

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 572**

51 Int. Cl.:

D21H 21/16 (2006.01)

D21H 21/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2007** E 12154483 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017** EP 2466005

54 Título: **Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad**

30 Prioridad:

27.10.2006 US 863246 P

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

14.02.2018

73 Titular/es:

**CRANE & CO., INC. (100.0%)
30 South Street
Dalton, MA 01226, US**

72 Inventor/es:

**CRANE, TIMOTHY T.;
DARROCH, MICHAEL;
NIEDECK, TOD L.;
MARASCHI, MARCO y
MÖRCK-HAMILTON, KARIN**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 654 572 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

Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad

Campo técnico

5 La presente invención se refiere en general a un documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad y a un método para producir un documento seguro de este tipo.

Antecedentes y sumario de la invención

10 Los dispositivos de seguridad ópticamente variables tales como películas delgadas, hologramas, rejillas de difracción, micropismas, materiales fotocromicos, y más recientemente, estructuras de películas basadas en microlentes (a continuación en el presente documento denominados conjuntamente OVD), se reconocen como adiciones valiosas a documentos seguros tales como billetes de banco. Estos dispositivos permiten una variedad de efectos ópticos de autoautenticación al tiempo que hacen que el documento seguro sea más resistente a la falsificación.

15 Se describen OVD basados en microlentes en la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2005/0180020 A1 concedida a Steenblik *et al.* El material de película o estructura descrita en esta referencia emplea una serie bidimensional regular de lentes no cilíndricas para ampliar microimágenes y, en una realización, comprende (a) un separador óptico; (b) una serie plana periódica regular de iconos de imagen colocados sobre una superficie del separador óptico; y (c) una serie periódica regular de lentes colocadas sobre una superficie opuesta del separador óptico. Las imágenes proyectadas por esta estructura de película muestran varios efectos visuales incluyendo movimiento ortoparaláctico.

20 El documento US 5 928 471 A se refiere a un método de fabricación de papel y de transparentación de zonas seleccionadas del papel y por tanto proporciona un método de fabricación de papel que comprende la etapa de depositar fibras sobre una superficie de soporte para formar una lámina absorbente porosa, aplicar una resina de transparentación a al menos una porción de dicha lámina porosa y posteriormente impregnar la lámina porosa con una resina de encolado.

25 El documento EP 1 273 704 se refiere al uso para el encolado del papel de dispersiones acuosas de poliuretano a partir de (per)fluoropoliéteres que pueden obtenerse mediante la reacción entre (per)fluoropoliéter dioles que tienen un peso molecular promedio en número de desde 400 hasta 5.000; diisocianatos que tienen la fórmula: OCNR-NCO en la que R es un radical bifuncional alifático, cicloalifático; o un radical bifuncional aromático; y dioles que contienen una función carboxílica.

30 El documento WO 98/14661 A se refiere al tratamiento de papel durante la fabricación y después de eso con una formulación química, en el que el tratamiento puede realizarse durante la fabricación del papel o el tratamiento puede llevarse a cabo sobre papel acabado, o sobre productos de papel tales como artículos de envasado, y la formulación química comprende disolventes orgánicos.

35 Se montan OVD en forma de parches de seguridad sobre una o ambas superficies de un documento de seguridad (por ejemplo, billete de banco), mientras que los OVD en forma de hilos o tiras de seguridad se incrustan parcialmente dentro del documento, siendo visibles los OVD en una o más ventanas claramente definidas sobre una o ambas superficies del documento.

40 Uno de los requisitos primarios de los billetes de banco y otros documentos seguros es que el documento debe resistir los efectos de la circulación. Estos documentos deben ser duraderos (es decir, resistentes al daño por doblado, rasgado y suciedad) y resistentes a la humedad y absorción química. Además, la impresión que se aplica al documento debe adherirse bien, especialmente en condiciones rigurosas tales como abrasión mecánica y lavado accidental.

