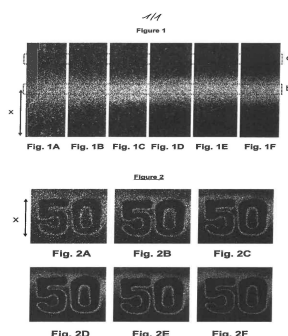


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT



1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
PARTÍCULAS DE PIGMENTO MAGNETIZABLES O MAGNÉTICAS Y CAPAS DE EFECTO ÓPTICO			
2	Datos del Solicitante		
Nombre:		SICPA HOLDING SA	Dirección Electrónica:
			notificaciones@clarkemot.com.co
Dirección:		Avenue de Florissant 41 CH-1008,	Domicilio/País de constitución:
			SUIZA - VAUD - PRILLY
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT	
Número:		1016736-	
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	SICPA HOLDING SA	EE	1016736
4	Datos del Inventor		
Nombre:		Pierre DEGOTT,	Dirección Electrónica: notificaciones@clarkemodet.com.co
Dirección:		Chemin des Falaises 15 CH-1023,	Domicilio/País de constitución: SUIZA - VAUD - CRISSIER
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica			
Número:		-	
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	DEGOTT, Pierre	SUIZA	
2.	SCHMID, Mathieu	SUIZA	
3.	DESPLAND, Claude-Alain	SUIZA	
4.	AMERASINGHE, Cédric	SUIZA	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
Dirección			
1.	SUIZA	VAUD	CRISSIER
		Chemin des Falaises 15 CH-1023,	

2.	SUIZA	VAUD	LAUSANNE	Rue du Vallon 10 CH-1005,
3.	SUIZA	VAUD	PRILLY	Chemin de la Cure 8 CH-1008,
4.	SUIZA	VAUD	LES CULLAYES	Chemin de Praz-Lombert 12 CH-1080,
7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co
Dirección:		CARRERA 11 NO. 86-53, PISO 6	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 66783790-				
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/EP2014/066047	Fecha Solicitud:	25/07/2014
Número Publicacion:		WO 2015/018663	Fecha Publicacion:	12/02/2015
9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	Codigo del país EP	(31) No. Solicitud 13179230.1	(32) Fecha 05/08/2013
10	Reivindicaciones			

	Número reivindicaciones:	15	Pago Reivindicaciones:	Si
11	Reducción de tasas.			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
12	Documentos Anexos			
☒ Reivindicaciones ☒ Descripción ☒ Dibujos y/o Figuras ☒ Resumen ☐ Certificado Depósito Material Biológico ☐ Uso de Conocimiento tradicional ☐ Listado de secuencias ☒ Artes finales 12 x 12 cm ☒ Poderes, si fuere el caso ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad ☒ Otros Anexos				

1/1

Figure 1

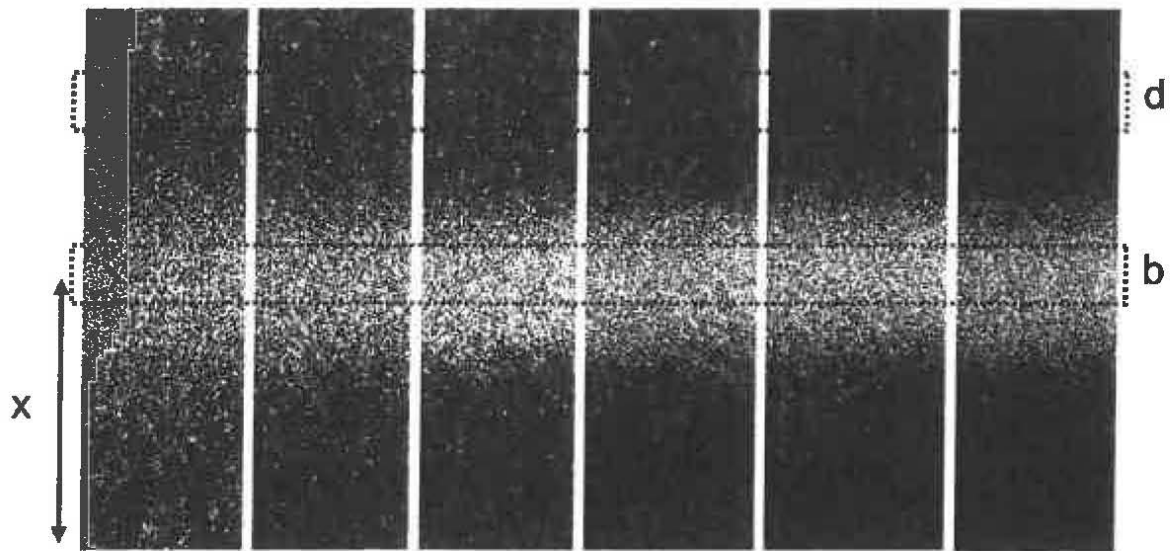


Fig. 1A Fig. 1B Fig. 1C Fig. 1D Fig. 1E Fig. 1F

Figure 2

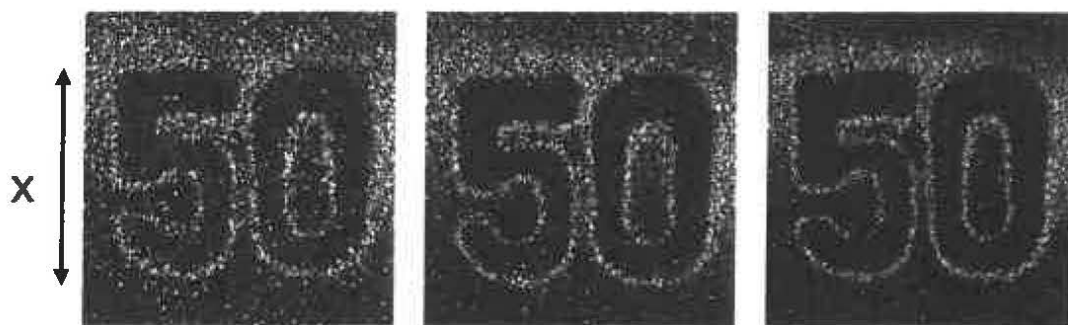


Fig. 2A

Fig. 2B

Fig. 2C



Fig. 2D

Fig. 2E

Fig. 2F

PARTÍCULAS DE PIGMENTO MAGNETIZABLES O MAGNÉTICAS Y CAPAS DE EFECTO ÓPTICO

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las partículas de pigmento magnetizables o magnéticas no esféricas y a composiciones de recubrimiento que comprenden aquellas partículas de pigmento para producir capas de efecto óptico (OEL), en donde las partículas de pigmento magnetizables o magnéticas están orientadas en forma magnética. En particular, la presente invención provee usos de las OEL como medios contra la falsificación de documentos de seguridad o artículos de seguridad. De manera adicional o alternativa, las OEL también se pueden usar para fines decorativos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se conoce en el arte el uso de tintas, composiciones, recubrimientos o capas que contienen partículas de pigmento magnetizables o magnéticas orientadas, en particular, también partículas de pigmento magnetizables o magnéticas ópticamente variables, para la producción de elementos de seguridad, por ejemplo, en el campo de los documentos de seguridad. Los recubrimientos o las capas que comprenden partículas de pigmento magnetizables o magnéticas orientadas se describen, por ejemplo, en US 2.570.856; US 3.676.273; US 3.791.864; US 5.630.877 y US 5.364.689. Los recubrimientos o las capas que comprenden partículas de pigmento de cambio de color magnéticas orientadas, que dan como resultado, en particular, efectos ópticos atractivos, útiles para la protección de documentos de seguridad, se describieron en WO 2002/090002 A2 y WO 2005/002866 A1.

En general, las características de seguridad, por ejemplo, para documentos de seguridad, se pueden clasificar, por un lado, en características de seguridad “encubierta” y, por otro lado, en características de seguridad “abierta”. La protección proporcionada por las características de seguridad encubiertas depende del concepto de que tales características son difíciles de detectar y, en general, requieren equipos y conocimiento especializados para la detección, mientras que las características de seguridad “abierta” dependen del concepto de que son fácilmente detectables con los sentidos del ser humano únicamente, por ejemplo, tales características pueden ser visibles y/o detectables al tacto, y al mismo tiempo, son difíciles de producir y/o copiar.

Sin embargo, la eficacia de las características de seguridad abierta dependen, en gran medida, de su fácil reconocimiento como una característica de seguridad, debido a que la mayoría de los usuarios y, en particular, aquellos que no poseen conocimiento previo de las características de seguridad de un documento o artículo con dichas características, realizarán un control de seguridad basado en dichas características de seguridad si poseen un conocimiento real de su existencia y naturaleza.

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables en tintas para impresión o recubrimientos para la producción de imágenes, diseños y/o patrones inducidos magnéticamente, mediante la aplicación de un campo magnético correspondiente, que producen una orientación local de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables en el recubrimiento no endurecido, y posteriormente endurecido. El resultado es una imagen, un diseño o un patrón fijos inducidos magnéticamente. Los materiales y las tecnologías para la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables en las composiciones de recubrimiento se describen en US 2.418.479; US 2.570.856; US 3.791.864, DE 2006848-A, US 3.676.273, US 5.364.689, US 6.103.361, EP 0 406 667 B1; US 2002/0160194; US 2004/70062297; US 2004/0009308; EP 0 710 508 A1; WO 2002/09002 A2; WO 2003/000801 A2; WO 2005/002866 A1; WO 2006/061301 A1; estos documentos se incorporan en la presente por referencia. De este modo, se pueden producir patrones inducidos magnéticamente, que son altamente resistentes a la falsificación. El elemento de seguridad en cuestión solo se puede producir mediante el acceso a las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables o la tinta correspondiente, y la tecnología particular usada para imprimir dicha tinta y orientar el pigmento en la tinta impresa.

La literatura, por ejemplo, en "Special Effect Pigments", G. Pfaff, 2.^a edición revisada, 2008, páginas 43 y 116-117, enseña que se prefieren partículas reflectantes grandes para producir imágenes, diseños o patrones, porque tienen una superficie lisa y grande, exhiben un reflejo uniforme de la luz incidente, lo que produce un excelente lustre y brillo, mientras que las partículas pequeñas exhiben una mayor dispersión y refracción de la luz, lo que ocasiona una reducción de la reflexión de la luz y menor brillo. Además, se conoce en el arte que las calidades expresadas mediante saturación, brillo y opacidad de las tintas o composiciones se ven afectadas por el tamaño de las partículas de pigmento así comprendidas. Por ejemplo, las partículas de efecto óptico grandes exhiben un croma más alto que las partículas de pigmento más pequeñas correspondientes. Por lo tanto, el experto en el arte generalmente usa partículas de pigmento reflectantes de tamaño grande, en particular, partículas de

pigmento ópticamente variables o las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables ópticamente variables para producir capas de efecto óptico. Por ejemplo, el arte previo describe partículas con un tamaño de partícula individual dentro del rango de 2 a 200 μm (micrómetros). WO 2002/073250 A1 describe partículas de pigmento magnéticas o magnetizables ópticamente variables con un tamaño de 20 a 30 μm . WO 2007/131833 A1 describe composiciones de recubrimiento para producir imágenes inducidas magnéticamente. Se describe también que, con el propósito de obtener colores saturados y cambios de color abruptos, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables ópticamente variables adecuadas se caracterizan por tener un diámetro de partículas promedio (d_{50}) generalmente dentro del rango de 5 a 40 μm y, preferentemente, de 15 a 25 μm . WO 2011/012520 A2 describe partículas con forma de escama que tienen un diámetro generalmente de 10 a 50 μm . WO 2006/061301 A1 describe que es conveniente un tamaño de partícula grande (diámetro de lámina en el rango de 10 a 50 μm) y una distribución de tamaño que sea lo más homogénea posible, a fin de obtener un efecto óptico. US 6.818.299 describe escamas de pigmento que tienen una dimensión sobre cualquier superficie de estas que varía de 2 μm a 200 μm . US 2012/0107738 describe láminas que tienen, generalmente, 5 μm a 100 μm de ancho, más generalmente, de 20 μm a 40 μm de ancho.

US 8.025.952 describe que el tamaño normal de las partículas magnéticas para las tintas está en el rango de 10 μm a 100 μm , con mayor preferencia, en el rango de 18 a 30 μm . EP 2 402 401 A1 describe escamas de pigmento que tienen un tamaño de partícula promedio de 2 a 20 μm .

Se desarrollaron ejemplos de características de seguridad dinámica en función de imágenes, diseños o patrones inducidos magnéticamente que proporcionan la ilusión óptica del movimiento, que incluyen, entre otros, efectos de barra de movimiento y anillos móviles.

Por ejemplo, US 7.047.883 describe la creación de un efecto ópticamente variable dinámico conocido como la característica de la "barra de movimiento". La característica de "barra de movimiento" proporciona la ilusión óptica del movimiento de imágenes que comprenden pigmentos magnetizables o magnéticos orientados. US 7.517.578 y WO 2012/104098 A1, respectivamente, describen las características "barra de movimiento doble" y "barra de movimiento triple", que parecen moverse una contra otra al inclinarse. Una imagen de tipo "barra de movimiento" impresa muestra una o más bandas contrastantes que parecen moverse a medida que la imagen se

inclina respecto del ángulo de visión. Se sabe que tales imágenes son fácilmente reconocidas por el ojo humano en las calles, y el aspecto ilusorio no se puede reproducir mediante equipos de oficina comúnmente disponibles para escanear, imprimir y copiar en color. Las características de "barra de movimiento" se basan en una orientación específica de los pigmentos magnéticos o magnetizables. En particular, los pigmentos magnéticos o magnetizables se alinean en forma curva, ya sea siguiendo una curvatura convexa (también denominada en el arte orientación negativa de la curva) o una curvatura cóncava (también denominada en el arte orientación positiva de la curva). Este efecto en la actualidad es utilizado para diversos elementos de seguridad en billetes monetarios, tal como el "5" del billete de 5 euros o el "100" del billete de 100 rand de Sudáfrica.

