

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 819**

51 Int. Cl.:

B41M 3/14 (2006.01)

B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2013** **E 13716009 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015** **EP 2697072**

54 Título: **Métodos para imprimir distintivos de seguridad táctiles**

30 Prioridad:

11.06.2012 EP 12171469

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2015

73 Titular/es:

SICPA HOLDING SA (100.0%)
Avenue de Florissant 41
1008 Prilly, CH

72 Inventor/es:

GARNIER, CHRISTOPHE;
VUILLEUMIER, LUCIEN y
DEGOTT, PIERRE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 534 819 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

Métodos para imprimir distintivos de seguridad táctiles.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de la protección de documentos de valor y artículos comerciales de valor frente a falsificación y reproducción ilegal. En particular, la presente invención se refiere al campo de los métodos para impartir una combinación de un distintivo táctil y un distintivo de seguridad en documentos de seguridad y documentos de seguridad obtenidos de ahí.

Antecedentes de la invención

10 Con la calidad de las fotocopias a color y las impresiones mejorando constantemente y en un intento para proteger los documentos de seguridad tales como billetes de banco, documentos o tarjetas de valor, billetes o tarjetas de transporte, bandas fiscales y etiquetas de productos que no tienen efectos reproducibles contra la falsificación, imitación o reproducción ilegal, la práctica convencional ha sido incorporar diversos medios de seguridad en estos
15 documentos. Ejemplos típicos de medios de seguridad incluyen: hilos de seguridad, ventanas, fibras, planchetes, hojas finas, calcomanías, hologramas, marcas al agua, tintas de seguridad que comprenden pigmentos ópticamente variables, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables, partículas recubiertas de interferencia, pigmentos termocrómicos, pigmentos fotocromáticos, compuestos luminiscentes, absorbedores de infrarrojo, absorbedores de ultravioleta o magnéticos. Además de esos distintivos de seguridad, los documentos de
20 seguridad con frecuencia soportan un patrón de perfil superficial detectable de manera táctil o estimable al tacto. Además del hecho de que los distintivos táctiles no se pueden imitar mediante fotocopadoras, presentan la ventaja adicional de que los discapacitados visuales los pueden usar como un distintivo de distinción e identificación.

Se han producido patrones y distintivos táctiles usando diferentes tecnologías incluyendo impresión calcográfica, impresión por chorro de tinta e impresión por estarcido.

25 La impresión calcográfica se usa en el campo de los documentos de seguridad, en particular billetes de banco y confiere los distintivos de relieve conocidos y reconocibles, en particular la sensación al tacto inconfundible, a un documento impreso. La impresión calcográfica se ha usado para imprimir distintivos táctiles para discapacitados visuales. por ej., en la Patente Europea EP 1 525 993 A1 y la Patente de EE.UU. 7 357 077 B2. La Patente de EE.UU. 7 618 066 B2 describe un soporte impreso con una superficie impresa y al menos una superficie impresa
30 parcial encerrada de ese modo, estando impresas ambas superficies por un procedimiento de calcografía y contrastando visualmente en términos de brillo, por ejemplo debido a una capa de tinta de espesor variable. Además del efecto de contraste, se dice que las dos superficies son distinguibles con el sentido del tacto, es decir, de manera táctil. El portador de datos descrito que comprende las superficies se imprime con la misma tinta pero con diferente espesor.

35 La patente de EE.UU. 2005/0115425 A1 describe un portador de datos impreso por un procedimiento de calcografía que presenta un distintivo táctil. Se describe además que las imágenes impresas por rotograbado (también descrito en la técnica como heliograbado) no tienen cualidad táctil debido a la ausencia de viscosidad de la tinta y la baja presión de contacto durante el procedimiento de impresión, evitando así la formación de relieve.

40 Se ha usado impresión por chorro de tinta para imprimir distintivos táctiles. La patente de EE.UU. 6 644 763 B1 y la patente de EE.UU. 2009/0155483 A1 describen métodos de impresión por chorro de tinta para crear efectos elevados por aplicación de un adhesivo o tinta curable a la luz sobre un sustrato. La patente europea EP 1 676 715 A1 describe un portador de datos con un distintivo táctil aplicado por un procedimiento de impresión por chorro de tinta; el distintivo táctil puede contener tintes o pigmentos de manera que se permita la inspección visual y/o la inspección automatizada. La patente internacional WO 2010/149476 A1 describe un elemento de seguridad que
45 comprende un dato que consiste en una primera región con un primer color T_1 y al menos una segunda región con un segundo color T_2 diferente de T_1 , en el que las dos regiones se cubren de manera diferencial, en particular por un procedimiento de impresión por chorro de tinta, con un material transparente o translúcido de manera que se forme un elemento táctil elevado.

50 La patente internacional WO 2010/071993 A1 describe un método para fabricar patrones táctiles sobre un sustrato por aplicación por impresión por estarcido o impresión por chorro de tinta de un material de depósito curable por ultravioleta con una viscosidad en el intervalo de 2 a 25 Pa.s (2.000 a 25.000 cP) a 25°C sobre dicho sustrato. Se dice que el material de depósito curable por ultravioleta descrito que puede comprender además un marcador de manera que se aumente el nivel de seguridad de un documento de seguridad que comprende dicho material, presenta alta adhesión debido a la presencia de un componente de acrilato de baja viscosidad, un acrilato ácido
55 activador de la adhesión y un aditivo adsorbente reológico tal como sílice de combustión o gel de sílice precipitada. La patente internacional WO 2010/071956 A1 y la patente internacional WO 2010/071992 A1 describen un método para imprimir una marca táctil sobre un sustrato que comprende una etapa de impresión por estarcido de un depósito de tinta curable por ultravioleta y curado de dicha tinta y una etapa de calandrado o impresión de calcografía de manera que se formen protusiones en el sustrato en el lado opuesto del depósito de tinta.

Alternativamente, se ha desarrollado un método para impartir un efecto táctil por modificación del propio sustrato. La patente europea EP 0 687 771 A2 describe un papel de seguridad que soporta un patrón de perfil de superficie, táctil, intrincado, que se ha impartido al papel durante la fabricación usando una ranura. Se puede aplicar una tinta fluorescente sobre el papel que soporta el patrón táctil. Sin embargo, la libertad para cambiar el diseño del patrón táctil de un procedimiento a otro es limitada y requiere la alineación y/o el registro de la tinta fluorescente sobre el distintivo táctil, que puede ser tedioso y exigir mucho tiempo.

Alternativamente, diversos sistemas incluyen el uso de partículas para impartir o crear un efecto táctil. La patente alemana DE 102006012329 A1 describe tintas para flexografía e impresión offset que comprenden microesferas que se pueden expandir por calor e infrarrojo y absorber del infrarrojo para la producción de efecto táctil. La patente de EE.UU. 2010/0002303 A1 describe un dispositivo de seguridad que comprende al menos una zona con un efecto de interferencia y al menos un elemento de reconocimiento táctil situado en la misma región. El elemento de reconocimiento táctil comprende partículas incorporadas parcialmente a la zona que tiene un efecto de interferencia. Por consiguiente, el efecto táctil como medio de seguridad surge de partículas que se alzan de la zona que tiene el efecto de interferencia. La patente de EE.UU. 2010/0219626 A1 describe una lámina de seguridad que incluye una marca de seguridad iridiscente que comprende pigmentos iridiscentes, en la que dicha marca puede incluir un elemento de efecto táctil constituido por un poliuretano (PU), en particular microesferas de PU o PU en una dispersión acuosa de PU (látex) o por los pigmentos iridiscentes. La patente de EE.UU. 2011/0049865 A1 describe un documento de seguridad que comprende un distintivo de seguridad con una naturaleza táctil inherente, comprendiendo dicho distintivo de seguridad una capa impresa con partículas salientes al menos diez μm (micrómetros) desde allí y en una cantidad de al menos tres partículas por mm^2 de la capa. Debido a la naturaleza táctil inherente del distintivo de seguridad, se describe que se podía usar cualquier técnica incluyendo impresión por estarcido, litografía, tipografía, impresión por flexografía, grabado y o calcográfica. El distintivo de seguridad descrito se podía proporcionar con distintivo legible tanto por el ser humano como por máquina.

Sin embargo, los sistemas que incluyen el uso de partículas para crear un efecto táctil pueden presentar desventajas incluyendo, por ejemplo, una reducción de la intensidad del color del documento impreso y una resistencia deficiente al rayado y raspado dando como resultado la pérdida del distintivo táctil con el uso y el tiempo.

La patente internacional WO 2011/001200 A1 describe un embalaje para artículos del consumidor con un recubrimiento táctil discontinuo. El recubrimiento táctil discontinuo se forma aplicando, tal como por ejemplo por impresión por grabado, offset, flexografía, litografía o estarcido, uno o más barnices o barnices tintados a la superficie exterior del embalaje.

Como se describió anteriormente, se han desarrollado diversas soluciones para producir un patrón táctil sobre documentos de seguridad; sin embargo, estas soluciones pueden experimentar las desventajas que se han citado. Por lo tanto, queda la necesidad de métodos para fabricar un documento de seguridad que combine cualidad táctil y un distintivo de seguridad detectable por máquina o legible por máquina al tiempo que aumenten enormemente la resistencia a la falsificación y reproducción ilegal y mantengan un procedimiento de fabricación fácil y económico.

