

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 506 167**

51 Int. Cl.:

B42D 15/00 (2006.01)

B44F 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2010** **E 10775857 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014** **EP 2493701**

54 Título: **Dispositivo de seguridad**

30 Prioridad:

30.10.2009 GB 0919138

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

13.10.2014

73 Titular/es:

DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
De La Rue House Jays Close Viables
Basingstoke RG22 4BS, GB

72 Inventor/es:

LISTER, ADAM

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 506 167 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

Dispositivo de seguridad

- 5 La presente invención se refiere a mejoras en dispositivos de seguridad que se pueden utilizar en diversas aplicaciones de autenticación o de seguridad, y en particular, a un dispositivo de seguridad ópticamente variable utilizando múltiples capas de cambio de color.

10 La creciente popularidad de las fotocopadoras en color y otros sistemas de formación de imágenes y la mejora de calidad técnica de las fotocopias en color ha llevado a un aumento en la falsificación de billetes, pasaportes y tarjetas de identificación y similares. Existe, por tanto, la necesidad para añadir características de autenticación o de seguridad adicionales a las características de seguridad existentes. Se han tomado medidas para introducir características ópticamente variables en sustratos utilizados en tal documentación que no se pueden reproducir por una fotocopadora. También existe la demanda de introducir características que sean discernibles por el ojo humano, pero que sean "invisibles" para, o se observen de manera diferente por, una fotocopadora. Dado que un proceso de fotocopiado implica normalmente dispersar la luz de alta energía de un documento original que contiene la imagen que sea desea copiar, una solución sería incorporar una o más características en el documento que tengan una percepción diferente en la luz reflejada y transmitida, siendo un ejemplo las marcas de agua y mejoras del mismo.

20 Se sabe que ciertos materiales de cristal líquido presentan una diferencia en el color cuando se observan en transmisión y reflexión, así como una reflexión de color angularmente dependiente. Los materiales de cristal líquido se han incorporado en los documentos de seguridad, tarjetas de identificación y elementos de seguridad con miras a la creación de características ópticas distintivas. El documento EP-A-0435029 se refiere a un soporte de datos, tal como una tarjeta de identificación, que comprende una capa o película polimérica de cristal líquido en el soporte de datos. El polímero de cristal líquido es sólido a temperatura ambiente y se realiza típicamente dentro de una estructura laminada. La intención es que la capa de cristal líquido, que se aplica a un fondo negro, demostrará un alto grado de pureza de color en el espectro reflejado para todos los ángulos de visión. Se describe una prueba automática para la verificación de la autenticidad utilizando las propiedades de longitud de onda y la polarización de la luz reflejada en una sola medición combinada. Esto tiene la desventaja de ser ópticamente complejo utilizando una sola medición absoluta reflectante que requiere un área de cristal líquido uniforme sobre un fondo negro.

35 El documento AU-A-488.652 B se refiere también a la prevención de copias falsificadas mediante la introducción de un distintivo de seguridad ópticamente variable en un elemento de seguridad de ventana transparente. Este documento desvela el uso de un cristal "tinta" líquido laminado entre dos capas de lámina de plástico. El cristal líquido se reviste sobre un fondo negro de manera que solo las longitudes de onda de luz reflejadas se observan como un color. La característica de seguridad se proporciona principalmente por materiales de cristal líquido termocrómicos, que tienen la característica de cambiar de color con la variación de la temperatura.

40 Los materiales de cristal líquido se pueden incorporar en los dispositivos de seguridad, ya sea como una película, como por ejemplo en el documento WO-A-03061980, o en la forma de una tinta como un pigmento de cristal líquido en un aglutinante orgánico, como por ejemplo en el documento EP-A-1156934. La ventaja de una tinta de cristal líquido es que se puede aplicar utilizando procesos de impresión convencionales y, por lo tanto, es relativamente sencillo aplicar el material de cristal líquido en la forma de un diseño. Sin embargo, la pureza del color, el brillo y la nitidez de color observado y el cambio de color se degradan significativamente para una tinta de cristal líquido pigmentada en comparación con una película de cristal líquido. Esta degradación se debe a la variabilidad en la alineación del eje helicoidal colestérico entre los pigmentos de cristal líquido individuales en comparación con la alineación uniforme de la película de cristal líquido.

50 Un método para aumentar la gama de colores disponibles en las películas de cristal líquido se describe en el documento US 4.893.906, en el que dos o más revestimientos de cristal líquido se superponen para obtener nuevos colores como resultado de las propiedades aditivas de color de los revestimientos de cristal líquido que no absorben luz. El documento WO-A-2005105474 describe un dispositivo de seguridad que comprende dos capas superpuestas de cristal líquido colestéricas en el que la mezcla aditiva de los colores permite una gama más amplia de efectos cambio de color. En algunas de las realizaciones del documento WO-A-200510546 las regiones que exhiben diferentes efectos de cambio de color son creadas por una aplicación parcial de una de las capas de cristal líquido en áreas localizadas. Una aplicación parcial de una película de cristal líquido no es simple y aumenta significativamente la complejidad del proceso de producción en comparación con la simple aplicación de una película uniforme sobre una segunda película uniforme.

60 El documento WO-A-2008/043981 (GB 2 442 711 A) describe un dispositivo de seguridad mejorado que incorpora dos capas de materiales de cristal líquido ópticamente variables que tienen diferentes propiedades de reflexión y una capa parcial de un material que absorbe luz entre las capas de cristal líquido. Esto crea dos regiones ópticamente variables que tienen una apariencia diferente.