45 Con el fin de hacer que los billetes de banco y otros documentos seguros sean más resistentes a los efectos de la circulación; los fabricantes e impresores han recubierto los documentos con determinados barnices y recubrimientos poliméricos. Estos barnices y recubrimientos, que consisten en o bien prepolímeros reticulables por radiación ultravioleta (UV) (el 100% de sólidos), o bien mezclas de resinas con diferentes disolventes huésped (contenido de sólidos de la resina que oscila entre el 30 y el 50% en peso), sirven para sellar la superficie del documento aumentando su resistencia a la suciedad y humedad. Normalmente aplicados en una etapa final, o casi final en la producción del documento usando técnicas de recubrimiento convencionales (por ejemplo, recubrimiento con rodillo, recubrimiento por huecogrado, recubrimiento con cuchilla de aire, recubrimiento con rodillos, recubrimiento con rasqueta), estos recubrimientos de superficie se denominan generalmente barnices tras la impresión. Los pesos de recubrimiento aplicados a cada lado de la superficie del documento oscilan entre 0,5 gramos por metro cuadrado (g/m²) y 5,0 g/m².

55 Una tendencia más reciente ha sido aplicar un recubrimiento a sustratos usados en la producción de estos documentos seguros o bien durante o bien inmediatamente tras la fabricación. Estos recubrimientos de superficie,

denominados comúnmente recubrimientos preimpresión, pueden describirse como sistemas de aglutinante de resinas acuosas que sirven para hacer que el documento sea resistente a la humedad y suciedad. Los recubrimientos preimpresión pueden constituir o totalizar del 1 al 15% de la masa acabada del documento.

5 Desafortunadamente, los OVD en documentos seguros sometidos a una o ambas de estas técnicas de la técnica anterior se ocultan al menos parcialmente o se ven afectados de manera adversa de otra forma como resultado del recubrimiento o barniz superpuesto. Tal como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los OVD se basan en topografías de superficie únicas con el fin de producir efectos visuales y verificables por una máquina novedosos y diseñados específicamente. La cobertura de estas superficies con recubrimientos y barnices puede nublar, silenciar, distorsionar o disminuir de otra forma el efecto de las características.

10 A medida que el requisito de resistencia a la suciedad y humedad aumenta, generalmente la cantidad de recubrimientos preimpresión y/o barnices posimpresión aplicados al sustrato aumenta asimismo. Entonces se produce un equilibrio en la forma de durabilidad de sustrato aumentada a cambio de eficacia y rendimiento reducidos de algunas características de seguridad. Además, algunos tipos de barnices contienen aditivos que difunden la luz o dispersan la luz para reducir un aspecto de brillo sobre los documentos acabados, barnizados. Estos aditivos
15 pueden disminuir además los efectos de algunas características de seguridad.

En un esfuerzo por evitar estos efectos perjudiciales sobre los efectos ópticamente variables generados por los OVD, determinados fabricantes (i) usan pesos de recubrimiento muy ligeros de recubrimientos preimpresión o barnices posimpresión, lo que reduce la capacidad del documento para resistir la humedad y suciedad, (ii) evitan la combinación de recubrimientos preimpresión o barnices posimpresión con determinadas características de
20 seguridad de OVD, o (iii) bloquean las zonas sobre la superficie del documento antes de aplicar el recubrimiento preimpresión o barniz posimpresión, lo que deja zonas significativas de la superficie del documento sin proteger y complica excesivamente el proceso de aplicación.

Los presentes inventores han descubierto que el efecto óptico de estos OVD puede conservarse sin comprometer la resistencia a la suciedad y/o humedad aplicando una formulación resistente a la suciedad y/o humedad por medio de
25 una prensa de encolado u otro dispositivo similar en lugar de por medio de técnicas de recubrimiento convencionales. Se ha descubierto también que capas delgadas de fibras (por ejemplo, fibras de fabricación de papel) que se superponen sobre y por tanto se incrustan en porciones de dispositivos de seguridad en documentos seguros con ventanas que se han hecho resistentes a la suciedad y/o humedad de este modo demuestran una durabilidad aumentada.