Por ejemplo, US 8.343.615, EP 0 232 567 07 A2, WO 2011/092502 y US 2013/0084411 describen imágenes de anillo móvil que muestran un anillo en movimiento aparente con un ángulo de visión cambiante (efecto de "anillo móvil").

Como se explica en el arte previo, se prefieren ampliamente las partículas de pigmento no esféricas ópticamente reflectantes de tamaño grande, en particular, las partículas de pigmento no esféricas ópticamente variables de tamaño grande, para producir capas de efecto óptico. Si bien solo existen indicaciones limitantes disponibles en el arte que describen los tamaños de partículas preferidos para las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas reflectantes o partículas de pigmento magnéticas o magnetizables ópticamente variables no esféricas, estas indicaciones también apuntan a tamaños de partículas grandes para obtener capas de efecto óptico magnéticamente orientadas con alta reflectividad, croma y/o propiedades de movimiento del color.

Sin embargo, los inventores de la presente descubrieron que, en la práctica, las propiedades ópticas de las capas de efecto óptico se pueden ver afectadas por el uso de partículas con tamaños seleccionados inadecuados, particularmente por tamaños que son excesivamente grandes, a pesar de que estos se consideran hasta el momento como finos a muy finos. Más aún, se descubrió que el uso de partículas de tamaño grande también tiene algunas desventajas ya que requieren elementos de impresión específico, tales como, pantallas especiales para el proceso de estampado serigráfico o cilindros gravados para flexografía e impresión por huecogravado. En particular, el hecho de que el tamaño de la malla para la pantalla o la dimensión de las estructuras gravadas de los cilindros gravados debe ser lo suficientemente grande para ser compatible con las partículas grandes, induce a un aumento del espesor de

las OEL con las desventajas asociadas de una velocidad de secado reducida combinada con un aumento del consumo de tinta.

Por lo tanto, subsiste la necesidad de capas de efecto óptico basadas en partículas de pigmento orientadas magnéticamente y mostrar un efecto dinámico llamativo para proporcionar, en combinación, una alta resolución y un contraste elevado con reflectividad equivalente o mejorada.

SÍNTESIS DE LA INVENCION

En consecuencia, es un objeto de la presente invención superar las deficiencias del arte previo, como se trató anteriormente. Esto se logra mediante la provisión de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que comprenden un metal magnético seleccionado del grupo que consiste en cobalto, hierro, gadolinio y níquel; aleación magnética de hierro, manganeso, cobalto, níquel o una mezcla de dos o más de estos; una mezcla de dos o más de estos; un óxido de cromo magnético, manganeso, cobalto, hierro, níquel o una mezcla de dos o más de estos; o una mezcla de dos o más de estos, y que tiene un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , preferentemente de alrededor de 7 μm a alrededor de 10 μm .

En la presente se describen y reivindican usos de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente en una composición de recubrimiento que comprende un material aglutinante para producir una capa de efecto óptico; composiciones de recubrimiento que comprenden un material aglutinante y las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente; las OEL que comprenden la composición de recubrimiento que se describe en la presente en forma endurecida, en donde las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas magnéticamente orientadas; y los documentos de seguridad o elementos u objetos decorativos que comprenden una o más de las OEL descritas en la presente.

Además, en la presente se describen y reivindican los procesos para producir las OEL descritas en la presente y las OEL que se obtienen de éstas; dichos procesos comprenden las siguientes etapas:

- a) aplicar en una superficie de sustrato o en una superficie de soporte un dispositivo generador de campo magnético en la composición de recubrimiento descrita en la presente en un primer estado,
- b) exponer la composición de recubrimiento en un primer estado al campo magnético de un dispositivo generador de campo magnético, y así orientar al menos una parte de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente, y

c) endurecer la composición de recubrimiento a un segundo estado para fijar las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas en sus posiciones y orientaciones adoptadas.

Además, en la presente se describen y reivindican los sustratos recubiertos de efecto óptico que comprenden una o más OEL descritas en la presente en un sustrato, y los usos de las OEL, o las OEC para la protección de un documento de seguridad contra falsificaciones o fraudes o para aplicaciones decorativas.

La presente invención permite el uso de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas más pequeñas, que se consideraron tradicionalmente como un desperdicio o como un grado inferior de la producción de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables grandes, conocidas en el arte para producir imágenes inducidas magnéticamente de alta calidad. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente se usan de manera conveniente para producir capas de efecto óptico que exhiben alto nivel de brillo, contraste, resolución y brillantéz reducida. Además, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente permiten la producción de OEL que no se vean afectadas por una alineación imperfecta de las partículas de pigmento y una granulosis, como se muestra en los Ejemplos descritos más adelante en la presente. Esta desventaja se conoce cuando se usan partículas de pigmento con un tamaño seleccionado de forma inadecuada.

Además, las OEL basadas en la orientación magnética de las partículas de pigmento no esféricas descritas en la presente pueden permitir el uso de elementos de impresión más clásicos o convencionales, tales como una pantalla con tamaño de malla más pequeño para estampado serigráfico o cilindro gravado más superficial con gravados más pequeños para la flexografía e impresión por huecogravado. Además, las OEL descritas en la presente también pueden tener un espesor reducido en comparación con el arte anterior, y de este modo exhibir una mejora en el comportamiento de la impresión y una reducción del costo, y al mismo tiempo se mantienen o mejoran las propiedades ópticas, la resolución y la reflectividad. Por lo tanto, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente permiten la preparación de las OEL en una manera más eficaz y a menor costo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con

la presente invención y las OEL que comprenden las partículas de pigmento se describen ahora con mayor detalle, en referencia a los dibujos y las formas de realización particulares, en donde

Figura 1A-1F Imágenes fotográficas de las OEL que exhiben un efecto de barra de movimiento, dichas OEL comprenden partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas orientadas magnéticamente de diferentes tamaños.

Figura 1A-1F Imágenes fotográficas de las OEL que exhiben una señal 50 y un efecto de barra de movimiento, dichas OEL comprenden partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas orientadas magnéticamente de diferentes tamaños.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Definiciones

Las siguientes definiciones se usarán para interpretar el significado de los términos explicados en la descripción y detallados en las reivindicaciones.

Como se usa en la presente, el artículo indefinido "un/una" indica uno y más de uno y no necesariamente limitará el sustantivo referente al singular.

Como se usa en la presente, el término "alrededor de" significa que la cantidad, el valor o el límite determinado puede ser el valor específico designado u otro valor en su cercanía. Generalmente, la expresión "alrededor de" que denota cierto valor denota un rango de $\pm 5\%$ del valor. Como ejemplo, la expresión "alrededor de 100" indica un rango de 100 ± 5 , es decir, el rango de 95 a 105. Generalmente, cuando se usa el término "alrededor de", se puede esperar que resultados o efectos similares de acuerdo con la invención se pueden obtener dentro de un rango de $\pm 5\%$ del valor indicado. Sin embargo, una cantidad, un valor o un límite específicos complementados con la expresión "alrededor de" en la presente describen también la cantidad, el valor o el límite como tales, es decir, sin el complemento "alrededor de".

Como se usa en la presente, el término "y/o" significa que todos o uno solo de los elementos de dicho grupo pueden estar presentes. Por ejemplo, "A y/o B" significan "solo A, o solo B, o A y B". En el caso de "solo A", el término también abarca la posibilidad de que B esté ausente, es decir, "solo A, pero no B".

La expresión "sustancialmente paralelo" se refiere a una desviación menor que 20°

respecto de la alineación paralela. Preferentemente, la expresión “sustancialmente paralelo” se refiere a una desviación de no más de 10° respecto de la alineación paralela.

La expresión “al menos parcialmente” indica que la siguiente propiedad se cumple en cierta medida o completamente. Preferentemente, la expresión denota que la siguiente propiedad se cumple en al menos 50 % o más.

Los términos “substantialmente” y “esencialmente” se usan para indicar que la característica, la propiedad o el parámetro siguiente se realizan o satisfacen completamente (en su totalidad) o en gran medida, de modo que afecten negativamente el resultado esperado. De este modo, los términos “sustancialmente” o “esencialmente” significan, preferentemente, al menos 80 %.

Como se usa en la presente, el término “que comprende” no es limitativo ni concluyente. Así, por ejemplo, una composición de recubrimiento que comprende un compuesto A puede incluir otros compuestos además de A. Sin embargo, el término “que comprende” también abarca, como una forma de realización particular de este, los significados más restrictivos de las expresiones “que consiste esencialmente en” y “que consiste en”, de modo que, por ejemplo, “una composición de recubrimiento que comprende un compuesto A” también pueda consistir (esencialmente) en el compuesto A.

La expresión “composición de recubrimiento” se refiere a cualquier composición capaz de formar una capa de efecto óptico sobre un sustrato sólido y que se puede aplicar, preferentemente, pero no exclusivamente, mediante un método de impresión. La composición de recubrimiento comprende al menos las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente y un aglutinante.

Como se usa en la presente, la expresión “capa de efecto óptico (OEL)” indica una capa que comprende partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas orientadas y un aglutinante, en donde la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se fija dentro del aglutinante para formar una imagen inducida magnéticamente.

Como se usa en la presente, la expresión “sustrato recubierto de efecto óptico (OEC)” se usa para indicar un producto que se obtiene del suministro de la OEL en un sustrato. La OEC puede consistir en el sustrato y la OEL, pero también puede comprender otros materiales y/o capas distintos de la OEL.

La expresión “elemento de seguridad” o “característica de seguridad” se usa para indicar una imagen o un elemento gráfico que se pueden usar para fines de

autenticidad. El elemento de seguridad o la característica de seguridad pueden ser elementos de seguridad abierta y/o encubierta.

En un aspecto, la presente invención se refiere a partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que comprenden un material magnético y que tiene un valor d_{50} mayor que $6\text{ }\mu\text{m}$ y menor que $13\text{ }\mu\text{m}$, así como su uso en composiciones de recubrimiento para producir una capa de efecto óptico o un recubrimiento de efecto óptico; es decir, un sustrato que comprende una o más OEL. La OEL comprende partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que, debido a su forma no esférica, tienen una reflectividad no isotrópica. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se dispersan en un material aglutinante, que es al menos parcialmente transparente a la radiación electromagnética de una o más longitudes de onda en el rango de 200 nm a 2500 nm , y tiene una orientación específica para proporcionar un efecto óptico deseado. La orientación se logra al orientar las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con un campo magnético externo.

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente se definen por tener, debido a su forma no esférica, reflectividad no isotrópica, con respecto a una radiación electromagnética incidente, para lo cual el material aglutinante endurecido es al menos parcialmente transparente. Como se usa en la presente, la expresión “reflectividad no isotrópica” denota que la proporción de la radiación incidente desde un primer ángulo que se refleja mediante una partícula en cierta (visión) de dirección (segundo ángulo) es una función de la orientación de las partículas, es decir, que un cambio en la orientación de la partícula con respecto al primer ángulo, puede ocasionar una magnitud diferente de la reflexión respecto de la dirección de visión. Preferentemente, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente tienen una reflectividad no isotrópica respecto de la radiación electromagnética incidente en algunas partes o en la totalidad del rango de longitud de onda de alrededor de 200 nm a alrededor de 2500 nm , con mayor preferencia de alrededor de 400 nm a alrededor de 700 nm , de modo tal que un cambio en los resultados de la orientación de la partícula ocasione un cambio de reflexión de esta partícula en cierta dirección. Como se conoce por los expertos en el arte, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente son distintas de los pigmentos convencionales, dichas partículas de pigmento convencionales muestran el mismo color para todos los ángulos de vista, mientras que las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables

no esféricas descritas en la presente exhiben reflectividad no isotrópica, como se describe anteriormente en la presente.

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas, en particular las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables, descritas en la presente son particularmente adecuadas en las composiciones de recubrimiento que comprenden un material aglutinante para producir una capa de efecto óptico, es decir, para producir una imagen inducida magnéticamente.

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente se caracterizan por tener un tamaño específico. En la presente, el término "tamaño" denota una propiedad estadística del conjunto de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas. Como se conocen en el arte, los pigmentos, las partículas de pigmento, los pigmentos en escamas y otros materiales triturados se pueden caracterizar mediante la medición de una distribución del tamaño de partícula (PSD) de una muestra. Las PSD generalmente describen la cantidad fraccional (relativa a la cantidad, el peso o el volumen total) de las partículas en la muestra, como una función de las características relativas al tamaño de las partículas individuales. Una característica relativa al tamaño comúnmente usada que describe las partículas individuales es el diámetro de "equivalencia de círculo" (CE), que corresponde al diámetro de un círculo que tendría la misma área que una proyección ortográfica de la partícula. Es algo común en el arte expresar una PSD como el volumen relativo de partículas como una función del diámetro CE, y para partículas laminares, el volumen se calcula como proporcional al diámetro CE elevado a la potencia 2. Esta definición de una PSD se usará a lo largo de toda la presente solicitud. Por razones de conveniencia, las estadísticas de las PSD se calculan de los resultados usando el diámetro CE, en lugar de reportar la PSD total. En esta solicitud, se informan las lecturas percentiles estándares:

$D(v,50)$ (en adelante, abreviado $d50$) es el valor del diámetro CE, en micrómetros, que separa la PSD en dos partes de igual volumen acumulado: la parte inferior representa el 50 % del volumen acumulado de todas las partículas, correspondiente a las partículas con un diámetro CE inferior a $d50$; la parte superior representa el 50 % del volumen acumulado de las partículas, correspondiente a las partículas que tienen un diámetro CE mayor que $d50$. $D50$ también se conoce como la media de distribución del volumen de partículas.

