

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 846 812**

51 Int. Cl.:

B42D 25/36 (2014.01)

B42D 25/355 (2014.01)

B42D 25/324 (2014.01)

B32B 7/04 (2009.01)

B32B 37/14 (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

D21H 19/18 (2006.01)

D21H 19/22 (2006.01)

D21H 19/20 (2006.01)

D21H 21/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2015** **PCT/EP2015/080303**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016** **WO16097187**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2015** **E 15820482 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020** **EP 3233514**

54 Título: **Método de tratamiento de un elemento de protección**

30 Prioridad:

19.12.2014 FR 1463031

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2021

73 Titular/es:

OBERTHUR FIDUCIAIRE SAS (100.0%)
7 avenue de Messine
75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

GODARD, VINCENT

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 846 812 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

Método de tratamiento de un elemento de protección

La presente invención se refiere al campo de los documentos protegidos.

- 5 Los documentos protegidos engloban los documentos de identidad, en particular los carnets de identidad y los pasaportes, los medios de pago, en particular los billetes bancarios, los cheques, los vales o los bonos de compra, las entradas a eventos culturales o deportivos, los billetes de transporte. Puede ser también un documento protegido elegido entre los certificados de autenticidad o los certificados de garantía, o un embalaje protegido, en particular para los medicamentos, las piezas electrónicas, las piezas de recambio, las fragancias, una tarjeta protegida o una etiqueta protegida. Preferiblemente, se trata de un billete de banco.
- 10 Convencionalmente los documentos de este tipo se dotan con elementos de protección integrados en un sustrato, en particular de papel o de polímero, en superficie, en ventana o en masa.
- Los billetes bancarios están expuestos durante su vida a una gran cantidad de manipulaciones y tienen el riesgo de ensuciarse. Con el fin de conferirles una alta durabilidad, el sustrato fibroso se protege mediante una o más capas de un recubrimiento protector transparente que tiene un efecto barrera con respecto a la suciedad.
- 15 Sin embargo, este recubrimiento protector debe asegurar la función de barrera sin perjudicar demasiado la capacidad de impresión del papel en el curso del proceso de fabricación de los billetes.
- Los papeles para billetes bancarios a base de algodón, en los que se aplican una o más capas de recubrimiento transparente en fase acuosa para protegerlos, se suelen comercializar bajo la denominación de "sustrato de alta durabilidad" (sustrato HD) o "sustrato de muy alta durabilidad" (sustrato THD), según corresponda.
- 20 En la técnica anterior ya se han descrito numerosos recubrimientos protectores. Estos recubrimientos se aplican después de la integración de los elementos de protección.
- De este modo, la patente EP 514 455 B1 describe como mejorar la resistencia a la circulación de los billetes bancarios impregnando el sustrato fibroso, antes de la impresión, con una composición que contiene uno o más aglutinantes elegidos por sus características mecánicas.
- 25 La solicitud de patente US 2007/0017647 A1 describe un papel para el proceso de fabricación de billetes bancarios que tiene una resistencia a la suciedad mejorada. De acuerdo con los contenidos de esta solicitud de patente, el recubrimiento protector incluye al menos dos capas aplicadas de forma sucesiva, de las cuales una capa base está en contacto con el sustrato fibroso y cierra sus poros y una capa externa protege el sustrato de las influencias físicas y químicas.
- 30 El documento WO 96/28610 describe la aplicación de una composición líquida a base de poliuretano a un sustrato fibroso con el fin de formar un recubrimiento protector.
- La solicitud de patente US 2004/0023008 A1 describe un papel de protección para el proceso de fabricación de billetes bancarios. El papel incluye un sustrato fibroso que se reviste en al menos una cara con una capa de protección transparente o translúcida que incluye sílice coloidal y al menos un aglutinante elastomérico transparente o translúcido que incluye, por ejemplo, poliuretano.
- 35 En la publicación de patente WO 2008/054580 A1 se describe un método para conferir a un sustrato fibroso una resistencia a la humedad y a la suciedad consistente en impregnar el sustrato en dos caras opuestas con una composición acuosa que incluye una o más resinas termoplásticas.
- 40 La patente EP 815 321 B1 describe un papel para el proceso de fabricación de billetes bancarios, una dispersión acuosa de poliuretano que se ha depositado en el sustrato fibroso, estando esta dispersión de poliuretano desprovista de rellenos y siendo transparente.
- El documento EP 1 783 273 describe un papel de protección con durabilidad mejorada, al que se le ha aplicado una composición que contiene una resina fluorada que se ha aplicado en la superficie.
- 45 El documento WO 2012/156904 A1 describe una lámina recubierta con una capa que se puede imprimir externamente a base de poliuretano.

Además, se ha propuesto utilizar como elementos de protección estructuras ópticas que tengan una cara no plana, tales como las rejillas lenticulares.

5 El cable de protección Motion® comercializado por la empresa Crane constituye un ejemplo de este tipo de un elemento de protección con red de microlentes utilizado en el campo de los billetes bancarios. Este cable genera una imagen que se mueve cuando el billete se inclina.

10 De una manera general, la aplicación de recubrimientos protectores transparentes a una estructura óptica compuesta por una red de microlentes degrada la nitidez y la claridad de la imagen producida por la estructura óptica. Un material transparente tal como el barniz, con un índice de refracción superior al del aire ambiente, cambia la trayectoria de la radiación luminosa entre el exterior y las lentes. La imagen aparece entonces borrosa y mal definida. El desenfoque del cable de protección Motion® por un recubrimiento protector de tipo barniz es, por lo tanto, un fenómeno bien conocido.

