

MÉTODOS DE FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona con los métodos de fabricación de dispositivos de seguridad y con los productos correspondientes. Los dispositivos de seguridad se usan típicamente en documentos de seguridad tales como billetes de banco, cheques, pasaportes, documentos de identidad, certificados de autenticidad, sellos fiscales y otros documentos seguros, con el propósito de confirmar su autenticidad.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una variedad de dispositivos de seguridad se han propuesto en el pasado para evitar que los documentos de seguridad se falsifiquen o se produzcan fraudulentamente. Un dispositivo de seguridad útil es aquel que sea fácilmente identificable por un usuario pero que sea difícil de producir. Un ejemplo de tales dispositivos de seguridad es una característica de "transparencia" en la cual se proporcionan imágenes complementarias en cada cara de un documento, registradas entre sí de manera precisa, de manera que cuando el documento se sostiene ante una luz, la imagen en la parte posterior se ajustará exactamente en los espacios dentro de la imagen en la parte frontal. Por ejemplo, cada imagen puede comprender una serie de segmentos coloreados, los segmentos en una cara de la hoja ajustan dentro de los espacios entre los segmentos en la otra cara. La impresión estas imágenes se lleva a cabo normalmente con prensas litográficas especializadas las cuales permiten la impresión frontal y trasera simultánea durante una tirada de impresión.

Las características de transparencia tienen cuatro modos de inspección visual - la imagen en la primera cara del documento que se observa por la luz reflejada, la imagen en la otra cara del documento que se observa por la luz reflejada, la imagen compuesta que se observa por luz transmitida mientras se observa desde la primera cara y predominando la imagen en esa cara y, finalmente, la imagen compuesta mientras se observa en la otra cara de la hoja predominando la imagen en esa cara. En la vista por transmisión de las características de transparencia, la imagen en la cara opuesta del documento aparece registrada en un documento genuino.

Algunos dispositivos de seguridad conocidos comprenden un sustrato que tiene una región de visualización que se proporciona en una cara con una primera marca y en la otra cara con una segunda marca que se superpone a la primera marca. El sustrato puede transportar un material de

oscurecimiento alineado con la segunda marca para evitar que la segunda marca se observe desde una cara del sustrato bajo la radiación reflejada.

Otras características de seguridad conocidas incluyen patrones alineados en la superficies frontal y posterior de un documento. El documento puede ser lo suficientemente transparente para permitir que la transparencia de la imagen parcial de la parte posterior del documento se superponga a la imagen parcial en la parte frontal del documento, para formar una imagen completa si los patrones se alinean apropiadamente.

También se conocen los dispositivos de seguridad los cuales explotan la mezcla sustractiva de colores. Cuando tal dispositivo se observa por la reflexión en cualquier cara, el contraste entre los dos colores permite distinguir los dos patrones en esa cara. Sin embargo, cuando el dispositivo se observa por transmisión, se solapan diferentes colores que sustraen longitudes de onda respectivas o bandas de longitudes de onda de la luz incidente, de manera que la luz resultante transmitida a través de ambos conjuntos de los patrones superpuestos, tienen sustancialmente el mismo color y por lo tanto no es posible distinguir entre los patrones individuales.

Aunque los dispositivos de seguridad en la técnica anterior funcionan satisfactoriamente, tienen varias desventajas. En particular, los patrones de las características de transparencia convencionales deben registrarse de manera precisa entre sí para que las imágenes sean reconocibles. Las imágenes completas no se reconocen si los patrones proporcionados en cualquier cara del dispositivo están desalineados.

La presente invención pretende evitar los inconvenientes de las características de seguridad de la técnica anterior y proporcionar características de seguridad mejoradas las cuales exhiban efectos sorprendidos novedosos para evitar la falsificación.

RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un dispositivo de seguridad, el método que comprende:

proporcionar un sustrato que tiene una región de visualización;

proporcionar una capa de oscurecimiento en la región de visualización;

proporcionar una primera imagen que es una imagen de color compuesto que se forma de una primera y una segunda subimágenes respectivamente con un primer y un segundo conjuntos de componentes de color de los respectivos colores, cada una de la primera y segunda subimágenes tienen una cara asignada de la capa de oscurecimiento;

proporcionar una máscara representativa de una segunda imagen, la máscara que indica las regiones de los componentes de color que se intercambiarán con la cara opuesta a la cara asignada de la capa de oscurecimiento;

aplicar la máscara a la imagen de color compuesto para intercambiar los componentes de color de la primera y segunda subimágenes en cada región indicada por la máscara con la cara opuesta a su cara asignada, para formar:

- un patrón de máscara que representa los componentes de color intercambiados en la cara intercambiada, y

- un patrón de fondo que representa los componentes de color no intercambiados en su cara asignada;

imprimir los patrones de máscara y de fondo en su cara correspondiente de la capa de oscurecimiento;

en donde la capa de oscurecimiento entre los patrones impresos reduce la visibilidad de los colores en una cara cuando la otra cara de la capa de oscurecimiento se observa por reflexión, la capa de oscurecimiento que permite que la luz pase a través de la región de visualización cuando el dispositivo de seguridad se observa por la luz transmitida, por lo cual

- cuando cualquier cara de la región de visualización se observa por la luz reflejada, los patrones en esa cara son predominantemente visibles y pueden distinguirse al menos por sus colores; y

- cuando las regiones de visualización se observan por la luz transmitida desde cualquiera de las caras de la región de visualización, la región de visualización es lo suficientemente transparente para que la mezcla de color entre los diferentes colores superpuestos de los patrones superpuestos de como resultado que sea visible la imagen de color compuesto.