$D(v,90)$ (en adelante, abreviado $d90$) es el valor del diámetro CE, en micrómetros, que

separa la PSD en dos partes con volúmenes acumulados diferentes, de modo tal que la parte inferior represente 90 % del volumen acumulado de todas las partículas, correspondiente a las partículas con un diámetro CE menor que d_{90} ; y que la parte superior represente 10% del volumen acumulado de partículas, con un diámetro CE mayor que d_{90} .

De modo similar, $D(v,10)$ (en adelante, abreviado d_{10}) es el valor del diámetro CE, en micrómetros, que separa la PSD en dos partes de volúmenes acumulados diferentes, de modo tal que la parte inferior represente 10% del volumen acumulado de todas las partículas, correspondiente a las partículas con un diámetro CE inferior a d_{10} ; y que la parte superior represente 90 % del volumen acumulado de partículas, con un diámetro CE mayor que d_{10} .

A los fines de la simplicidad, las PSD de materiales de pigmento no esférico considerados en esta solicitud se caracterizan por valores d_{50} de lotes individuales de material, preferentemente, por un conjunto de dos valores estadísticos: valores d_{50} y valores d_{90} .

Hay métodos experimentales disponibles para medir las PSD, que incluyen, entre otros, análisis por tamizado, mediciones de conductividad eléctrica (usando el contador Coulter), difracción láser y granulometría óptica directa. La granulometría óptica directa se usó para determinar las PSD mencionadas en esta solicitud (instrumento: Malvern Morphologi G3; preparación de muestra: 0,2 % en peso de dispersión de partículas de pigmento en un barniz a base de solvente, mediante serigrafía usando una malla de T90 sobre un portaobjetos de vidrio).

El tamaño de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente se eligieron selectivamente para generar OEL que exhiban propiedades ópticas óptimas para fines de serigrafía, impresión por huecograbado, impresión por flexografía o métodos equivalentes usados en el arte.

El efecto o la consecuencia de usar partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas con resultados de valor d_{50} excesivamente grandes en una alineación escasa, debido a un espesor de capa de tinta limitado: si la mayoría de las partículas son demasiado grandes en comparación con el grosor de la película de la composición de recubrimiento, entonces la mayoría de las partículas de pigmento no se pueden alinear correctamente en las áreas oscuras, donde las partículas de pigmento idealmente deberían estar en un ángulo inclinado respecto del sustrato. Por lo tanto, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas adecuadas para la presente invención deben tener un valor d_{50} que sea

significativamente más pequeño que el espesor de la capa de tinta. Para la serigrafía en billetes monetarios, d_{50} debe ser menor que alrededor de $20\text{ }\mu\text{m}$, preferentemente, menor que alrededor de $15\text{ }\mu\text{m}$. Sin embargo, estas condiciones no son suficientes, y de acuerdo con la presente invención, se requiere un conjunto de criterios más refinados para que la OEL exhiba propiedades ópticas óptimas. Para ilustrar este hecho, se tomaron fotografías de alta resolución de las OEL producidas con las partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables laminares con diferentes PSD en condiciones idénticas, y se muestran en las Figuras 1A-1F y las Figuras 2A-2F. Cada fotografía en las Figuras 1A-1F representa el efecto denominado de barra de movimiento, con un área central brillante (orientación de partícula de pigmento superficial) y áreas superiores e inferiores oscuras (orientación de partícula de pigmento inclinada). Cada fotografía en las Figuras 2A-2F representa una señal con un efecto de barra de movimiento, con áreas oscuras y brillantes que tienen, respectivamente, orientaciones de partículas de pigmento inclinada y superficial. Las estadísticas de PSD de las partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables laminadas usadas para producir las OEL en cada fotografía se informan en la Tabla 2. A continuación se describen tres consecuencias negativas del uso de tamaños de partícula seleccionados de manera inadecuada y el criterio de selección refinado de acuerdo con la presente invención:

1) La alineación imperfecta que se distingue mediante la presencia de puntos centellantes brillantes dentro de la capa de efecto óptico que contrastan con el color de la OEL. Esto se puede observar en la Figura 1A y, en menor medida, en la Figura 1B, mientras que las Figuras 1C-1F no muestran puntos brillantes en las áreas oscuras (etiquetas como **d**). Este fenómeno se asocia principalmente a la fracción pequeña de las partículas excesivamente grandes presentes en la PSD y se describe mejor mediante el valor d_{90} . Por lo tanto, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas adecuadas para la presente invención, preferentemente, tienen un valor d_{90} menor que $20\text{ }\mu\text{m}$, preferentemente, menor o igual a alrededor de $15\text{ }\mu\text{m}$.

2) Granulosidad y baja resolución del detalle de la imagen. Como se muestra en las Figuras 2A-2F, las Figuras 2A y 2B muestran granularidad distintiva y la señal 50 no está tan bien definida como en las Figuras 2C-2F. A diferencia del punto 1) descrito anteriormente, los "granos" reflectantes que tienen impacto negativo en la resolución y/o legibilidad están presente esencialmente en las áreas brillantes, en particular en las áreas que definen el contorno de la señal 50. La granulosidad y la baja resolución

están influenciadas por el tamaño de los tamaños de partícula más frecuentes en la PSD, es decir, el valor d50, y no meramente por las pocas partículas más grandes. Por lo tanto, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas adecuadas para la presente invención debe tener un valor d50 menor que 13 μm , preferentemente, menor o igual a alrededor de 10 μm .

3) Como se muestra en las Figuras 1A-1F, la reflectividad de las áreas brillantes (etiqueta **b**) también se ve afectada por el tamaño de partícula. En este caso, cuanto mayor sea el tamaño de las partícula de pigmento, como se explica en el arte, mejor será la reflectividad obtenida, y la tendencia general es que el brillo del "área brillante" disminuye con el tamaño reducido. Sin embargo, como se puede apreciar en la Tabla 2, se obtiene un valor óptimo en $d50=9,3 \mu\text{m}$, donde la alineación es generalmente buena, y el tamaño no es excesivamente pequeño. La condición agregada es, por ende, que el valor d50 no debe ser excesivamente pequeña. En este caso, se requieren la mayoría de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas para generar una reflectividad óptima. Por lo tanto, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas adecuadas para la presente invención debe tener un valor d50 mayor que 6 μm , preferentemente, mayor o igual a alrededor de 7 μm .

4) Finalmente, la alineación imperfecta de las pocas partículas de pigmento más grandes (d90) en las áreas oscuras, como se analiza en el punto 1) precedente, en combinación con una reflectividad reducida de un tamaño de partícula promedio excesivamente pequeño (d50) tratado en el caso 3) precedente, puede ocasionar una visibilidad o contraste de efecto reducido. Los valores de píxeles resultantes y los cálculos de contraste que se muestran en la Tabla 2 confirman que los valores óptimos se obtienen para las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas, con un valor d50 aproximadamente igual a 9,3 μm , en combinación con un valor d90 menor o igual a 15 μm .

Por lo tanto, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente tienen un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , preferentemente, de alrededor de 7 μm a alrededor de 10 μm . Preferentemente, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente tienen un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , preferentemente, de alrededor de 7 μm a alrededor de 10 μm , en combinación con un valor d90 menor que 20 μm , preferentemente, menor o igual a alrededor de 15 μm , y con mayor preferencia, mayor o igual a alrededor de 8 μm y menor que 20 μm , y aún con mayor

preferencia, de alrededor de 8 μm a alrededor de 15 μm .

Debido a sus características magnéticas, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente son legibles por máquina y, por lo tanto, las composiciones de recubrimiento que comprenden las partículas de pigmento se pueden detectar, por ejemplo, mediante detectores magnéticos específicos. Por lo tanto, las composiciones de recubrimiento que comprenden las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente se pueden usar como un elemento de seguridad encubierta o semientucubierta (herramienta de autenticación) para documentos de seguridad.

En las OEL descritas en la presente, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se proveen de manera tal que forman un elemento dinámico, en particular, un elemento de seguridad dinámico. En la presente, el término “dinámico” indica que la apariencia y la reflexión de la luz del elemento cambian según el ángulo de visión. Dicho de otra forma, la apariencia del elemento de seguridad es diferente cuando se lo ve desde diferentes ángulos, es decir, el elemento de seguridad exhibe una apariencia diferente, por ejemplo, cuando se lo ve desde un ángulo de visión de alrededor de 90°, en comparación con un ángulo de visión de alrededor de 22,5°, ambos con respecto al plano de la OEL. Este comportamiento es causado por la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas, en particular, partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables, que tienen reflectividad no isotrópica y/o por las propiedades de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas como tales, que tienen una apariencia dependiente del ángulo de visión (tales como las partículas de pigmento ópticamente variables descritas a continuación).

Preferentemente, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas son partículas proladas u obladas con forma de elipsoide, con forma de plaqueta o con forma de aguja, o una mezcla de dos o más de estas y, con mayor preferencia, partículas con forma de plaqueta. Entonces, incluso si la reflectividad intrínseca por unidad de área de superficie (por ejemplo, por μm^2) es uniforme en toda la superficie de dicha partícula, debido a su forma no esférica, la reflectividad de la partícula es no isotrópica, ya que el área visible de la partícula depende de la dirección desde la que se lo ve. En una forma de realización, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que tienen reflectividad no isotrópica debido a su forma no esférica también pueden tener una reflectividad no isotrópica intrínseca, por ejemplo, en partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables, debido a su estructura

que comprende capas de diferentes índices de reflectividad y refracción. En esta forma de realización, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas comprenden partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que tienen reflectividad no isotrópica intrínseca, tales como partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables.

Los ejemplos adecuados de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente incluyen, entre otras, partículas de pigmento que comprenden un metal magnético seleccionado del grupo que consiste en cobalto (Co), hierro (Fe), gadolinio (Gd) y níquel (Ni); una aleación magnética de hierro, manganeso, cobalto, níquel, o una mezcla de dos o más de estos; un óxido magnético de cromo, manganeso, cobalto, hierro, níquel o una mezcla de dos o más de estos; o una mezcla de dos o más de estos. El término “magnético”, con respecto a los metales, las aleaciones y los óxidos, se refiere a metales, aleaciones y óxidos ferromagnéticos o ferrimagnéticos. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que incluyen partículas de pigmento que comprenden un metal magnético o una aleación magnética descrita en la presente son, preferentemente, partículas proladas u obladas con forma de elipsoide, con forma de plaqueta o con forma de aguja, o una mezcla de dos o más de estas y, con mayor preferencia, partículas con forma de plaquetas. Los óxidos magnéticos de cromo, manganeso, cobalto, hierro, níquel o una mezcla de dos o más de estos pueden ser óxidos puros o mixtos. Los ejemplos de óxidos magnéticos incluyen, entre otros, óxidos de hierro, tales como hematita (Fe_2O_3), magnetita (Fe_3O_4), dióxido de cromo (CrO_2), ferritos magnéticos (MFe_2O_4), espinelas magnéticas (MR_2O_4), hexaferritas magnéticas ($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$), ortoferritas magnéticas (RFeO_3), granates magnéticos $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$, en donde M representa metal de valencia 2, R representa metal de valencia 3, y A representa metal de valencia 4.

Los ejemplos de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente incluyen, entre otras, partículas de pigmento que comprenden una capa magnética M hecha de uno o más de un metal magnético, tal como cobalto (Co), hierro (Fe), gadolinio (Gd) o níquel (Ni); y una aleación magnética de hierro, cobalto o níquel, en donde las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas pueden ser estructuras multicapa que comprenden una o más capas adicionales. Preferentemente, una o más capas adicionales son capas A hechas, independientemente, de uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en fluoruros de metal, tales como fluoruro de magnesio (MgF_2), óxido de silicio (SiO), dióxido de silicio (SiO_2), óxido de titanio (TiO_2) y óxido de aluminio (Al_2O_3), con mayor

preferencia, dióxido de silicio (SiO_2); o capas B hechas, independientemente, de uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en metales y aleaciones de metal, preferentemente seleccionados del grupo que consiste en metales reflectantes y aleaciones de metales reflectantes y, con mayor preferencia, seleccionados del grupo que consiste en aluminio (Al), cromo (Cr) y níquel (Ni) , y aun con mayor preferencia, aluminio (Al); o una combinación de una o más capas A, tales como las descritas anteriormente y una o más capas B, tales como las descritas anteriormente. Los ejemplos típicos de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que son las estructuras multicapa descritas anteriormente incluyen, entre otras, estructuras multicapa A/M, estructuras multicapa A/M/A, estructuras multicapa A/M/B, estructuras multicapa A/B/M/A, estructuras multicapa A/B/M/B, estructuras multicapa A/B/M/B/A/, estructuras multicapa B/M, estructuras multicapa B/M/B, estructuras multicapa B/A/M/A, estructuras multicapa B/A/M/B, estructuras multicapa B/A/M/B/A/, en donde las capas A, las capas magnéticas M y las capas B se eligen de las descritas anteriormente.

Los elementos ópticamente variables, tales como partículas de pigmento, tintas, recubrimientos o capas son conocidas en el campo de la impresión de seguridad. Los elementos ópticamente variables (también denominados, en el arte, elementos goniocromáticos o de cambio de color) exhiben un color dependiente del ángulo de incidencia o del ángulo de visión, y se utilizan para proteger billetes y otros documentos de seguridad de la falsificación y/o la reproducción ilegal mediante equipos de oficina comúnmente disponibles para escanear, imprimir y copiar en color.

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas pueden comprender partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables y/o partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que no tienen propiedades ópticamente variables. Preferentemente, al menos una parte de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente está constituida por partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables. Tales partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables son, preferentemente, partículas proladas u obladas con forma de elipsoide, con forma de plaqueta o con forma de aguja, o una mezcla de dos o más de estas y, con mayor preferencia, son partículas con forma de plaqueta.