65 Este documento describe además (véase en particular la página 12, línea 25 - página 13, línea 4; página 18, línea 6 - página 19, línea 9; Figuras 5, 12) un dispositivo de seguridad que comprende una capa primera de cambio de color

(13), una segunda capa de cambio de color (12) que presenta diferentes características de reflexión con respecto a la primera capa de cambio de color, exhibiendo dichas capas de cambio de color un color visible en incidencia normal, una primera capa de absorción de luz parcial (14) entre las primeras superficies de las capas de cambio de color, primera y segunda, y una segunda capa de absorción de luz (15) que se aplica a una segunda superficie de la segunda capa de cambio de color. Este documento desvela también que ambas Regiones A y B pueden tener el mismo color (pág.18 línea 6 - pág. 19 línea 9), no debido a una coincidencia de colores, sino porque la segunda capa de cambio de color es transparente. Sin embargo, este documento no desvela ningún polímero de múltiples capas como capa de cambio de color. D2 sugiere explícitamente utilizar colores diferentes al negro de la capa de absorción de luz (pág. 12 la línea 25 - pág. 13 línea 4).

Se ha encontrado que las película poliméricas de múltiples capas proporcionan un efecto de cambio de color que es comparable al de los cristales líquidos, sin embargo, son lo suficientemente fuertes para ser autoportantes. Tales películas se describen en los documentos EP-A-1047549, USB-5089318 y WO-A-9619347 y se forman de múltiples capas (cientos o miles) de al menos dos materiales diferentes. Las diversas capas pueden tener diferente espesor real y/u óptica y diferentes índices de refracción. Estas películas no contienen ningún tinte o pigmento u otro elemento que pueda desaparecer con el tiempo, ya que solo tiene que utilizar la reflexión selectiva para proporcionar el efecto cambio de color. A medida que la luz blanca incidente golpea la película, la luz de una longitud de onda específica se refleja mientras que otras longitudes de onda se transmiten a través de las capas que se tienen que reflejar a ángulos diferentes al normal. Por lo tanto, cuando se observa a diferentes ángulos de luz, se pueden observar diferentes colores.

Como se describe en el documento EP-A-1047549 las capas se pueden seleccionar de manera que la luz en la parte no visible (infrarroja) del espectro electromagnético se refleja en incidencia normal, y por lo tanto, la película aparece sustancialmente transparente. A medida que la película se inclina lejos de la normal, la misma refleja un color visible (por ejemplo, rojo).

El documento DE 10 2008 009296 A1, que es visto como el estado de la técnica más cercano, desvela (véase en particular los párrafos [0022], [0 27], [0 55] - [0061]; Figuras 6, 7) un dispositivo de seguridad que comprende una capa primera de cambio de color (60), una segunda capa de cambio de color (30) que presenta diferentes características de reflexión con respecto a la primera capa de cambio de color, exhibiendo dicha segunda capa de cambio de color un color visible en incidencia normal, una primera capa de absorción de luz parcial (52) entre las primeras superficies de las capas de cambio de color, primera y segunda, donde el color de la primera capa de absorción parcial se selecciona para que coincida sustancialmente el color de la luz reflejada a un ángulo de incidencia normal por la segunda capa de cambio de color (§22, 27, 55, 56). Este documento desvela, además, una capa reflectante (32), no una segunda capa de absorción de luz. La primera capa de cambio de color (60) no presenta un color visible en incidencia normal, sino que es transparente (§58-60, Figuras 6 y 7b). Este documento no desvela ningún polímero de múltiples capas como la capa de cambio de color.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de seguridad ópticamente variable mejorado que tiene una característica de seguridad de cambio de color distintiva y fácilmente reconocible.

La presente invención proporciona un dispositivo de seguridad que comprende un dispositivo de seguridad que comprende una primera capa de cambio de color, una segunda capa de cambio de color que exhibe diferentes características de reflexión con respecto a la primera capa de cambio de color, una primera capa de absorción de luz parcial entre las primeras superficies de las capas de cambio de color, primera y segunda, y una segunda capa de absorción luz aplicada a una segunda superficie de la segunda capa de cambio de color, donde el color de la primera capa de absorción parcial se selecciona para que coincida sustancialmente con el color de la luz reflejada a un ángulo de incidencia normal mediante la combinación de la segunda capa de cambio de color y la segunda capa de absorción.

La presente invención proporciona además un dispositivo de seguridad que comprende una primera capa de cambio de color, una segunda capa de cambio de color que exhibe diferentes características de reflexión con respecto a la primera capa de cambio de color, siendo dicha segunda capa de cambio de color una película polimérica de múltiples capas, una primera capa de absorción de luz parcial entre dichas primeras superficies de las capas de cambio de color, primera y segunda, y una segunda capa de absorción de luz aplicada a una segunda superficie de la segunda capa de cambio de color, donde el color de la primera capa de absorción parcial se selecciona para coincidir sustancialmente con el color de la luz reflejada a un ángulo de incidencia normal mediante la combinación de la segunda capa de cambio de color y la segunda capa de absorción.

Una realización preferida de la presente invención se describirá a continuación, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en planta de un documento de seguridad que incorpora un dispositivo de seguridad parcialmente incrustado de la presente invención;

La Figura 2a es un alzado lateral en sección transversal de un dispositivo de seguridad de la presente invención;

Las Figuras 2b y 2c son vistas en planta de una realización alternativa de un dispositivo de seguridad de la presente invención cuando se observa en luz reflejada en incidencia normal e inclinada lejos de la incidencia normal, respectivamente;

La Figura 2d es una vista en alzado lateral en sección transversal de otra realización de la presente invención;

Las Figuras 3 y 4 son vistas en planta de una realización alternativa de la presente invención cuando se observa en luz reflejada en incidencia normal e inclinada lejos de la incidencia normal, respectivamente.