Hemos desarrollado un nuevo tipo de característica de transparencia en donde las subimágenes de los respectivos colores que forman una primera imagen de color compuesto (típicamente una "a todo color") para observarse por transmisión, se "divide" a lo largo de las dos caras de la capa de oscurecimiento. Cada conjunto de los componentes de color que representan una subimagen se asigna inicialmente a una cara de la capa de oscurecimiento. La imagen de color compuesto se procesa entonces para formar una segunda imagen para observarse por reflexión. Específicamente, se obtiene un patrón de máscara y un patrón de fondo al aplicar una máscara a la imagen de color compuesto e intercambiar los componentes de color con la cara de la capa de oscurecimiento opuesta a su cara inicialmente asignada. La máscara es representativa de la segunda imagen e indica las regiones de los componentes de color de la imagen de color compuesto que se intercambiarán con la cara opuesta de la capa de oscurecimiento. Los patrones de máscara que delinean la segunda

imagen son visibles predominantemente por la reflexión, mientras que la primera imagen de color compuesto se revela por la transmisión. Este efecto óptico es inesperado y por lo tanto, sorprendente y memorable para el observador. Una ventaja de este dispositivo de seguridad es que es fácil de inspeccionar pero difícil de fabricar.

5 Cada región en una imagen representa una señal de imagen asociada con una posición particular en la imagen. Las imágenes pueden pixelarse aunque esto no es esencial. Cada región en una imagen pixelada puede referenciarse como un "píxel" o "punto". Una imagen de color compuesto es una matriz multidimensional en donde cada valor de región es un conjunto de coordenadas espaciales de color en una forma de coordenada de color. Se apreciará que "un conjunto de componentes de color" puede incluir solo un componente de color si se requiere. Puede decirse que una imagen de color compuesto se forma por dos o más subimágenes, cada subimagen con uno o más, o ningún "componentes de color" de un color respectivo. Las subimágenes pueden disponerse en capas de colores, en dependencia de la técnica de impresión y modelo de color seleccionados.

10 Por ejemplo, el modelo de color "CMYK" es un modelo de color sustractivo utilizado en las técnicas de impresión estándar en donde el cian, magenta, amarillo y negro ("clave" o "K", el cual no permite transmisión de luz) forman cada uno una subimagen de un color simple. La subimagen se forma por lo tanto de componentes de color del mismo color y puede pensarse como una capa de componente de color. Los términos "subimagen" y "capa de componente de color" pueden usarse indistintamente aunque se apreciará que, típicamente, las subimágenes no son ordenadas u homogéneas. De hecho, la presencia o ausencia de componentes de color en varias regiones en las subimágenes determina los colores de la imagen compuesta completamente. Cada región de la imagen compuesta a todo color tiene los componentes de color de una o más, o ninguna subimagen.

15 La imagen de color compuesto (multicomponente) se "divide" entonces en subimágenes de los colores correspondientes, cada subimagen que tiene los componentes de color y cada subimagen se asigna a una cara de la capa de oscurecimiento en la región de visualización. Cuando se imprime en una cara o en cualquier cara de un sustrato transparente, la combinación de las subimágenes proporciona una imagen de color compuesto debido a la mezcla de color. Los colores visibles en cualquier cara de las regiones de visualización en una región en particular son diferentes cuando se observan por transmisión que cuando se observan por reflexión. Esto es válido tanto para las áreas enmascaradas como para las de fondo (aquellas áreas las cuales no se han intercambiado por la máscara, las cuales pueden referenciarse como áreas no enmascaradas), debido a que, en transmisión, la mezcla de colores da como resultado que se torna visible la imagen compuesta a todo color.

Preferentemente, no existe región en la imagen de color compuesto que tiene los mismos colores divididos o asignados en cualquier cara de la capa de oscurecimiento, de manera que el efecto de la mezcla de color ocurre en todas las regiones de la imagen compuesta. En consecuencia, la mezcla de color se dice que ocurre a través de las áreas enmascaradas, así como también de las áreas de fondo (no enmascaradas) de la imagen de color compuesto. En dependencia del modelo de color seleccionado, la mezcla de color puede ser aditiva en lugar de sustractiva.

Se apreciará que no importa el orden en el cual se imprimen los componentes de color en el sustrato (es decir, antes o después del intercambio) cuando se observan por transmisión, ya que el color resultante en cada región debido a la mezcla de color se debe a la combinación de todos los componentes de color en la línea visual. En consecuencia, el color resultante por transmisión será el mismo independientemente de la región de los componentes de color individuales en las capas impresas en una dirección correspondiente con la dirección de transmisión. Por otra parte, la región de los componentes en cualquier cara de la capa de oscurecimiento es importante, ya que determina el color que se observa por reflexión contra la capa de oscurecimiento.

Una imagen de color compuesto (típicamente a todo color) puede contrarrestarse con una "imagen binaria". Una imagen binaria es una matriz bidimensional la cual tiene una coordenada espacial de un solo color y por lo tanto, solo contiene información de la región. Una imagen binaria no contiene información de su color específico. El tipo más básico de una "imagen binaria" es una imagen en blanco y negro, representada por una matriz bidimensional que tiene píxeles negros que tienen el valor de "1" y píxeles blancos que tienen el valor de "0".