Sumario

Se ha encontrado sorprendentemente que los distintivos de seguridad que combinan una primera capa curada por radiación fabricada de una composición de primera capa curable por radiación y una capa de acabado curada por radiación fabricada de una composición de capa de acabado curable por radiación en forma de señales que son legibles de manera táctil presentan ventajosamente una protección contra el fraude enormemente mejorada debido a la presencia de una sustancia distintiva legible por máquina comprendida en la primera capa curada por radiación y/o la capa de acabado curada por radiación y/o en las dos. Siendo legible de manera táctil, las señales en el distintivo de seguridad atraen la atención de la gente a una región o a regiones que soportan un elemento de reconocimiento táctil y así les motiva a verificar la autenticidad del distintivo de seguridad o documento de seguridad que comprende dicho distintivo de seguridad mediante el uso de una máquina, dispositivo, detector u otro auxiliar externo y comprobar la sustancia distintiva legible por máquina integrada en la capa de acabado curada por radiación, en la primera capa curada por radiación o en ambas. La sensibilidad al tacto sola o la combinación de la sensibilidad al tacto y las propiedades legibles por máquina del distintivo de seguridad o documento de seguridad que comprende dicho distintivo de seguridad puede ser también ventajosamente usada por discapacitados visuales para verificar la autenticidad de dicho distintivo de seguridad o dicho documento de seguridad.

En un primer aspecto, la invención proporciona un procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad y distintivos de seguridad obtenidos de ahí, comprendiendo dicho procedimiento un patrón táctil, comprendiendo dicho método las etapas de:

i) aplicar sobre un sustrato una composición de primera capa curable por radiación mediante un procedimiento seleccionado del grupo que consiste en: impresión por chorro de tinta, offset, impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado;

ii) curar por radiación al menos parcialmente o totalmente dicha composición de primera capa curable por radiación de manera que se obtenga una primera capa curada por radiación;

iii) aplicar sobre la primera capa curada por radiación obtenida bajo la etapa ii) una composición de capa de acabado curable por radiación en una forma de señales mediante un procedimiento seleccionado del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado;

5 iv) curar por radiación dicha composición de capa de acabado curable por radiación de manera que se forme una capa de acabado curada por radiación;

10 en el que la composición de primera capa curable por radiación y/o la composición de capa de acabado curable por radiación comprenden una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas independientemente del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos luminiscentes, compuestos que absorben infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos, en el que la primera capa curada por radiación presenta una energía superficial al menos 15 mN/m menor que la energía superficial de la capa de acabado curada por radiación.

15 En un segundo aspecto, la invención proporciona un distintivo de seguridad que comprende un sustrato y un patrón táctil de una primera capa curada por radiación y una capa de acabado curada por radiación, estando dicha capa de acabado curada por radiación en forma de señales y cubriendo al menos parcialmente dicha primera capa curada por radiación, en el que dicha primera capa curada por radiación y/o dicha capa de acabado curada por radiación comprende al menos una sustancia distintiva legible por máquina, caracterizado por que dicha primera capa tiene una energía superficial de al menos 15 mN/m menor que la energía superficial de la capa de acabado, en el que dicha primera capa y dicha capa de acabado se fabrican de composiciones curables por radiación.

20 En un tercer aspecto, la invención proporciona un uso del distintivo de seguridad descrito anteriormente para la protección de un documento de seguridad contra falsificación o fraude.

En un cuarto aspecto, la invención proporciona un documento de seguridad que comprende el distintivo de seguridad descrito anteriormente.

Descripción detallada

25 Las siguientes definiciones se tienen que usar para interpretar el significado de los términos discutidos en la descripción y referidos en las reivindicaciones.

Como se usa en la presente memoria, el artículo "un" indica uno así como más de uno y no necesariamente limita su nombre referido al singular.

30 Como se usa en la presente memoria, el término "aproximadamente" significa que la cantidad o el valor en cuestión puede ser el valor designado o algún otro valor alrededor del mismo. La expresión se destina a expresar que los valores similares dentro de un intervalo de $\pm 5\%$ del valor indicado fomentan resultados o efectos equivalentes según la invención.

Como se usa en la presente memoria, el término y/o significa que pueden estar presentes todos o sólo uno de los elementos de dicho grupo. Por ejemplo, "A y/o B" significa "sólo A o sólo B o tanto A como B".

35 Como se usa en la presente memoria, el término "señales" significa capas discontinuas tales como patrones, incluyendo sin limitación símbolos, símbolos alfanuméricos, motivos, letras, palabras, números, logos y dibujos.

40 Como se usa en la presente memoria, el término "sustancia distintiva legible por máquina" se refiere a un material que presenta al menos una propiedad distintiva que no es perceptible a simple vista y que se puede mezclar con o estar comprendido en una tinta o composición de manera que se confiera una manera de autenticar dicha tinta/composición o artículo que comprende dicha tinta/composición por el uso de un equipo particular para su autenticación.

Como se usa en la presente memoria, el término "sustancia distintiva de seguridad" se refiere a un material que se puede mezclar con o estar comprendido en una tinta o composición y de manera que se confiera un distintivo de seguridad sobre un documento de seguridad para el fin de determinar su autenticidad y protegerlo contra falsificaciones y reproducción ilegal.

45 El término "composición" se refiere a cualquier composición que puede formar un recubrimiento sobre un sustrato sólido y que se puede aplicar preferentemente pero no exclusivamente mediante un método de impresión.

50 Se describe en la presente memoria un procedimiento para fabricar distintivos de seguridad que comprenden señales legibles táctiles que combinan ventajosamente características legibles táctiles con una o más sustancias distintivas semi-ocultas u ocultas, legibles por máquina y documentos de seguridad obtenidos de ahí. Los distintivos de seguridad obtenidos a partir de los procedimientos según la presente invención comprenden un sustrato, una primera capa curada por radiación y una capa de acabado curada por radiación, en los que la primera capa curada por radiación se enfrenta al sustrato y la capa de acabado curada por radiación se enfrenta a la primera capa curada por radiación y al entorno. Los distintivos de seguridad y los documentos de seguridad que comprenden dichos

distintivos de seguridad presentan una protección contra el fraude enormemente mejorada debido a la combinación de distintivos perceptibles de manera táctil y distintivos de seguridad legibles por máquina. Además, el efecto táctil del distintivo de seguridad obtenido por la presencia de un patrón táctil atrae la atención de la gente o les guía a la región o las regiones que soportan un elemento de reconocimiento táctil y así les motiva a verificar la autenticidad del distintivo de seguridad o el documento de seguridad que comprende dicho distintivo de seguridad usando una máquina y comprobar la sustancia distintiva legible por máquina integrada en la capa de acabado curada por radiación, la primera capa curada por radiación o en ambas.

El término "documento de seguridad" se refiere a un documento que normalmente está protegido contra falsificación o fraude por al menos un distintivo de seguridad. Ejemplos de documentos de seguridad incluyen sin limitación documentos de valor y artículos comerciales de valor. Un ejemplo típico de documentos de valor incluye sin limitación: billetes de banco, escrituras, billetes, cheques, recibos, sellos fiscales y etiquetas fiscales, acuerdos y similares, documentos de seguridad tales como pasaportes, tarjetas de identidad, visas, tarjetas bancarias, tarjetas de crédito, tarjetas de transacción, documentos de acceso, billetes de entrada y similares. El término "artículo comercial de valor" se refiere a material de embalaje, en particular para la industria farmacéutica, cosmética, electrónica o de alimentación que puede comprender uno o más distintivos de seguridad para garantizar el contenido del embalaje como, por ejemplo, fármacos auténticos. Los ejemplos de este material de embalaje incluyen sin limitación etiquetas tales como etiquetas de la marca de autenticación, etiquetas y sellos para precintos de seguridad.

Los documentos de seguridad normalmente están protegidos por diversas capas de diferentes elementos de seguridad, que se eligen de diferentes campos tecnológicos, fabricados por diferentes suministradores e incorporados en diferentes partes constituyentes del documento de seguridad. Para romper la protección del documento de seguridad, el falsificador necesitaría obtener todos los materiales implicados y conseguir acceso a toda la tecnología del procedimiento requerida, que es una tarea apenas conseguible.

El término "patrón táctil" se refiere a un distintivo superficial que proporciona una textura distintiva a un documento. La textura distintiva consiste en una estructura en relieve sobre una superficie que se puede sentir o reconocer por el sentido del tacto.

Con el objeto de aumentar el aspecto sensible del patrón táctil, el patrón táctil tiene preferiblemente una altura en relieve de al menos 20 μm (micrómetros), preferiblemente al menos 30 μm (micrómetros), más preferiblemente entre aproximadamente 20 y aproximadamente 50 μm (micrómetros) y aún más preferiblemente entre aproximadamente 20 y aproximadamente 40 μm (micrómetros), en el que la "altura de relieve" se refiere a la extensión del patrón táctil en una dirección perpendicular al sustrato, superficie o área no impresos. En otras palabras, el patrón táctil tiene preferiblemente una distancia de pico a valle de al menos 20 μm (micrómetros), más preferiblemente al menos 30 μm (micrómetros) y más preferiblemente entre aproximadamente 20 y aproximadamente 50 μm (micrómetros) y aún más preferiblemente entre aproximadamente 20 y aproximadamente 40 μm (micrómetros). Como se usa en la presente memoria, el término "pico" significa la protusión más alta del patrón táctil de la superficie a que se aplica. Como se usa en la presente memoria, el término "valle" significa la protusión más baja del patrón táctil de la superficie a que se aplica.

Los distintivos de seguridad y documentos de seguridad que comprenden dichos distintivos de seguridad descritos en la presente memoria comprenden un patrón táctil que se puede reconocer por medios táctiles o sentido del tacto (a partir de ahora resumido como efecto táctil) y que se crea por la combinación específica de las primeras capas curadas por radiación y capas de acabado curadas por radiación descritas en la presente memoria.

