4, se preparó una capa de alineación y una capa de cristales líquidos polimerizables usando los mismos parámetros que en el ejemplo 4. La placa superior que comprende la firma se usó a continuación como una fotomáscara para transferir la firma a la capa de cristal líquido. El resto de los pasos y los parámetros relacionados fueron los mismos que en el ejemplo 4.

20 El elemento óptico resultante era transparente y la firma no se podía ver en luz no polarizada. Después de disponer el elemento óptico entre polarizadores cruzados con la dirección de orientación de la capa de PLP a 45° respecto al eje de polarización de los polarizadores, la firma podrá ser vista con alto contraste.

Ejemplo 11: Preparación de un elemento óptico de firma escribiendo con una pluma rellena de material de cristal líquido polimerizable en la parte superior de una capa de alineación

Se preparó una capa de alineación sobre una de TAC de la misma manera que en el ejemplo 9.

25 Se llenó una pluma con 30% de solución de M2 en ciclopentanona en lugar de la tinta normal. Se escribió una firma directamente en la capa de alineación de la película de triacetato usando esta pluma.

30 Después de escribir la firma, la muestra fue recocida a una temperatura de 50°C en un horno durante 10 minutos. Después de esto, se realizó un curado por radiación: la película se expuso a luz UV de 500 mJ/cm² (UVA y UVB) a 3 mW/cm² en atmósfera de nitrógeno. El espesor de la capa, que tenía la forma de la firma, se determinó que era de aproximadamente 1,5 µm.

El sustrato que comprende la firma de cristal líquido era todavía transparente y la firma no se podía ver en luz no polarizada. Sin embargo, la firma podía verse brillante sobre un fondo oscuro cuando el sustrato se disponía entre polarizadores cruzados, como se demuestra en la fig. 3. Cuando uno de los polarizadores se giraba 90°, el contraste de la imagen se invertía, dando lugar a un aspecto oscuro de la firma en el fondo brillante.

35 Cuando el sustrato se colocaba en un reflector metálico, la firma podía observarse con un único polarizador dispuesto entre el observador y el sustrato.

Ejemplo 12: Preparación de un elemento óptico de firma escribiendo con una pluma rellena de PLC en una capa de alineación que comprende un patrón de orientación

40 Se revistió una capa de alineación sobre una lámina de triacetato que comprende una capa de revestimiento duro siguiendo los procesos relacionados del ejemplo 9. En lugar de inducir una alineación uniaxial, se generó un patrón de orientación en la capa de PLP mediante el proceso de doble exposición descrito en el ejemplo 8 utilizando una fotomáscara de cromo que comprende un patrón de líneas con un ancho de línea de 100 µm y un espacio de 100 µm entre las líneas en lugar de la fotomáscara de huellas dactilares.

45 Al igual que en el ejemplo 11, se hizo una escritura a mano utilizando una pluma llena con la solución de cristal líquido en el sustrato que comprende la capa de alineación modelada.

Después de la escritura, la muestra fue recocida y se curó como en el ejemplo 11.

El sustrato que comprende la firma de cristal líquido era todavía transparente y la firma no podía verse en luz no polarizada. Sin embargo, la firma podía verse brillante sobre un fondo oscuro, como se observa en la figura 4a, cuando el sustrato se disponía entre polarizadores cruzados. El patrón de orientación inducido en la capa de alineación podía reconocerse a simple vista, aunque era muy pequeño. Cuando se observa en un microscopio de polarización, podía verse fácilmente, que el micropatrón estaba adaptado en las áreas correspondientes de la firma. Para una mejor observación, el sustrato se ajustó por rotación de máximo contraste del patrón. Las líneas de la escritura a mano parecían interrumpidas por la línea procedente de la fotomáscara utilizada para la exposición de la capa de alineación, como se muestra en la figura 4b. Cuando el sustrato o ambos, el polarizador y el analizador, se hacían girar 45°, el contraste del patrón de blanco y negro en el interior de las líneas de la escritura a mano se invirtió, como se demuestra en la figura 4c. La inversión del contraste en la fig. 4c se puede observar fácilmente en una posición de un defecto, uno de los cuales está dentro de los rectángulos en las figuras 4b y 4c, que se dibujaron para facilitar el reconocimiento.

Ejemplo 13: preparación de un elemento óptico de firma escribiendo con una pluma rellena de PLC en una capa de alineación que comprende un patrón de orientación inclinado

El ejemplo sigue la descripción de los parámetros del ejemplo 12, excepto que se creó un patrón de inclinación en lugar de un patrón de orientación acimutal. Un ángulo de inclinación puede ser inducido en el material PLP por exposición a UV-PL oblicua, que es un método conocido en la técnica. La capa PLP se irradió a través de la máscara desde un ángulo oblicuo de +45° con respecto a la normal del sustrato. El plano de polarización de la luz UV-PL era paralelo al plano de incidencia de la luz. Después de la exposición, la máscara se eliminó y el sustrato con la capa PLP se giró en la dirección opuesta, de modo que la normal a la placa y la dirección de incidencia UV formaban un ángulo de -45°. La subsiguiente segunda exposición se hizo sin máscara. La escritura a mano con el paso del cristal líquido y los otros pasos del proceso fue la misma que en el ejemplo 12.

Cuando el elemento óptico resultante se observaba entre polarizadores cruzados, la firma se observaba como en el ejemplo 12. Siempre y cuando el sustrato se viese desde una dirección normal, no se podía ver el patrón de línea aplicado a la capa de alineación en forma de un patrón inclinado. Sin embargo, cuando el sustrato se inclinaba alrededor de un eje perpendicular a la dirección de orientación azimutal, era claramente visible un patrón de líneas con zonas brillantes y oscuras dentro de la escritura a mano. Cuando la muestra se inclinaba en la dirección opuesta, se obtenía el patrón complementario.