Asimismo, a la seguridad abierta que se provee mediante una propiedad de cambio de color de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas

ópticamente variables, que permite fácilmente detectar, reconocer y/o discriminar un artículo o documento de seguridad que contiene una tinta, una composición de recubrimiento, un recubrimiento o una capa que comprende las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables descritas en la presente de sus posibles falsificaciones usando los sentidos del ser humano, las propiedades ópticas de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables también se pueden usar como una herramienta legible por máquina para el reconocimiento de la OEL. Por ende, las propiedades ópticas de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables se pueden usar, de manera simultánea, como una característica de seguridad encubierta o semicubierta en un proceso de autenticación, en donde se analizan las propiedades ópticas (por ejemplo, espectrales) de las partículas de pigmento.

El uso de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables en composiciones de recubrimiento para la producción de una OEL mejora la importancia de la OEL como una característica de seguridad en aplicaciones de documentos de seguridad, ya que dichos materiales (es decir, partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables) se reservan para la industria de impresión de documentos de seguridad y no están disponibles al público en el comercio.

Como se mencionó anteriormente, preferentemente, al menos una parte de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas está constituida por partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas opcionalmente variables. Con mayor preferencia, estas se pueden seleccionar del grupo que consiste en partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada, partículas de pigmento magnéticas de cristal líquido colestérico, partículas de pigmento recubiertas de interferencia que comprenden un material magnético y mezclas de dos o más de estas. Las partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada, las partículas de pigmento magnéticas de cristal líquido colestérico y las partículas de pigmento recubiertas con interferencia que comprenden un material magnético descrito en la presente son, preferentemente, partículas proladas u obladas con forma de elipsoide, con forma de plaqueta o con forma de aguja, o una mezcla de dos o más de estas y, con mayor preferencia, partículas con forma de plaqueta.

Las partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada son conocidas por los expertos en el arte y se describen, por ejemplo, en US 4.838.648;

WO 2002/073250 A2; EP 0 686 675 B1; WO 2003/000801 A2; US 6.838.166; WO 2007/131833 A1; EP 2 402 401 A1 y en los documentos citados en la presente. Preferentemente, las partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada comprenden partículas de pigmento que tienen una estructura multicapa de 5 capas Fabry-Perot y/o partículas de pigmentos que tienen una estructura multicapa de 6 capas Fabry-Perot y/o partículas de pigmento que tienen una estructura multicapa de 7 capas Fabry-Perot.

Las estructuras multicapa de 5 capas Fabry-Perot preferidas consisten en estructuras multicapa absorbentes/dieléctricas/reflectoras/dieléctricas/absorbentes, en donde la capa reflectora y/o absorbente también es una capa magnética, preferentemente, la capa reflectora y/o absorbente es una capa magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto, y/o una aleación magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto y/o un óxido magnético que comprende níquel (Ni), hierro (Fe) y/o cobalto (Co).

Las estructuras multicapa de 6 capas Fabry-Perot preferidas consisten en estructuras multicapa absorbentes/dieléctricas/reflectoras/magnéticas/dieléctricas/absorbentes.

Las estructuras multicapa de 7 capas Fabry Perot preferidas consisten en estructuras multicapa

absorbentes/dieléctricas/reflectoras/magnéticas/reflectoras/dieléctricas/absorbentes, tal como se describen en US 4.838.648.

Preferentemente, las capas reflectoras descritas en la presente están hechas, independientemente, de uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en metales o aleaciones de metales, preferentemente, seleccionado del grupo que consiste en metales reflectantes y aleaciones de metales reflectantes, con mayor preferencia, seleccionados del grupo que consiste en aluminio (Al), plata (Ag), cobre (Cu), oro (Au), platino (Pt), estaño (Sn), titanio (Ti), paladio (Pd), rodio (Rh), niobio (Nb), cromo (Cr), níquel (Ni) y aleaciones de estos, aun con mayor preferencia, seleccionados del grupo que consiste en aluminio (Al), cromo (Cr), níquel (Ni) y aleaciones de estos, y aun con mayor preferencia, aluminio (Al). Preferentemente, las capas dieléctricas están hechas, independientemente, de uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en fluoruros de metal, tales como fluoruro de magnesio (MgF_2), fluoruro de aluminio (AlF_3), fluoruro de cerio (CeF_3), fluoruro de lantano (LaF_3), fluoruros de sodio y aluminio (por ejemplo, Na_3AlF_6), fluoruro de neodimio (NdF_3), fluoruro de samario (SmF_3), fluoruro de bario (BaF_2), fluoruro de calcio (CaF_2), fluoruro de litio (LiF), y óxidos de metal, tales como óxido de silicio (SiO), dióxido de silicio (SiO_2), óxido de titanio (TiO_2), óxido de aluminio (Al_2O_3), con mayor

preferencia, seleccionados del grupo que consiste en fluoruro de magnesio (MgF_2) y dióxido de silicio (SiO_2) y, aun con mayor preferencia, fluoruro de magnesio (MgF_2). Preferentemente, las capas absorbentes están hechas, independientemente, de uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en aluminio (Al), plata (Ag), cobre (Cu), paladio (Pd), platino (Pt), titanio (Ti), vanadio (V), hierro (Fe), estaño (Sn), tungsteno (W), molibdeno (Mo), rodio (Rh), niobio (Nb), cromo (Cr), níquel (Ni), óxidos de metal de estos, sulfuros de metal de estos, carburos de metal de estos, y aleaciones de metal de estos, con mayor preferencia, seleccionados del grupo que consiste en cromo (Cr), níquel (Ni), óxidos de metal de estos, y aleaciones de metal de estos y, aun con mayor preferencia, seleccionados del grupo que consiste en cromo (Cr), níquel (Ni), y aleaciones de metal de estos. Preferentemente, la capa magnética comprende níquel (Ni), hierro (Fe) y/o cobalto (Co); y/o una aleación magnética que comprende níquel (Ni), hierro (Fe) y/o cobalto (Co); y/o un óxido magnético que comprende níquel (Ni), hierro (Fe) y/o cobalto (Co). Cuando se prefieren partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada que comprenden una estructura de 7 capas Fabry-Perot, se prefiere, en particular, que las partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada comprendan una estructura multicapa absorbente/dieléctrica/reflectora/magnética/reflectora/dieléctrica/absorbente de 7 capas Fabry-Perot que consiste en una estructura multicapa $\text{Cr/MgF}_2/\text{Al/Ni/Al/MgF}_2/\text{Cr}$.

Las partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada descritas en la presente pueden ser partículas de pigmento multicapa que son consideradas seguras para la salud del ser humano y el medioambiente y que se basan, por ejemplo, en las estructuras multicapa de 5 capas Fabry-Perot, en las estructuras multicapa de 6 capas Fabry-Perot y en las estructuras multicapa de 7 capas Fabry-Perot, en donde las partículas de pigmento incluyen una o más capas magnéticas que comprenden una aleación magnética que tiene una composición sustancialmente libre de níquel, que incluye alrededor de 40 % en peso a alrededor de 90 % en peso de hierro, de alrededor de 10 % en peso a alrededor de 50 % en peso de cromo y de alrededor de 0 % en peso a alrededor de 30 % en peso de aluminio. Los ejemplos típicos de partículas de pigmento multicapa que son consideradas seguras para la salud del ser humano y el medioambiente se pueden encontrar en EP 2 402 401 A1, que se incorpora en la presente por referencia en su totalidad.

Las partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada descritas en la presente se fabrican, generalmente, mediante una técnica de deposición

convencional de las diferentes capas requeridas sobre una red. Después de la deposición de la cantidad deseada de capas, por ejemplo, mediante deposición física de vapor (PVD), deposición química de vapor (CVD) o deposición electrolítica, la acumulación de capas se retira de la red, ya sea disolviendo una capa de liberación en un solvente adecuado o quitando el material de la red. Luego, el material obtenido se rompe en escamas, que también se tienen procesar mediante pulverización, molienda (tal como procesos de molienda de chorro) o cualquier otro método adecuado para obtener partículas de pigmento del tamaño necesario. El producto resultante consiste de escamas planas con bordes quebrados, formas irregulares y diferentes relaciones de aspectos. Se puede encontrar información adicional sobre la preparación de partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada adecuadas, por ejemplo, en EP 1 710 756 A1 y EP 1 666 546 A1, que se incorporan en la presente por referencia.

Las partículas de pigmento magnéticas de cristal líquido colestérico adecuadas que exhiben características ópticamente variables incluyen, entre otras, partículas de pigmento magnéticas de cristal líquido colestérico de una única capa y partículas de pigmento magnéticas de cristal líquido colestérico de múltiples capas. Tales partículas de pigmento se describen, por ejemplo, en WO 2006/063926 A1, US 6,582,781 y US 6,531,221. WO 2006/063926 A1 describe monocapas y partículas de pigmento que se obtienen de estas con propiedades de alto brillo y cambio de color con otras propiedades particulares, tales como magnetizabilidad. Las monocapas y las partículas de pigmento descritas, que se obtienen de estas mediante la trituración de dichas monocapas, incluyen una mezcla de cristal colestérico reticulado tridimensional y nanopartículas magnéticas. US 6.582.781 y US 6.410.130 describen partículas de pigmento de multicapa colestéricas con forma de plaqueta que comprenden la secuencia $A^1/B/A^2$, en donde A^1 y A^2 pueden ser idénticos o diferentes y cada una comprende al menos una capa colestérica, y B es una intercapa que absorbe la totalidad o una parte de la luz transmitida por las capas A^1 y A^2 y que imparte propiedades magnéticas a dicha intercapa. US 6.531.221 describe partículas de pigmento de múltiples capas colestéricas con forma de plaqueta que comprenden la secuencia A/B y, opcionalmente, C, en donde A y C son capas absorbentes que comprenden partículas de pigmento que imparten propiedades magnéticas, y B es una capa colestérica.

Los pigmentos de recubrimiento de interferencia adecuados que comprenden uno o más materiales magnéticos incluyen, entre otros, estructuras que consisten en un

sustrato seleccionado del grupo que consiste en un núcleo con una o más capas, en donde al menos uno de los núcleos o una o más capas tienen propiedades magnéticas. Por ejemplo, los pigmentos de recubrimiento de interferencia adecuados comprenden un núcleo hecho de material magnético, tal como los descritos anteriormente; dicho núcleo está recubierto con una o más capas hechas de uno o más óxidos de metal, o tienen una estructura que consiste en un núcleo hecho de micas sintéticas o naturales, silicatos laminares (por ejemplo, talco, caolín y sericita), vidrios (por ejemplo, borosilicatos), dióxidos de silicio (SiO_2), óxidos de aluminio (Al_2O_3), óxidos de titanio (TiO_2), grafitos y mezclas de dos o más de estos. Además, una o más capas adicionales, tales como capas colorantes, pueden estar presentes.

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente se pueden tratar en la superficie para protegerlas de cualquier deterioro que pueda ocurrir en la composición de recubrimiento y/o facilitar su incorporación en la composición de recubrimiento; generalmente, se pueden utilizar materiales inhibidores de la corrosión y/o agentes humectantes.

Preferentemente, la composición de recubrimiento descrita en la presente comprende las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente, en particular, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables, dispersadas en un material aglutinante. Preferentemente, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas están presentes en una cantidad de alrededor de 2 % en peso a alrededor de 40 % en peso, con mayor preferencia, de alrededor de 4 % en peso a alrededor de 30 % en peso; los porcentajes en peso son en función del peso total de la composición de recubrimiento que comprende el material aglutinante, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas y otros componentes opcionales de la composición de recubrimiento.

Además de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas (que pueden o no comprender o consistir en partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables), también las partículas de pigmento no magnéticas o no magnetizables se pueden encontrar en las composiciones de recubrimiento descritas en la presente. Estas partículas pueden ser partículas de pigmento orgánicas o inorgánicas de color conocidas en el arte, que tienen o no propiedades ópticamente variables. Además, las partículas pueden ser esféricas o no esféricas y pueden tener reflectividad óptica isotrópica o no isotrópica.

Si la composición de recubrimiento se provee en una superficie de sustrato o una

superficie de soporte de un dispositivo generador de campo magnético, es necesario que la composición de recubrimiento que comprende al menos el material aglutinante y las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas sea en una forma que permita el procesamiento de la composición de recubrimiento, por ejemplo, mediante un proceso de impresión, en particular, estampado serigráfico, impresión por huecograbado y flexografía, para entonces aplicar la composición de recubrimiento a la superficie de sustrato, tal como un sustrato de papel o aquellos descritos a continuación, o a la superficie de soporte de un dispositivo generador de campo magnético. Además, después de la aplicación de la composición de recubrimiento, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se orientan mediante la aplicación de un campo magnético, que alinea las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas junto con las líneas del campo. Posteriormente o parcialmente en simultáneo con la etapa de orientación/alineación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas mediante la aplicación de un campo magnético, la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se fija o se congela. Por lo tanto, la composición de recubrimiento debe tener, notablemente, un primer estado, es decir, un estado líquido o pastoso, en donde la composición de recubrimiento los suficientemente húmeda o suave, para que las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas dispersadas en la composición de recubrimiento se muevan, se roten y/o se orienten libremente después de la exposición a un campo magnético, y un segundo estado (por ejemplo, sólido) de endurecimiento, en donde las partículas de pigmento no esféricas se fijan o se congelan en sus respectivas posiciones y orientaciones. “Parcialmente en simultáneo” significa que ambas etapas se realizan, en parte, en simultáneo, es decir, que los tiempos de realización de cada etapa se superponen parcialmente. En el contexto de la presente invención, cuando la etapa de endurecimiento c) se realiza parcialmente en simultáneo con la etapa de orientación b), cabe destacar que la etapa c) debe ser eficaz después de la etapa b) para que las partículas se orienten antes del endurecimiento completo de la OEL. El primer y el segundo estado se proveen, preferentemente, usando un cierto tipo de composición de recubrimiento. Por ejemplo, los componentes de la composición de recubrimiento que no sean las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas pueden adoptar la forma de una tinta o composición de recubrimiento, tales como aquellas utilizadas en aplicaciones de seguridad, por ejemplo, para la impresión de billetes.