Sin embargo, cada vez más sustratos para documentos protegidos tales como los billetes bancarios, que incorporan un elemento de protección de tipo red lenticular, se recubren con un recubrimiento protector transparente antes o después de la impresión.

15 En particular, los papeles para billetes bancarios a base de algodón no sólo incluyen cada vez más cables de protección con estructura óptica lenticular introducida al principio del proceso de fabricación del papel, sino que también se recubren con una o más capas de recubrimiento transparente protector antisuciedad al final del proceso de fabricación, según se mencionó anteriormente.

20 Por ejemplo, los cables de protección se desenrollan en el cabezal de la máquina entre dos chorros de fibras de algodón, que forman el sustrato de papel después de su reunión en la fase húmeda. Los cables de protección generalmente aparecen en ventanas.

El recubrimiento se aplica acto seguido en fase acuosa al final de la máquina, en el papel casi seco. Sin precauciones particulares durante la aplicación del recubrimiento, el efecto visual aportado por el cable de protección se degrada en papeles de este tipo recubiertos de este modo.

25 El método más sencillo para evitar este fenómeno de desenfoque consiste en no aplicar el recubrimiento a la superficie del elemento de protección con una estructura óptica lenticular creando reservas durante la aplicación, es decir, delimitando "físicamente" zonas no recubiertas.

Sin embargo, este método es difícil de utilizar en condiciones industriales. Además, el papel en el borde del elemento de protección ya no está protegido de forma eficaz por el recubrimiento.

30 Otro método consiste en reducir lo máximo posible la cantidad de recubrimiento depositado en el conjunto del sustrato de papel y del elemento de protección. El principal inconveniente es una disminución de la protección del papel, mientras que la imagen producida por la estructura lenticular pierde a pesar de todo en nitidez.

35 Por lo tanto, según se ha explicado anteriormente, el estado de la técnica no es, por tanto, totalmente satisfactorio, ya que no permite conservar tanto como se desea la nitidez y claridad de las imágenes producidas por las estructuras ópticas en red de microlentes de los elementos de protección insertados en los sustratos de papel de alta o muy alta durabilidad.

El documento WO 2012/153114 A1 enseña a fabricar un cable de protección metálico y/o difractivo con primeras regiones que permiten mejorar la formación de enlaces de hidrógeno con el sustrato de papel, y a aplicar un barniz hidrófobo entre estas primeras regiones para evitar el depósito de la pulpa de papel.

40 La invención tiene por objetivo reducir el desenfoque de la estructura óptica de un elemento de protección mediante un recubrimiento transparente en fase acuosa, tal como un barniz de protección, aplicado generalmente a los sustratos de papel para billetes bancarios.

45 La invención da respuesta a este objetivo mediante un método de tratamiento de un elemento de protección para un documento protegido, en particular un elemento de protección en forma de cable de protección, de acuerdo con la reivindicación 1, incluyendo el elemento de protección en una cara al menos una estructura óptica, incluyendo este método la etapa consistente en tratar de forma continua dicho elemento para aumentar el carácter hidrófobo de dicha cara.

Por "de forma continua" se debe entender que el elemento de protección no se trata por tramos que alternan con tramos no tratados. En el caso de un cable de protección en ventanas, la zona tratada se sitúa, por lo tanto, tanto

dentro de las ventanas como entre las ventanas, y se extiende desde un borde del documento hasta el borde opuesto a lo largo de toda la longitud del elemento de protección. En la invención, por lo tanto, el material que impide o reduce el depósito es, por lo tanto, un recubrimiento protector aplicado en fase acuosa en el sustrato y el elemento de protección, y no la pulpa de papel, contrariamente al documento WO 2012/153114 A1.

- 5 La estructura óptica es preferiblemente transparente. La estructura óptica es preferiblemente no plana. La estructura óptica es preferiblemente refractiva e incluye, por ejemplo, una red lenticular. Si es necesario, la estructura óptica puede ser reflectante, difractiva y/o dispersante.

La invención es particularmente adecuada para un tratamiento en línea del elemento de protección.

- 10 El tratamiento puede hacer que el ángulo de contacto del agua en dicha cara aumente al menos 10°. En particular, el tratamiento puede hacer el ángulo de contacto del agua en dicha cara de un valor mayor o igual a 90°.

- 15 El tratamiento incluye la aplicación de una composición hidrófoba en dicha cara. La composición aplicada tiene de forma ventajosa una actividad repelente del agua. En otras palabras, el nivel de hidrofobicidad esperado de la composición aplicada en la cara tratada, o incluso en las caras tratadas, del elemento de protección es lo suficientemente alto como para reducir en gran medida la humectación de dicha superficie por el agua y/o la preparación en fase acuosa del recubrimiento protector. Se trata, en particular, de inducir en la mencionada superficie la formación de gotas de agua y/o de la preparación en fase acuosa del recubrimiento protector, cuyo número y extensión sea, sin embargo, lo más reducido posible.