30 La presente invención proporciona por tanto generalmente un método tal como se define en las reivindicaciones 1 y 8 para conferir resistencia a la suciedad y/o humedad a un sustrato poroso usado en la fabricación de documentos seguros, teniendo el sustrato poroso un grosor. El método de la invención comprende (a) aplicar una formulación resistente a la suciedad y/o humedad a superficies opuestas del sustrato poroso, (b) forzar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato, penetrando y extendiéndose de ese modo la formulación por toda al menos una porción del grosor del sustrato, y (c) retirar la formulación en exceso de
35 superficies opuestas del sustrato. Preferiblemente, se usa una prensa de encolado (por ejemplo, de pudelado o medidora) u otro dispositivo similar para formar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato y para retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del mismo.

40 En una primera realización contemplada, el método de la invención confiere resistencia a la suciedad y/o humedad al sustrato poroso sin ocultar efectos ópticamente variables generados por OVD no porosos contenidos (o expuestos) sobre una superficie del mismo, comprendiendo el método las etapas tal como se definen en la reivindicación 1. El término "OVD no porosos", tal como se usa en el presente documento, incluye los OVD que tienen superficies sustancial o esencialmente no porosas, y los OVD que tienen superficies que sustancial o esencialmente no porosas sólo en zonas contenidas (o expuestas) sobre una superficie del sustrato poroso.

45 En una segunda realización contemplada, el método de la invención confiere resistencia a la suciedad y/o humedad a un sustrato poroso con ventanas que soporta uno o más dispositivos de seguridad al tiempo que aumenta la durabilidad del sustrato en zonas que se superponen sobre el/los dispositivo(s) de seguridad, enmarcando las zonas del sustrato el/los dispositivo(s) y formando al menos una ventana a través de la cual el/los dispositivo(s) de seguridad se expone(n), comprendiendo el método las etapas tal como se definen en la reivindicación 8.

50 La presente invención también proporciona generalmente un documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad, que comprende al menos un sustrato poroso que tiene un grosor, y una cantidad eficaz de una formulación resistente a la suciedad y/o humedad contenida dentro de los poros y sobre superficies opuestas del/de los sustrato(s) poroso(s), en el que la formulación resistente a la suciedad y/o humedad se distribuye por toda al menos una porción del grosor del/de los sustrato(s) poroso(s).

55 En una primera realización contemplada, el documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad de la invención comprende además uno o más OVD no porosos contenidos sobre y/o parcialmente dentro del/de los sustrato(s), en el que el uno o más OVD no porosos tienen superficies expuestas que están sustancialmente libres de la formulación resistente a la suciedad y/o humedad, tal como se define en la reivindicación 9. La frase

“sustancialmente libre”, tal como se usa en el presente documento, significa que los OVD no porosos tienen sólo cantidades residuales o traza de formulación sobre superficies expuestas de los mismos.

- 5 En una segunda realización contemplada, el documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad de la invención es un documento seguro con ventanas que tiene uno o más dispositivos de seguridad parcialmente incrustados en el mismo y expuestos en una o más ventanas, demostrando esas zonas del documento seguro que se superponen sobre el uno o más dispositivos de seguridad una durabilidad aumentada, tal como se define en la reivindicación 10. Preferiblemente, el uno o más dispositivos de seguridad son hilos o tiras de seguridad no porosos, ópticamente variables que tienen superficies que están sustancialmente libres de la formulación resistente a la suciedad y/o humedad.
- 10 Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes para un experto habitual a partir de la siguiente descripción detallada. A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que entiende comúnmente un experto habitual en la técnica a la que pertenece esta invención. Todas las publicaciones, solicitudes de patente, patentes y otras referencias mencionadas en el presente documento se incorporan como referencia en su totalidad. En caso de conflicto, la presente memoria descriptiva, incluyendo las definiciones, prevalecerá. Además, los materiales, métodos y ejemplos son sólo ilustrativos y no pretenden ser limitativos.
- 15