Una "máscara" proporciona información de la región de aquellos componentes de cada subimagen que se intercambiarán con la otra cara de la capa de oscurecimiento. Se usa una máscara para cubrir la imagen compuesta para obtener los patrones de máscara que constan de los componentes de color en las regiones indicadas por la máscara. Por ejemplo, el patrón de máscara puede pixelarse (es decir, una "pantalla de puntos"), que comprende los componentes de píxel "dentro" de la máscara (es decir, las regiones indicadas por la máscara), aunque se apreciará que los componentes pueden tomar cualquier forma y tamaño adecuados ya que no es necesario que la imagen esté pixelada. En una imagen binaria, un "patrón de máscara" se distingue de un patrón de fondo por sus valores de componentes ("1" o "0") que definen su región. En una imagen de color compuesto, un patrón de máscara se distingue de un patrón de fondo por sus valores de componentes en el espacio de color. Los patrones de máscara se imprimen en la cara opuesta, intercambiada, mientras que los patrones de fondo se imprimen en la cara asignada originalmente.

De acuerdo con la presente invención se selecciona la máscara específica para delinear la segunda imagen deseada para observarse por reflexión, la segunda imagen consta de la máscara coloreada y los patrones de fondo formados a partir del intercambio de los componentes de color de la primera imagen de color compuesto. En otras palabras, la máscara seleccionada para procesar la primera
5 imagen de color compuesto es representativa de la segunda imagen deseada.

Los colores particulares de la imagen de color compuesto y las divisiones de los componentes de color de cualquier cara de la capa de oscurecimiento, se seleccionan de manera que, cuando los componentes se intercambian de acuerdo con la máscara, los patrones de fondo que se observan por reflexión se ordenan generalmente con el propósito de que el patrón de la máscara en la misma cara
10 se "resalte" contra el patrón de fondo y se distinga por la reflexión. Preferentemente, los patrones de la máscara coloreada y los patrones de fondo definen áreas sólidas de los colores respectivos con el propósito de que se distingan bien cuando se observan por reflexión.

Los patrones de fondo se forman por los componentes de color "no intercambiados", los cuales son aquellos componentes "afuera" de la máscara. (es decir, en regiones diferentes a las indicadas por la
15 máscara). En consecuencia, el color del patrón de fondo en una cara que se observa por reflexión es el color formado de los componentes de color de la imagen a todo color asignada a esa cara en particular. En contraste, el color del patrón de máscara en esa cara es el color formado por los componentes de color de la imagen de color compuesto asignada a la otra cara, antes de intercambiar. Los patrones impresos de máscara y de fondo se superponen de manera respectiva y preferentemente
20 se registran entre sí. En otras palabras, cuando se imprimen, los patrones de máscara y de fondo se colocan en regiones espejos (correspondientes), en cualquier cara del sustrato, de manera que la imagen de color compuesto puede revelarse por transmisión.

Los patrones se imprimen en cualquier cara de la capa de oscurecimiento, en la misma o en cualquier cara de la región de visualización transparente del sustrato. Los patrones pueden imprimirse
25 mediante el uso de litografía, litografía curada por UV, huecograbado, tipografía, impresión flexográfica, impresión de huecograbado, impresión digital tal como inyección de tinta o serigrafía. Los patrones impresos en la parte frontal y posterior del sustrato pueden imprimirse de manera simultánea, por ejemplo, en el caso de la litografía. Los patrones pueden proporcionarse mediante el uso de tintas convencionales tales como tintas coloreadas, tintas blancas, tintas negras, tintas
30 metálicas, tintas ópticamente variables (tales como aquellas que incorporan filtros de interferencia ópticos de capa delgada o pigmentos de cristal líquido) y similares. También pueden emplearse tintas

termocrómicas, tintas fotocrómicas, tintas magnéticas, tintas de absorción infrarroja y tintas fluorescentes y fosforescentes.

Por una parte, cuando una primera cara de la capa de oscurecimiento se observa por reflexión, la capa de oscurecimiento reduce la visibilidad de los patrones en la otra cara de la capa de oscurecimiento. En consecuencia, los patrones en la primera cara de la capa de oscurecimiento son
5 dominantemente visibles y "resaltan" al observador. Por otra parte, cuando se observa por transmisión, la capa de oscurecimiento es parcialmente transparente, lo que permite que la luz pase a través de la región de visualización y por lo tanto, permite que la imagen de color compuesto sea visible.

10 En algunas modalidades puede imprimirse una capa de relativamente alta opacidad en la región de visualización. La capa de alta opacidad puede ser, por ejemplo, una subimagen "K" de la imagen de color compuesto a la cual puede aplicarse o no la máscara. Adicionalmente, o en lugar de la capa de relativamente alta opacidad, la capa de oscurecimiento puede ser una capa metálica depositada por vapor en la forma de un recubrimiento de enmascaramiento o una pantalla. La capa de
15 oscurecimiento puede proporcionarse en una cara del sustrato o en ambas, entre los patrones coloreados impresos. La capa de oscurecimiento puede tener patrones en sí misma para delinear una imagen la cual puede comprender marcas. En consecuencia, la definición de patrones apropiados en la capa de oscurecimiento puede proporcionar además los medios para integrar imágenes "ocultas" o diseños de transmisión.