- 20 La composición preferiblemente no forma o forma poca película, más preferiblemente no forma película. En particular se entiende por "no forma o forma poca película", el hecho de que la composición forma un depósito superficial discontinuo sobre el elemento de protección, formando la composición por ejemplo una red bidimensional que comprende alveólos desprovistos de composición, y/o preferiblemente islotes o cúmulos aislados, por ejemplo, en forma de gotas o plaquetas de composición. Esto permite que la interfaz entre la estructura óptica y el aire ambiente no se vea excesivamente alterada. El depósito de la composición, después de secarse, cubre por lo tanto menos del 100 % de dicha cara, mejor menos del 50 %, mejor aún menos del 25 %.

- 25 La cantidad de composición aplicada, en peso seco, oscila preferiblemente entre 0,05 y 0,5 g/m².

La composición hidrófoba incluye de forma ventajosa uno o más compuestos hidrófobos. Este o estos compuestos hidrófobos se seleccionan preferiblemente de entre:

- las ceras, que contienen en particular los siguientes compuestos químicos:
 - ésteres carboxílicos alifáticos, en particular ésteres de ácidos grasos
- 30 - alcanos, en particular parafinas
- ácidos carboxílicos alifáticos, en particular ácidos grasos
- alcoholes alifáticos primarios, en particular alcoholes grasos
- los polímeros o los oligómeros, en particular,
 - poliolefinicos,
 - 35 - acrílicos,
 - estirénicos,
 - vinílicos,
 - fluorados,
 - siliconados,
 - 40 - fluorosiliconados.

La composición del tratamiento incluye preferiblemente al menos una cera, y más preferiblemente una cera de parafina, que puede estar en forma de emulsión.

La composición se puede aplicar mediante un método de pulverización, de transferencia con rodillo, de huecograbado, de flexografía, de serigrafía o procesos de remojo y secado.

5 Aunque la aplicación de una composición de tratamiento constituye una solución preferente para proteger dicha cara con respecto al recubrimiento que se deposite acto seguido, debido a la sencillez de su utilización, dicha cara puede seguir siendo tratada mediante injerto, en particular mediante injerto físico, químico o físico-químico. Este último se puede efectuar mediante el depósito químico en fase de vapor, asistido por plasma. Preferiblemente, los sitios fluorados se injertan entonces en dicha cara.

10 El tratamiento del elemento de protección se efectúa preferiblemente antes de que éste se integre en un sustrato del documento protegido. La invención es particularmente adecuada para el tratamiento de un elemento de protección en forma de cable de protección.

La invención tiene por objetivo además un método de fabricación de un documento protegido, de acuerdo con la reivindicación 13, en la que un elemento de protección, tal como el obtenido mediante la utilización del método, se incorpora sobre o en un sustrato de dicho documento.

15 Este método puede incluir la aplicación en toda una cara del sustrato, en la que dicha cara de la estructura óptica del elemento de protección es visible, de un recubrimiento protector acuoso, en particular transparente.

El elemento de protección se puede presentar, durante la aplicación de este recubrimiento, en forma de un cable de protección integrado en ventana(s).

20 De acuerdo con la reivindicación 11, la invención tiene por objetivo además un elemento de protección como tal, tratado de acuerdo con el método definido anteriormente. Este elemento de protección se puede caracterizar, de acuerdo con un aspecto de la invención, por el hecho de que tiene un depósito discontinuo, en una cara no plana de una estructura óptica, de un residuo de composición hidrófoba, preferiblemente una cera. En este caso también se habla de un depósito que no forma o forma poca película. Estando la cantidad de residuo de composición preferiblemente comprendida entre 0,05 y 0,5 g/m². Este residuo puede cubrir menos del 50 %, mejor menos del 25 % de la cara de la estructura óptica.

La invención se podrá comprender mejor con la lectura de la siguiente descripción detallada, con ejemplos de utilización no restrictivos, y con el examen del dibujo adjunto, en el que:

30 - la figura 1 muestra de forma esquemática, en sección longitudinal, un elemento de protección de acuerdo con la invención.

Elemento de protección

El elemento de protección de acuerdo con la invención se puede presentar en forma de cualquier elemento introducido en el sustrato del documento o en su superficie.

35 Se trata, por ejemplo, de un cable de protección introducido en una o varias ventanas ("window thread"), de una lámina, es decir, una película aplicada por transferencia a la superficie del papel, de un parche, de una banda de laminación, de una película de protección.

El elemento de protección puede ser un cable de protección introducido en la forma redonda o en la mesa plana de formación del papel, ya sea directamente en un chorro húmedo (capa fibrosa) o ya sea entre dos chorros húmedos.

El tratamiento del elemento de protección puede dar lugar, en la superficie del mismo, a una hidrofobicidad cuantificable mediante la medición del ángulo de contacto del agua de acuerdo con las normas

40 - ASTM D7490 Método de prueba estándar para la medición de la tensión superficial de recubrimientos sólidos, sustratos y pigmentos utilizando mediciones del ángulo de contacto

- NF EN 828 Febrero 2013 Adhesivos - Impregnabilidad - Determinación por medición del ángulo de contacto y la energía superficial libre de la superficie sólida

45 - ISO/CD 19403-2 Pinturas y barnices - Impregnabilidad - Parte 2: Determinación de la energía libre superficial de las superficies sólidas mediante la medición del ángulo de contacto (proyecto de norma)

Por lo tanto, el ángulo de contacto en la cara visible de la estructura óptica es por lo tanto preferiblemente mayor o igual a 90°.

El tratamiento también puede provocar la presencia de un residuo de la composición de tratamiento en la cara tratada del elemento de protección. Este residuo se dispone preferiblemente de otro modo distinto que en la forma de una película continua.