Mejor modo de llevar a cabo la invención

- 20 Por medio de la presente invención, se ha descubierto que materiales resistentes a la suciedad y/o humedad, cuando se aplican por medio de una prensa de encolado u otro dispositivo similar en lugar de por medio de técnicas de recubrimiento convencionales, no ocultan los efectos ópticamente variables generados por OVD empleados sobre o dentro de billetes de banco y otros documentos seguros. Se ha descubierto también que la durabilidad de capas fibrosas delgadas que se superponen sobre un hilo o tira de seguridad incrustado en un billete de banco u otro documento seguro con ventanas aumenta cuando se aplican materiales resistentes a la suciedad y/o humedad durante la fabricación por medio de una prensa de encolado u otro dispositivo similar.
- 25 La práctica de la presente invención permite una economía del procedimiento mejorada en donde el método de la invención representa una vía más eficaz con respecto al tiempo, simplificada para proporcionar resistencia a la suciedad y/o humedad a documentos seguros obviando la necesidad de procedimientos de recubrimiento preimpresión y barnizado posimpresión y la inversión de capital concomitante en el equipo de recubrimiento y barnizado necesario.
- 30 Aunque el documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad de la presente invención se describirá en el presente documento principalmente para su uso en la fabricación de billetes de banco, la invención no está limitada de ese modo. El documento seguro de la invención puede usarse para preparar una variedad de diferentes artículos incluyendo cheques, carnés de identidad, boletos de lotería, pasaportes, sellos postales, certificados de acciones, y similares.
- 35 Tal como se indicó anteriormente, el documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad de la presente invención comprende al menos un sustrato poroso que tiene un grosor, y una cantidad eficaz de una formulación resistente a la suciedad y/o humedad contenida dentro de los poros y sobre superficies opuestas del/de los sustrato(s), en el que la formulación resistente a la suciedad y/o humedad se distribuye por toda al menos una porción del grosor del/de los sustrato(s) poroso(s).
- 40 Sustratos adecuados para su uso en la presente invención son materiales de lámina de papel o de tipo papel que tienen una porosidad de dese aproximadamente 2 hasta aproximadamente 100 mililitros por minuto (ml/min), preferiblemente desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 ml/min. La porosidad se define como la permeabilidad al aire tal como se determina según la norma ISO 5636-3 (15 de septiembre de 1992). Esta prueba puede realizarse con un dispositivo de prueba L&W Bendtsen de AB Lorentzen & Wettre, Kista, Suecia.
- 45 Estos materiales de lámina, que son materiales de lámina de un único o de múltiples pliegues, pueden estar hechos de una variedad de fibras tales como abacá, algodón, lino, pasta de madera, y combinaciones de los mismos. Tal como conocen bien los expertos en la técnica, se prefieren algodón y combinaciones de algodón/lino para billetes de banco, mientras que se usa comúnmente pasta de madera en documentos de seguridad distintos de billetes de banco.
- 50 La formulación resistente a la suciedad y/o humedad contemplada para su uso en la presente invención se prepara preferiblemente como una formulación acuosa (por ejemplo, dispersión) que contiene componentes, al menos algunos de los cuales se encuentran en recubrimientos preimpresión y barnices posimpresión de la técnica anterior. Se incluyen entre estos componentes resinas termoplásticas tales como resinas que tienen un enlace éster (por ejemplo, resinas de poliéster, resinas de poliéter), resinas de poliuretano, resinas de poliuretano funcionalizadas (por ejemplo, resinas de poliuretano carboxiladas), y copolímeros (por ejemplo, resinas de uretano-acrílicas, resinas de poliéter-uretano, resinas de estireno-acrilato) y mezclas de las mismas.
- 55

Además de los componentes anteriores, la formulación resistente a la suciedad y/o humedad de la presente

invencción puede contener ventajosamente otros disolventes, codisolventes o diluyentes así como aditivos que incluyen (pero no se limitan a) agentes antimicrobianos, catalizadores, agentes de reticulación (por ejemplo, agentes de reticulación de silano), agentes desespumantes, pigmentos (por ejemplo, dióxido de titanio), plastificantes, estabilizadores, tensioactivos o agentes humectantes, y modificadores de la viscosidad, siempre que cualquiera de tal disolvente, codisolvente, diluyente o aditivo no tenga un impacto adverso sobre las propiedades deseables del documento seguro resultante.

En una realización preferida, la formulación resistente a la suciedad y/o humedad es una dispersión acuosa de polímeros, oscilando el tamaño de partícula promedio de las partículas dispersadas encontradas en la dispersión de polímeros entre aproximadamente 50 y aproximadamente 150 nanómetros (nm) (preferiblemente, entre aproximadamente 70 y aproximadamente 140 nm).