20 Por ejemplo, la capa de oscurecimiento puede comprender una pantalla con una matriz de líneas finas o puntos separados estrechamente, en donde, en las regiones localizadas la cobertura de absorción será completa, es decir, sustancialmente del 100%, lo que forma una imagen permanente la cual se revela por luz transmitida. En una modalidad alternativa, la pantalla de absorción puede comprender una imagen permanente formada en áreas localizadas por la completa eliminación del
25 metal. La pantalla puede proporcionarse en lugar de o adicionalmente con la capa de alta opacidad. La capa de oscurecimiento es necesaria para reflejar los colores de los componentes de color impresos en ambas caras de la capa de oscurecimiento, de manera que los colores de la máscara y los patrones de fondo dominan cuando se observan por reflexión. Cuando se observa por la luz reflejada, por lo tanto, se evita o minimiza la mezcla de colores con componentes, desde la otra cara
30 de la capa de oscurecimiento. Por otra parte, cuando se observa por la luz transmitida, la capa de oscurecimiento permite que la luz la atraviese (es decir, oscurecimiento parcial), de manera que

ocurre la mezcla de colores y se revela la imagen compuesta a todo color en lugar de los patrones de máscara y de fondo.

El sustrato en la región de visualización puede ser el mismo sustrato que el del documento seguro que se protege, por ejemplo la característica de seguridad de la presente invención puede aplicarse por impresión de los patrones en cualquier cara de un papel de billete de banco tradicional. En este caso el sustrato formará además la capa de oscurecimiento. El sustrato puede ser más transparente en la región de visualización que en cualquier otro lugar. En el caso de solamente un sustrato de papel, el área de mayor transparencia se formará típicamente durante la fabricación del sustrato.

Alternativamente el sustrato comprende una región de visualización semitransparente que comprende un material polimérico. Las técnicas se conocen en la materia para la formación de regiones transparentes en sustratos poliméricos y de papel. Por ejemplo, los billetes de banco de polímeros pueden formarse a partir de un sustrato transparente que comprende un recubrimiento opacante en ambas caras del sustrato. El recubrimiento opacante se omite en regiones localizadas en ambas caras del sustrato para formar una región transparente. También se conocen los métodos para fabricar las regiones poliméricas transparentes en los sustratos de papel.

Los sustratos poliméricos de documentos adecuados para la presente invención tienen un recubrimiento opacante que se aplica en una o en ambas superficies del sustrato polimérico. Cada capa opacante comprende un material traslúcido, semiopaco, el cual es preferentemente un polímero y no fibroso, por ejemplo, tinta blanca. Cada una de las capas opacantes son preferentemente de manera sustancial del mismo color entre sí (y son espacialmente uniformes en color), de mayor preferencia blanco u otro color claro, tal como blanquecino o gris, de manera que una capa de gráficos aplicada posteriormente contraste bien con esta. En los ejemplos preferidos, las capas opacantes tienen cada una un brillo L^* en un espacio de color CIE $L^*a^*b^*$ de al menos 70, preferentemente al menos 80 y con mayor preferencia de al menos 90. Por ejemplo, cada capa opacante puede comprender una resina tal como una resina basada en poliuretano, una resina basada en poliéster o una resina basada en epoxi y un pigmento opaco tal como dióxido de titanio (TiO_2), silicio, óxido de zinc, óxido de estaño, arcillas o carbonato de calcio.

Dos o más capas opacantes pueden aplicarse a cada superficie del sustrato polimérico, con el propósito de lograr la opacidad necesaria. La densidad óptica propia de cada capa puede ser típicamente de alrededor de 0.1 a 0.5. Preferentemente, se aplican 3 o más capas a cada superficie, superpuestas entre sí.

En una modalidad preferida, al menos una de las capas opacantes (preferentemente una en cada superficie del sustrato polimérico) se fabrica conductora de la electricidad, por ejemplo, por la adición de un pigmento conductor a esta. Esto reduce el efecto de las cargas estáticas las cuales pueden acumularse de cualquier otra manera en el documento de seguridad durante su manipulación.

- 5 Las capas opacantes se aplican preferentemente al sustrato polimérico mediante el uso de procesos de impresión tales como impresión por huecograbado, aunque en otro caso, las capas opacantes pueden recubrirse en el sustrato, o aplicarse mediante offset, flexografía, litografía o cualquier otro método conveniente. En dependencia del diseño del documento de seguridad, las capas opacantes pueden omitirse en espacios en una o ambas superficies del sustrato polimérico para formar regiones
- 10 de ventana (las cuales pueden ser ventanas completas o medias ventanas, o una mezcla de ambas). Esto puede lograrse a través de patrones apropiados de las capas opacantes durante el proceso de aplicación.