Haciendo referencia a la Figura 1, la presente invención proporciona un dispositivo de seguridad 10 para la protección de un documento de valor 11. Como se muestra en la Figura 2, el dispositivo de seguridad 10 comprende una primera capa de cambio de color 12 y una segunda capa de cambio de color 13 que presenta diferentes características de reflexión con respecto a la primera capa de cambio de color 12. Una primera capa parcial 14 de un material de absorción de luz se aplica entre la primera y la segunda capas de cambio de color 12, 13 y una segunda capa 15 de un material de absorción de luz se aplica a la superficie expuesta de la segunda capa de cambio de color 13.

El dispositivo de seguridad 10 se puede incorporar en documentos de seguridad 11 en cualquiera de los formatos convencionales conocidos en la técnica anterior, por ejemplo, como parches, láminas, bandas, tiras o hilos. El dispositivo de seguridad 10 se puede disponer ya sea completamente en la superficie del documento 11, como en el caso de una banda o parche, o puede ser visible solo parcialmente en la superficie del documento 10 en forma de un hilo de seguridad con ventana. Los hilos de seguridad están actualmente presentes en muchas de las monedas del mundo, así como en vales, pasaportes, cheques de viajero y otros documentos. En muchos casos el hilo se proporciona en una forma parcialmente incrustada o con ventana donde el hilo pareciera estar tejido dentro y fuera del papel y es visible en las ventanas 16 en una o ambas superficies del documento 11. Un método para la producción de papel con los denominados hilos con ventana se puede encontrar en el documento EP-A-0059056. Los documentos EP-A-0860298 y WO-A-03095188 describen diferentes enfoques para la incorporación de hilos más anchos parcialmente expuestos en un papel u otro sustrato. Los hilos anchos, que tienen típicamente una anchura de 2-6 mm, son particularmente útiles dado que el área de superficie del hilo expuesta adicional permite un mejor uso de los dispositivos ópticamente variables, tales como los utilizados en la presente invención. La Figura 1 muestra el dispositivo de seguridad 10 de la presente invención incorporado en un documento de seguridad 11 como un hilo de ventaba con ventanas 16 en las que el documento de seguridad 10 está expuesto y áreas 18 en las que el dispositivo de seguridad se incrusta dentro del sustrato del documento 11.

En una realización adicional de la invención (no mostrada) el dispositivo 10 se incorpora en el documento 11 de tal manera que regiones del dispositivo 10 son visibles desde ambos lados del documento 11. Los métodos de incorporación de un dispositivo de seguridad de tal manera que sea visible desde ambas caras del documento 11 se describen en los documentos EP-A-1141480 y WO-A-03054297. En el método descrito en el documento EP-A-1141480 un lado del dispositivo 10 está totalmente expuesto en una superficie del sustrato en el que está parcialmente incrustado, y parcialmente expuesto en las ventanas 11 en la otra superficie del sustrato.

En el caso de una banda o parche, el dispositivo de seguridad se puede prefabricar en una tira de soporte 17 y transferirse al sustrato en una etapa de trabajo posterior. El dispositivo de seguridad 10 se puede aplicar al documento utilizando una capa adhesiva, que se aplica ya sea al dispositivo de seguridad 10 o a la superficie del documento de seguridad 11 donde se tiene que aplicar el dispositivo 10. Después de la transferencia, la tira de soporte 17 se retira dejando el dispositivo de seguridad 10 expuesto. Como alternativa, la tira de soporte 17 se puede dejar en su lugar para proporcionar una capa protectora externa.

Después de la aplicación/incorporación del dispositivo de seguridad 10, el documento de seguridad 11 se somete por lo general a procesos de impresión de seguridad estándares que incluyen adicionalmente uno o más de los siguientes; impresión litográfica en húmedo o en seco, impresión en bajo relieve, impresión tipográfica, impresión flexográfica, serigrafía, y/o impresión en huecograbado. En una realización preferida, y para aumentar la eficacia del dispositivo de seguridad 10 contra la falsificación, el diseño del dispositivo de seguridad 10 se puede vincular al documento 11 quedando protegido por el contenido y registro de los diseños y la información de identificación proporcionada en el documento 11.

Aunque todos los tipos de materiales y estructuras de cambio de color se pueden utilizar en la presente invención, incluidos, entre otras cosas, cristales líquidos, estructuras de interferencia de película finas, y estructuras de cristal fotónicas, un material particularmente adecuado para las capas de cambio de color 12,13 son películas poliméricas de múltiples capas tales como las descritos en los documentos EP-A-1047549, US-B-5089318 y WO-A-9619377. La invención tampoco se limita al uso de películas y las capas 12,13, por ejemplo, se pueden proporcionar por revestimientos, por ejemplo, un revestimiento de cristal líquido pigmentado que se aplica a una tira de soporte de un sustrato polimérico adecuado, tal como tereftalato de polietileno (PET) o polipropileno biaxialmente orientado (BOPP).

Las películas de cristal líquido que serían adecuados para su uso en la presente invención tendrían generalmente una reflectancia de la luz del 20-25%, aunque esto es polarización selectiva por lo que se puede alcanzar un máximo del 50%. Las películas poliméricas de múltiples capas tienen, generalmente, mayores reflectancias de luz y pueden ser mayores que el 50%, e incluso aproximarse al 100%. Esto significa que los efectos de imagen latente y de cambio de color serán más brillantes para tales películas en cristal líquido.