Con el objeto de optimizar el patrón táctil, atrayendo de ese modo la atención de la gente a la región o las regiones que soportan un elemento de reconocimiento táctil y motivándolos a verificar la autenticidad del documento de seguridad usando una máquina, dispositivo, detector u otro auxiliar externo para comprobar la sustancia distintiva legible por máquina integrada en la capa de acabado curada por radiación, en la primera capa curada por radiación o en las dos, la primera capa curada por radiación tiene una energía superficial al menos 15 mN/m, preferiblemente al menos 20 mN/m y más preferiblemente entre aproximadamente 15 y aproximadamente 35 mN/m, menor que la energía superficial de la capa de acabado curada por radiación. Preferiblemente, la primera capa curada por radiación tiene una energía superficial entre aproximadamente 20 y aproximadamente 35 mN/m y la capa de acabado curada por radiación tiene una energía superficial entre aproximadamente 40 y aproximadamente 60 mN/m, siempre que la primera capa curada por radiación tenga una energía superficial al menos 15 mN/m, preferiblemente al menos 20 mN/m y más preferiblemente entre aproximadamente 15 y aproximadamente 35 mN/m menor que la energía superficial de la primera capa curada por radiación. Las energías superficiales se determinan a 22°C según el método Owen-Wendt-Rabel-Kaelbe (OWRK) (Owens D. K. y Wendt R. C. 1.969. J. Appl. Polym. Sci. 13. 1.741) por medición del ángulo estático usando el método de caída sésil y agua desionizada, diiodometano y etilenglicol como líquidos de ensayo. Las energías superficiales se determinan por mediciones del ángulo de contacto usando agua desionizada, diiodometano y etilenglicol como líquidos de ensayo. Las energías superficiales se calculan usando la teoría de Owen-Wendt-Rabel-Kaelbe (OWRK). Típicamente, las energías superficiales se pueden determinar usando Sistemas de Medición del Ángulo de Contacto tales como los vendidos por Krüss.

Los sustratos adecuados para uso en la presente invención incluyen sin limitación papel u otros materiales fibrosos

tales como celulosa, materiales que contienen papel, sustratos de plástico o poliméricos, materiales compuestos, metales o materiales metalizados y combinaciones de los mismos. Ejemplos típicos de sustratos de plástico o poliméricos son: polipropileno (PP), polietileno (PE), policarbonato (PC), poli(cloruro de vinilo) (PVC) y poli(tereftalato de etileno) (PET). Ejemplos típicos de materiales compuestos incluyen sin limitación estructuras multicapa o materiales laminados de papel y al menos un material de plástico o polimérico. Con el objeto de aumentar más el nivel de seguridad y la resistencia contra la falsificación y la reproducción ilegal de distintivos de seguridad y documentos de seguridad, el sustrato puede contener marcas al agua, hilos de seguridad, fibras, planchetes, compuestos luminiscentes, ventanas, hojas finas, calcomanías, recubrimientos y combinaciones de los mismos. Si la adhesión entre el sustrato y la primera capa curada por radiación es insuficiente debido a, por ejemplo, el material de sustrato, una desigualdad superficial o una falta de homogeneidad superficial, se podía aplicar una capa adicional o una imprimación entre el sustrato y la primera capa curada por radiación como conocen los expertos en la materia. Alternativamente, el sustrato del distintivo de seguridad descrito en la presente memoria puede ser un sustrato auxiliar tal como por ejemplo un hilo de seguridad, banda de seguridad, una hoja fina, una calcomanía, una ventana o una etiqueta que se pueda transferir por consiguiente a un documento de seguridad en una etapa separada.

Las primeras capas curadas por radiación descritas en la presente memoria pueden ser capas continuas o discontinuas tales como bandas continuas, cualquier patrón o señal. Las primeras capas curadas por radiación descritas en la presente memoria se fabrican de una composición de primera capa curable por radiación. Las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria se aplican en forma de señales sobre la primera capa curada por radiación que se cura por radiación como se describe en la presente memoria por un procedimiento seleccionado del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado. Preferiblemente, las capas de acabado curadas por radiación descritas en la presente memoria cubren o se superponen al menos parcialmente o totalmente a la primera capa curada por radiación. El término "se recubre parcialmente" o "se superpone parcialmente" significa que las dos composiciones o capas se aplican sobre la parte superior unas de otras en una posición superpuesta parcial y están en contacto íntimo en la posición o las posiciones superpuestas. El término "se recubre totalmente" o "se superpone totalmente" significa que las dos capas se aplican sobre la parte superior unas de otras en una posición superpuesta absoluta y están en contacto íntimo.

Las capas de acabado curadas por radiación descritas en la presente memoria se fabrican de las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria en forma de señales, es decir, capas discontinuas tales como patrones incluyendo sin limitación símbolos, símbolos alfanuméricos, motivos, letras, palabras, números, logos y dibujos. Por supuesto, las capas de acabado que consisten en señales, es decir, capas discontinuas, donde la zona o las zonas con un efecto táctil son contiguas a la zona o las zonas que carecen de efecto táctil, conducen a una percepción mejorada del patrón táctil, es decir, las características legibles de manera táctil de las señales, del distintivo de seguridad.

Las composiciones de primera capa curables por radiación y las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria se refieren a composiciones que se podían curar por radiación de luz UV-visible (a partir de ahora referido como curable por UV-Vis) o por radiación de haz electrónico (a partir de ahora referido como EB (por sus siglas en inglés)). Preferiblemente, las composiciones de primera capa curables por radiación y las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas se curan por radiación de luz UV-visible (a partir de ahora referido como curable por UV-Vis). El curado por radiación conduce ventajosamente a procedimientos de curado muy rápidos y por lo tanto disminuye drásticamente el tiempo de preparación de distintivos de seguridad y documentos de seguridad que comprenden dichos distintivos de seguridad. Las composiciones de primera capa curables por radiación se curan al menos parcialmente o totalmente por radiación y las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria son curadas por radiación como conoce el experto de manera que se formen las primeras capas curadas por radiación y capas de acabado curadas por radiación descritas en la presente memoria. El término "curar" o "curable" se refiere a procedimientos que incluyen el secado o solidificación, reacción o polimerización de la composición aplicada de tal manera que ya no se pueda retirar de la superficie sobre la que se aplica.

Las composiciones curables por radiación son conocidas en la técnica y se pueden encontrar en libros de texto clásicos tales como la serie "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints", publicado en 7 volúmenes en 1.997-1.998 por John Wiley & Sons en asociación con SITA Technology Limited. Preferiblemente, las composiciones de primera capa curables por radiación y las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria son composiciones curables por UV-Vis (referido a partir de ahora como composiciones de primera capa curables por UV-Vis y composiciones de capa de acabado curables por UV-Vis).

Preferiblemente, las composiciones de primera capa curables por UV-Vis descritas en la presente memoria y las composiciones de capa de acabado curables por UV-Vis descritas en la presente memoria comprenden independientemente a) un compuesto aglutinante que comprende oligómeros (también referido en la técnica como prepolímeros), seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en compuestos curables radicalmente, compuestos curables catiónicamente y mezclas de los mismos. Los compuestos curables catiónicamente se curan por mecanismos catiónicos que consisten en la activación por energía de uno o más fotoiniciadores que liberan

especies catiónicas, tales como ácidos, que a su vez inician la polimerización del compuesto o los compuestos aglutinantes. Los compuestos curables radicalmente se curan por mecanismos de radicales libres que consisten en la activación por energía de uno o más fotoiniciadores que liberan radicales libres que a su vez inician la polimerización del compuesto o los compuestos aglutinantes.