- En la presente invención, la capa de oscurecimiento de la región de visualización puede formarse por una región más delgada del recubrimiento opacante, en comparación con el resto del sustrato
- 15 polimérico del documento. Por ejemplo, en la región de visualización puede aplicarse una sola capa de recubrimiento opacante en una cara del sustrato, mientras que en el resto del documento, pueden aplicarse tres capas del recubrimiento opacante a cada cara del sustrato.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un dispositivo de seguridad que comprende:

- 20 un sustrato que tiene una región de visualización;
una capa de oscurecimiento en la región de visualización; y,
patrones de máscara y fondo impresos en la región de visualización de acuerdo con una máscara aplicada a una primera imagen que es una imagen de color compuesto, la imagen de color compuesto se forma de una primera y segunda subimágenes, con un primer y segundo conjuntos respectivos de
- 25 componentes de color de los colores respectivos, la primera y segunda subimágenes cada una que tienen una cara asignada de la capa de oscurecimiento;
en donde la máscara es representativa de una segunda imagen, la máscara que indica las regiones de los componentes de color que se intercambiarán con la cara opuesta a su cara asignada de la capa de oscurecimiento;
- 30 en donde la máscara se aplica al intercambiar los componentes de color de la primera y segunda subimágenes en cada región indicada por la máscara a la cara opuesta a su cara asignada, para formar:

- un patrón de máscara que representa los componentes de color intercambiados en la cara intercambiada, el patrón de máscara que se imprime en la cara intercambiada, y
- un patrón de fondo que representa los componentes de color no intercambiados en su cara asignada, el patrón de color que se imprime en la cara asignada;

5 en donde la capa de oscurecimiento entre los patrones impresos reduce la visibilidad de los colores en una cara cuando la otra cara de la capa de oscurecimiento se observa por reflexión, la capa de oscurecimiento que permite que la luz pase a través de la región de visualización cuando el dispositivo de seguridad se observa por la luz transmitida, por lo cual

- cuando cualquier cara de la región de visualización se observa por la luz reflejada, los patrones

10 en esa cara son predominantemente visibles y pueden distinguirse al menos por sus colores; y

- cuando las regiones de visualización se observan por la luz transmitida desde cualquiera de las caras de la región de visualización, la región de visualización es lo suficientemente transparente para que la mezcla de color entre los diferentes colores superpuestos de los patrones superpuestos de como resultado que sea visible la imagen de color compuesto.

15 Los dispositivos de seguridad descritos en la presente descripción encuentran un beneficio particular cuando se usan asociados con artículos de valor. En algunos ejemplos donde el artículo de valor comprende un material transparente, los dispositivos de seguridad pueden formarse entonces de manera integral con el artículo de valor, por ejemplo, al usar una región del material transparente como el sustrato del dispositivo de seguridad. Por lo tanto, el dispositivo de seguridad se aplica

20 directamente al artículo de valor en este caso. El término "transparente" se usa en la presente en el sentido que es lo suficientemente transparente para que se observen los efectos ópticos del dispositivo de seguridad y por lo tanto incluye materiales que exhiben algún grado de difusividad, translucidez o filtrado selectivo del espectro. Como un ejemplo, parte de la pared transparente de una botella de perfume puede usarse como el sustrato del dispositivo de seguridad, con cada una de

25 la capa de patrones y de oscurecimiento impresas proporcionadas en una superficie externa del sustrato.

En otros ejemplos el dispositivo de seguridad puede proporcionarse directamente sobre una etiqueta transparente para adherirse a un región de transmisión del artículo de valor o del empaque de tal artículo. El sustrato transparente de la etiqueta puede utilizarse como el sustrato del dispositivo de

30 seguridad o el dispositivo de seguridad puede adherirse a la etiqueta. Tales etiquetas son ventajosas ya que son artículos discretos los cuales pueden manipularse fácilmente en procesos de fabricación automáticos. En otros ejemplos los dispositivos de seguridad pueden formarse integralmente con el

empaques para un artículo de valor, tales como envoltura o tiras desgarrables. Típicamente tal envoltura se proporciona como una capa de polímero transparente la cual contiene al artículo. Igualmente, los dispositivos de seguridad pueden adherirse a tal empaque, incluyendo el uso de etiquetas. Los dispositivos de seguridad del empaque pueden inspeccionarse por reflexión y por transmisión a continuación del retiro del empaque. Alternativamente, pueden inspeccionarse en el lugar cuando el empaque se aplique al artículo, si se usa asociado con una región transparente del artículo, o si se proporciona en una región del empaque el cual puede observarse desde las caras opuestas, tal como si se coloca en una etiqueta, una lengüeta o una pestaña proyectada. Una etiqueta o pestaña proyectada puede inspeccionarse de cualquier otra manera particularmente si el artículo de valor al cual se une no contiene una región transparente. Como se entenderá, en cada caso donde se adhiera un dispositivo de seguridad a un objeto en particular, es ventajoso asegurar que el dispositivo de seguridad se adhiera de manera irreversible al objeto, de manera que no pueda retirarse sin destruir el dispositivo de seguridad.

Los artículos de valor pueden proporcionarse en numerosas formas diferentes, que incluyen botellas o contenedores para líquidos de alto valor (como perfumes, vinos y licores, tintas de impresión), ropa y calzado, electrónica de consumo (tal como tabletas y celulares inteligentes), productos de cigarrillos y tabaco, documentos de seguridad, y así sucesivamente. El empaque para artículos puede tener además diferentes formas que incluyen contenedores, cajas, bolsas y sobres, junto con cualquier envoltura exterior (que incluye retráctilado) u otras capas de protección.