La durabilidad mecánica química de películas poliméricas de varias capas también es mejor que la de las películas de cristal líquido. En particular, las películas de cristal líquido puede ser frágiles, estar menos protegidas por las capas de protección adicionales, haciéndolas vulnerables a peligros físicos, cuando los documentos de seguridad que las incorporan están en circulación. Sin embargo, la adición de capas adicionales se añade al coste y al tiempo de producción y añade volumen adicional al dispositivo 10.

Cuando la luz incide en las capas de cambio de color 12,13, algo de luz se refleja. La longitud de onda de la luz reflejada depende de la estructura y la composición del material/estructura del cambio de color y la luz reflejada parecerá coloreada. La longitud de onda de la luz reflejada depende también del ángulo de incidencia, lo que resulta en un cambio de color percibido por el espectador a medida que la capa de cambio de color se inclina alejándose de la normal.

En todas las realizaciones que se describirán a continuación en la capa de cambio de color hay una película polimérica de múltiples capas que es típicamente autoportante y no requiere el uso de un sustrato de soporte. Si se utiliza una película de cambio de color que no es autoportante, entonces, una película de base polimérica se puede utilizar como una película de soporte.

En una realización de la invención, la primera capa de cambio de color 12 es una película polimérica de múltiples capas de capas de poliéster y polimetilmetacrilato alternativas, y seleccionada para tener aproximadamente de 140 a 150 capas, teniendo cada capa un espesor de aproximadamente 0,1 micras, lo que da como resultado un espesor total de película de aproximadamente 15 micras. En este ejemplo, la película 12 presenta un color verde cuando se observa a lo largo de la incidencia normal y cambia a un color azul a medida que la dirección de observación cambia lejos de la incidencia normal.

La capa de absorción parcial 14 se aplica a una superficie de la película 12, preferentemente mediante la impresión de una tinta utilizando un método de impresión adecuado, tal como impresión por huecogrado, serigrafía, flexográfica o litográfica, y preferentemente en la forma de un diseño.

Un adhesivo de laminación 19 se aplica sobre la capa de absorción parcial 14 y las regiones expuestas de la primera capa de cambio de color 12 para permitir que la segunda capa de cambio de color 13 se tenga que laminar a la misma. La segunda capa de cambio de color 13 es diferente de la primera capa de cambio de color 12 y tiene un efecto de cambio de color diferente, por ejemplo, que exhibe un cambio de color de rojo a verde a medida que el ángulo de observación cambia alejándose de la incidencia normal.

Una segunda capa, preferentemente total 15 de material de absorción de luz se aplica después, de nuevo preferentemente por huecogrado u otro proceso de impresión adecuado, a la superficie expuesta de la segunda capa 13, es decir, la superficie opuesta a la que se pone en contacto con el adhesivo 19.

En otras realizaciones, el segundo material de absorción de luz se puede aplicar en la forma de un patrón o diseño.

Las capas de absorción 14,15 de la presente invención pueden comprender una tinta o revestimiento pigmentado o, como alternativa, se puede utilizar un tinte de absorción no pigmentado. Las mismas pueden comprender también tinta magnética. El color de la primera capa de absorción 14 se selecciona para que coincida con el color normalmente reflejado de la segunda capa de cambio de color 13 cuando se observa contra la segunda capa de absorción 15. Por tanto, si la segunda capa de cambio de color 13 es de color rojo a verde y la segunda capa de absorción 15 es de color negro, el color reflejado será normalmente color rojo oscuro y es este el color seleccionado para la primera capa de absorción 14.

Con el fin de mejorar la apariencia de la cara posterior del dispositivo de seguridad 10 una capa de metal completa 20 se puede aplicar al mismo mediante impresión con una tinta de metal o efecto de metal, por ejemplo, una tinta de cargada con aluminio. Como alternativa, una capa de metal se puede depositar utilizando una técnica de evaporación.

Las capas de adhesivo 19 se pueden aplicar a las superficies exteriores del dispositivo 10 para mejorar su adherencia al documento seguro 11.

La aplicación de una capa de absorción parcial 14 entre las dos capas de cambio de color 12,13 crea dos regiones ópticamente variables, las Regiones A y B. En la Región A no hay una capa de absorción entre las dos capas de cambio de color 12,13 de tal manera que la longitud de onda de la luz reflejada, en cualquier ángulo de incidencia dado, es un resultado de la mezcla aditiva de las longitudes de onda individuales de luz reflejada desde las dos

capas de cambio de color 12,13. En la Región B hay una capa de absorción 14 entre las dos películas de múltiples capas 12,13 y la longitud de onda de la luz reflejada, en cualquier ángulo de incidencia dado, es únicamente la luz reflejada de la segunda película de múltiples capas 13 a medida que se observa influenciada por el color de las regiones subyacente de la capa de absorción parcial 14. Dado que el color de la primera capa de absorción 14 coincide con el color de la luz reflejada por la combinación de la segunda capa de cambio de color y la segunda capa de absorción 15, el dispositivo de seguridad 10 tiene una apariencia de color amarillo uniforme en incidencia normal.