Se pueden proveer el primer y el segundo estado antes mencionados usando un material que muestre un gran aumento de viscosidad en reacción a un estímulo, tal como cambio de temperatura o exposición a radiación electromagnética. Es decir, cuando el material aglutinante fluido se endurece o solidifica, dicho material aglutinante se convierte en el segundo estado, es decir, un estado endurecido o sólido, en donde las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se fijan en sus posiciones y orientaciones actuales y ya no se pueden mover o rotar dentro del material aglutinante.

Como saben los expertos en el arte, los ingredientes comprendidos en una tinta o composición de recubrimiento que se desean aplicar sobre una superficie, tal como un sustrato y las propiedades físicas de dicha tinta o composición de recubrimiento están determinadas por la naturaleza del proceso utilizado para transferir la tinta o la composición de recubrimiento a la superficie. En consecuencia, el material aglutinante que se encuentra en la tinta o en la composición de recubrimiento descrito en la presente se elige, generalmente, de aquellos conocidos en el arte y depende del proceso de recubrimiento o impresión utilizado para aplicar la tinta o la composición de recubrimiento y el proceso de endurecimiento.

Después de la aplicación de la composición de recubrimiento en un sustrato o en una superficie de soporte de un dispositivo generador de campo magnético y la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas, en particular, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables, la composición de recubrimiento se endurece (es decir pasa a un estado sólido o tipo sólido) para fijar la orientación de las partículas.

El endurecimiento puede ser meramente de naturaleza física, por ejemplo, en casos en que la composición de recubrimiento comprende un material aglutinante polimérico y un solvente y se aplica a temperaturas altas. Luego, las [omisión en el texto fuente] magnéticas no esféricas o magnetizables se orientan a temperaturas altas mediante la aplicación de un campo magnético, y el solvente se evapora y luego se enfría la composición de recubrimiento. Por lo tanto, se endurece la composición de recubrimiento y se fija la orientación de las partículas.

Alternativamente y preferentemente, el “endurecimiento” de la composición de recubrimiento incluye una reacción química, por ejemplo, mediante curación, que no es reversible por un simple aumento de la temperatura (por ejemplo, hasta 80°C), que puede ocurrir durante el uso típico de un documento de seguridad. Las expresiones “curación” o “curable” se refieren a procesos que incluyen la reacción química, la

reticulación o la polimerización de al menos un componente en la composición de recubrimiento aplicada de manera tal que se convierte en un material polimérico que tiene un peso molecular mayor que las sustancias de inicio. Preferentemente, la curación genera la formación de una red polimérica estable tridimensional.

Por lo general, dicha curación se induce mediante la aplicación de un estímulo externo a la composición de recubrimiento (i), después de su aplicación en una superficie de sustrato o en una superficie de soporte de un dispositivo de generación de campo magnético y (ii), posteriormente o parcialmente de manera simultánea, con la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables. Ventajosamente, el endurecimiento/curación de la composición de recubrimiento descrita en la presente se lleva a cabo parcialmente de manera simultánea con la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables. Por lo tanto, preferentemente, la composición de recubrimiento es una tinta o una composición de recubrimiento seleccionada del grupo que consiste en composiciones curables por radiación, composiciones de secado térmico, composiciones de secado oxidativo, y combinaciones de estas. Con particular preferencia, la composición de recubrimiento es una tinta o composición de recubrimiento seleccionada del grupo que consiste en composiciones curables por radiación. La curación por radiación, en particular la curación con UV-Vis, provoca, ventajosamente, un aumento en la viscosidad de la composición de recubrimiento después de la exposición a la radiación de la curación, que entonces previene cualquier movimiento adicional de las partículas de pigmento y, en consecuencia, cualquier pérdida de información después de la etapa de orientación magnética.

Las composiciones curables por radiación de preferencia incluyen composiciones que se pueden curar con radiación de luz UV-visible (en adelante denominado curable por UV-Vis) o por radiación de haz de electrones (en adelante denominado EB). Las composiciones curables por radiación son conocidas en el arte y pueden encontrarse en libros de texto estándares como los de la serie "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints", Volumen IV, Formulación, de C. Lowe, G. Webster, S. Kessel y I. McDonald, 1996 de John Wiley & Sons en asociación con SITA Technology Limited.

De acuerdo con una forma de realización de particular preferencia de la invención, la composición de recubrimiento descrita en la presente es una composición de recubrimiento curable con UV-Vis. La curación con UV-Vis permite, ventajosamente, procesos de curación muy rápidos y, por lo tanto, disminuye drásticamente el tiempo

de preparación de las OEL descritas en la presente, las OEC descritas en la presente y los artículos y documentos que comprenden dichas OEL. Preferentemente, la composición de recubrimiento curable con UV-Vis comprende uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste en compuestos curables con radicales y compuestos curables con cationes. La composición de recubrimiento curable con UV-Vis descrita en la presente puede ser un sistema híbrido y comprender una mezcla de uno o más compuestos curables con cationes y uno o más compuestos curables con radicales. Los compuestos curables con cationes se curan mediante mecanismos catiónicos que, generalmente, incluyen la activación por radiación de uno o más fotoiniciadores que liberan especies catiónicas, tales como ácidos, que a su vez inician la curación para hacer reaccionar y/o reticular los monómeros y/u oligómeros para allí endurecer la composición de recubrimiento. Los compuestos curables con radicales se curan mediante mecanismos de radicales libres que, generalmente, incluyen la activación por radiación de uno o más fotoiniciadores, lo cual genera radicales que a su vez inician la polimerización para endurecer la composición de recubrimiento. En función de los monómeros, oligómeros o prepolímeros que se usan para preparar el aglutinante comprendido en las composiciones de recubrimiento curables con UV-Vis descritas en la presente, se pueden usar diferentes fotoiniciadores. Los ejemplos adecuados de fotoiniciadores de radicales libres son conocidos por los expertos en el arte e incluyen, entre otros, acetofenonas, benzofenonas, cetales de bencildimetilo, alfa-aminocetonas, alfa-hidroxicetonas, óxidos de fosfina y derivados del óxido de fosfina y también mezclas de dos o más de estos. Los ejemplos adecuados de fotoiniciadores catiónicos son conocidos por los expertos en el arte e incluyen, entre otros, sales de onio, tales como sales orgánicas de yodonio (por ejemplo, sales de diaril yodonio), oxonio (por ejemplo, sales de triariloxonio) y sales de sulfonio (por ejemplo, sales de triarilsulfonio), así como las mezclas de dos o más de estos. Otros ejemplos de fotoiniciadores útiles se pueden encontrar en libros de texto estándares, tales como "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints", Volumen III, "Photoinitiators for Free Radical Cationic and Anionic Polymerization", 2.^a edición, de J. V. Crivello & K. Dietliker, editado por G. Bradley y publicado en 1998 por John Wiley & Sons en asociación con SITA Technology Limited. También puede ser ventajoso incluir un sensibilizador junto con uno o más fotoiniciadores para alcanzar una curación eficaz. Los ejemplos típicos de fotosensibilizadores incluyen, entre otros, isopropil-tioxantona (ITX), 1-cloro-2-propoxi-tioxantona (CPTX), 2-cloro-tioxantona (CTX) y 2,4-dietil-tioxantona (DETX) y mezclas

de dos o más de estos. Uno o más fotoiniciadores comprendidos en las composiciones de recubrimiento curables con UV-Vis están presentes, preferentemente, en una cantidad total de alrededor de 0,1 % en peso a alrededor de 20 % en peso, con mayor preferencia, de alrededor de 1 % en peso a alrededor de 15 % en peso, los porcentajes en peso son en función del peso total de las composiciones de recubrimiento curables con UV-Vis.

Alternativamente, se puede usar un material aglutinante polimérico termoplástico o termoestable. A diferencia de las resinas termoestables, las resinas termoplásticas pueden derretirse reiteradamente y solidificarse por calentamiento y enfriamiento sin provocar cambios importantes en las propiedades. Los ejemplos típicos de resinas o polímeros termoplásticos incluyen, entre otros, poliamidas, poliésteres, poliacetalos, poliolefinas, polímeros estirénicos, policarbonatos, poliarilatos, poliidmidas, poliéter éter cetonas (PEEK), poliétercetonecetonas (PEKK), resinas a base de polifenileno (por ejemplo, polifenilénéteres, óxidos de polifenileno, sulfuros de polifenileno), polisulfonas y mezclas de dos o más de estos.

La composición de recubrimiento descrita en la presente también puede comprender una o más sustancias marcadoras o identificadores y/o uno o más materiales legibles por máquina seleccionados del grupo que consiste en materiales magnéticos (diferentes de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente), materiales luminiscentes, materiales eléctricamente conductivos y materiales absorbentes de infrarrojos. Como se usa en la presente, la expresión “material legible por máquina” se refiere a un material que exhibe al menos una propiedad distintiva que no se puede percibir a simple vista y que puede estar comprendida en una capa para otorgar una forma de autenticar dicha capa o artículo que comprende la capa mediante el uso de un equipamiento particular para su autenticación.

La composición de recubrimiento descrita en la presente puede también comprender uno o más componentes colorantes seleccionados del grupo que consiste en partículas de pigmento orgánicas, partículas de pigmento inorgánicas, y tinturas orgánicas y/o uno o más aditivos. Estos últimos incluyen, entre otros, compuestos y materiales que se usan para ajustar los parámetros físicos, reológicos y químicos de la composición de recubrimiento, tales como la viscosidad (por ejemplo, solventes, espesantes y tensioactivos), la consistencia (por ejemplo, agentes antisedimentantes, de relleno y plastificantes), las propiedades de formación de espuma (por ejemplo, agentes antiespuma), las propiedades lubricantes (ceras, aceites), la estabilidad de UV

(fotoestabilizadores), las propiedades de adhesión, las propiedades antiestáticas, la estabilidad de almacenamiento (inhibidores de polimerización), etc. Los aditivos descritos en la presente pueden encontrarse en la composición de recubrimiento en cantidades y formas conocidas en el arte, que incluyen los denominados nanomateriales, en donde al menos una de las dimensiones del aditivo se encuentra en el rango de 1 a 1000 nm.

En las OEL que comprenden la composición de recubrimiento descrita en la presente, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente se dispersan en la composición de recubrimiento que comprende un material aglutinante endurecido que fija la orientación de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas. El material aglutinante endurecido es al menos parcialmente transparente a la radiación electromagnética de una o más longitudes de onda en el rango de 200 nm a 2500 nm. De este modo, el material aglutinante es, al menos en su estado sólido o de endurecimiento (también denominado en la presente segundo estado), al menos parcialmente transparente a la radiación electromagnética de una o más longitudes de onda en el rango de alrededor de 200 nm a alrededor de 2500 nm, es decir, dentro del rango de longitud de onda que, generalmente, se denomina “espectro óptico” y que comprende porciones infrarrojas, visibles y UV del espectro electromagnético, tales como las partículas que se encuentran en el material aglutinante en su estado sólido o de endurecimiento y su reflectividad dependiente de la orientación se pueden percibir a través del material aglutinante. Preferentemente, el material aglutinante endurecido es al menos parcialmente transparente a la radiación electromagnética de una o más longitudes de onda en el rango de 200–800 nm, con mayor preferencia, en el rango de 400–700 nm. En la presente, la expresión “una o más longitudes de onda” indica que el material aglutinante puede ser transparente a sólo una longitud de onda en un rango determinado de longitud de onda, o puede ser transparente a varias longitudes de onda en un rango determinado. Preferentemente, el material aglutinante es transparente a más de una longitud de onda en el rango determinado. De este modo, en una forma de realización de mayor preferencia, el material aglutinante endurecido es al menos parcialmente transparente a todas las longitudes de onda en el rango de alrededor de 200 a alrededor de 2500 nm (o 200 a 800 nm, o 400 a 700 nm). En la presente, el término “transparente” indica que la transmisión de la radiación electromagnética a través de una capa de 20 μm del material aglutinante endurecido como se presenta en la OEL (sin incluir las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas pero que incluye todos los otros

componentes opcionales de la OEL, en caso de que dichos componentes estén presentes) es de al menos 80 %, con mayor preferencia, al menos 90 %, aun con mayor preferencia, al menos 95 %, en las longitudes de onda correspondientes. Esto se puede determinar, por ejemplo, con la medición de la transmisión de una pieza de prueba del material aglutinante endurecido (sin incluir las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas) de acuerdo con los métodos de prueba bien establecidos, por ejemplo, DIN 5036-3 (1979-11). Si la OEL sirve como una característica de seguridad encubierta, no se necesitarán medios típicamente técnicos para detectar el efecto óptico (completo) generado por la OEL en condiciones de luminosidad que comprenden las longitudes de onda no visibles seleccionadas, dicha detección requiere que la longitud de onda de la radiación incidente se seleccione fuera del rango visible, por ejemplo, en el rango de UV cercano. En este caso, es preferible que la OEL comprenda partículas de pigmento luminiscentes que muestran la luminiscencia en respuesta a la longitud de onda seleccionada fuera del espectro visible contenido en la radiación incidente. Las porciones infrarrojas, visibles y UV del espectro electromagnético corresponden aproximadamente a los rangos de longitud de onda de entre 700 y 2500 nm, 400 y 700 nm, y 200 y 400 nm, respectivamente. Además, en la presente se describen los procesos para producir la OEL descrita en la presente; dichos procesos comprenden las siguientes etapas:

- a) aplicar en una superficie de sustrato o en una superficie de soporte de un dispositivo generador de campo magnético en la composición de recubrimiento descrita en la presente en un primer estado (fluido),
- b) exponer la composición de recubrimiento en un primer estado al campo magnético de un dispositivo generador de campo magnético, que allí orienta las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas dentro de la composición de recubrimiento; y
- c) endurecer la composición de recubrimiento en un segundo estado para fijar las partículas magnéticas o magnetizables no esféricas en sus posiciones y orientaciones adoptadas.