En una realización más preferida, la dispersión acuosa de polímeros resistente a la suciedad y/o humedad contiene partículas o sólidos de resinas de poliuretano, resinas de poliéter-uretano y/o resinas de uretano-acrílicas (oscilando el contenido de sólidos de resina entre el 30 y el 50% en peso seco, preferiblemente entre aproximadamente el 35 y aproximadamente el 45% en peso seco). En una realización aún más preferida, la dispersión acuosa de polímeros resistente a la suciedad y/o humedad contiene además uno o más pigmentos tales como pigmento de dióxido de titanio, y opcionalmente uno o más agentes de reticulación. Un ejemplo de una dispersión de poliuretano de este tipo (sin un pigmento y agente(s) de reticulación) está disponible de Roymal, Inc., Newport, New Hampshire, EE.UU., con la designación comercial dispersión de poliuretano NOTEGUARD PRIMER.

La formulación resistente a la suciedad y/o humedad se prepara mezclando el/los componente(s) con agua para obtener una formulación acuosa que tiene un contenido de sólidos total que oscila entre aproximadamente el 10 y aproximadamente el 40% en peso seco (preferiblemente, entre aproximadamente el 15 y aproximadamente el 30% en peso seco, y más preferiblemente entre aproximadamente el 20 y aproximadamente el 25% en peso seco), basándose en el peso seco total de la formulación. El pH de la formulación acuosa es de entre 5,5 y 9,5, y preferiblemente es de entre 6,0 y 8,0.

Preferiblemente, se añade pigmento a la formulación junto antes de aplicarla al sustrato poroso. Se usa pigmento para contrarrestar el efecto de transparentación de la recogida e incorporación de la resina en el sustrato poroso o lámina de base. La adición de pigmento a la formulación justo antes de su aplicación a la lámina de base obvia la necesidad de estabilizadores para garantizar la homogeneidad. También permite que estas formulaciones se adapten a diferentes calidades de papel con diferentes requisitos, e incluso permite ajustes de lote a lote durante la producción de una calidad particular.

El método de la invencción para conferir resistencia a la suciedad y/o humedad a un sustrato poroso comprende (a) aplicar la formulación resistente a la suciedad y/o humedad descrita anteriormente a superficies opuestas del sustrato poroso, (b) formar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato, penetrando y extendiéndose de ese modo la formulación por toda al menos una porción del grosor del sustrato, y (c) retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del sustrato. Preferiblemente, se usa una prensa de encolado u otro dispositivo similar para forzar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato y para retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del mismo.

Tal como conocen bien los expertos en la técnica, tras salir del "extremo húmedo" de una máquina de fabricación de papel, se dirige una banda fibrosa que contiene una cantidad considerable de agua hacia una sección de prensa (por ejemplo, una serie de cilindros giratorios pesados), que sirve para prensar el agua de la banda, compactándola adicionalmente y reduciendo su contenido de agua, normalmente hasta aproximadamente el 70% en peso.

Tras prensar, la banda de papel se seca en la sección de secador principal de la máquina de fabricación de papel. En la sección de secado, que es normalmente la sección más larga de la máquina de fabricación de papel, cilindros calentados con vapor o aire caliente entran en contacto con ambos lados de la banda, secando sustancialmente la banda evaporando el agua hasta un nivel de aproximadamente el 5% en peso del papel.

El sustrato o la banda secada se encola entonces en la superficie en una prensa de encolado. Por medio de la presente invencción, la prensa de encolado se usa para forzar a una cantidad eficaz (es decir, desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 20% en peso seco, preferiblemente desde aproximadamente el 7,5 hasta aproximadamente el 12,5% en peso seco, basándose en el peso seco total del sustrato tratado en la prensa de encolado) de la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los intersticios del sustrato desde ambos lados del sustrato. La prensa de encolado también se usa para retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del sustrato. Se logra por tanto la penetración y distribución de la formulación por toda al menos una porción del grosor del sustrato.