Ejemplo 14: preparación de un elemento óptico de firma escribiendo con una pluma rellena de una formulación PCL dicroica en una capa de alineación modelada basado en la variación acimutal

Básicamente se aplicaron todos los pasos del proceso del Ejemplo 12, excepto que se usó la formulación M3 dicroica en la pluma en lugar de M2 y que la dirección de polarización de la UV-PL se hizo girar 90° para el segundo paso de exposición UV-PL en lugar de 45°.

Después de terminar todos los pasos del proceso, la firma ya se podía ver en la luz no polarizada, ya que el material de cristal líquido dicroico absorbe la luz visible. Sin embargo, siempre que se mirase desde una dirección normal al sustrato, el patrón de línea inducido en la capa de alineación no se podía ver. Cuando la firma se observaba con un polarizador en la parte superior del sustrato, el patrón de línea podía reconocerse dentro de la escritura a mano.

Cuando el sustrato se observaba de nuevo sin un polarizador delante y el sustrato se inclinaba alrededor de un eje paralelo a una de las dos direcciones de orientación del patrón de orientación, de nuevo podía reconocerse el patrón de líneas en el interior de la escritura a mano. Cuando el sustrato se inclinaba alrededor de un eje paralelo a la otra dirección de orientación, se invertía el contraste del patrón de línea.

Puesto que el patrón de línea se puede hacer visible con y sin un polarizador, el elemento óptico de este ejemplo tiene función de seguridad de primer nivel y de segundo nivel.

Ejemplo 15: preparación de un elemento óptico de firma escribiendo con una pluma rellena de una formulación PCL dicroica en una capa de alineación modelada basado en una variación de la inclinación

Se aplicaron los pasos del proceso del Ejemplo 13, excepto que se usó la formulación M3 dicroica en la pluma en lugar de M2. Después de terminar todos los pasos del proceso, la firma ya se podían ver en la luz no polarizada, ya que el material de cristal líquido dicroico absorbe la luz visible. Sin embargo, el patrón de línea inducido en la capa de alineación no podía ser visto siempre que se observase desde una dirección normal al sustrato.

Cuando el sustrato se inclinaba alrededor de un eje perpendicular a las direcciones de orientación azimutales inducidas en la capa de PLP, podía reconocerse el patrón de línea en el interior de la escritura a mano. Cuando el sustrato se inclinaba en la dirección opuesta, el contraste de la línea patrón se invertía.

ES 2 397 568 T3

Cuando la firma se observaba a través de un polarizador y el polarizador se rotaba alrededor de un eje normal al sustrato, la intensidad del color de la firma variaba periódicamente.

Puesto que el patrón de línea se puede hacer visible sin un polarizador, el elemento óptico de este ejemplo muestra una función de seguridad de primer nivel. La función de seguridad de segundo nivel está disponible a través de la observación se polarizador.

5

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la preparación de una capa de polímero de cristal líquido modelada que contiene información biométrica para el propósito de identificación y/o la prevención de la falsificación o la copia, comprendiendo
- 5 - Proporcionar un sustrato con una superficie de alineación, que ha alinear las capacidades de los cristales líquidos y
 - Escribir a mano en el sustrato con una pluma o un lápiz óptico, utilizando un material cristalino líquido polimerizable o polimerizado como una tinta.
- 10 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sustrato presenta capacidad de alineación débil, de manera que es posible alinear la tinta de cristal líquido por la fuerza de cizallamiento aplicada durante la escritura a mano.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la tinta está en una fase de cristal líquido antes o inmediatamente después de llevar a cabo la escritura a mano.
- 15 4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie de alineación comprende un patrón de orientación.
5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la superficie de alineación comprende un patrón de ángulos de inclinación diferentes.
6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la superficie de alineación comprende un patrón de ángulos de inclinación opuestos.
- 20 7. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el patrón comprende microtexto o un logotipo o imágenes.
8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el patrón tiene la forma de un patrón de línea.
- 25 9. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el material de cristal líquido contiene un colorante dicróico.
10. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la escritura a mano representa una firma.
- 30 11. Elemento óptico que contiene información biométrica para el propósito de identificación y/o la prevención de la falsificación o la copia, que comprende una capa de polímero de cristal líquido modelada producida según cualquiera de los procedimientos de las reivindicaciones 1 a 10.
12. El uso de un elemento óptico de acuerdo con la reivindicación 11 como un elemento de seguridad en un dispositivo de seguridad.
13. Uso de acuerdo con la reivindicación 12, en el que un reflector está dispuesto detrás del elemento óptico.
- 35 14. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13, en el que el dispositivo de seguridad se aplica o se incorpora a un documento de seguridad como una tarjeta de identidad, pasaporte, carnet de conducir, certificado, certificado de nacimiento, tarjeta de crédito, tarjeta de identificación, ticket.

Fig. 1a



Fig. 1b



Fig. 2a



Fig. 2b



Fig. 3

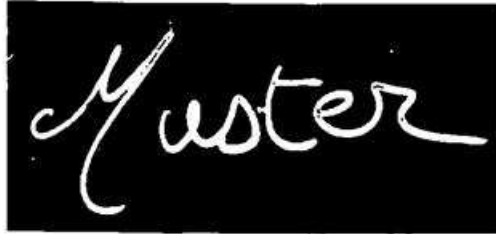


Fig. 4