Además de la estructura óptica y la presencia del residuo de la composición de tratamiento, el elemento de protección puede incluir otros medios de protección de primer, segundo o tercer nivel.

Pueden ser:

- patrones que aparecen en la luz transmitida y formados por metalización y/o desmetalización,
- 10 - colorantes, pigmentos luminiscentes, pigmentos de interferencia y/o pigmentos de cristal líquido, en particular en forma impresa o mezclados con al menos una capa constituyente del elemento de protección,
- compuestos, colorantes y/o pigmentos fotocromáticos o termocromáticos, en particular en forma impresa o mezclados con al menos una capa constitutiva del elemento de protección,
- 15 - absorbedor de rayos ultravioleta (UV), en particular en forma recubierta o mezclada con al menos una capa constitutiva del elemento de protección,
- estructura multicapa interferencial,
- una capa birrefringente o polarizante,
- una estructura de difracción,
- medios que producen un "efecto muaré", pudiendo un efecto de este tipo, por ejemplo, hacer aparecer un patrón producido por la superposición de dos medios de protección, por ejemplo, mediante el acercamiento de líneas de dos medios de protección,
- 20 - un filtro de color.
- un dispositivo de protección legible de forma automática que tiene características específicas y medibles de luminiscencia (por ejemplo, fluorescencia, fosforescencia), de absorción de la luz (por ejemplo, ultravioleta, visible o infrarroja), de actividad Raman, de magnetismo, de interacción de microondas, de interacción de rayos X o de conductividad eléctrica.
- 25

Si el elemento de protección tiene forma de cable, su anchura está comprendida, por ejemplo, entre 1 y 10 mm y su espesor entre 10 y 100 µm.

- 30 El elemento de protección puede incluir una película portadora de material termoplástico, en particular de poliéster o de poliéster tereftalato. La estructura óptica puede cubrir sólo un lado de esta película portadora, o como alternativa se puede disponer en los dos lados de la película portadora.

Estructura óptica no plana

La estructura óptica del elemento de protección es preferiblemente una estructura óptica refractiva, que incluye una o más microlentes. Puede ser una red de microlentes y/o una o más lentes de Fresnel.

La estructura óptica puede incluir microlentes esféricas o asféricas, en forma de red bidireccional.

- 35 Las microlentes pueden tener una base hexagonal o de otra forma.

La figura 1 muestra en sección longitudinal un ejemplo de un cable de protección que incorpora una estructura óptica no plana 1 formada por una red de microlentes.

Este cable se muestra insertado con las ventanas 3 en un sustrato de papel 2. Las ventanas 3 están separadas por puentes 8.

Las microlentes 9 producen una imagen ampliada de los micropatrones 4 a través de las ventanas 3, estando estas situadas, por ejemplo, en el foco de las microlentes.

La estructura óptica 1 tiene entonces una cara no plana que se define por el conjunto de caras convexas de las microlentes.

- 5 La variación local del espesor del elemento de protección, vinculada al relieve que proporciona la estructura óptica no plana, puede ser mayor o igual a 5 μm .

La cara 5 no plana del cable de protección, parcialmente visible a través de las ventanas 3, se trata de acuerdo con la invención, por ejemplo, con una composición hidrófoba con actividad repelente del agua.

Los residuos sólidos 6 de composición pueden estar de este modo presentes en la cara 5.

- 10 El espesor de estos residuos es, por ejemplo, menor o igual a 1 μm .

Los residuos 6 están presentes no sólo en las ventanas 3, sino también debajo de los puentes 8 entre las ventanas 3.

La estructura óptica 1 puede ser de material termoplástico o se puede haber reticulado por radiación UV, por ejemplo.

La estructura óptica 1 se puede formar mediante relieve de una capa de polímero mediante moldeo, impresión, mecanizado o grabado.

- 15 Los ejemplos de estructuras ópticas se describen en las publicaciones de patente US 8 284 492 B2 y WO 2003/061983.

Método de tratamiento del elemento de protección

La invención permite hacer que la cara visible de la estructura óptica sea físico-químicamente incompatible con el recubrimiento protector en fase acuosa aplicado posteriormente al sustrato del documento y al elemento de protección. Esto permite limitar el depósito del recubrimiento en dicha cara, y disminuir el desenfocado por dicho recubrimiento de las imágenes producidas mediante la estructura óptica.

- 20 El resultado de la utilización del método de tratamiento altera la humectación y la extensión del recubrimiento protector acuoso después del cambio en la tensión superficial de dicha cara de la estructura óptica.

Cuando este tratamiento incluye la aplicación de una composición, el hecho de que la composición del tratamiento aplicado no forme, o sólo forme ligeramente, una película, impide que ella misma sea el origen de un fenómeno de desenfocado.

- 25 Por "no forma o forma ligeramente una película", se debe entender que la composición no forma una capa continua en la superficie del elemento de protección.

La composición cubre después de secarse menos del 100 %, preferiblemente menos del 50 % y más preferiblemente menos del 25 %, de dicha cara de la estructura óptica. La composición forma preferiblemente cúmulos individualizados después del secado.

- 30 Cuando el elemento de protección es un cable de protección incorporado en ventana(s) en un sustrato fibroso por vía húmeda, esta característica ofrece un compromiso entre el hecho de repeler la capa de recubrimiento posterior para evitar el desenfocado de la estructura óptica y el interés de permitir el depósito de la suspensión fibrosa en los puentes entre las ventanas para reforzar la adhesión de las fibras de papel en el cable.