Sin embargo, cuando el dispositivo de seguridad 10 se inclina a un ángulo alejándose de la normal (es decir, el ángulo de observación cambia alejándose de la incidencia normal), la primera capa de cambio de color 12 refleja ahora la luz azul, que aparecerá como magenta en las regiones B cuando se observa sobre las regiones subyacentes de la capa de absorción de color rojo 14. La segunda capa de cambio de color 15 refleja luz de color verde, por lo que las regiones A parecerán turquesa como un resultado de la mezcla aditiva de las longitudes de onda individuales de la luz de color azul y verde reflejada desde las dos capas de cambio de color 12,13, respectivamente.

En consecuencia, el dispositivo de seguridad 10 tiene una característica de seguridad latente que no es visible cuando el dispositivo se observa en un ángulo de incidencia normal. Sin embargo, una pluralidad de regiones magenta B correspondientes a la capa de absorción parcial 14 se harán visibles en un fondo azul turquesa. Una vista en planta de un dispositivo de seguridad típico se muestra en las Figuras 2b y 2c. En este caso, la capa de absorción parcial 14 forma los caracteres "DLR" (Región B) y el fondo se proporciona por Región A. Cuando se observan en incidencia normal, las Regiones A y B aparecen de color amarillo y los caracteres "DLR" están ocultos. Al cambiar el ángulo de visión alejándolo de la incidencia normal los caracteres "DLR" cambian del amarillo al magenta y la región del fondo cambia del color amarillo al azul turquesa lo que da como resultado la manifestación de los caracteres "DLR".

En otra realización de la invención mostrada en la Figura 2d, la segunda capa de absorción 15 debajo de la segunda película 13 se puede aplicar en forma de un diseño, creando una región ópticamente variable adicional C. En la Región C no hay una capa de absorción debajo de ninguna de las películas 12,13, y cuando el dispositivo 10 se coloca sobre un fondo reflectante, la intensidad del color transmitido reflejado de vuelta a través de las películas 12,13 satura el color reflectante. Los colores transmitidos y reflejados son complementarios, por ejemplo, un color de rojo a verde en reflexión se observa como un cambio de color cian a magenta en transmisión. Cuando el dispositivo de seguridad 10 se aplica a un sustrato predominantemente de color blanco, entonces la luz transmitida a través de la Región C proporciona al sustrato subyacente un tinte sensible al color que es el color complementario al color reflejado observado en la Región A.

Los diseños generados por la aplicación parcial de una o más de las capas de absorción 14,15 están preferentemente en forma de imágenes tales como patrones, símbolos y caracteres alfanuméricos y combinaciones de los mismos. Los diseños se pueden definir por los patrones que comprenden regiones sólidas o discontinuas que pueden incluir, por ejemplo, patrones de líneas, patrones de líneas de filigrana fina, estructuras de puntos y patrones geométricos. Los posibles caracteres incluyen aquellos de alfabetos no romanos cuyos ejemplos incluyen pero no se limitan a, chino, japonés, sánscrito y árabe.

En una realización adicional una o ambas de las películas 12,13 es una capa parcial. Cuando la segunda película 13, por ejemplo, es una capa parcial, de tal manera que en ciertas regiones la primera película 12 se expone, entonces, una región ópticamente variable adicional se puede crear en la que la longitud de onda de la luz reflejada, en cualquier ángulo de incidencia dado, es únicamente la luz reflejada desde la primera película 12.

El uso de una película polimérica de múltiples capas como la segunda capa de cambio de color 13, donde solo un componente del cambio de color está en la región visible del espectro electromagnético, permite también que se incorpore una imagen latente en el dispositivo 10 que solo se hace evidente en ciertos ángulos de observación.

Por tanto, el color de la primera capa de absorción parcial 14 tendrá que ser idéntico al color de la segunda capa de absorción 15 a fin de que coincida con el "color" reflejado desde la segunda capa 13 y la segunda capa de absorción 15. En un ejemplo, ilustrado en las Figuras 3 y 4, y en referencia a la sección transversal de la Figura 2, la segunda capa 13 refleja la luz en la región infrarroja del espectro electromagnético cuando está en incidencia normal (Figura 3), que es incolora y transparente, y refleja luz de color rojo cuando se inclina alejándose de la incidencia normal (Figura 4). La primera película 12 exhibe un cambio de color verde-azul y cuando se observa en incidencia normal sobre un fondo oscuro, esto pone de manifiesto un fuerte color verde oscuro.

Las Regiones A y B se definen por la capa de absorción negra parcial 14 entre las dos películas 12, 13 que, en este ejemplo, se aplica en forma de caracteres alfanuméricos de tal manera que la Región B es un modelo de repetición de las palabras DE LA RUE y la Región A es el fondo. Cuando se observa en reflexión en incidencia normal ambas Regiones A y B aparecerán de color verde oscuro debido a la aparición incolora transparente de la segunda película 13 que no tiene efecto visible en la apariencia del dispositivo 10. Al inclinar el dispositivo 10 de tal manera que se observa alejándose de la incidencia normal la Región A aparece magenta, debido a la mezcla de color aditivo desde

la luz de color azul reflejada desde la película 12 y la luz de color rojo reflejada desde la segunda película 13, y la Región B aparece azul debido a la luz reflejada procedente únicamente de la primera película 12. Para el elemento de autenticación del dispositivo 10 parece uniformemente verde en incidencia normal, pero al inclinarse alejándose de la incidencia normal la leyenda de repetición DE LA RUE aparece en un color magenta contra un fondo azul.