Los ejemplos de documentos de seguridad con los cuales se puede usarse la presente invención incluyen billetes de banco, pasaportes, documentos de identidad, sellos fiscales, cheques, sellos postales, certificados de autenticidad, artículos usados para la protección de marcas, bonos, comprobantes de pago y similares.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Algunos ejemplos de dispositivos de seguridad que se ubican sobre o dentro de documentos de seguridad de acuerdo con la invención, se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 es un diagrama de flujo de un método general aplicable a cada ejemplo;

las Figuras 2a y 2b son secciones transversales a través de un primer ejemplo de un dispositivo de seguridad;

la Figura 3 es una ilustración del dispositivo de seguridad del primer ejemplo cuando se observa por reflexión;

las Figuras 4a-4c son vistas en planta de un segundo ejemplo de un dispositivo de seguridad cuando se observa por reflexión desde las caras opuestas y por transmisión, respectivamente; y

- 5 las Figuras 5a a 5c ilustran ejemplos adicionales de un dispositivo de seguridad de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES

- 10 Se describirá a continuación una cantidad de ejemplos diferentes de dispositivos de seguridad aplicables a documentos de seguridad. Común a la producción de cada uno de estos ejemplos de dispositivos de seguridad es un método general de formación de los dispositivos de seguridad y esto se describe primeramente con relación a la Figura 1.

- 15 La Figura 1 es un diagrama de flujo de las etapas claves en el proceso de formación de tal dispositivo de seguridad. Inicialmente, en la etapa 100, se selecciona una imagen de color compuesto ("Imagen 1") como la imagen que se observará por transmisión. Cuando se imprime, la imagen a todo color puede representarse, en este ejemplo, por el modelo de color "CMYK". En consecuencia, la imagen de color compuesto se forma por cuatro subimágenes, cada una tiene el conjunto de componentes de color correspondiente: cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K). La Imagen 1 puede ser la imagen que se muestra en la Figura 5c, por ejemplo.

- 20 Los componentes de color de la Imagen 1 se "dividen", de manera que cada uno se asocia con cualquier cara de la capa de oscurecimiento que se imprimirá. A manera de ejemplo, el componente Y se imprimirá en la parte frontal del sustrato que comprende la capa de oscurecimiento, mientras que los componentes C, M y K se imprimirán en la otra cara de un sustrato 10, como se muestra en la Figura 2a. Aunque la Figura 2a muestra solamente una pequeña sección del dispositivo, donde
25 cada uno de los componentes de color o "canales" es una capa homogénea, sin espacios entre los componentes de color en cualquier capa, las capas no son homogéneas por toda la imagen. Se apreciará que la cantidad de subimágenes asignadas a cualquier cara del sustrato puede variar. Por ejemplo, en un modelo de color con 4 componentes de color, las cantidades de divisiones de subimágenes en cualquier cara puede ser 0/4, 1/3, 2/2, 3/1 o 4/0.

- 30 Con referencia nuevamente a la Figura 1, la próxima etapa 200 proporciona una imagen que se observará por reflexión ("Imagen 2") y una máscara que delinea esta imagen. La Figura 3 ilustra un perfil de Einstein que representa una "Imagen 2" ilustrativa, cuando se observa por reflexión. A

continuación, la Imagen 1 se procesa para formar la Imagen 2 como se describe con referencia a las etapas 300 y 400 siguientes. Los patrones de máscara que delinean la Imagen 2 pueden representar áreas continuas o bloques, o ser discontinuos.

En la etapa 300, la Imagen 1 se cubre con la máscara y en la etapa 400, los componentes de color de cualquier cara se intercambian dentro de la máscara para formar los patrones de máscara, como se muestra esquemáticamente en la sección de las Figura 2b. En este caso, los componentes de color C y M de la Imagen 1, se "mueven" a la parte frontal del sustrato, mientras que los componentes de color Y se "mueven" a la parte posterior del sustrato, dentro de la máscara. El orden de los componentes de color C y M en cualquier cara de la capa de oscurecimiento en cada región, no importa.

La Figura 3 muestra un ejemplo del dispositivo que se observa por reflexión desde la cara frontal de la región de visualización, con el patrón de máscara (perfil de Einstein) formado por los componentes de color cian y magenta que se perciben contra un fondo amarillo. El fondo amarillo es dominante en reflexión, y se respalda por una capa de oscurecimiento, incluida en la etapa 500, como se describirá a continuación. De manera similar, cuando el dispositivo se observa por reflexión desde la cara posterior de la región de visualización, un patrón de máscara amarillo (perfil de Einstein) formado por los componentes amarillos intercambiados, se observará contra un patrón de fondo formado por los componentes de color cian y magenta. Se apreciará que, en la práctica, puede percibirse por el usuario una línea exterior débil de la Imagen 1 (una imagen residual), como se ilustra en la Figura 3.

En la etapa 500, una capa de oscurecimiento, referenciada además como una capa opacante 11, 12, se proporciona al sustrato para que se ubique entre las capas impresas que se muestran en las Figuras 2a y 2b. En este caso, el sustrato es un sustrato transparente 10 que comprende un recubrimiento opacante 11 en ambas caras del sustrato. Se apreciará que la capa de oscurecimiento 12 puede proporcionarse en una o en ambas caras del sustrato, en cualquier lugar entre las capas impresas. En algunas modalidades, la capa de oscurecimiento es una multicapa (es decir, que comprende dos o más capas de oscurecimiento) y puede comprender una capa "K" o "blanco grueso", que representa una subimagen "K" de la imagen a todo color. La máscara puede o no aplicarse a la subimagen "K". En modalidades particulares, una capa "K" se proporciona entre las dos capas opacantes ubicadas en cualquier cara del sustrato, como se muestra en la Figura 2b. La capa "K" no se aplica necesariamente a toda la región de visualización y puede no ser uniforme.