- 5 Preferiblemente, el compuesto aglutinante a) consiste en oligómeros seleccionados del grupo que consiste en: (met)acrilatos oligómeros, vinil y propenil éteres, epóxidos, oxetanos, tetrahidrofuranos, lactonas y mezclas de los mismos y más preferiblemente el compuesto aglutinante se selecciona del grupo que consiste en: (met)acrilatos epoxídicos, aceites (met)acrilados, poliéster (met)acrilatos, uretano (met)acrilatos alifáticos o aromáticos, silicona (met)acrilatos, amino(met)acrilatos, (met)acrilatos acrílicos, epóxidos cicloalifáticos, vinil éteres y mezclas de los mismos, b) opcionalmente un segundo compuesto aglutinante seleccionado del grupo que consiste en acrilatos monómeros tales como, por ejemplo, (por sus siglas en inglés) triacrilato de trimetilolpropano (TMPTA), triacrilato de pentaeritritol (PTA), diacrilato de tripropilenglicol (TPGDA), diacrilato de dipropilenglicol (DPGDA), diacrilato de hexanodiol (HDDA) y sus equivalentes polietoxilados tales como, por ejemplo, triacrilato de trimetilolpropano polietoxilado, triacrilato de pentaeritritol polietoxilado, diacrilato de tripropilenglicol polietoxilado, diacrilato de dipropilenglicol polietoxilado y diacrilato de hexanodiol polietoxilado y c) uno o más fotoiniciadores. El término "(met)acrilatos" se refiere a metacrilatos y/o acrilatos. En el caso en que la composición curable por UV-Vis comprenda un compuesto aglutinante seleccionado del grupo que consiste en: epóxidos cicloalifáticos, uno o más diluyentes reactivos, preferiblemente trimetilolpropano oxetano (TMPO), pueden estar comprendidos además en dicha composición o composiciones de manera que se mejore la velocidad de curado por UV-Vis.
- 20 El curado por UV-Vis de un monómero, oligómero o prepolímero puede requerir la presencia de uno o más fotoiniciadores y se puede efectuar de una serie de maneras. Como conocen los expertos en la materia, se seleccionan uno o más fotoiniciadores según sus espectros de absorción y se seleccionan para ajuste con los espectros de emisión de la fuente de radiación. Como se mencionó anteriormente, el curado por UV-Vis se puede realizar por un mecanismo de radicales libres, un mecanismo catiónico o una combinación de los mismos. Por ejemplo, un compuesto aglutinante seleccionado del grupo que consiste en: epóxidos, oxetanos, tetrahidrofuranos, lactonas, vinil y propenil éteres y mezclas de los mismos se cura típicamente por UV-Vis a través de un mecanismo catiónico. Dependiendo del compuesto o compuestos aglutinantes comprendidos en la composición curable por UV-Vis., se pueden usar diferentes fotoiniciadores. Ejemplos adecuados de fotoiniciadores catiónicos son conocidos para el experto en la materia e incluyen sin limitación sales de onio tales como sales de yodonio orgánicas (por ej., sales de diariliodinio), oxonio (por ej., sales de triariloxonio) y sales de sulfonio (por ej., sales de triarilsulfonio). Ejemplos adecuados de fotoiniciadores por radicales libres son conocidos para el experto en la materia e incluyen sin limitación: acetofenonas, benzofenonas, alfa-aminocetonas, alfa-hidroxicetonas, óxidos de fosfina y derivados de óxidos de fosfina y cetales de bencildimetilo. Otros ejemplos de fotoiniciadores útiles se pueden encontrar en libros de texto clásicos tales como "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints", Volumen III. "Photoinitiators for Free Radical Cationic and Anionic Polymerization", 2ª edición, por J. V. Crivello & K. Dietliker, en edición de G. Bradley y publicado en 1.998 por John Wiley & Sons en asociación con SITA Technology Limited. También puede ser ventajoso incluir un sensibilizador junto con uno o más fotoiniciadores para conseguir curado eficaz. Ejemplos típicos de fotosensibilizantes adecuados incluyen sin limitación isopropil-tioxantona (ITX), 1-cloro-2-propoxi-tioxantona (CPTX), 2-cloro-tioxantona (CTX) y 2,4-dietil-tioxantona (DETX) y mezclas de los mismos. El compuesto aglutinante comprendido en la composición de primera capa curable por radiación y en la composición de capa de acabado curable por radiación está presente preferiblemente independientemente en una cantidad de aproximadamente 10 a aproximadamente 90 por ciento en peso, más preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 85, estando basados los porcentajes en peso en el peso total de la composición de primera capa curable por radiación o la composición de capa de acabado curable por radiación como puede ser el caso.
- 45 Uno o más fotoiniciadores comprendidos en las composiciones de primera capa curables por radiación y en las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria están presentes preferiblemente independientemente en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 20 por ciento en peso, más preferiblemente aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso, estando los porcentajes en peso basados en el peso total de la composición de primera capa curable por radiación o la composición de capa de acabado curable por radiación como puede ser el caso.

Las composiciones de primera capa curables por radiación descritas en la presente memoria y las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria pueden comprender además uno o más aditivos incluyendo sin limitación compuestos y materiales que se usan para ajustar parámetros físicos y químicos de la composición tal como la viscosidad (por ej., disolventes y tensioactivos), la consistencia (por ej., agentes anti-sedimentación, cargas y plastificantes), las propiedades espumantes (por ej., agentes antiespumantes), las propiedades lubricantes (ceras), estabilidad a UV (fotosensibilizantes y fotoestabilizantes) y propiedades de adhesión, etc. Pueden estar presentes aditivos descritos en la presente memoria en las composiciones de primera capa curables por radiación y en las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria en cantidades y en formas conocidas en la técnica, incluyendo en forma de los denominados nano-materiales donde al menos una de las magnitudes de las partículas está en el intervalo de 1 a 1.000 nm.

Con el objeto de proporcionar un patrón táctil de buena calidad y resistente, la composición de primera capa curable

por radiación puede comprender además uno o más aditivos superficiales. Uno o más aditivos superficiales pueden estar presentes en la composición como un compuesto polimerizable, como un aditivo polimérico o una combinación de los mismos. Uno o más aditivos superficiales se seleccionan preferiblemente del grupo que consiste en compuestos que contienen dimetilsiloxano incluyendo polímeros y copolímeros de dimetilsiloxano, copolímeros de dimetilsiloxano, poliésteres modificados de dimetilsiloxano, poliésteres modificados de dimetilsiloxano; polímeros y copolímeros de (met)acrilato modificado de silicona; copolímeros de silicona y glicol; epoxi-silanos incluyendo (met)acriloxialquilalcoxisilanos, (met)acriloxialquilalcoxilalcoilsilanos, viniltrimetoxisilanos, viniltriethoxisilanos, viniltriisopropoxisilanos, ariltriethoxisilanos, vinilmetildimetoxisilano, vinilmetildietoxisilano y viniltris (2-metoxietoxi) silanos; compuestos de silano con funciones epoxi (por ej., [gamma]-glicidoxipropil-trimethoxisilano, [gamma]-glicidoxipropil-triethoxisilano, [beta]-glicidoxietil-trimethoxisilano, [gamma]-(3, 4-epoxi-ciclohexil)propilo) y polímeros y copolímeros de los mismos; polímeros y copolímeros de etileno fluorado incluyendo politetrafluoroetileno, poli(fluoruro de vinilo), poli(fluoruro de vinilideno); copolímeros de etileno/propileno fluorados y copolímeros de etileno/tetrafluoroetileno; polímeros y copolímero de (met)acrilatos fluorados (ejemplos de (met)acrilato fluorado incluyen de: 2,2,2-trifluoroetil-[alfa]-fluoroacrilato (TFEFA), 2,2,2-trifluoroetil-metacrilato (TFEMA), 2,2,3,3-tetrafluoropropil-[alfa]-fluoroacrilato (TFPFA), 2,2,3,3-tetrafluoropropil-metacrilato (TFPMA), 2,2,3,3,3-pentafluoropropil-[alfa]-fluoroacrilato (PFPPFA), 2,2,3,3,3-pentafluoro-propil-metacrilato (PFPPMA), 1 H,1 H-perfluoro-n-octil-acrilato, 1H,1H-perfluoro-n-decil-acrilato, 1H,1H-perfluoro-n-octil-metacrilato, 1H,1H-perfluoro-n-decil-metacrilato, 1H,1H,6H,6H-perfluoro-1,6-hexanodiol-diacrilato, 1H,1H,6H,6H-perfluoro-1,6-hexanodiol-dimetacrilato, 2-(N-butilperfluorooctano-sulfonamido)-etilacrilato, 2-(N-etil-perfluorooctanosulfonamido)etilacrilato, 2-(N-etil perfluoro-octanosulfonamido)etilmetacrilato y $C_8F_{17}CH_2CH_2OCH_2CH_2-OOC-CH=CH_2$ y $C_8F_{17}CH_2CH_2OCH_2CH_2-OOC-C(CH_3)=CH_2$ y perfluoro(alquil vinil éter)es. Cuanto está presente, uno o más aditivos superficiales están presentes preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 25 por ciento en peso, más preferiblemente de aproximadamente 2 a aproximadamente 15 por ciento en peso, estando los porcentajes en peso basados en el peso total de la composición de primera capa curable por radiación.

Las composiciones de primera capa curables por radiación y/o las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas comprenden una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas independientemente del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos luminiscentes, compuestos que absorben infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos. El término "sustancia distintiva legible por máquina" se refiere a una sustancia de seguridad que soporta información que llega a ser visible cuando se usa una máquina, dispositivo, detector u otro auxiliar externo tal como por ejemplo un filtro polarizador circularmente (en el caso pigmentos de cristal líquido colestérico como sustancia de seguridad legible por máquina) y una lámpara UV (en el caso de un compuesto luminoso). Las sustancias distintivas legibles por máquina comprendidas en un distintivo de seguridad o documento de seguridad que comprende dicho distintivo de seguridad como elementos de seguridad detectables por máquina requieren un detector u otro auxiliar externo para proporcionar la condición requerida para verificación del documento de seguridad que comprende dicho elemento de seguridad.

Los intervalos preferidos de una o más sustancias distintivas legibles por máquina comprendidas en la composición de primera capa curable por radiación y/o en la composición de capa de acabado curable por radiación dependen de dichas sustancias. Por ejemplo, los pigmentos de cristal líquido colestéricos están presentes preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por ciento en peso, los compuestos luminiscentes están presentes preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 50 por ciento en peso, los compuestos absorbentes de infrarrojo están presentes preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 por ciento en peso y los compuestos magnéticos están presentes preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 70 por ciento en peso, estando los porcentajes en peso basados en el peso total de la composición de primera capa curable por radiación o la composición de capa de acabado curable por radiación como puede ser el caso.

Los cristales líquidos en la fase colestérica presentan un orden molecular en forma de una superestructura helicoidal perpendicular a los ejes longitudinales de sus moléculas. La superestructura helicoidal está en el origen de una modulación del índice de refracción periódica por todo el material de cristal líquido, que a su vez da como resultado una transmisión / reflexión selectiva de determinadas longitudes de onda de luz (efecto filtro de interferencia). Los polímeros de cristal líquido colestérico se pueden obtener sometiendo una o más sustancias reticulables (compuestos nemáticos) con una fase quiral para orientación. Los materiales de cristal líquido colestérico se pueden conformar después a pigmentos de cristal líquido colestérico triturando con posterioridad el polímero al tamaño de partícula deseado. El término "pigmento" se tiene que comprender según la definición proporcionada en DIN 55943: 1.993-11 y DIN EN 971-1: 1.996-09. Los pigmentos son materiales en polvo o en forma de escamas que, al contrario que los tintes, no son solubles en el medio circundante. El término pigmento también incluye escamas. Las escamas tienen primera y segunda superficies planas paralelas que permiten una orientación paralela de la escama completa a la superficie del sustrato o la capa subyacente y a otras escamas. Las escamas se producen típicamente a partir de láminas que se trituraron al tamaño de escama deseado y produciendo que sólo los bordes, es decir, los lados perpendiculares a la primera y segunda superficie sean de contorno irregular.