La etapa de aplicación a) se lleva a cabo, preferentemente, mediante un proceso de impresión preferentemente seleccionado del grupo que consiste en estampado serigráfico, impresión por huecogrado y flexografía. Estos procesos son conocidos por los expertos en el arte y se describen, por ejemplo, en *Printing Technology*, J. M. Adams y P. A. Dolin, Delmar Thomson Learning, 5.^a edición, p 293, 332, y 352.

Posteriormente a, parcialmente en simultáneo o de manera simultánea con la

aplicación de la composición de recubrimiento en una superficie de sustrato o una superficie de soporte de un dispositivo generador de campo magnético, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se orientan mediante el uso de un campo magnético externo para orientarlas de acuerdo con el patrón de orientación deseado. Por lo tanto, una partícula de pigmento magnética permanente se orienta de manera tal que su eje magnético se alinee con la dirección de la línea del campo magnético externo en la ubicación de la partícula de pigmento. Una partícula de pigmento magnetizable sin un campo magnético intrínseco permanente se orienta mediante el campo magnético externo, para que la dirección de su dimensión más larga se alinee con una línea del campo magnético en la ubicación de la partícula de pigmento. Lo mencionado anteriormente se aplica de manera análoga en el caso de que las partículas de pigmento tengan una estructura de capa que incluye una capa con propiedades magnéticas o magnetizables. En este caso, el eje magnético de la capa magnética o el eje más largo de la capa magnetizable se alinea con la dirección del campo magnético.

Al comprender las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente, la composición de recubrimiento es apropiada para su uso en la impresión de OEL, tal como imágenes dinámicas, tridimensionales, ilusorias y/o cinemáticas alineando las partículas de pigmento dentro de la composición de recubrimiento con un campo magnético. Se puede producir una amplia variedad de efectos ópticos para aplicaciones decorativas y de seguridad mediante varios métodos descritos, por ejemplo, en US 6.759.097, EP 2 165 774 A1 y EP 1 878 773 B1. También se pueden producir efectos ópticos conocidos como efectos basculantes (también denominados en el arte como efecto de intercambio). Los efectos basculantes incluyen una primera porción impresa y una segunda porción impresa separada mediante una transición, en donde las partículas de pigmento se alinean, en forma paralela, con un primer plano en la primera porción y las partículas de pigmento en la segunda porción se alinean, en forma paralela, con un segundo plano. Los métodos para producir los efectos basculantes se describen, por ejemplo, en EP 1 819 525 B1 y EP 1 819 525 B1. También se pueden producir efectos ópticos conocidos como efectos de barra de movimiento. Los efectos de barra de movimiento muestran una o más bandas contrastantes que parecen moverse ("rodar") a medida que la imagen se inclina respecto del ángulo de visión; dichos efectos ópticos son en función de la orientación específica de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables; dichas partículas de pigmento se alinean de manera curva, ya sea siguiendo una

curvatura convexa (también denominada en el arte orientación negativa de la curva) o una curvatura cóncava (también denominada en el arte orientación positiva de la curva). Los métodos para producir efectos de barra de movimiento se describen en EP 2 263 806 A1, EP 1 674 282 B1, EP 2 263 807 A1, WO 2004/007095 A2 y WO 2012/104098 A1. También se pueden producir efectos ópticos conocidos como efectos de persiana veneciana. Los efectos de persiana veneciana incluyen partículas de pigmento que se orientan de modo tal que, junto con una dirección específica de observación, proporcionan visibilidad en una superficie de sustrato subyacente, tal como una característica particular u otras características presentes en o en la superficie de sustrato, serán evidentes para el observador mientras impiden la visibilidad junto con otra dirección de observación. Los métodos para producir los efectos de persiana veneciana se describen, por ejemplo, en US 8.025.952 y EP 1 819 525 B1. También se pueden producir efectos ópticos conocidos como efectos de anillo en movimiento. Los efectos de anillo en movimiento consisten en imágenes ilusorias de objetos, tales como embudos, conos, boles, círculos, elipses y hemisferios que parecen moverse en cualquier dirección x-y, según el ángulo de inclinación de dicha capa de efecto óptico. Los métodos para producir efectos de anillo en movimiento se describen, por ejemplo, en EP 1 710 756 A1, US 8.343.615, EP 2 306 222 A1, EP 2 325 677 A2, WO 2011/092502 A2 y US 2013/084411.

Si bien la composición de recubrimiento comprende las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente aún es lo suficientemente húmeda o suave para que las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se puedan mover y rotar (es decir, mientras la composición de recubrimiento está en el primer estado), la composición de recubrimiento está sujeta a un campo magnético para alcanzar la orientación de las partículas. La etapa de orientación magnética de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas comprende una etapa de exposición de la composición de recubrimiento aplicada mientras está "húmeda" (es decir, aún líquida y no demasiado viscosa, es decir, en un primer estado), en un campo magnético determinado generado mediante el dispositivo generador de campo magnético, orientando allí las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas junto con las líneas de campo del campo magnético para formar un patrón de orientación.

La etapa de exponer la composición de recubrimiento que comprende el material aglutinante y las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas en un campo magnético (etapa b)), puede llevarse a cabo ya sea parcialmente en

simultáneo o de manera simultánea con la etapa a) o posteriormente a la etapa a). Es decir, las etapas a) y b) pueden llevarse a cabo parcialmente en simultáneo o de manera simultánea o posteriormente.

Los procesos para producir la OEL descrita en la presente comprenden parcialmente en simultáneo con la etapa b) o posteriormente a la etapa b), una etapa c) de endurecimiento de la composición de recubrimiento para fijar las partículas magnéticas o magnetizables no esféricas en sus posiciones y orientaciones adoptadas para formar la OEL, transformando así la composición de recubrimiento en un segundo estado. Mediante esta fijación, se forma un recubrimiento o capa sólida. El término “endurecimiento” se refiere a los procesos que incluyen el secado o la solidificación, la reacción, la curación, la reticulación o la polimerización de los componentes aglutinantes en la composición de recubrimiento aplicada, que incluye un agente de reticulación opcionalmente presente, un iniciador de polimerización opcionalmente presente, y otros aditivos opcionalmente presentes, de manera tal que se forma un material esencialmente sólido que se adhiere a la superficie de sustrato. Como se mencionó en la presente, la etapa de endurecimiento c) puede llevarse a cabo mediante el uso de diferentes medios o procesos según el material aglutinante comprendido en la composición de recubrimiento, que también comprende las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas.

Por lo general, la etapa de endurecimiento puede ser cualquier etapa que aumente la viscosidad de la composición de recubrimiento de manera tal que se forme un material sustancialmente sólido que se adhiera a la superficie de soporte. La etapa de endurecimiento puede implicar un proceso físico en función de la evaporación de un componente volátil, tal como un solvente, y/o la evaporación de agua (es decir, secado físico). En la presente, se puede utilizar aire caliente, infrarrojo o una combinación de aire caliente e infrarrojo. Alternativamente, el proceso de endurecimiento puede incluir una reacción química, tal como una curación, polimerización o reticulación del aglutinante y compuestos iniciadores opcionales y/o compuestos de reticulación opcionales que comprenden la composición de recubrimiento. Dicha reacción química puede iniciarse mediante calor o radiación IR, como se describió anteriormente, para los procesos de endurecimiento físico pero puede incluir, preferentemente, la iniciación de una reacción química mediante un mecanismo de radiación que incluye, entre otros, la curación por radiación de luz ultravioleta visible (en adelante denominada, curación con UV-Vis) y la curación por radiación de haz de electrones (curación con haz de electrones); oxipolimerización (reticulación oxidativa, que se induce,

generalmente, mediante una acción conjunta de oxígeno y uno o más catalizadores preferentemente seleccionados del grupo que consiste en catalizadores que contienen cobalto, catalizadores que contienen vanadio, catalizadores que contienen zirconio, catalizadores que contienen bismuto y catalizadores que contienen manganeso); reacciones de reticulación o cualquier combinación de estos.

La curación por radiación es de particular preferencia y la curación por radiación de luz UV-Vis es aún de mayor preferencia debido a que estas tecnologías conducen ventajosamente a procesos de curación muy veloces y que, por lo tanto, disminuye drásticamente el tiempo de preparación de cualquier artículo que comprenda la OEL descrita en la presente. Además, la curación mediante radiación tiene la ventaja de producir un aumento casi instantáneo de la viscosidad de la composición de recubrimiento después de la exposición a la radiación de curación, minimizando, de esta manera, cualquier movimiento adicional de las partículas. En consecuencia, se puede, esencialmente, evitar cualquier pérdida de la información luego de la etapa de orientación magnética. Se prefiere, en particular, la curación por radiación mediante la fotopolimerización, bajo la influencia de luz actínica que tiene un componente de longitud de onda en la parte UV o azul del espectro electromagnético (generalmente de 200 nm a 650 nm; con mayor preferencia, de 200 nm a 420 nm). El equipamiento para la curación con UV-visible puede comprender una lámpara de diodo emisor de luz de alta potencia (LED), o una lámpara de arco de descarga, tal como un arco de mercurio de presión media (MPMA) o una lámpara de arco de vapor metálico, como fuente de radiación actínica. La etapa de endurecimiento c) puede llevarse a cabo, ya sea parcialmente en simultáneo, con la etapa b) o posteriormente a la etapa b). Sin embargo, preferentemente, el tiempo desde la finalización de la etapa b) al comienzo de la etapa c) es relativamente corto para evitar cualquier desorientación y pérdida de información. Por lo general, el tiempo entre la finalización de la etapa b) y el comienzo de la etapa c) es de menos de 1 minuto, preferentemente, menos de 20 segundos, con mayor preferencia, menos de 5 segundos, aun con mayor preferencia, menos de 1 segundo. Es de particular preferencia que no haya brecha de tiempo entre la finalización de la etapa de orientación b) y el comienzo de la etapa de endurecimiento c), es decir, que la etapa c) siga inmediatamente después de la etapa b) o que comience mientras la etapa b) está en progreso.

Si se desea, se puede aplicar una capa de imprimación al sustrato antes de la etapa a). Esto puede optimizar la calidad de la OEL descrita en la presente o fomentar la adhesión. Los ejemplos de las capas de imprimación pueden encontrarse en WO

2010/058026 A2.

Con el objetivo de aumentar la capacidad de duración a través de la resistencia química o a la suciedad y la limpieza y, de este modo, la duración de la circulación de un artículo, un documento de seguridad o un elemento u objeto decorativo que comprende la OEL descrita en la presente, o con el objetivo de modificar su apariencia estética (por ejemplo, brillo óptico), se pueden aplicar una o más capas protectoras en la parte superior de la OEL. Cuando estuvieran presentes, una o más capas protectoras están hechas, generalmente, de barnices de protección. Estos pueden ser transparentes o apenas coloridos o teñidos y pueden ser más o menos brillosos. Los barnices de protección pueden ser composiciones curables por radiación, composiciones de secado térmico o cualquier combinación de estas. Preferentemente, una o más de las capas de protección son composiciones curables por radiación, con mayor preferencia, composiciones curables con UV-Vis. Las capas protectoras pueden aplicarse después de la formación de la OEL.

Las OEL descritas en la presente se pueden proporcionar directamente en un sustrato en el que se mantendrá en forma permanente (tal como aplicaciones de billetes). Alternativamente, una OEL se puede encontrar en un sustrato temporario con fines de producción, desde donde la OEL se retira posteriormente. Esto puede, por ejemplo, facilitar la producción de la OEL, particularmente, cuando el material aglutinante aún se encuentra en estado fluido. A continuación, después del endurecimiento de la composición de recubrimiento para la producción de la OEL, el sustrato temporario puede retirarse de la OEL. Es evidente que en estos casos la composición de recubrimiento debe encontrarse en una forma que sea físicamente integral después de la etapa de endurecimiento, tal como en casos en que el material similar al plástico o de tipo hoja se forme por el endurecimiento. Por lo tanto, se puede proporcionar un material transparente y/o translúcido similar a una película que consiste en la OEL como tal (es decir, que consiste, esencialmente, de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables orientadas que tienen reflectividad no isotrópica, componentes aglutinantes endurecidos para fijar las partículas de pigmento en su orientación y formar un material similar a una película, tal como una película de plástico y otros componentes adicionales).

Alternativamente, en otra forma de realización, una capa adhesiva puede estar presente en la OEL. Alternativamente, una capa adhesiva puede estar presente en un sustrato que comprende una OEL; dicha capa adhesiva se encuentra en el lado contrario al lado donde se proporciona la OEL o en el mismo lado que la OEL y en la

parte superior de la OEL. Por lo tanto, una capa adhesiva puede aplicarse a la OEL o a un sustrato que comprende la OEL, dicha capa adhesiva se aplica, preferentemente, después de que la etapa de endurecimiento se haya completado. En estas instancias, se forma una etiqueta adhesiva que comprende la capa adhesiva y la OEL o una capa adhesiva, la OEL y el sustrato, según sea el caso. Dicha etiqueta puede estar adherida a todo tipo de documentos u otros artículos sin imprimir u otros procesos que involucran maquinarias y gran esfuerzo.