- 35 Por lo tanto, es preferible que la propiedad de hidrofobicidad y la actividad repelente del agua inducidas por el tratamiento no sean excesivas para no alterar significativamente la formación de los puentes de papel.

También se prefiere que el tratamiento no genere residuos de espesor significativo en la superficie del elemento de protección. El espesor del depósito de la composición en dicha cara, después del secado, es preferiblemente menor o igual a 5 μm , mejor a 1 μm , estando principalmente comprendido entre 0,1 μm y 1 μm .

- 40 El elemento de protección se puede tratar previamente en el fabricante del elemento de protección o en el fabricante del sustrato del documento protegido, antes de su incorporación. En este último caso, el elemento de protección, por ejemplo, el cable de protección, se puede tratar previamente directamente en el cabezal de la máquina de papel en el momento del desenrollado del cable.

El elemento de protección, cuando está constituido por un cable de protección, se puede tratar mediante la aplicación en continuo mediante un método de pulverización, de transferencia con rodillo, de huecograbado, de flexografía, de serigrafía o de remojo-secado de la composición, al menos en la cara pertinente de la estructura óptica.

Esta aplicación tiene lugar preferiblemente en la totalidad de la anchura del elemento de protección.

- 5 El elemento de protección se puede hacer pasar a través de un dispositivo de secado, por ejemplo bajo una rampa de radiación infrarroja (IR) o a través de un túnel recorrido por un flujo de aire caliente, para evaporar el agua o el disolvente de la composición antes de su incorporación al sustrato.

Composición del tratamiento (que no forma parte de la invención tal como se reivindica)

La composición del tratamiento puede ser con base acuosa.

- 10 La composición del tratamiento incluye preferiblemente al menos un compuesto hidrófobo. Puede ser un compuesto en emulsión, suspensión o dispersión en un disolvente tal como el agua.

Preferiblemente se utiliza una cera de parafina en emulsión.

Otros compuestos químicos hidrófobos, en particular los de efecto repelente del agua, se pueden aplicar a la estructura, sustituyendo a una parafina en emulsión.

- 15 Se trata en particular de polímeros u oligómeros:

- poliolefínicos, como el PE o el PE,
- acrílicos, en particular que contienen cadenas de butilo o hexilo,
- estirénicos,
- vinílicos, a base de largas cadenas alifáticas,

- 20 - fluorados, por ejemplo, el PTFE o el PVDF,

- de siliconas,
- de fluorosiliconas.

Estos polímeros se suministran principalmente en emulsión, suspensión o dispersión en una fase acuosa o en un disolvente orgánico. Se utilizan en formulaciones que pueden contener otras resinas poliméricas, agentes reológicos, rellenos y/o aditivos de superficie.

- 25

El contenido másico total de compuesto(s) hidrófobo(s) en la composición está comprendido preferiblemente entre el 10 y el 100 % del peso total de materia seca.

La composición puede incluir un adhesivo, en particular a base de polímeros termoplásticos o termoactivables, con el fin de ayudar a la adhesión de los puentes fibrosos en la superficie del elemento de protección. El adhesivo debe ser de naturaleza suficientemente hidrófoba, sino no demasiado hidrofíla, para que la composición final conserve una hidrofobicidad suficiente.

- 30

Compuestos no poliméricos con propiedades hidrófobas, en particular repelentes del agua, todavía se pueden depositar en la superficie del elemento de protección mediante injertos.

Un ejemplo de método de injerto es el depósito químico en fase vapor asistido por plasma. Se habla entonces de PECVD, para el depósito químico en fase vapor mejorada por plasma. Esta técnica permite, en particular, generar derivados de flúor altamente hidrófobos.

- 35

Ejemplos

Las composiciones de los siguientes ejemplos se aplican en el laboratorio en la cara óptica de un cable de protección con una estructura microlenticular Motion® de la empresa CRANE.

Las composiciones se hacen con diferentes grados de dilución del compuesto hidrófobo para hacer variar la cantidad de material activo seco depositado en la superficie de las microlentes.

Se prueban dos series de composiciones de tratamiento previo.

1ª serie

5 **Ejemplo 1** (los contenidos se expresan en peso con respecto al peso total de la composición):

Aquacer 539*	100,0 %,
Agua	0,0 %

* Emulsión comercial de parafina modificada en fase acuosa fabricada por la empresa BYK cuyo punto de fusión es igual a 90 °C, con el 35,0 % en seco.

Ejemplo 2:

10	Aquacer 539**	33,3 %,
	Agua	66,7 %

** Emulsión comercial del ejemplo 1 diluida al 200 % añadiendo 200 g de agua a 100 g de emulsión de cera, es decir, al 11,6 % en seco.

Ejemplo 3:

	Aquacer 539***	20,0 %,
15	Agua	80,0 %

*** Emulsión comercial del ejemplo 1 diluida al 400 % añadiendo 400 g de agua y 100 g de emulsión de cera, es decir, al 5,0 % en seco.

La composición de cada uno de los ejemplos 1 a 3 se aplica a la barra lisa de la cara superior no plana del cable de protección, que a su vez se fija en papel secante que absorbe el exceso de composición. A continuación, el cable se seca en un horno ventilado a 130 °C.