La capa de oscurecimiento se proporciona de manera que, por reflexión, los colores en la cara que se observan son dominantes, y el efecto del color en la cara opuesta del sustrato es despreciable. En el caso que se muestra con referencia a las Figuras 2b y 3, un patrón de máscara amarillo es el color dominante cuando la cara posterior del dispositivo se observa por reflexión, mientras que un patrón de máscara de los colores resultantes a partir de una combinación del cian y el magenta, es dominante cuando la cara frontal del dispositivo se observa por reflexión. De manera similar, un fondo amarillo es dominante por reflexión en la cara frontal, mientras que un fondo cian y magenta es dominante por reflexión en la cara posterior. Por transmisión, la capa de oscurecimiento es lo suficientemente transparente para permitir que se observe el resultado de la mezcla de color de los colores de las capas de componentes para la Imagen 1 como una composición a todo color, como se muestra en la Figura 5c, por ejemplo.

En una etapa 600, los patrones obtenidos a continuación del procesamiento de la Imagen 1 en las etapas 300, se imprimen en cualquier cara de la capa de oscurecimiento, en las caras frontal y posterior del sustrato en este ejemplo. Los patrones en cada cara de la región de visualización pueden imprimirse simultáneamente en la cara frontal y posterior de la región de visualización, mediante el uso de una técnica convencional tal como la impresión litográfica. Alternativamente, la cara frontal y posterior pueden imprimirse en línea mediante el uso de un proceso tal como huecograbado. Preferentemente, la impresión se realiza después de que se proporcionan la región de visualización y la capa de oscurecimiento al sustrato.

El uso de una capa de oscurecimiento se conoce para las características de transparencia convencionales. Una amplia variedad de materiales puede utilizarse para el material de oscurecimiento pero un buen ejemplo para la presente invención es el uso de una capa opacante "K" o de "blanco grueso", que representa una subimagen "K" de la imagen a todo color la cual no se procesó por la máscara. Adicional o alternativamente, la capa de oscurecimiento puede comprender una capa metálica depositada por vapor. Por ejemplo, el sustrato transparente dentro de la región de visualización puede recubrirse con material metálico que posteriormente se desmetaliza parcialmente para permitir que la característica se observe por la luz transmitida.

El oscurecimiento puede ser en forma de una pantalla. Por ejemplo, el patrón metalizado puede ser una matriz de puntos o líneas con suficiente cobertura para mantener la reflectividad pero lo suficientemente transparente para permitir que la mezcla de colores de las capas de componentes de color pueda observarse por la luz transmitida. Se prevén también pantallas no lineares. Por ejemplo, la pantalla puede comprender una matriz circular o sinusoidal de puntos o líneas. La pantalla puede

ser regular o estocástica. En efecto, el término "pantalla" debe interpretarse en términos generales para abarcar muchas formas diferentes de elementos de pantalla.

Preferentemente, toda la transmisión del patrón de pantalla (representa el porcentaje de la intensidad de luz transmitida a través de la pantalla se encuentra en el intervalo 20-80% y con mayor preferencia en el intervalo 40-70% y aún con mayor preferencia en el intervalo 50-70%. El ancho de las líneas o el diámetro de los puntos que forman la pantalla se encuentran en el intervalo de 50-250µm y los espacios entre los puntos o líneas también se encuentran en el intervalo entre 50-250µm con valores de cada conjunto seleccionados para lograr la cobertura de pantalla deseada.

Los patrones metalizados pueden ser una matriz de puntos o líneas con la suficiente cobertura para mantener la reflectividad de las capas impresas en cualquier cara de la pantalla, pero lo suficientemente transparentes para permitir que la mezcla de color de las capas de componentes de color pueda observarse por la luz transmitida. Esto es particularmente apropiado con un sustrato polimérico. Alternativamente, el sustrato puede recubrirse con una capa muy delgada de aluminio, óxido metálico u otra capa reflectante de manera que muestre nuevamente tanto alta reflectividad como suficiente transparencia. Como una alternativa a la capa metálica depositada por vapor, la capa de oscurecimiento puede formarse por una tinta metálica impresa.

Alternativamente, la capa de oscurecimiento puede comprender un recubrimiento, como los recubrimientos 3188XSN o los recubrimientos Heliovyll blanco S90 353, por ejemplo. Se sugiere un peso de recubrimiento típico que esté en la región de 1-3 GSM. Estos recubrimientos se usan comúnmente en hilos de seguridad de billetes de banco para ocultar información por la luz reflejada. En el caso de un sustrato polimérico de documento tal como un billete de banco, la capa de oscurecimiento se forma preferentemente de un recubrimiento opacante aplicado al sustrato polimérico y que comprenderá una resina tal como una resina basada en poliuretano, una resina basada en poliéster o una resina basada en epoxi y un pigmento opacante tal como dióxido de titanio (TiO₂), silicio, óxido de zinc, óxido de estaño, arcillas o carbonato de calcio.