El sustrato tratado en la prensa de encolado se seca entonces en una sección de secador secundaria de la máquina de fabricación de papel hasta un nivel de humedad de desde aproximadamente el 4 hasta aproximadamente el 6%.

La porosidad de Gurley del documento seguro resultante oscila preferiblemente entre aproximadamente 15.000 y aproximadamente 300.000 segundos, y más preferiblemente oscila entre aproximadamente 40.000 y aproximadamente 150.000 segundos. Los valores de porosidad de Gurley se determinan usando el método de

prueba de TAPPI n.º T-460 om-06 (2006).

La formulación resistente a la suciedad y/o humedad dota al documento seguro resultante de una durabilidad superior. Además, la capacidad de impresión del documento seguro no se ve afectada de manera adversa y de hecho puede mejorarse.

- 5 Para documentos seguros que emplean uno o más OVD no porosos, la formulación resistente a la suciedad y/o humedad dota al documento seguro resultante de una durabilidad superior sin disminuir los efectos ópticamente variables generados por los OVD. Más específicamente, en las zonas del sustrato en las que está presente un OVD no poroso, el OVD provoca que la formulación se rechace de la superficie del OVD a medida que la presión hidráulica de la prensa de encolado aumenta. La superficie del OVD se deja sustancialmente libre de la formulación
10 que ahora reside dentro de los poros y sobre superficies opuestas del sustrato.

Para documentos seguros con ventanas, las porciones del documento seguro que se superponen parcialmente sobre dispositivos de seguridad incrustados demuestran una durabilidad aumentada en forma de una tendencia reducida a rasgarse y agrietarse.

- 15 Tal como conocen bien los expertos en la técnica, un hilo o tira de seguridad que está parcialmente incrustado y parcialmente expuesto sobre la superficie de un billete de banco u otro documento seguro se denomina comúnmente hilos en ventanas. Las zonas incrustadas del hilo se cubren con una capa delgada de papel que sirve para enmarcar el hilo y formar al menos una ventana a través de la cual se expone el hilo. Esta capa delgada de papel puede ser el resultado de cualquier técnica empleada en la industria de fabricación de papel. A modo de ejemplo, el hilo puede alimentarse a una máquina de fabricación de papel de molde cilíndrico, máquina de cuba
20 cilíndrica, máquina de fabricación de papel de Fourdrinier, o una máquina similar de tipo conocido, tras lo cual se deposita (o deposita selectivamente) una suspensión de material prima de fabricación de papel o fibras de fabricación de papel sobre el hilo de seguridad; o se forma alrededor del mismo; o se desplaza desde una banda ya formada. A modo de ejemplo adicional, pueden emplearse técnicas de laminación o laminación en húmedo, así como técnicas que emplean pulverización de suspensiones fibrosas sobre zonas seleccionadas del hilo, para lograr
25 una incrustación parcial. Los puentes y bordes superpuestos que resultan no sólo cubren una porción del hilo de seguridad, sino que son una parte integrada en vez de unida por separado de la estructura del papel.

- Se describe un método de simulación de los efectos de degradación que un documento seguro o billete de banco soporta en circulación en la publicación: Bartz, W.J., y Crane, T.T., "The Circulation Simulator Method for Evaluating Bank Note and Optical Feature Durability", SPIE vol. 6075, San Jose, CA, enero de 2006. Esta publicación describe un método de prueba desarrollado por Crane & Co., Inc. que simula el deterioro observado en billetes de banco en
30 circulación real, es decir suciedad, arrugas, rasgado, desgaste de los bordes y flacidez. El método de prueba descrito, que se denomina a continuación en el presente documento "el método de simulador de circulación", utiliza un tambor montado sobre un torno. Se pesan muestras de billetes de banco en cada esquina y se voltean en un medio de perlas de vidrio, discos de metal y una mezcla de suciedad sintética durante tres ciclos de 30 minutos, durante los cuales se produce la degradación física de las muestras de billetes. Se juzga la durabilidad según lo bien
35 que un billete conserva sus propiedades físicas y ópticas iniciales tras someterse a las condiciones del método de simulador de circulación.