La situación particular de la disposición molecular helicoidal conduce a materiales de cristal líquido colestérico que presentan la propiedad de dispersar luz incidente no polarizada en componentes con diferente polarización, es decir,

que la luz reflejada se polarice circularmente de la mano izquierda o de la mano derecha dependiendo del sentido de rotación de las hélices. El paso se puede ajustar en particular variando factores seleccionables incluyendo la temperatura y concentración de disolventes, cambiando la naturaleza del componente o los componentes quirales y la relación de compuestos nemáticos y quirales. La reticulación bajo la influencia de radiación UV congela el paso en un estado predeterminado fijando la forma helicoidal deseada de manera que el color de los materiales de cristal líquido colestérico resultante ya no dependa ya no dependa de factores externos tales como la temperatura. Puesto que el ojo humano es incapaz de detectar el estado de polarización de la luz que recibe, tal como el efecto de polarización circular de pigmentos de cristal líquido colestérico, se requiere un dispositivo, tal como por ejemplo un filtro polarizador de luz para la detección de dicho estado de polarización. Típicamente, el equipo de visualización comprende un par de filtros polarizados circularmente, un filtro polarizado circular izquierdo y un filtro polarizado circular derecho. Ejemplos de películas y pigmentos fabricados de materiales de cristal líquido colestérico y su preparación se describen en la patente de EE. UU. 5.211.877; la patente de EE. UU. 5.362.315 y la patente de EE. UU. 6.423.246 y en la patente europea EP-1 213 338 A1; la patente europea EP 1 046 692 A1 y la patente europea EP-0 601 483 A1. Los pigmentos fabricados de multicapas de polímeros de cristal líquido colestérico también pueden ser adecuados para la presente invención, ejemplos de dichos pigmentos de cristal líquido colestérico se describen en la patente internacional WO 2008/000755 A1. Cuando una o sustancias distintivas legibles por máquina comprendidas en la composición de primera capa curable por radiación y/o en la composición de capa de acabado curable por radiación son pigmentos de cristal líquido colestérico, se pueden seleccionar de materiales de polarización circular de la mano izquierda, de la mano derecha y combinaciones (por ejemplo, materiales de polarización circular de dos manos) de los mismos. Como saben los expertos en la materia, las composiciones que comprenden pigmentos de cristal líquido colestérico se pueden reemplazar por un recubrimiento de cristal líquido colestérico.

Además del dispositivo de seguridad semi-oculto que es visible o detectable sólo con la ayuda de un filtro de polarización de la luz, los pigmentos de cristal líquido colestérico presentan propiedades ópticas visibles incluyendo el efecto ópticamente variable, es decir, el efecto de desplazamiento del color visible con el cambio de ángulo de visualización como un dispositivo de seguridad manifiesto (es decir, visible al ojo humano sin ayuda). En una realización de la presente invención, la sustancia distintiva legible por máquina combina y presenta un dispositivo de seguridad manifiesto (es decir, visible para el ojo humano sin ayuda) además de su dispositivo de seguridad de aptitud legible por máquina, es decir, dispositivo de seguridad semi-oculto u oculto. Como se mencionó anteriormente, las características ópticas de los pigmentos de cristal líquido colestérico incluyen un efecto de interferencia. Para generar o revelar el efecto de interferencia del color y la mayoría de los efectos de desplazamiento de color fuertes, las composiciones que comprenden pigmentos de cristal líquido colestérico y capas fabricadas de los mismos se aplican preferiblemente directamente o indirectamente a una superficie absorbente o a un fondo, preferiblemente una suficientemente oscura e incluso preferiblemente una superficie o fondo negro. El término "superficie absorbente" se refiere a una capa que absorbe al menos parte del espectro visible de luz, preferiblemente a una superficie de un color oscuro, lo más preferiblemente a una superficie negra. Según una realización de la presente invención, el sustrato de los dispositivos de seguridad descritos en la presente memoria es una superficie absorbente y no se requiere capa o recubrimiento más adicional para observar visualmente sin ninguna máquina o dispositivo las propiedades de desplazamiento del color de pigmentos de cristal líquido colestérico. Según otra realización de la presente invención, el sustrato de los dispositivos de seguridad descritos en la presente memoria no es una capa absorbente y, por lo tanto, el documento de seguridad descrito en la presente memoria comprende además un fondo suficientemente oscuro adicional y preferiblemente un fondo oscuro entre el sustrato y la primera capa curada por radiación. En presencia de un fondo oscuro, el fondo oscuro se aplica al sustrato, previamente a la aplicación de la composición de primera capa curable por radiación. Los procedimientos típicos usados para aplicar el fondo oscuro incluyen sin limitación: impresión por chorro de tinta, offset, impresión por estarcido, flexografía y rotograbado.

Los compuestos luminiscentes se usan extensamente como materiales de marcado en aplicaciones de seguridad. Los compuestos luminiscentes pueden ser sustancias inorgánicas (cristales huésped inorgánicos o vidrios dopados con iones luminiscentes), orgánicas u organometálicas (complejos de ión o iones luminiscentes con ligando o ligandos orgánicos). Los compuestos luminiscentes pueden absorber ciertos tipos de energía actuando sobre ellos y emiten con posterioridad al menos parcialmente esta energía absorbida como radiación electromagnética. Los compuestos luminiscentes se detectan por exposición con una cierta longitud de onda de luz y analizando la luz emitida. Los compuestos luminiscentes de conversión descendente absorben radiación electromagnética a una frecuencia mayor (longitud de onda más corta) y la re-emiten al menos parcialmente a una frecuencia menor (longitud de onda más larga). Los compuestos luminiscentes de conversión hacia arriba absorben radiación electromagnética a una frecuencia menor y re-emiten al menos parcialmente parte de la misma a una frecuencia mayor. La emisión de luz de materiales luminiscentes surge de estados excitados en átomos o moléculas. El decaimiento radiactivo de dichos estados excitados presenta un tiempo de decaimiento característico, que depende del material y puede oscilar desde 10^{-9} segundos hasta varias horas. Son adecuados compuestos tanto fluorescentes como fosforescentes para la realización de dispositivo legible por máquina. En el caso de compuestos fosforescentes, la medición de características de decaimiento también se puede llevar a cabo y usar como un dispositivo legible por máquina. Los compuestos luminiscentes en forma de pigmento se han usado extensamente en tintas (véase la patente de EE.UU. 6 565 770, la patente internacional WO 2008/033059 A2 y la patente internacional WO 2008/092522 A1). Ejemplos de compuestos luminiscentes incluyen entre otros: sulfuros,

oxisulfuros, fosfatos, vanadatos, etc. de cationes no luminiscentes, dopados con al menos un catión luminiscente elegido del grupo que consiste en iones de metal de transición y de tierras raras; oxisulfuros de tierras raras y complejos de metales de tierras raras tales como los descritos en la patente internacional WO 2009/005733 A2 o en la patente de EE.UU. 7 108 742. Ejemplos de materiales de compuestos inorgánicos incluyen sin limitación $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$, $\text{ZnSiO}_4:\text{Mn}$ e $\text{YVO}_4:\text{Nd}$.

Los compuestos magnéticos se han usado extensamente como materiales marcadores en aplicaciones de seguridad y se han usado desde hace mucho en el campo de impresión de billetes de banco, para conferir al papel impreso un elemento de seguridad, oculto, adicional, que se pueda detectar fácilmente por medios electrónicos. Los compuestos magnéticos presentan propiedades magnéticas detectables, particulares, del tipo ferromagnético o ferrimagnético e incluyen compuestos magnéticos permanentes (compuestos magnéticos duros con coercitividad $H_c > 1.000 \text{ A/m}$) y compuestos magnetizables (compuestos magnéticos blandos con coercitividad $H_c \leq 1.000 \text{ A/m}$ según IEC60404-1 (2.000)). Los ejemplos típicos de compuestos magnéticos incluyen: hierro, níquel, cobalto, manganeso y sus aleaciones magnéticas, hierro carbonilo, dióxido de cromo CrO_2 , óxidos de hierro magnéticos (por ej., Fe_2O_3 ; Fe_3O_4), férricas magnéticas $\text{M(II)Fe(III)}_2\text{O}_4$ y hexaferritas $\text{M(II)Fe(III)}_{12}\text{O}_{19}$, los granates magnéticos $\text{M(III)}_3\text{Fe(III)}_5\text{O}_{12}$ (tales como granate de hierro e ytrio $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$) y sus productos de sustitución isoestructurales magnéticos y partículas con magnetización permanente (por ej., CoFe_2O_4). Las partículas de pigmentos magnéticos que comprenden un material de núcleo magnético que está rodeado (recubierto) por al menos una capa de otro material tal como los descritos en la patente internacional WO 2010/115986 A2 también se pueden usar para la presente invención.