Dos o más capas opacantes pueden aplicarse a cada superficie del sustrato polimérico, con el propósito de lograr la opacidad necesaria. La densidad óptica propia de cada capa puede ser típicamente de alrededor de 0.1 a 0.5. Preferentemente, se aplican 3 o más capas a cada superficie, superpuestas entre sí.

En una modalidad preferida, al menos una de las capas opacantes (preferentemente una en cada superficie del sustrato polimérico) se fabrica conductora de la electricidad, por ejemplo, por la

adición de un pigmento conductor a esta. Esto reduce el efecto de las cargas estáticas las cuales pueden acumularse de cualquier otra manera en el documento de seguridad durante su manipulación. Las capas opacantes se aplican preferentemente al sustrato polimérico mediante el uso de procesos de impresión tales como impresión por huecograbado, aunque en otro caso, las capas opacantes pueden recubrirse en el sustrato, o aplicarse mediante offset, flexografía, litografía o cualquier otro método conveniente. En dependencia del diseño del documento de seguridad, las capas opacantes pueden omitirse en espacios en una o ambas superficies del sustrato polimérico para formar regiones de ventana (las cuales pueden ser ventanas completas o medias ventanas, o una mezcla de ambas). Esto puede lograrse a través de patrones apropiados de las capas opacantes durante el proceso de aplicación.

En la presente invención, la capa de oscurecimiento de la región de visualización puede formarse por una región más delgada del recubrimiento opacante, en comparación con el resto del sustrato polimérico del documento. Por ejemplo, en la región de visualización puede aplicarse una sola capa de recubrimiento opacante en una cara del sustrato, mientras que en el resto del documento, pueden aplicarse tres capas del recubrimiento opacante a cada cara del sustrato.

El documento de seguridad que se muestra en el ejemplo de la Figura 4, comprende un sustrato 10 el cual puede ser papel o polímero, en este caso, es papel. El sustrato 10 define las caras frontal y posterior y tiene una región de visualización sustancialmente transparente 2. La región de visualización sustancialmente transparente 2 puede formarse mediante el uso de cualquiera de los métodos convencionales.

Impreso en la cara frontal de la región de visualización 2 (Figura 4a) se encuentra un primer patrón de máscara 3 en color A y un primer patrón de fondo 4 en color B. En este ejemplo, el componente de máscara 4 se encuentra en la forma de una estrella. Se apreciará que los colores de los patrones impresos en la cara frontal pueden tener uno o múltiples canales de color obtenidos por métodos estándar tales como la impresión litográfica, de huecograbado, de pantalla o digital. En otras palabras, el color A o el color B impresos en la cara frontal pueden representar un componente de color si la imagen a todo color tiene un solo componente de color asignado a la cara frontal, o puede representar dos o más componentes de color si la imagen a todo color tiene dos o más componentes de color asignados a la cara frontal. La división de los componentes de color de la imagen a todo color y los colores de las tintas se escogen preferentemente para proporcionar un contraste relativamente alto entre las regiones definidas por los colores A y B cuando se observan por reflexión.

Impresa en la cara posterior de la región de visualización 2 se encuentra un segundo componente de máscara 5 en color B y un segundo componente de imagen de fondo 6 en color A. El segundo patrón de puntos 5 es el mismo que el primer patrón de puntos 3, aparte del hecho de que los colores se invierten ahora de manera que el color A ahora forma la silueta de la estrella 5 y el color B forma la región de fondo 6.

El segundo componente de máscara 5 tiene la misma forma que el primer componente de máscara 3 y se encuentra en registro sustancialmente perfecto, al superponerse directamente al primer componente de máscara 3.

Cuando se observa el dispositivo por reflexión desde la parte frontal del sustrato, el primer patrón de máscara (estrella en el color A) se observa contra el primer fondo en el color B (Figura 4a). Igualmente, cuando se observa el dispositivo por reflexión desde la parte posterior del sustrato, el segundo patrón de máscara 5 (estrella) se observa contra un fondo en los colores invertidos a los de la cara frontal (Figura 4b). Cuando se observa el dispositivo de transmisión, desde cualquier cara del dispositivo, las tintas impresas coloreadas, una imagen compuesta de color 7 (que tiene conjuntos de los componentes de color A y B divididos entre ambas caras de la capa de oscurecimiento), se observan como resultado de la mezcla sustractiva de color. La distribución de los componentes de color dentro de cada capa de componente de color (con la ausencia de los componentes de color en una capa) es tal que la mezcla de color entre los patrones superpuestos forma un patrón a partir de una combinación de los componentes de color A y color B. De esta manera, los patrones de máscara (silueta de estrella) desaparecen cuando se observan por transmisión y se reemplazan con la imagen completa de color compuesto 7, como se muestra en la Figura 4c.

La Figura 5a muestra otro ejemplo de un billete de banco 20 proporcionado con un dispositivo de seguridad que tiene una región de visualización 22, que se observa por la luz reflejada. Puede observarse que el billete de banco 20 comprende dispositivos adicionales de seguridad, como se conoce en la técnica, algunos de los cuales forman marcas. La Figura 5b es un acercamiento a la región de visualización 22 que se observa por reflexión desde la cara frontal, con los patrones de máscara que representan bombillas. La Figura 5c muestra la región de visualización cuando se observa por transmisión desde cualquier cara del dispositivo, que muestra la imagen de color compuesto.