20 La contracción de las gotas de agua depositadas en el cable después del secado muestra que se ha generado un efecto repelente del agua en la superficie del cable tratado previamente de este modo.

La cantidad de composición depositada en la cara superior del cable de protección es lo suficientemente grande como para inducir un fuerte efecto repelente del agua, pero no demasiado excesiva con el fin de no generar, a su vez, un fenómeno de borrosidad. Esta cantidad de composición, que se determina para obtener un compromiso óptimo, está comprendida preferiblemente entre 0,05 g/m² y 0,5 g/m².

25

Después del tratamiento, los cables de protección se incorporan al papel de los billetes bancarios recubiertos de PVA por laminación a 140 °C.

Se han aplicado dos recubrimientos de protección transparentes en fase acuosa diferentes al sustrato protegido con la ayuda de rodillos en prensa de encolado (o "size-press"). En esta primera serie de pruebas, uno de los rodillos de la prensa de encolado tiene una superficie de acero inoxidable, mientras que el otro está cubierto con una cubierta de caucho. El secado del recubrimiento de protección transparente en fase acuosa se efectúa a 130 °C por convección forzada durante 3 minutos.

30

Recubrimiento 1

Recubrimiento protector acuoso para el papel THD de la solicitante, a base de polietileno (PE).

Recubrimiento 2

Recubrimiento protector acuoso a base de poliuretano (PU) para el papel HD de la solicitante.

La nitidez de las imágenes de los cables de protección con estructura microlenticular Motion® cubiertos por los recubrimientos 1 y 2 se evalúa en función de la utilización o no de un tratamiento previo con las composiciones de los ejemplos 1 a 3.

5

Rendimiento visual del cable.			Cable de protección			
			Sin tratamiento	Tratamiento mediante la composición 1 a 3 de acuerdo con la invención		
			-	Composición 3	Composición 2	Composición 1
Sin recubrimiento protector		-	5	4	5	3
Recubrimiento protector 1	Recubrimiento protector 1 depositado a 2,3 g/m ² /cara	Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de acero inoxidable	3	4	5	3
		Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de caucho	3	4	4	3
		Promedio de pasadas por la prensa de encolado	3	4	4,5	3

La escala de resultados es la siguiente:

5 excelente, 4 muy bueno, 3 bueno, 2 regular, 1 mediocre, 0 nulo.

Rendimiento visual del cable			Cable de protección			
			Sin tratamiento	Tratamiento mediante la composición 1 a 3		
				Composición 3	Composición 2	Composición 1
Sin recubrimiento protector		-	5	4	5	3
Recubrimiento protector 2	Recubrimiento protector 2 depositado a 4,0 g/m ² /cara	Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de acero inoxidable	3	5	4	2

Rendimiento visual del cable			Cable de protección			
			Sin tratamiento	Tratamiento mediante la composición 1 a 3		
				Composición 3	Composición 2	Composición 1
		Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de caucho	2	5	3	2
		Promedio de pasadas por la prensa de encolado	2,5	5	3,5	2

La evaluación en el laboratorio muestra que la hidrofobización del cable de protección mejora en gran medida sus rendimientos ópticos en los dos casos estudiados.

- 5 La imagen transmitida por la red de microlentes aparece definitivamente más clara y definida. En una escala de 0 a 5, el índice que cuantifica la nitidez de la imagen aumenta de este modo en promedio de 3,0 a 4,5 con el recubrimiento 1 para el papel THD y de 2,5 a 5,0 con el recubrimiento 2 para el papel HD, respectivamente, debido a las composiciones hidrófobas 2 y 3 en la superficie del cable de protección Motion®.

También se observa que es posible determinar una composición óptima (composición 2 para el recubrimiento protector 1 y la composición 3 para el recubrimiento protector 2).

10 2ª serie

Ejemplo 4 (los contenidos se expresan en peso con respecto al peso total de la composición):

Aquacer 539	20,0 %
Agua	80,0 %

Emulsión comercial del ejemplo 1 diluida al 400 % añadiendo 400 g de agua a 100 g de emulsión de cera, es decir, al 7,0 % en seco.

15 **Ejemplo 5:**

Aquacer 539	6,7 %
Agua	93,3 %

Emulsión comercial del ejemplo 1 diluida al 1400% añadiendo 1400 g de agua a 100 g de emulsión de cera, es decir, al 2,3 % en seco.

Ejemplo 6:

20 Aquacer 539	4,0 %
Agua	96,0 %

◆◆◆ Emulsión comercial del ejemplo 1 diluida al 2400% añadiendo 2400 g de agua y 100 g de emulsión de cera, es decir, al 1,4 % en seco.

La composición de cada uno de los ejemplos 4 a 6 se aplica con la ayuda de un rodillo de espuma alveolado en la cara superior no plana del cable de protección, que a su vez se fija en papel secante que absorbe el exceso de composición. A continuación, el cable se seca en un horno ventilado a 130 °C.

- 5 La contracción de las gotas de agua depositadas en el cable después del secado muestra que se ha generado un efecto repelente del agua en la superficie del cable tratado previamente de este modo.

Una vez más, la cantidad de composición depositada en la cara superior del cable de protección es lo suficientemente grande como para inducir un fuerte efecto repelente del agua, pero no demasiado excesiva con el fin de no generar, a su vez, un fenómeno de borrosidad. Esta cantidad de composición, que se determina para obtener un compromiso óptimo, está comprendida preferiblemente entre 0,05 g/m² y 0,5 g/m².