Los compuestos absorbedores de infrarrojo (IR), es decir, los compuestos que absorben en el intervalo infrarrojo cercano (NIR, por sus siglas en inglés) del espectro electromagnético, lo más generalmente en el intervalo de longitud de onda 700 nm a 2.500 nm, se conocen extensamente y se usan como materiales marcadores en aplicaciones de seguridad para conferir a los documentos impresos un elemento de seguridad, oculto, adicional, que ayude a su autenticación. Por ejemplo, los distintivos de IR se han implantado en billetes de banco para uso por equipo de tratamiento de papel automático, en aplicaciones de banca y ventas (cajeros automáticos, distribuidores automáticos, etc.), para reconocer un billete de papel determinado y verificar su autenticidad, en particular para discriminarlo de réplicas hechas por copiadoras en color. Los compuestos que absorben IR incluyen compuestos inorgánicos absorbedores de IR, vidrios que comprenden cantidades sustanciales de átomos o iones absorbedores de IR o entidades que muestran la absorción de IR como un efecto cooperativo, compuestos orgánicos absorbedores de IR y compuestos organometálicos absorbedores de IR (complejos de catión o cationes con ligando o ligandos orgánicos, en los que el catión separado y/o el ligando separado, o ambos en conjunto, presentan propiedades absorbentes de IR). Ejemplos típicos de compuestos absorbedores de IR incluyen entre otros negro de carbono, sales de quinona-di-imonio o aminio, polimetinas (por ejemplo, cianinas, esquaraínas, croconainas), ftalocianina o tipo naftalocianina (sistema- π absorbedor de IR), ditiolenos, cuaterrilen-diimidaz, fosfatos de metal (por ejemplo, metales de transición o lantánidos), hexaboruro de lantano, óxido de indio y estaño, óxido de antimonio y estaño en forma de nanopartículas y óxido de estaño (IV) dopado (propiedad cooperativa del cristal de SnO_2). Los compuestos absorbedores de IR que comprenden un compuesto de elemento de transición y cuya absorción infrarroja es una consecuencia de transiciones electrónicas dentro de la carcasa d de átomos o iones de elementos de transición tales como los descritos en la patente internacional WO 2007/060133 A2 también se pueden usar para la presente invención.

Las composiciones de primera capa curables por radiación y/o las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria pueden comprender además una o más sustancias distintivas de seguridad, preferiblemente una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas. Por ejemplo, tanto las composiciones de primera capa curables por radiación como las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria comprenden una o más sustancias distintivas legibles por máquina descritas en la presente memoria y una composición de ellas o ambas de ellas comprenden además una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas. Alternativamente, una de la composición de primera capa curable por radiación y la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina y la otra composición comprende una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas.

Las sustancias distintivas de seguridad, ocultas, adecuadas, para la presente invención cambian aspecto de una manera reversible, predecible y reproducible por la aplicación de calor, por variación del ángulo de visualización o por el ajuste de condiciones de iluminación. Preferiblemente, una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas se seleccionan del grupo que consiste en pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables, partículas recubiertas de capa de interferencia, pigmentos holográficos, pigmentos termocrómicos, pigmentos fotocromáticos, materiales metaméricos y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas se selecciona del grupo que consiste en: pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables, materiales metaméricos y mezclas de los mismos. Cuando está presente en la composición de primera capa curable por radiación o en la composición de capa de acabado curable por radiación, una o más sustancias distintivas de seguridad están presentes preferiblemente independientemente en una cantidad para aproximadamente 5 a 30 aproximadamente por ciento en peso, estando el porcentaje en peso basado en el peso total de la composición de primera capa curable por radiación o la composición de capa de acabado curable por radiación. Las composiciones de primera capa curables por radiación

y/o las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria pueden comprender además uno o más marcadores y/o marcadores forenses.

Según una realización de la presente invención, la composición de primera capa curable por radiación y la composición de capa de acabado curable por radiación descritas en la presente memoria son tintas metaméricas. El uso de pares de tintas metaméricas se puede usar como una línea adicional de defensa contra los intentos de falsificación y reproducción ilegal y son buenos elementos de impresión de seguridad visual que se pueden verificar fácilmente y rápidamente. El uso de tintas metaméricas como un distintivo antifalsificación o dispositivo de seguridad en documentos de seguridad también se describe en la patente británica GB-1407065 A. Las tintas metaméricas consisten en un par de tintas formuladas para parecer idénticas bajo un conjunto de condiciones de iluminación y/o visualización, pero que no se igualan y aparecen como diferentes colores cuando se cambia cualquier factor que afecte al color observado. Un ejemplo de tintas metaméricas consiste en un sistema de dos componentes (es decir, la primera capa curada por radiación y la capa de acabado curada por radiación), estando fabricado uno de una tinta ópticamente variable y estando fabricado el otro de una tinta de color constante (es decir, un material con reflexión constante), en el que el componente ópticamente variable y el componente de color constante tienen un color de igualación bajo un ángulo de y diferentes colores en todos los demás ángulos. Otro ejemplo de tintas metaméricas consiste en un sistema de dos componentes (es decir, la primera capa curada por radiación y la capa de acabado curada por radiación), estando fabricado uno de una tinta ópticamente variable y estando fabricado el otro de otra tinta ópticamente variable, en el que los componentes ópticamente variables presentan un color de igualación bajo un ángulo de incidencia y colores diferentes a los otros ángulos. Otro ejemplo de tintas metaméricas consiste en un sistema de dos componentes (es decir, la primera capa curada por radiación y la capa de acabado curada por radiación) en el que parecen ser de un color idéntico cuando se considera en una condición de iluminación específica pero cuando se consideran en diferentes condiciones de iluminación, parecen tener diferentes colores, de manera que un componente es distinguible del otro.

Las composiciones de primera capa curables por radiación y las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria se pueden preparar dispersando o mezclando una o más sustancias distintivas de seguridad cuando están presentes, una o más sustancias distintivas legibles por máquina cuando están presentes y uno o más aditivos cuando están presentes en presencia de un compuesto aglutinante y opcionalmente de un segundo compuesto aglutinante, formándose así tintas líquidas o pastosas. Se puede añadir uno o más fotoiniciadores a la composición durante la etapa de dispersión o mezcla de todos los demás ingredientes o se puede añadir en una fase más tarde, es decir, después de la formación de las tintas líquidas o pastosas. Los compuestos aglutinantes y los aditivos se eligen típicamente entre los conocidos en la técnica y dependen del procedimiento de recubrimiento o impresión usado para aplicar la primera capa sobre el sustrato.

Las composiciones de primera capa curables por radiación descritas en la presente memoria se aplican sobre el sustrato descrito en la presente memoria mediante un método de recubrimiento o impresión seleccionado del grupo que consiste en: impresión por chorro de tinta, offset, impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado; siendo preferido impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado y siendo incluso más preferido rotograbado. Como conocen los expertos en la materia, no se pueden usar las impresiones por chorro de tinta y offset para aplicar a composiciones que comprenden pigmentos y/o partículas con un tamaño de partícula grande. Las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria se aplican sobre la primera capa curada por radiación mediante un procedimiento seleccionado del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado. Preferiblemente, las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas en la presente memoria se aplican mediante rotograbado.

Como conocen los expertos en la materia, el término rotograbado se refiere a un procedimiento de impresión que se describe por ejemplo en "Handbook of print media", Helmut Kipphan, Edición Springer, página 48. El rotograbado es un procedimiento de impresión en el que los elementos de imagen están grabados en la superficie del cilindro. Las áreas no de imagen están en un nivel original constante. Previamente a la impresión, se tiñe la placa de impresión completa (elementos no de impresión y de impresión) y se inunda con tinta. Se retira la tinta de la no imagen mediante un paño o una hoja antes de impresión, de manera que quede tinta sólo en las celdas. La imagen se transfiere desde las celdas al sustrato por una presión típicamente en el intervalo de 0,2 a 0,4 MPa (2 a 4 bares) y mediante las fuerzas adhesivas entre el sustrato y la tinta. El término rotograbado no incluye procedimientos de impresión calcográfica (también referido en la técnica como procedimientos de impresión con boquilla de acero grabado o de placa de cobre) que confían por ejemplo en un tipo diferente de tinta. Típicamente, las tintas adecuadas para procedimientos de impresión calcográfica tienen una viscosidad en el intervalo de 5 a 60 Pa s a 40°C y 1.000 s^{-1} mientras las tintas adecuadas para rotograbado son tintas de baja viscosidad, es decir, viscosidades en el intervalo de 15 a 110 s a temperatura ambiente según DIN 53211-4 mm (que corresponde a un intervalo de aproximadamente 5 a 50 mPa s).

Según una realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil comprende las etapas de:

i) aplicar sobre el sustrato descrito en la presente memoria una composición de primera capa curable por radiación tal como las descritas en la presente memoria y que comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos

luminiscentes, compuestos absorbentes de infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos, mediante un procedimiento de recubrimiento o impresión seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado, más preferiblemente mediante rotograbado;

5 ii) curar por radiación al menos parcialmente o totalmente dicha composición de primera capa curable por radiación de manera que se forme una primera capa curada por radiación;

10 iii) aplicar en forma de señales sobre la primera capa curada por radiación obtenida bajo etapa ii) una composición de capa de acabado curable por radiación tal como las descritas en la presente memoria mediante un procedimiento de recubrimiento o impresión seleccionado del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado, preferiblemente mediante rotograbado; preferiblemente la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables, partículas recubiertas de capa de interferencia, pigmentos holográficos, pigmentos termocrómicos, pigmentos fotocrómicos, materiales metaméricos y mezclas de los mismos;

15 iv) curar por radiación la composición de capa de acabado curable por radiación de manera que se forme una capa de acabado curada por radiación;

en el que la primera capa curada por radiación tiene una energía superficial al menos 15 mN/m, preferiblemente al menos 20 mN/m y más preferiblemente entre 15 y 35 mN/m, menor que la energía superficial de la capa de acabado curada por radiación.