También se describen en la presente los sustratos recubiertos de efecto óptico que comprenden una o más capas de efecto óptico como aquellas descritas en la presente. Las OEL descritas en la presente pueden comprender un sustrato en el que la OEL se mantendrá en forma permanente (tal como las aplicaciones de billetes). Alternativamente, las OEL descritas en la presente pueden encontrarse en la forma de una lámina de transferencia, que se puede aplicar a un documento o a un artículo en un etapa de transferencia separada. Para este fin, el sustrato se provee con un recubrimiento de liberación, en el que la OEL se produce como se describe en la presente. Se pueden aplicar una o más capas adhesivas por encima de la OEL producida.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el sustrato recubierto de efecto óptico comprende más de una OEL en el sustrato descrito en la presente, por ejemplo, puede comprender dos, tres, etc. OEL. La OEL puede comprender una primera OEL y una segunda OEL, en donde ambas están presentes en el mismo lado del sustrato o en donde una está presente en un lado del sustrato y la otra está presente en el otro lado del sustrato. Si están en el mismo lado del sustrato, la primera y la segunda OEL pueden ser adyacentes o no adyacentes entre sí. De manera adicional o alternativa, una de las OEL puede superponerse parcial o totalmente con la otra OEL. La orientación magnética de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas para producir la primera OEL y de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas para producir la segunda OEL puede realizarse en forma simultánea o secuencial, con o sin endurecimiento intermedio o endurecimiento parcial del material aglutinante.

El sustrato descrito en la presente se selecciona, preferentemente, del grupo que consiste en papeles u otros materiales fibrosos, tales como celulosa, materiales que contienen papel, vidrios, metales, cerámicos, plásticos y polímeros, plásticos o polímeros metalizados, materiales compuestos y mezclas o combinaciones de dos o más de estos. El papel típico, el material similar al papel u otros materiales fibrosos

están hechos de una variedad de fibras, que incluyen, entre otros, abacá, algodón, lino, pulpa de madera y las mezclas de estos. Como bien saben los expertos en el arte, se prefieren el algodón y las mezclas de algodón y lino para los billetes, mientras que la pulpa de madera se usa, normalmente, en otros documentos de seguridad no relacionados con los billetes. Los ejemplos típicos de plásticos y polímeros incluyen poliolefinas, tales como polietileno (PE) y polipropileno (PP), poliamidas, poliésteres, tales como poli(etileno tereftalato) (PET), poli(1,4-butileno tereftalato) (PBT), poli(etileno 2,6-naftoato) (PEN) y polivinilcloruros (PVC). Las fibras no tejidas de olefina, tales como las que se venden con la marca registrada Tyvek[®] también pueden usarse como sustrato. Los ejemplos típicos de plásticos o polímeros metalizados incluyen los materiales de plástico o de polímero descritos anteriormente que tienen un metal que se elimina en forma continua o discontinua en su superficie. Los ejemplos típicos de metales incluyen, entre otros, aluminio (Al), cromo (Cr), cobre (Cu), oro (Au), plata (Ag), las aleaciones de estos y combinaciones de dos o más de los metales mencionados anteriormente. La metalización de los materiales de plástico o de polímero descritos anteriormente puede llevarse a cabo mediante un proceso de electrodeposición, un proceso de recubrimiento de alto vacío o un proceso de pulverización. Los ejemplos típicos de materiales compuestos incluyen, entre otros, estructuras multicapa o papel laminado y, al menos, un material de plástico o de polímero como los que se describen anteriormente, así como las fibras de plástico y/o de polímero incorporadas en un material fibroso o similar al papel, tal como los descritos anteriormente. Es evidente que el sustrato puede comprender otros aditivos conocidos por el experto en el arte, tales como agentes encolantes, blanqueadores, coadyuvantes de procesamiento, de refuerzo o de resistencia a la humedad, etc.

Con el fin de aumentar aún más el nivel de seguridad y la resistencia contra la falsificación y la reproducción ilegal de documentos de seguridad, el sustrato puede comprender características particulares impresas, recubiertas o marcadas o perforadas por láser, marcas de agua, hilos de seguridad, fibras, planchetes, compuestos luminiscentes, ventanas, láminas, calcomanías y combinaciones de estas. Con el mismo fin de aumentar aún más el nivel de seguridad y la resistencia contra la falsificación y la reproducción ilegal de documentos de seguridad, el sustrato puede comprender una o más sustancias marcadoras o identificadores y/o sustancias legibles por máquina (por ejemplo, sustancias luminiscentes, sustancias absorbentes UV/visible/IR, sustancias magnéticas y combinaciones de estas).

Las OEL descritas en la presente se pueden usar con fines decorativos así como para

proteger y autenticar un documento de seguridad. La presente invención también abarca elementos u objetos decorativos que comprenden la OEL descrita en la presente. Los elementos u objetos decorativos descritos en la presente pueden comprender más de una capa de efecto óptico descrita en la presente. Los ejemplos típicos de elementos u objetos decorativos incluyen, entre otros, bienes de lujo, envasado cosmético, partes de automóviles, aparatos electrónicos/eléctricos, muebles y esmalte para uñas.

Un aspecto importante de la presente invención se refiere a documentos de seguridad que comprenden las OEL descritas en la presente. El documento de seguridad puede comprender más de una capa de efecto óptico descrita en la presente. La presente invención proporciona documentos de seguridad y elementos u objetos decorativos que comprenden una o más capas de efecto óptico.

Los documentos de seguridad incluyen, entre otros, documentos de valor y bienes comerciales de valor. Los ejemplos típicos de documentos de valor incluyen, entre otros, billetes, escrituras, boletos, cheques, cupones, timbres fiscales y estampillas fiscales, acuerdos y similares, documentos de identidad, tales como pasaportes, cédulas de identidad, visas, licencias de conducir, tarjetas de débito, tarjetas de crédito, tarjetas para transacciones, tarjetas o documentos de acceso, entradas, boletos de transporte público o títulos de propiedad y similares, preferentemente, billetes, documentos de identidad, documentos para conferir derechos, licencias de conducir y tarjetas de crédito. La expresión "bien comercial de valor" se refiere a materiales para envasado, en particular, artículos cosméticos, artículos nutracéuticos, artículos farmacéuticos, alcoholes, artículos de tabaco, bebidas o alimentos, artículos eléctricos/electrónicos, telas o joyas, es decir, artículos que deben protegerse de la falsificación y/o reproducción ilegal, a fin de garantizar el contenido del envase, por ejemplo, fármacos genuinos. Los ejemplos de estos materiales incluyen, entre otros, etiquetas, tales como etiquetas de autenticación de marcas, etiquetas inviolables y sellos. Cabe señalar que los sustratos, documentos de valor y bienes comerciales de valor descritos se proporcionan solo con fines ilustrativos, sin restringir el alcance de la invención.

Alternativamente, la OEL puede producirse en un sustrato auxiliar, tal como un hilo de seguridad, una tira de seguridad, una lámina, una calcomanía, una ventana o una etiqueta y se transfiere, en consecuencia, a un documento de seguridad en una etapa separada.

El experto en el arte puede prever varias modificaciones en las formas de realización

específicas descritas anteriormente sin apartarse del espíritu de la presente invención. Dichas modificaciones se incluyen en la presente invención.

Además, todos los documentos que se mencionan en esta memoria descriptiva se incorporan a la presente por referencia en su totalidad, según se establece en la presente.

A continuación, la presente invención se describirá en forma de Ejemplos que, sin embargo, no pretenden limitar su alcance de modo alguno.

EJEMPLOS

Tabla 1

Oligómero de epoxiacrilato	36%
Monómero de trimetilolpropantriacrilato	13%
Monómero de tripropilenglicoldiacrilato	20%
Genorad 16 (Rahn)	1%
Aerosil 200® (Evonik)	1%
Speedcure TPO-L (Lambson)	2%
Irgacure® 500 (BASF)	6%
Genocure EPD (Rahn)	2%
BYK® -053 (BYK)	2%
Partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables de 7 capas (*)	17%

(*) Partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables doradas a verde con forma de plaqueta de 7 capas con un tamaño de partícula proporcionado en la Tabla 2 y un espesor de alrededor de 1µm, obtenido de JDS-Uniphase, Santa Rosa, CA.

La composición de recubrimiento descrita en la Tabla 1 se aplicó en un sustrato a base de algodón estándar y un sustrato de billetes de polímero (820 x 700 mm, BNP papel estándar 90 g/m² de Papierfabrik Louisenthal, y sustrato de polímero Guardian de Securency, respectivamente) mediante estampado serigráfico en una imprenta KBA-Notasys NotaScreen®, a 6000 hojas/hora usando una pantalla de malla 195 NotaMesh®.

Se obtuvo una OEL que mostró un efecto de barra de movimiento aplicando la composición de recubrimiento descrita en la Tabla 1 sobre el sustrato a base de algodón estándar descrita anteriormente. La orientación de las partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta se obtuvo exponiendo la composición de recubrimiento al campo magnético de un dispositivo generador de campo magnético descrito en US 7.047.883.

Se obtuvo una OEL que mostró una señal 50 y un efecto de barra de movimiento aplicando la composición de recubrimiento descrita en la Tabla 1 sobre el sustrato de

billetes de polímero descrito anteriormente. La orientación de las partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta se obtuvo exponiendo la composición de recubrimiento al campo magnético de un dispositivo generador de campo magnético descrito en WO 2008/046702 A1.

Los patrones de orientación magnética obtenidos de esa manera de las partículas de pigmento ópticamente variables con forma de plaqueta dentro de la composición de recubrimiento se fijaron mediante curación con UV (Phoseon Technology LED UV RX FireFlex™ 75x50WC395-8W), posteriormente a la etapa de aplicación y parcialmente en simultáneo con la etapa de exposición al dispositivo generador de campo magnético (como se describe en WO 2012/038531 A1). Posteriormente, las OEL se curaron completamente haciéndolas pasar debajo de un dispositivo de curación con UV (dos lámparas IST Hg alteradas con Fe de 188 W/cm cada una, equipadas con reflectores BLK-5).

Los valores D10, d50 y d90 de las partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta proporcionados en la Tabla 2 se midieron con un Malvern Morphologi G3. La preparación de muestra consistió en 0,2 % en peso de dispersión de pigmento en un barniz a base de solvente, en donde la dispersión se aplicó sobre portaobjetos de vidrio mediante serigrafía usando una malla de T90.

Los valores C* de Chroma de acuerdo con CIE L*a*b* (1976) se proporcionan en la Tabla 2. El espacio de color de CIELab fue definido por la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) en 1976 y representa un sistema de coordenadas rectangular tridimensional. El término "parámetros CIE (1976)" se entiende conforme a ISO 11664-4:2008. Dichos ejemplos pueden encontrarse en libros de texto estándares, por ejemplo, "Coloristik für Lackanwendungen", Tasso Bäurle et al., Farbe und Lack Edition, 2012, ISBN 978-3-86630-869-5. Los valores C* de Chroma se midieron con un espectrofotómetro de múltiples ángulos Phyma CODEC WICO 5&5 (apertura de 9 mm, iluminación D65, observador 10 Deg, sistema de colores CIELab 1976). La geometría de medición (22,5°/0°) que se usó en este caso se refiere a los ángulos de iluminación y detección respectivamente (es decir, iluminación a 22,5° desde la superficie perpendicular hasta la superficie de muestra, detección perpendicular a la muestra). Esta geometría de medición caracteriza el color frontal de las muestras de cambio de color. Los valores C* de Chroma se midieron sobre muestras en donde no se realizó la exposición de la composición de recubrimiento al campo magnético, es decir, sobre muestras que comprendían partículas de pigmento orientadas aleatoriamente en un aglutinante endurecido.

El brillo y el efecto de contraste de la OEL se cuantificaron realizando mediciones en imágenes fotográficas digitales en escala de grises, tales como las que se muestran en las Figuras 1A-1-F que se describen adicionalmente más adelante. La claridad de las áreas seleccionadas en las imágenes, tales como áreas oscuras y brillantes, se determina mediante la lectura de los valores promedio de intensidad de píxeles (para imágenes de 8 bits, los valores de píxeles están en el rango de 0-255) en el área seleccionada mediante el uso de paquetes de software disponibles en el comercio (por ejemplo, Adobe Photoshop CS4). Los valores promedio de píxeles para las áreas brillantes se informan como V_b , y los valores promedio de píxeles para las áreas oscuras se informan como V_d . Asimismo, el contraste de cada imagen se evalúa numéricamente comparando los valores promedio de áreas brillantes y oscuras en cada fotografía. El contraste de imagen o OEL se puede definir de distintas maneras; en la presente se escogió la definición de Michelson para expresar contraste: $Visibilidad = (V_b - V_d) / (V_b + V_d)$ (Michelson, A. A. (1927). *Studies in Optics*. U. of Chicago Press).

Las OEL de imágenes fotográficas (iluminación: Reflecta LED Videolight RPL49, objetivo: AF-S Micro Nikkor 105 mm 1:2.8 G ED; Cámara: Nikon D800, exposición manual; con las opciones de mejoramiento automáticas de imagen digital desactivadas para lograr uniformidad) que comprenden las partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta orientadas de manera que formen un efecto de barra de movimiento se muestran en las Figuras 1A-1F, en donde la Figura 1A corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d_{50} de 17 μm ; la Figura 1B corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d_{50} de 13 μm ; la Figura 1C corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d_{50} de 9,3 μm ; la Figura 1D corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d_{50} de 7,4 μm ; la Figura 1E corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d_{50} de 6,4 μm y la Figura 1F corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d_{50} de 4,5 μm , en donde se usó un área de líneas punteadas b para determinar los valores de las áreas brillantes, y el área d se usó para determinar los valores de las áreas oscuras para las

determinaciones de contraste de Michelson. En las Figuras 1A-1F, x representa la distancia entre la extremidad de la OEL y el centro de la barra de movimiento y es de 6 mm.

Las imágenes fotográficas de las OEL que comprenden las partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta orientadas de manera que exhiban una señal 50 se muestran en las Figuras 2A-2F, en donde la Figura 2A corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d50 de 17 μm ; la Figura 2B corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d50 de 13 μm ; la Figura 2C corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d50 de 9,3 μm ; la Figura 2D corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d50 de 7,4 μm ; la Figura 2E corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d50 de 6,4 μm , y la Figura 2F corresponde a las OEL que comprenden partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables con forma de plaqueta que tienen un valor d50 de 4,5 μm . En las Figuras 2A-2F, x representa la dimensión de la señal 50 y es 3 mm.