- Los billetes de banco que contienen hilos de seguridad que se han sometido a las condiciones descritas del método de simulador de circulación pueden en algunas circunstancias presentar debilidad en la capa de papel delgada que cubre el hilo de seguridad. La debilidad se ejemplifica por agrietamiento o rasgado de esta capa de papel. Una observación que se ha hecho sobre billetes de banco con ventanas que contienen hilos de seguridad no porosos, basados en microlentes, ópticamente variables que se han producido según la presente invención es que la capa de papel delgada que cubre el hilo de seguridad resiste mejor los efectos de degradación impuestos por medio del método de simulador de circulación. Esta resistencia mejorada o durabilidad aumentada es visualmente evidente,
40 ejemplificada por la capa de papel delgada que permanece intacta y libre de rasgado y agrietamiento.
45

REIVINDICACIONES

1. Método para conferir resistencia a la suciedad y/o humedad a un sustrato poroso usado en la producción de documentos seguros y que tiene un grosor, comprendiendo el método: aplicar una formulación resistente a la suciedad y/o humedad a superficies opuestas del sustrato poroso; forzar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato, penetrando y extendiéndose de ese modo la formulación por toda al menos una porción del grosor del sustrato; y retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del sustrato, en el que el sustrato poroso tiene uno o más dispositivos de seguridad no porosos, ópticamente variables contenidos sobre, o expuestos a través de una o más ventanas en, al menos una superficie del sustrato, en el que las superficies expuestas del uno o más dispositivos de seguridad no porosos, ópticamente variables se dejan sustancialmente libres de la formulación resistente a la suciedad y/o humedad.
2. Método según la reivindicación 1, en el que antes de que se aplique la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a superficies opuestas del sustrato poroso, el sustrato poroso tiene una porosidad que oscila entre aproximadamente 2 y aproximadamente 100 mililitros por minuto, preferiblemente que oscila entre aproximadamente 5 y aproximadamente 50 mililitros por minuto, determinada según la norma ISO 5636-3 (1992).
3. Método según la reivindicación 1, en el que se usa una prensa de encolado u otro dispositivo similar para forzar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato y para retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del mismo.
4. Método según la reivindicación 1, en el que la formulación resistente a la suciedad y/o humedad es una formulación acuosa que contiene una o más resinas termoplásticas seleccionadas del grupo de resinas que tienen un enlace éster, resinas de poliuretano, resinas de poliuretano funcionalizadas, y copolímeros y mezclas de las mismas.
5. Método según la reivindicación 4, en el que la formulación resistente a la suciedad y/o humedad es una dispersión acuosa de polímeros que comprende partículas dispersadas que tienen tamaños de partícula promedio que oscilan entre aproximadamente 50 y aproximadamente 150 nanómetros, preferiblemente en el que la dispersión acuosa de polímeros comprende desde aproximadamente el 10 hasta aproximadamente el 40% en peso seco de sólidos o partículas de resina seleccionadas del grupo de resinas de poliuretano, resinas de poliéter-uretano, resinas de uretano-acrílicas, y mezclas de las mismas.
6. Método según la reivindicación 5, en el que la dispersión acuosa de polímeros comprende además uno o más pigmentos, y opcionalmente uno o más agentes de reticulación.
7. Método según la reivindicación 1, en el que desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 20% en peso seco, basándose en el peso seco total del sustrato tratado, de la formulación resistente a la suciedad y/o humedad se fuerza a que penetre en los poros del sustrato desde ambos lados del mismo.
8. Método para conferir resistencia a la suciedad y/o humedad a un sustrato poroso usado en la producción de documentos seguros y que tiene un grosor, comprendiendo el método: aplicar una formulación resistente a la suciedad y/o humedad a superficies opuestas del sustrato poroso; forzar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato, penetrando y extendiéndose de ese modo la formulación por toda al menos una porción del grosor del sustrato; y retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del sustrato, en el que el sustrato poroso es un sustrato poroso con ventanas que tiene uno o más dispositivos de seguridad parcialmente incrustados en el mismo y visibles en una o más ventanas sobre al menos una superficie del mismo, comprendiendo el método: emplear una prensa de encolado u otro dispositivo similar para forzar a la formulación resistente a la suciedad y/o humedad a que penetre en los poros del sustrato poroso y para retirar la formulación en exceso de superficies opuestas del mismo, aumentando de ese modo la durabilidad en zonas del sustrato poroso que se superponen sobre el uno o más dispositivos de seguridad, enmarcando esas zonas el/los dispositivo(s) y formando al menos una ventana a través de la cual el/los dispositivo(s) se expone(n).
9. Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad, que comprende al menos un sustrato poroso que tiene un grosor, y uno o más dispositivos de seguridad no porosos, ópticamente variables contenidos sobres y/o parcialmente dentro del/de los sustrato(s) y una cantidad eficaz de una formulación resistente a la suciedad y/o humedad contenida dentro de los poros y sobre superficies opuestas del/de los sustrato(s) poroso(s), en el que la formulación resistente a la suciedad y/o humedad se distribuye por toda al menos una porción del grosor del/de los sustrato(s) poroso(s), en el que el uno o más dispositivos no porosos tienen superficies expuestas que están sustancialmente libres de la formulación resistente a la suciedad y/o humedad.
10. Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad, que comprende al menos un sustrato poroso que tiene un grosor, y una cantidad eficaz de una formulación resistente a la suciedad y/o humedad contenida dentro de los poros y sobre superficies opuestas del/de los sustrato(s) poroso(s), en el que la formulación