20 Según otra realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil comprende las etapas de:

25 i) aplicar sobre el sustrato descrito en la presente memoria una composición de primera capa curable por radiación tal como las descritas en la presente memoria mediante un procedimiento de recubrimiento o impresión seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado, más preferiblemente mediante rotograbado; preferiblemente, la composición de primera capa curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables, partículas recubiertas de capa de interferencia, pigmentos holográficos, pigmentos termocrómicos, pigmentos fotocrómicos, materiales metaméricos y mezclas de los mismos;

30 ii) curar por radiación al menos parcialmente o totalmente dicha composición de primera capa curable por radiación de manera que se forme una primera capa curada por radiación;

35 iii) aplicar en forma de señales sobre la primera capa curada por radiación obtenida bajo etapa ii) una composición de capa de acabado curable por radiación, comprendiendo dicha composición de capa de acabado curable por radiación una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos luminiscentes, compuestos absorbentes de infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos, por un procedimiento de recubrimiento o impresión seleccionado del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado, preferiblemente mediante rotograbado;

iv) curar por radiación la composición de capa de acabado curable por radiación de manera que se forme una capa de acabado curada por radiación;

40 en el que la primera capa curada por radiación tiene una energía superficial al menos 15 mN/m. preferiblemente al menos 20 mN/m y más preferiblemente entre 15 y 35 mN/m, menor que la energía superficial de la capa de acabado curada por radiación.

Según otra realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil comprende las etapas de:

45 i) aplicar sobre el sustrato descrito en la presente memoria una composición de primera capa curable por radiación tal como las descritas en la presente memoria y que comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionada del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos luminiscentes, compuestos absorbentes de infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos, por un procedimiento de recubrimiento o impresión seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado, más preferiblemente mediante rotograbado;

50 ii) curar por radiación al menos parcialmente o totalmente dicha composición de primera capa curable por radiación de manera que se forme una primera capa curada por radiación;

iii) aplicar en forma de señales sobre la primera capa curada por radiación obtenida bajo etapa ii) una composición de capa de acabado curable por radiación tal como las descritas en la presente memoria, comprendiendo dicha

composición de capa de acabado curable por radiación una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos luminiscentes, compuestos absorbedores de infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos, por un procedimiento de recubrimiento o impresión seleccionado del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado, preferiblemente mediante rotograbado;

iv) curar por radiación la composición de capa de acabado curable por radiación de manera que se forme una capa de acabado curada por radiación;

en el que la primera capa curada por radiación tiene una energía superficial al menos 15 mN/m, preferiblemente al menos 20 mN/m y más preferiblemente entre 15 y 35 mN/m, menor que la energía superficial de la capa de acabado curada por radiación y

en el que, una o más sustancias distintivas legibles por máquina comprendidas en la composición de primera capa curable por radiación y en la composición de capa de acabado curable por radiación pueden ser la misma en términos de química pero son diferentes preferiblemente en términos de propiedades distintivas no de manera visible que se autentifican por el uso de un equipo particular. Por ejemplo, cuando una o más sustancias distintivas legibles por máquina comprendidas en la composición de primera capa curable por radiación y en la composición de capa de acabado curable por radiación son los pigmentos de cristal líquido colestérico descritos en la presente memoria, pueden ser diferentes en términos de polarización de la luz; un tipo de pigmentos de cristal líquido colestérico consiste en material de la mano izquierda y el otro tipo de pigmentos de cristal líquido colestérico consiste en material de la mano derecha o un tipo de pigmentos de cristal líquido colestérico consiste en material de la mano izquierda y el otro tipo de pigmentos de cristal líquido colestérico consiste en una mezcla de material de la mano derecha y material de la mano izquierda o un tipo de pigmentos de cristal líquido colestérico consiste en material de la mano derecha y el otro tipo de pigmentos de cristal líquido colestérico consiste en una mezcla de material de la mano derecha y material de la mano izquierda. En tales casos, ambos materiales pueden mostrar el mismo aspecto bajo condiciones de iluminación normales si presentan las mismas propiedades de desplazamiento de color pero se pueden reconocer por el uso de un filtro polarizado circularmente.

Cuando una o más sustancias distintivas legibles por máquina están comprendidas en la capa de acabado curada por radiación en la forma de señales, el patrón táctil presenta además características detectables por máquina y en tales casos, los procedimientos descritos en la presente memoria para fabricar distintivos de seguridad que comprenden señales que combinan ventajosamente características legibles táctiles con una sustancia distintiva legible por máquina, presentan por lo tanto una protección contra el fraude enormemente mejorada debido a la combinación de distintivos perceptibles de manera táctil y distintivos semi-ocultos u ocultos.

Según otra realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil legible por máquina según la presente invención y documentos de seguridad obtenidos de ahí, comprende y combina una primera capa curada por radiación y una capa de acabado curada por radiación, en el que:

a) la primera capa curada por radiación se fabrica de las composiciones de primera capa curables por radiación que comprenden una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos iridiscuentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables y mezclas de los mismos; preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de primera capa curables por radiación y en las que

b) la capa de acabado curada por radiación se fabrica de las composiciones de capa de acabado curables por radiación que comprenden una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en pigmentos de cristal líquido colestérico tal como los descritos anteriormente, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y, cuando está presente uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de capa de acabado curables por radiación.

Según otra realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil legible por máquina según la presente invención y documentos de seguridad obtenidos de ahí, comprende y combina una primera capa curada por radiación y una capa de acabado curada por radiación, en el que:

a) la primera capa curada por radiación se fabrica de las composiciones de primera capa curables por radiación que comprenden una o más sustancias distintivas de seguridad ocultas seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables y mezclas de los mismos; tal como los descritos anteriormente, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y, cuando está presente uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de primera capa y en el que:

b) la capa de acabado curada por radiación se fabrica de las composiciones de capa de acabado curables por radiación que comprenden una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en: compuestos luminiscentes tal como los descritos, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 50 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de capa de acabado curables por radiación.

Según otra realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil legible por máquina según la presente invención y documentos de seguridad obtenidos de ahí, comprende y combina una primera capa curada por radiación y una capa de acabado curada por radiación, en el que:

a) la primera capa curada por radiación se fabrica de las composiciones de primera capa curables por radiación que comprenden una o más sustancias distintivas de seguridad seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos de cristales líquidos colestéricos tales como los descritos anteriormente, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de primera capa y en el que

b) la capa de acabado curada por radiación se fabrica de las composiciones de capa de acabado curables por radiación que comprenden una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos de cristales líquidos colestéricos, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de 20 a 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de capa de acabado curables por radiación. Como se describió anteriormente, los pigmentos de cristal líquido colestérico comprendidos en las composiciones de primera capa curables por radiación y las composiciones de capa de acabado curables por radiación descritas anteriormente pueden presentar una diferencia en términos de características legibles por máquina, por ejemplo pueden presentar las mismas propiedades de desplazamiento de color o diferentes, es decir propiedades manifiestas similares o iguales, pero presentan diferente polarización de la luz.

Según otra realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil legible por máquina según la presente invención y documentos de seguridad obtenidos de ahí, comprende y combina una primera capa curada por radiación y una capa de acabado curada por radiación, en el que:

a) la primera capa curada por radiación se fabrica de las composiciones de primera capa curables por radiación que comprenden una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en pigmentos de cristales líquidos colestéricos, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de primera capa curables por radiación y en el que:

b) la capa de acabado curada por radiación se fabrica de las composiciones de capa de acabado curables por radiación que comprenden una o sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste

en: compuestos luminiscentes tales como los descritos anteriormente, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 50 por ciento en peso; el compuesto aglutinante descrito anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 85 por ciento en peso; opcionalmente el segundo compuesto aglutinante descrito anteriormente y uno o más fotoiniciadores descritos anteriormente y preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso y opcionalmente uno o más aditivos descritos anteriormente; estando los porcentajes en peso basados en el peso total de las composiciones de capa de acabado curables por radiación.

Como se describió anteriormente, la presente invención proporciona además el uso los distintivos de seguridad descritos en la presente memoria para la protección de un documento de seguridad contra la falsificación o el fraude y documentos de seguridad que comprenden los dispositivos de seguridad descritos en la presente memoria.

Ejemplos

La presente invención se describe ahora con mayor detalle con respecto a ejemplos no limitantes.

Tabla 1

Ingredientes	Composición I	Composición II
oligómero de poliéter acrilado multifuncional modificado de amina (vendido como Ebecryl™ 83, Cytec Chemicals)	82,80	81,00
oligómero de uretano acrilato aromático que contiene ca. 10% de diacrilato de tripropilenglicol (vendido como Ebecryl™ 2003, Cytec Chemicals)	6,44	6,3
2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-(4-morfolinil)-1-propanona (vendido como Irgacure® 907, BASF)	1,38	1,35
tioxantona (vendido como Genocure® ITX, Rahn)	0,46	0,45
mezcla 1:1 de 1-hidroxi-ciclohexil-fenil-cetona y benzofenona (vendido como Irgacure® 500, BASF)	0,92	0,90
dimetil, metil (poli(óxido de etileno) acetato-taponado) siloxano (vendido como Dow Corning® 57, Dow Corning)	8,00	-
HDDA, diacrilato de hexanodiol (UCB)	-	10

Tabla 2

Composición de primera capa curable por UV	
componente	cantidad/% en peso
composición I	80
pigmentos ópticamente variables con un desplazamiento del color de rosa a verde	20

Table 3

Composición de primera capa curable por UV	
componente	cantidad/% en peso
composición II	80
pigmentos de cristal líquido colestérico con un desplazamiento de color de rojo a verde y de la mano izquierda	20

Se prepararon 250 g de la composición de primera capa curable por UV y 250 g de las composiciones de capa de acabado curables por UV por mezclamiento de los ingredientes descritos en las Tablas 1 a 3. Se realizó el mezclamiento a temperatura ambiente con un inyector dispersante (acero inoxidable, 4,0 cm de diámetro) a una velocidad de 209 rad/s (2.000 rpm) durante un periodo de diez minutos.