5 El dispositivo de seguridad 10 se puede utilizar en combinación con los enfoques existentes para la fabricación de hilos. Ejemplos de métodos y construcciones adecuadas que se pueden utilizar incluyen, pero no se limitan a, los citados en los documentos WO-A-03061980, EP-A-516790, WO-A-9825236 y WO-A-9928852. Los dispositivos de seguridad que comprenden capas de cambio de color tales como película poliméricas de múltiples capas son legibles por máquina utilizando un espectrofotómetro. El aspecto de ser legible por máquina del dispositivo de seguridad 10 de la presente invención se puede ampliar aún más por la introducción de materiales detectables en las capas de absorción 14,15 o por la introducción de capas separadas legibles por máquina. Los materiales detectables que reaccionan a un estímulo externo incluyen pero no se limitan a materiales fluorescentes, fosforescentes, de absorción de infrarrojos, termocrómicos, fotocromáticos, magnéticos, electrocrómicos, conductores y piezocrómicos. En una realización preferida, el pigmento en una de las capas de absorción 14,15 es legible por máquina, por ejemplo negro de carbono, para producir una capa legible por máquina o conductora. Como alternativa, puede ser un material magnético, tal como magnetita, para producir una capa magnética legible por máquina.

20 En una construcción alternativa legible por máquina de una o más de las capas de absorción 14,15 se pueden formar utilizando un pigmento magnético, por ejemplo, magnetita. Por ejemplo, la capa de absorción parcial 14 en la Figura 2a se puede formar a partir de un pigmento magnético de este tipo para proporcionar un código legible por máquina.

25 En una realización adicional, solo una parte de la capa de absorción parcial 14 en la Figura 2 está provista de un pigmento magnético y el resto está provisto de un pigmento no magnético. Si ambas regiones la magnética y no magnética son sustancialmente totalmente absorbentes, no habrá diferencia visual en la capa de cristal líquido en las dos regiones y, por lo tanto, el formato del código no será fácilmente evidente.

30 En una realización alternativa legible por máquina una capa magnética transparente se puede incorporar en cualquier posición dentro de la estructura del dispositivo 10. Las capas magnéticas transparentes adecuadas que contienen una distribución de partículas de un material magnético de un tamaño y distribuido en una concentración a la que la capa magnética permanece transparente se describen en los documentos WO-A-03091953 y WO-A-03091952.

35 Como una alternativa adicional, el dispositivo de seguridad de la presente invención puede incorporar sustrato de un material polimérico, tal como tereftalato de polietileno (PET) o polipropileno biaxialmente orientado (BOPP). Este sustrato polimérico se puede metalizar, por ejemplo mediante deposición de vapor y, posteriormente, desmetalizar para formar indicios negativo o positivo como se describe por ejemplo en el documento EP-A-0319157. Como alternativa, se podrían utilizar tintas metálicas en lugar de capas de metal depositadas por vapor. Un material magnético en forma de líneas de tranvía se puede aplicar a lo largo de ambos bordes longitudinales del sustrato de soporte, que opcionalmente se puede haber metalizado previamente. Un material magnético adecuado es FX 1021 suministrado por Ferron y este se puede aplicar con un peso de revestimiento de, por ejemplo, 2-6 gsm. El sustrato polimérico con las capas metalizadas y/o magnéticas se lamina después en la capa de absorción 15 en las estructuras que se muestran en la Figura 2a. El uso de líneas de tranvía magnéticas en este ejemplo es solo para fines ilustrativos, y el material magnético se puede aplicar en cualquier diseño.

50 En todas las realizaciones descritas, donde el documento de seguridad terminado 11 se ha sometido a procesos de impresión de seguridad más convencionales, por ejemplo, litografía y en bajo relieve, después, el color y/o diseño de las imágenes/información en el dispositivo de seguridad 10 se pueden correlacionar con el diseño del final.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de seguridad que comprende una primera capa de cambio de color, una segunda capa de cambio de color que exhibe diferentes características de reflexión con respecto a la primera capa de cambio de color, exhibiendo dichas capas de cambio de color un color visible en incidencia normal, una primera capa de absorción de luz parcial entre las primeras superficies de las capas de cambio de color, primera y segunda, y una segunda capa de absorción de luz aplicada a una segunda superficie de la segunda capa de cambio de color, donde el color de la primera capa de absorción parcial se selecciona para que coincida sustancialmente con el color de la luz reflejada a un ángulo de incidencia normal mediante la combinación de la segunda capa de cambio de color y la segunda capa de absorción.
2. Un dispositivo de seguridad que comprende una primera capa de cambio de color, una segunda capa de cambio de color que exhibe diferentes características de reflexión con respecto a la primera capa de cambio de color, siendo dicha segunda capa de cambio de color un polímero de múltiples capas, una primera capa de absorción de luz parcial entre las primeras superficies de las capas de cambio de color, primera y segunda, y una segunda capa de absorción de luz aplicada a una segunda superficie de la segunda capa de cambio de color, donde el color de la primera capa de absorción parcial se selecciona para hacer coincidir sustancialmente el color de la luz reflejada a un ángulo de incidencia normal mediante la combinación de la segunda capa de cambio de color y la segunda capa de absorción.
3. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que una o ambas de las capas de cambio de color son capas parciales.
4. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda capa de absorción de luz es una capa parcial.
5. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una o ambas de las capas de absorción de luz forman indicios.
6. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los indicios comprenden uno o más diseños, patrones, símbolos o caracteres alfanuméricos o una combinación de los mismos.
7. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las capas de absorción de luz se forman a partir de una tinta o revestimiento pigmentado, o un tinte no pigmentado.
8. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la luz reflejada por una de las capas de cambio de color en ciertos ángulos de observación está en una longitud de onda no visible del espectro electromagnético.
9. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un elemento legible por máquina en una capa de absorción de luz o en una capa independiente.
10. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una o ambas de las capas de cambio de color son capas de cristal líquido.
11. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que una o ambas de las capas de cambio de color son película poliméricas múltiples capas.
12. Un documento de seguridad que comprende un sustrato y dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
13. Un documento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el dispositivo de seguridad se aplica a una superficie del sustrato o está al menos parcialmente incrustado en el sustrato y es visible en las ventanas en al menos una superficie del sustrato.
14. Un documento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 12 o la reivindicación 13, que comprende un vale, pasaporte, billete de banco, cheque, certificado u otro documento de valor.
15. Un documento de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el documento se imprime con información de identificación y diseños formados por la reflexión de luz de las películas mucho más grandes del dispositivo de seguridad se relacionan con la información de identificación.
16. Un documento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la relación es por el contenido y/o registro de los diseños.