10

Después del tratamiento, los cables de protección se incorporan al papel para los billetes bancarios recubiertos de PVA mediante laminación a 100 °C. Los dos recubrimientos de protección transparentes en fase acuosa diferentes se han aplicado en el sustrato protegido en una prensa de encolado con la ayuda de rodillos. En esta segunda serie de pruebas, los dos rodillos de la prensa de encolado fueron cubiertos con una cubierta de caucho. El secado del recubrimiento de protección transparente en fase acuosa se efectúa a 130 °C por convección forzada durante 3 minutos.

15

Recubrimiento 1

Recubrimiento protector acuoso a base de polietileno (PE) para el papel THD de la solicitante.

Recubrimiento 2

Recubrimiento protector acuoso a base de poliuretano (PU) para el papel HD de la solicitante.

- 20 La nitidez de las imágenes de los cables de protección microlenticulares Motion® cubiertos por los recubrimientos 1 y 2 se evalúa en función de la utilización o no un tratamiento previo con las composiciones de los ejemplos 4 a 6.

Rendimiento visual del cable.			Cable de protección			
			Sin tratamiento	Tratamiento mediante la composición 4 a 6 de acuerdo con la invención		
			-	Composición 6	Composición 5	Composición 4
Sin recubrimiento protector	-		5	5	4	3
Recubrimiento protector 1	Recubrimiento protector 1 depositado a 1,4 g/m ² /cara	Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de caucho delantero	2	4	4	3
		Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de caucho trasero	2	3	4	3
		Promedio de pasadas por la	2	3,5	4	3

Rendimiento visual del cable.			Cable de protección			
			Sin tratamiento	Tratamiento mediante la composición 4 a 6 de acuerdo con la invención		
			-	Composición 6	Composición 5	Composición 4
		prensa de encolado				

La escala de resultados es la siguiente:

5 excelente, 4 muy bueno, 3 bueno, 2 regular, 1 mediocre, 0 nulo.

Rendimiento visual del cable			Cable de protección			
			Sin tratamiento	Tratamiento mediante la composición 4 a 6		
				Composición 6	Composición 5	Composición 4
Sin recubrimiento protector		-	5	5	5	3
Recubrimiento protector 2	Recubrimiento protector 2 depositado a 3,2 g/m ² /cara	Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de caucho delantero	2	3	3	3
		Pasada por prensa de encolado del lado del rodillo de caucho trasero	1	2	4	3
		Promedio de pasadas por la prensa de encolado	1,5	2,5	3,5	3,0

- 5 La evaluación en el laboratorio muestra que la hidrofobización del cable de protección mejora en gran medida sus rendimientos ópticos en los dos casos estudiados.

Del mismo modo, la imagen transmitida a través de la red de microlentes aparece entonces definitivamente más clara y definida. En una escala de 0 a 5, el índice que cuantifica la nitidez de la imagen pasa de este modo en promedio de 2,0 a 4,0 en el caso del recubrimiento 1 para el papel THD y de 1,5 a 3,5 con el recubrimiento 2 para el papel HD, en los dos casos debido a la composición hidrófoba 5 en la superficie del cable de protección Motion®.

- 10 También se observa que es posible determinar una composición óptima (composición 5 para los recubrimientos protectores 1 y 2).

Método de autenticación

El hecho de que el elemento de protección de la invención se someta a un tratamiento para hacerlo más hidrófobo se puede aprovechar para autenticar el elemento.

- 15 Se trata, por ejemplo, entonces de medir el ángulo de contacto del agua y/o el rastro de un depósito discontinuo de composición hidrófoba en el elemento.

La invención también tiene por objetivo un método de autenticación de un elemento de protección de acuerdo con la reivindicación 14, en el que se mide el ángulo de contacto del agua en la cara no plana de la estructura óptica y/o se

detecta la presencia en dicha cara de un depósito discontinuo formado por un residuo de composición hidrófoba, y se determina la autenticidad del elemento al menos sobre la base de esta medida y/o detección.

Por ejemplo, la falsificación se puede detectar combinando la observación del elemento de protección con la medida de las propiedades fisicoquímicas del mismo.

- 5 Concretamente, puede haber sospechas de falsificación siempre que, por un lado, se observe un depósito discontinuo o muy fino de compuesto(s) hidrófobo(s) en la superficie del elemento de protección y, por otro lado, se mida una baja energía superficial en la cara no plana del elemento de protección.

La invención no se limita a los ejemplos que se acaban de describir.

En particular, la invención se puede aplicar a otras estructuras ópticas refractivas.

- 10 La expresión "que incluye uno" se debe entender como que es sinónimo de "que incluye al menos uno", e "incluidos entre" se debe entender como que incluye los terminales.