- 5 resistente a la suciedad y/o humedad se distribuye por toda al menos una porción del grosor del/de los sustrato(s) poroso(s), en el que el documento seguro es un documento seguro con ventanas que tiene uno o más dispositivos de seguridad parcialmente incrustados en el mismo y expuestos en una o más ventanas, en el que zonas del documento seguro que se superponen sobre el uno o más dispositivos de seguridad demuestran una durabilidad aumentada.
11. Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad según la reivindicación 9, que tiene una porosidad que oscila entre aproximadamente 15.000 y aproximadamente 300.000 segundos, que oscila preferiblemente entre aproximadamente 40.000 y aproximadamente 150.000 segundos, determinada según el método de prueba de TAPPI n.º T-460 om-06 (2006).
- 10 12. Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad según la reivindicación 9, en el que el uno o más dispositivos de seguridad no porosos, ópticamente variables se selecciona del grupo de películas delgadas, hologramas, rejillas de difracción, microprismas, materiales fotocromáticos y estructuras de películas basadas en microlentes, preferiblemente en el que el uno o más dispositivos de seguridad no porosos, ópticamente variables son una estructura de película basada en microlentes en forma de un hilo o tira de seguridad que está parcialmente incrustado dentro del documento, siendo la estructura de película visible en una o más ventanas claramente definidas sobre una o ambas superficies del documento.
- 15 13. Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad según la reivindicación 9, en el que la formulación resistente a la suciedad y/o humedad es una formulación acuosa que contiene resinas termoplásticas seleccionadas del grupo de resinas que tienen un enlace éster, resinas de poliuretano, resinas de poliuretano funcionalizadas, y copolímeros y mezclas de las mismas.
- 20 14. Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad según la reivindicación 13, en el que la formulación resistente a la suciedad y/o humedad es una dispersión acuosa de polímeros que comprende partículas dispersadas que tienen tamaños de partícula promedio que oscilan entre aproximadamente 50 y aproximadamente 150 nanómetros, preferiblemente en el que la dispersión acuosa de polímeros comprende desde aproximadamente el 10 hasta aproximadamente el 40% en peso seco de sólidos o partículas de resina seleccionadas del grupo de resinas de poliuretano, resinas de poliéter-uretano, resinas de uretano-acrílicas, y mezclas de las mismas.
- 25 15. Documento seguro resistente a la suciedad y/o humedad según la reivindicación 14, en el que la dispersión acuosa de polímeros comprende además uno o más pigmentos, y opcionalmente uno o más agentes de reticulación.
- 30 16. Documento seguro según la reivindicación 10, en el que el uno o más dispositivos de seguridad son uno o más hilos o tiras de seguridad no porosos, ópticamente variables que tienen superficies que están sustancialmente libres de la formulación resistente a la suciedad y/o humedad.