17. Un método de fabricación de un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas de:
aplicar la capa parcial de material de absorción de luz a una primera capa de cambio de color;
5 aplicar la segunda capa de cambio de color para cubrir la capa de absorción parcial y las regiones expuestas de la primera capa de cambio de color; y
aplicar una segunda capa de material de absorción de luz para cubrir una superficie expuesta de la segunda capa de cambio de color.
18. Un método de fabricación de un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 17, en el que se aplica
10 una capa de metal para cubrir la segunda capa de material de absorción de luz.
19. Un método de fabricación de un dispositivo de seguridad de acuerdo con una cualquiera de la reivindicación 17 o la reivindicación 18 que comprende además la etapa de aplicar una capa de adhesivo a una o ambas superficies del
15 dispositivo.

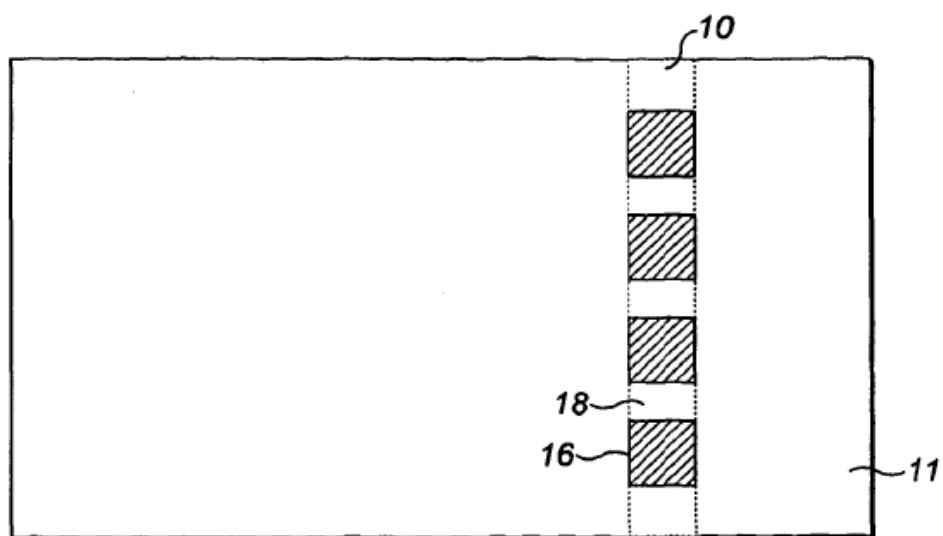


FIG. 1

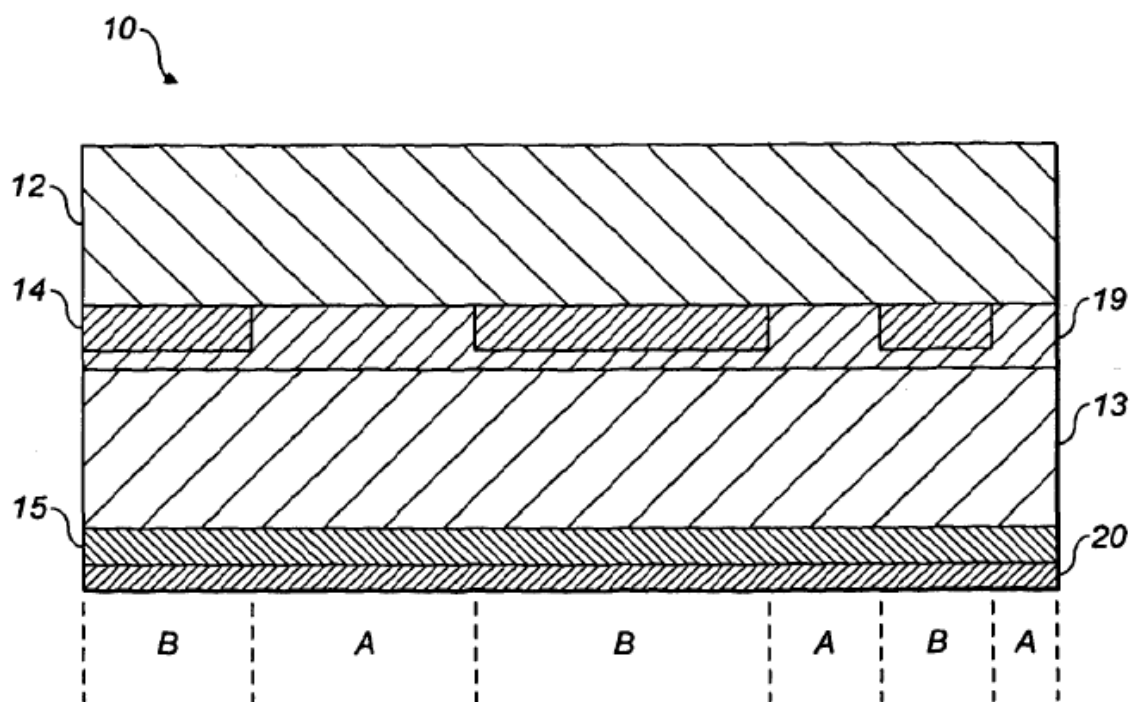


FIG. 2a

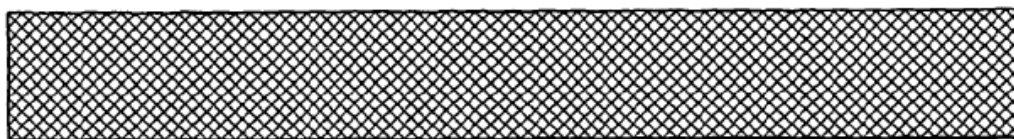


FIG. 2b

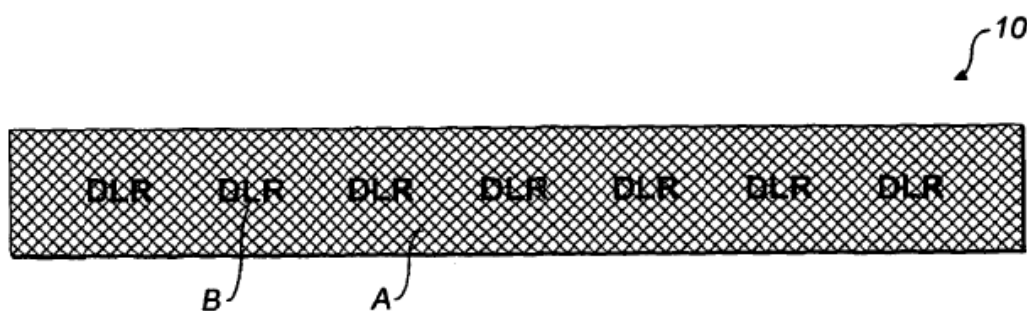


FIG. 2c

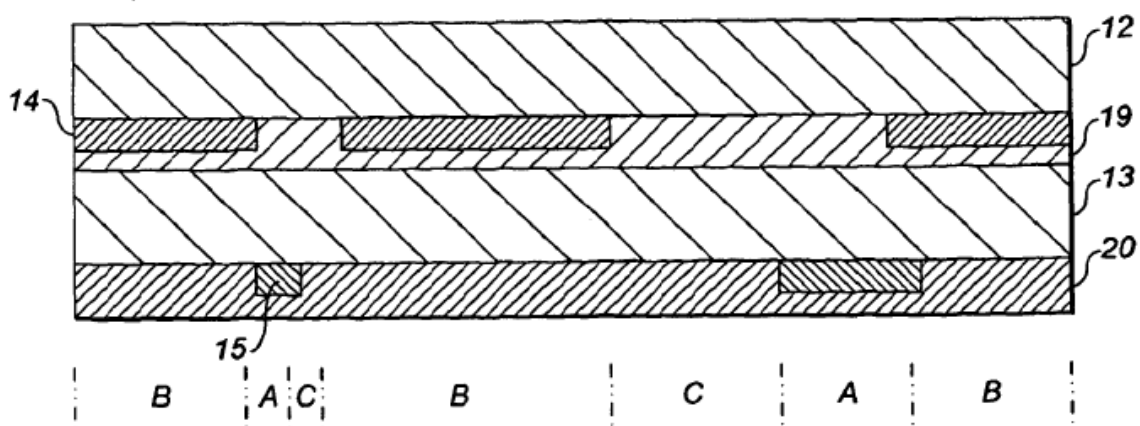


FIG. 2d

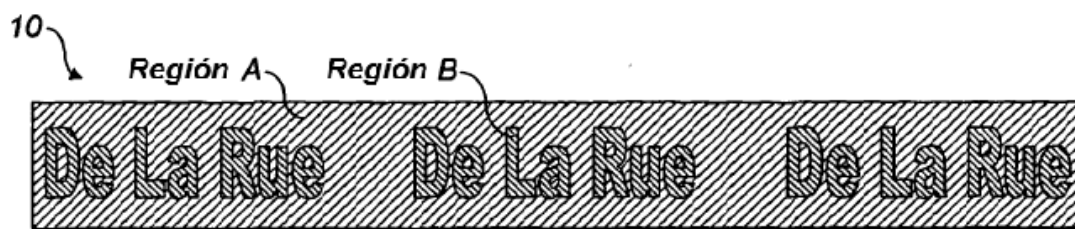


FIG. 3

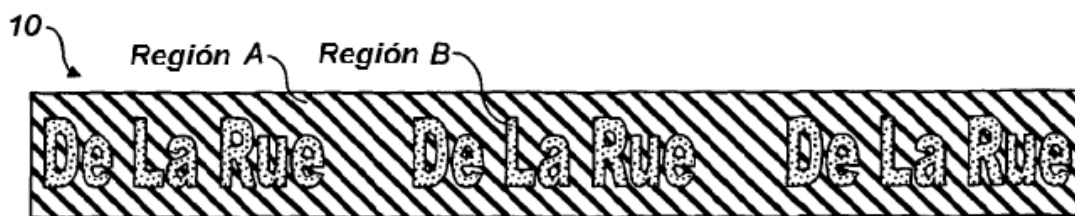


FIG. 4