REIVINDICACIONES

1. Método de tratamiento de un elemento de protección para un documento protegido, en particular un elemento de protección en forma de cable de protección, incluyendo el elemento de protección en una cara (5) por lo menos una estructura óptica (1), preferiblemente no plana, comprendiendo este método un tratamiento de dicho elemento de protección que comprende la aplicación de una composición en dicha cara (5), incluyendo la composición uno o más compuestos hidrófobos, estando caracterizado el método por que incluye la etapa consistente en tratar de forma continua dicho elemento, es decir, que el elemento de protección no se trata por tramos que se alternan con tramos no tratados, a lo largo de todo el elemento de protección, para aumentar el carácter hidrófobo de dicha cara, y por que la composición hidrófoba forma un depósito superficial discontinuo sobre el elemento de protección, cubriendo el depósito de la composición, después de secarse, menos del 100 % de dicha cara.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, siendo la estructura óptica no plana, pudiendo la estructura óptica (1) incluir en particular una red lenticular.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, haciendo el tratamiento que el ángulo de contacto del agua en dicha cara aumente por lo menos 10°, en particular a un valor mayor o igual a 90°.
4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, teniendo la composición aplicada una actividad repelente del agua, siendo la composición en particular no formadora de película o sólo ligeramente formadora de película, preferiblemente no formadora de película, siendo posible que el contenido másico total de compuesto(s) hidrófobo(s) en la composición esté comprendido entre el 10 y el 100 %, siendo posible que el(los) compuesto(s) hidrófobo(s) sea(n) elegido(s) entre:
- las ceras, que contienen en particular los siguientes compuestos químicos:
 - ésteres carboxílicos alifáticos, en particular ésteres de ácidos grasos
 - alcanos, en particular parafinas
 - ácidos carboxílicos alifáticos, en particular ácidos grasos
 - alcoholes alifáticos primarios, en particular alcoholes grasos
 - los polímeros o los oligómeros, en particular
 - poliolefinicos,
 - acrílicos,
 - vinílicos,
 - estirénicos,
 - fluorados,
 - siliconados,
 - fluorosiliconados.
- siendo posible en particular que la composición incluya al menos una cera, preferiblemente una cera de parafina.
5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el o los compuestos hidrófobos están presentes dentro de la composición en una cantidad total comprendida entre 10 y 100.
6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo la composición un adhesivo, en particular un adhesivo activable por calor.
7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, siendo el espesor del residuo de la composición sobre dicha superficie, después del secado, inferior o igual a 5,0 µm, mejor a 1,0 µm, estando en particular comprendido entre 0,1 µm y 1,0 µm, y pudiendo cubrir el depósito de la composición, después del secado, menos del 100 % de dicha cara, mejor menos del 50 %, mejor aún menos del 25 %.

8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, siendo aplicada la composición mediante un método de pulverización, de transferencia con rodillo, de huecograbado, de flexografía, de serigrafía o de proceso de remojo-secado, pudiéndose tratar dicha cara mediante injerto físico, químico o en particular físico-químico.
- 5 9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que efectúa el tratamiento del elemento de protección antes de que el mismo se integre en un sustrato (2) del documento protegido.
10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, siendo el elemento de protección un cable de protección.
- 10 11. Elemento de protección obtenido por la utilización del método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes
12. Elemento de protección, de acuerdo con la reivindicación precedente, que tiene un depósito discontinuo (6) en la cara (5) no plana de la estructura óptica (1) de un residuo de composición hidrófoba, preferiblemente una cera, estando la cantidad de residuo de composición comprendida entre 0,05 y 0,5 g/m².
- 15 13. Método de fabricación de un documento protegido, en el que se incorpora un elemento de protección obtenido mediante la utilización del método definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 sobre o en un sustrato de dicho documento, pudiendo incluir el método en particular la aplicación a la totalidad de una cara del sustrato en la que dicha cara de la estructura óptica del elemento de protección sea visible, de un recubrimiento protector acuoso, en particular transparente, en particular a base de PU, pudiendo el elemento de protección presentarse, en particular, en forma de un cable de protección integrado en la(s) ventana(s).
- 20 14. Método de autenticación de un elemento de protección tal como el obtenido mediante la utilización del método definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que se mide el ángulo de contacto del agua en la cara (5) de la estructura óptica no plana y/o se detecta la presencia en dicha cara de un depósito discontinuo formado por un residuo de composición hidrófoba, y se determina la autenticidad del elemento al menos sobre la base de esta medición y/o detección.

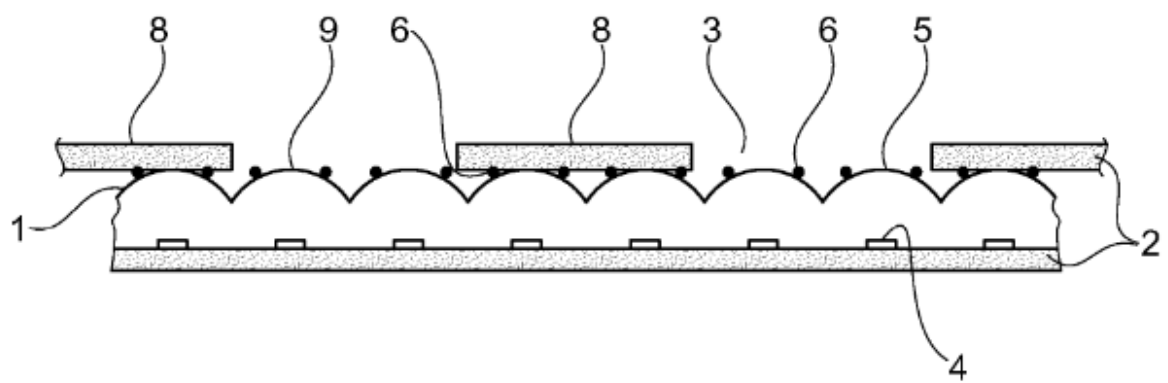


Fig. 1