Se aplicó la composición de primera capa curable por UV a un sustrato de papel (suministrado por Gascognes Laminates) de manera que se forme una primera capa mediante rotogrado a una velocidad de 50 m/min (TESTACOLOR FTM-145 vendido por Norbert Schlöffli Engler Maschinen y que comprende un cilindro con las siguientes características: grabados químicos, 45 l/cm, 70-80 μm) en forma de patrón rectangular.

Después de una etapa de curado por UV la composición de primera capa con un secador UV off-line (suministrado por IST) que comprende una lámpara UV de mercurio clásica (Hg-M-250-NA-B) y una lámpara de UV dopada con hierro (Hg-M-250-NA-2) a una potencia de 80% y una velocidad del transportador de 100 m/min., se aplicó la composición de capa de acabado curable por UV a la primera capa. La composición de capa de acabado curable por UV se aplicó mediante rotogrado (TESTACOLOR FTM-145 vendido por Norbert Schlöffli Engler Maschinen y que comprende un cilindro con las siguientes características: grabados químicos 55 l/cm, 60 μm) a la primera capa curada por UV de manera que se forme una capa de acabado en forma de señales y curado por UV con la misma máquina como se describió anteriormente.

La energía superficial de la mano de acabado curada por radiación y la primera capa curada por radiación se determinó a partir de mediciones del ángulo de contacto estático con una disposición de caída sésil clásica usando un instrumento Krüss DSA100. Los ángulos de contacto de agua, etilenglicol y diiodometano depositados sobre la capa de acabado curada por radiación y la primera capa curada por radiación se midieron para determinar la energía superficial. Todas las mediciones se tomaron a 22°C y una humedad relativa de 16%. Los ángulos de contacto proporcionados en la Tabla 4 consisten en valores promedio de tres mediciones. Los ángulos de contacto se determinaron con un volumen de gota constante de 3,0 μl para agua y etilenglicol y 1,5 μl para diiodometano.

Las energías superficiales se calcularon usando la teoría de Owen-Wendt-Rabel-Kaelbe (OWRK). Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

	Ángulo de contacto [°]			Energía superficial γ [mN/m]		
	agua	etilenglicol	diiodometano	$\gamma^{\text{dispersivo}}$	γ^{polar}	γ
primera capa	89,40 $\pm$ 0,79	83,40 $\pm$ 0,44	69,10 $\pm$ 0,09	3,83 $\pm$ 0,03	21,39 $\pm$ 0,01	25,22 $\pm$ 0,04
capa de acabado	65,43 $\pm$ 0,47	44,00 $\pm$ 0,72	37,60 $\pm$ 0,99	9,25 $\pm$ 0,07	40,81 $\pm$ 0,19	50,06 $\pm$ 0,26

Después de haber aplicado por impresión la composición de primera capa curable por UV y la composición de capa de acabado curable por UV descritas en las Tablas 1 y 2 sobre el sustrato de papel, se observó un desplazamiento del color fuerte y brillante de rosa a verde cuando se inclinó el sustrato impreso. Se obtuvo el desplazamiento de color mediante la primera capa debido a que la capa de acabado que contenía pigmentos de cristal líquido colestérico era transparente cuando se observó a simple vista. Sin embargo, cuando se detectó el efecto táctil sobre el sustrato impreso con el sentido del tacto, invitó al observador a analizar más en detalle el sustrato impreso. Usando un equipo de visualización óptico que comprendía un polarizador circular izquierdo y un polarizador circular derecho, la capa de acabado en forma de señales fabricada de la composición de capa de acabado curable por UV se reveló por el polarizador circular izquierdo sólo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar un distintivo de seguridad que comprende un patrón táctil, comprendiendo dicho método las etapas de:
 - 5 i) aplicar sobre un sustrato una composición de primera capa curable por radiación por un procedimiento seleccionado del grupo que consiste en: impresión por chorro de tinta, offset, por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado;
 - ii) curar por radiación al menos parcialmente o totalmente dicha composición de primera capa curable por radiación de manera que se obtenga una primera capa curada por radiación;
 - 10 iii) aplicar sobre la primera capa curada por radiación obtenida bajo etapa ii) una composición de capa de acabado curable por radiación en forma de señales por un procedimiento seleccionado del grupo que consiste en: impresión por estarcido, impresión flexográfica y rotograbado;
 - iv) curar por radiación dicha composición de mano de acabado curable por radiación de manera que se forme una capa de acabado curada por radiación,
- 15 en el que la composición de primera capa curable por radiación y/o la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas independientemente del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos luminiscentes, compuestos absorbentes de infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos y
- en el que la primera capa curada por radiación tiene una energía superficial al menos 15 mN/m menor que la energía superficial de la capa de acabado curada por radiación.
- 20 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la composición de primera capa curable por radiación y la composición de capa de acabado curable por radiación son composiciones curables por UV-Vis.
3. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que el sustrato se selecciona del grupo que consiste en: materiales con contienen papel, sustratos de plástico o poliméricos, materiales compuestos, metales, materiales metalizados y combinaciones de los mismos.
- 25 4. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que al menos uno de la composición de primera capa curable por radiación y la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina y la otra composición comprende una o más sustancias distintivas de seguridad manifiestas seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables, partículas recubiertas de capa de interferencia, pigmentos holográficos, pigmentos termocrómicos, pigmentos fotocromicos, materiales metaméricos y mezclas de los mismos.
- 30 5. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la composición de primera capa curable por radiación y la composición de capa de acabado curable por radiación comprenden independientemente:
 - 35 a) un compuesto aglutinante seleccionado del grupo que consiste en: (met)acrilatos epoxídicos, aceites (met)acrilados, poliéster (met)acrilatos, uretano (met)acrilatos alifáticos o aromáticos, silicona (met)acrilatos, amino(met)acrilatos, (met)acrilatos acrílicos, epóxidos cicloalifáticos, vinil éteres y mezclas de los mismos;
 - b) opcionalmente un segundo compuesto aglutinante seleccionado del grupo que consiste en acrilatos monómeros;
 - c) uno o más fotoiniciadores;
 - d) opcionalmente una o más sustancias distintivas legibles por máquina y/o una o más sustancias distintivas de seguridad, como puede ser el caso;
 - 40 e) opcionalmente uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en: cargas, agentes antiespumantes, fotosensibilizantes, fotoestabilizantes, emulsionantes y mezclas de los mismos.
- 45 6. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en pigmentos de cristal líquido colestérico y la composición de primera capa curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas de seguridad manifiestas seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables y mezclas de los mismos.
- 50 7. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en pigmentos de cristal líquido colestérico y la composición de primera capa curable por

radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en pigmentos de cristal líquido colestérico.

- 5 8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que los pigmentos de cristal líquido colestérico comprendidos en la composición de capa de acabado curable por radiación y en la composición de primera capa curable por radiación son diferentes en términos de luz polarizada circularmente.
- 10 9. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en compuestos luminiscentes y la composición de primera capa curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas de seguridad manifiestas seleccionadas del grupo que consiste en: pigmentos iridiscentes, pigmentos de interferencia de película delgada, pigmentos de interferencia de película delgada magnéticos o magnetizables y mezclas de los mismos.
- 15 10. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la composición de capa de acabado curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en compuestos luminiscentes y la composición de primera capa curable por radiación comprende una o más sustancias distintivas legibles por máquina seleccionadas del grupo que consiste en pigmentos de cristal líquido colestérico.
11. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la composición de primera capa curable por radiación y la composición de capa de acabado curable por radiación son tintas metaméricas.
- 20 12. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la composición de primera capa curable por radiación comprende uno o más aditivos de superficie, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 25 por ciento en peso, estando los porcentajes en peso basados en el peso total de la composición de primera capa curable por radiación.
13. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que el patrón táctil tiene una distancia de pico a valle de al menos 20 μm .
- 25 14. Un distintivo de seguridad que comprende un sustrato y un patrón táctil de una primera capa curada por radiación y una capa de acabado curada por radiación, estando dicha capa de acabado curada por radiación en forma de señales y al menos cubriendo parcialmente dicha primera capa curada por radiación, en el que dicha primera capa curada por radiación y/o dicha capa de acabado curada por radiación comprende al menos una sustancia distintiva legible por máquina seleccionada independientemente del grupo que consiste en: pigmentos de cristal líquido colestérico, compuestos luminiscentes, compuestos absorbentes de infrarrojo, compuestos magnéticos y mezclas de los mismos, caracterizado por que dicha primera capa tiene una energía superficial de al menos 15 mN/m menor que la energía superficial de la capa de acabado, en el que dicha primera capa y dicha capa de acabado se fabrican de composiciones curables por radiación.
- 30 15. El distintivo de seguridad según la reivindicación 14, en el que la primera capa curada por radiación y la capa de acabado curada por radiación se fabrican respectivamente de composición de primera capa curable por radiación y composición de capa de acabado curable por radiación referidas en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
16. El distintivo de seguridad según la reivindicación 14 ó 15, en el que el patrón táctil tiene una distancia de pico a valle de al menos 20 μm .
- 35 17. Un uso de un distintivo de seguridad referido en una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, para la protección de un documento de seguridad contra falsificación o fraude.
- 40 18. Un documento de seguridad que comprende un dispositivo de seguridad referido en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16.