Tabla 2

CE diámetro d10 [μm]	CE diámetro d50 [μm]	CE diámetro d90 [μm]		Ch ro ma C* (22 ,5°/ 0°)	Valor brillante V_b	Valor oscuro V_d	Contraste de Michelson ($V_b - V_d$)/($V_b + V_d$)
8,7	17	28	Figuras 1A, 2A	39	147,1	76,1	0,318
6,8	13	20	Figuras 1B, 2B	35	148,4	66,9	0,379
5,2	9,3	15	Figuras 1C, 2C	32	154,7	56	0,468
4,1	7,4	12	Figuras 1D, 2D	30	150,7	58,5	0,441
3,3	6,4	11	Figuras 1E, 2E	28	148,6	57,8	0,440
2,5	4,5	7,3	Figuras 1F, 2F	26	139,9	54,9	0,436

Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que tienen un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , preferentemente, de alrededor de 7 μm a alrededor de 10

μm , y preferentemente, combinando un valor d_{50} mayor que $6\ \mu\text{m}$ y menor que $13\ \mu\text{m}$, preferentemente, de alrededor de $7\ \mu\text{m}$ a alrededor de $10\ \mu\text{m}$, con un valor d_{90} menor que $20\ \mu\text{m}$, preferentemente, menor o igual a alrededor de $15\ \mu\text{m}$, descritas en la presente permiten la producción de capas de efecto óptico que exhiben una combinación de alto brillo, alto contraste, alta resolución y centelleo reducido. Además, las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas descritas en la presente permiten la producción de OEL que no se vean afectadas por una alineación imperfecta de las partículas de pigmento y una granulosidad, como se mostró en la presente. Esta desventaja se conoce cuando se usan partículas de pigmento con un tamaño seleccionado de forma inadecuada.

REIVINDICACIONES

1. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas **caracterizadas** porque comprenden un metal magnético seleccionado del grupo que consiste en cobalto, hierro, gadolinio y níquel; aleación magnética de hierro, manganeso, cobalto, níquel o una mezcla de dos o más de estos; una mezcla de dos o más de estos; un óxido de cromo magnético, manganeso, cobalto, hierro, níquel o una mezcla de dos o más de estos; o una mezcla de dos o más de estos, y que tiene un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , preferentemente de alrededor de 7 μm a alrededor de 10 μm .
2. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas reflectantes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas** porque tienen un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , preferentemente, de alrededor de 7 μm a alrededor de 10 μm , en combinación con un valor d90 menor que 20 μm , preferentemente, menor o igual a alrededor de 15 μm .
3. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizadas** porque son partículas de pigmento con forma de plaqueta.
4. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizadas** porque al menos una parte de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas está constituida por partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables, preferentemente, seleccionadas del grupo que consiste en partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada, partículas de pigmento magnéticas de cristal líquido colestérico, partículas de pigmento recubiertas de interferencia que comprenden un material magnético y mezclas de dos o más de estos.
5. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizadas** porque las partículas de pigmento de interferencia de película delgada comprenden una estructura multicapa absorbente/dieléctrica/reflectora/magnética/reflectora/dieléctrica/absorbente de 7 capas Fabry-Perot, en donde la capa reflectora y/o absorbente es una capa magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto, y/o una aleación magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto y/u óxido magnético que comprende

níquel (Ni), hierro (Fe) y/o cobalto (Co).

6. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizadas** porque las partículas de interferencia de película delgada comprenden una estructura multicapa absorbente/dieléctrica/reflectora/magnética/reflectora/dieléctrica/absorbente de 7 capas Fabry-Perot o una estructura multicapa absorbente/dieléctrica/reflectora/magnética/dieléctrica/absorbente de 6 capas Fabry-Perot, en donde la capa magnética comprende níquel, hierro y/o cobalto; y/o una aleación magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto y/o un óxido magnético que comprende níquel, hierro y/o cobalto.
7. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizadas** porque las capas reflectoras están hechas independientemente de uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en aluminio, cromo, níquel, y aleaciones de estos; y/o las capas dieléctricas están hechas independientemente de uno o más seleccionado del grupo que consiste en fluoruro de magnesio y dióxido de silicio; y/o las capas de absorción están hechas independientemente de uno o más seleccionado del grupo que consiste en cromo, níquel y aleaciones de estos.
8. Un uso de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas detalladas en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en una composición de recubrimiento **caracterizada** porque comprende un material aglutinante para producir una capa de efecto óptico (OEL).
9. Una composición de recubrimiento para producir una capa de efecto óptico (OEL); dicha composición de recubrimiento **caracterizada** porque comprende las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas detalladas en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 y un material aglutinante.
10. Una capa de efecto óptico (OEL) **caracterizada** porque comprende la composición de recubrimiento detallada en la reivindicación 9 en forma endurecida, en donde las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se orientan en forma magnética.
11. Un proceso para producir una capa de efecto óptico (OEL) **caracterizado** porque comprende las etapas de:
 - a) aplicar en una superficie de sustrato o en una superficie de soporte un dispositivo generador de campo magnético en la composición de recubrimiento detallada en la reivindicación 9 en un primer estado,

b) exponer la composición de recubrimiento en un primer estado al campo magnético de un dispositivo generador de campo magnético, y así orientar al menos una parte de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas, y

c) endurecer la composición de recubrimiento a un segundo estado para fijar las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas en sus posiciones y orientaciones adoptadas.

12. El proceso de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque la etapa de endurecimiento c) se lleva a cabo parcialmente en simultáneo con la etapa b).
13. Un sustrato recubierto de efecto óptico (OEC) **caracterizado** porque comprende en un sustrato una o más capas de efecto óptico detalladas en la reivindicación 10.
14. El uso de una capa de efecto óptico (OEL) detallada en la reivindicación 10 o del sustrato recubierto de efecto óptico (OEC) detallado en la reivindicación 13 para la protección de un documento de seguridad contra falsificaciones o fraude o para una aplicación decorativa.
15. Un documento de seguridad o un elemento u objeto decorativo **caracterizado** porque comprende una o más capas de efecto óptico (OEL) detallados en la reivindicación 10.

BUENOS AIRES, AGOSTO 2014

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

E-MAIL: info@clarkemodet.com.co
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, A.A. 92397 COLOMBIA

CESION

El (la) abajo firmante (En adelante EL CEDENTE)

1. DEGOTT, Pierre
2. SCHMID, Mathieu
3. DESPLAND, Claude-Alain
4. AMERASINGHE, Cédric

en su carácter de inventor /diseñador con domicilio en:

1. Chemin des Falaises 15 CH-1023 Crissier, Suiza
2. Rue du Vallon 10 CH-1005 Lausanne, Suiza
3. Chemin de la Cure 8 CH-1008 Prilly, Suiza
4. Chemin de Praz-Lombert 12 CH-1080 Les Cullayes, Suiza

por el presente documento declara que cede todos y cada uno de los derechos que le corresponden o puedan corresponderle sobre la siguiente invención, modelo de utilidad, diseño industrial No. PCT/EP2014/066047

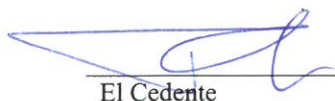
a SICPA HOLDING SA

con domicilio en y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en Avenue de Florissant 41 CH-1008 Prilly, Suiza

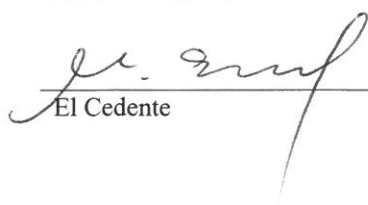
En prueba de la mutua aceptación de esta cesión ambas partes CEDENTE y CESIONARIO firman el presente documento.

Dado y firmado en 1008 Prilly, Suiza
A los 9 Días de febrero De 2016

1. DEGOTT, Pierre


El Cedente

2. SCHMID, Mathieu


El Cedente

ASSIGNMENT

The undersigned (Hereinafter THE ASSIGNOR)

1. DEGOTT, Pierre
2. SCHMID, Mathieu
3. DESPLAND, Claude-Alain
4. AMERASINGHE, Cédric

Inventor /designor of domiciled at

1. Chemin des Falaises 15 CH-1023 Crissier, CH
2. Rue du Vallon 10 CH-1005 Lausanne, CH
3. Chemin de la Cure 8 CH-1008 Prilly, CH
4. Chemin de Praz-Lombert 12 CH-1080 Les Cullayes, CH

do hereby declares that it assigns all and each of his rights and privileges on the following invention, industrial design, utility model No. PCT/EP2014/066047

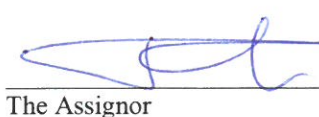
to SICPA HOLDING SA

with domicile in y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en Avenue de Florissant 41 CH-1008 Prilly, CH.

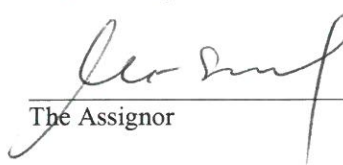
As a proof of the mutual acceptance of this assignment, both parties ASSIGNOR and ASSIGNEE sign the present document.

Granted and signed at 1008 Prilly, Switzerland
on this 9 day of February of 2016

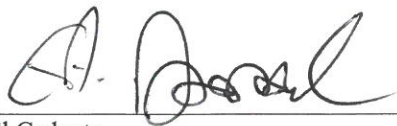
1. DEGOTT, Pierre


The Assignor

2. SCHMID, Mathieu

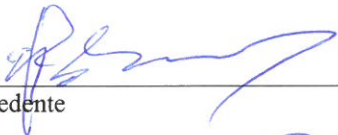

The Assignor

3. DESPLAND, Claude-Alain



El Cedente

4. AMERASINGHE, Cédric



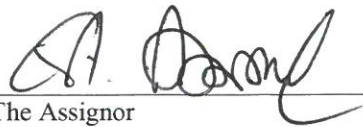
El Cedente



El Cesionario
Yann-Karim Haenni

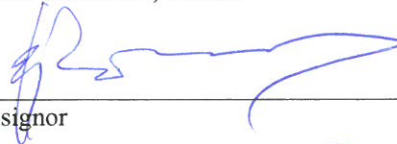
David Lopez

3. DESPLAND, Claude-Alain

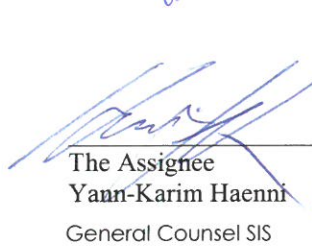


The Assignor

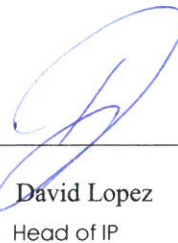
4. AMERASINGHE, Cédric



The Assignor



The Assignee
Yann-Karim Haenni
General Counsel SIS



David Lopez
Head of IP



PATENT COOPERATION TREATY

EINGEGANGEN

27. Juli 2015

HOFFMANN EITLE | MÜNCHEN
PATENT- UND RECHTSANWÄLTE (ED1)

PCT

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:

Hoffmann Eitle
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
D-81925 München
ALLEMAGNE

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year)

10.07.2015

Applicant's or agent's file reference
174651aa/ea

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/EP2014/066047

International filing date (day/month/year)
25.07.2014

Priority date (day/month/year)
05.08.2013

Applicant
SICPA HOLDING SA

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary report on patentability and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.
4. **REMINDER**

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary report on patentability. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed inventions is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

Name and mailing address of the international
preliminary examining authority:



European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040
Fax: +31 70 340 - 3016

Authorized Officer

Smits, Anne-Marie

Tel. +31 70 340-3596



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 174651aa/ea	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/EP2014/066047	International filing date (<i>day/month/year</i>) 25.07.2014	Priority date (<i>day/month/year</i>) 05.08.2013	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. C09C1/62			
Applicant SICPA HOLDING SA			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ (<i>sent to the applicant and to the International Bureau</i>) a total of <u>7</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2). ☐ superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)). b. ☐ (<i>sent to the International Bureau only</i>) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in the form of an Annex C/ST.25 text file, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3ter of Annex C of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand 17.10.2014		Date of completion of this report 10.07.2015	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016		Authorized officer Gerwann, Jochen Telephone No. +31 70 340-8456	



Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-32 as originally filed

Claims, Numbers

1-15 filed in electronic form on 17-10-2014

Drawings, Sheets

1/1 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This report has been established:
- ☐ taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
 - ☐ without taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/EP2014/066047

6. ☒ With regard to top-up searches (Rules 66.1*ter* and 70.2(f)):
- ☒ A top-up search was carried out by this Authority on 01.07.2015 (all discovered documents are listed in the Supplemental Box Relating to Top-up Search).
 - ☐ Additional relevant documents have been discovered during the top-up search.
 - ☐ No top-up search was carried out by this Authority because it would serve no useful purpose.
7. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded".

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-15</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-15</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-15</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statementReference is made to the following documents:

- D1 WO 2010/115928 A2 (SICPA HOLDING SA [CH]; BANK OF CANADA DEPT OF BANKING [CA]; KRUEGER JE) 14 October 2010 (2010-10-14)
- D2 DE 10 2011 015837 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 4 October 2012 (2012-10-04)
- D3 US 6 777 085 B1 (ARGOITIA ALBERTO [US] ET AL) 17 August 2004 (2004-08-17)
- D4 DE 10 2010 026782 A1 (ECKART GMBH [DE]) 12 January 2012 (2012-01-12)

Article 33(2), 33(3) PCT

- 1 Documents D1-D4 are regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1.
- 1.1 Document D1 discloses a security element containing flaky, magnetic pigment having a diameter between 10 and 50 microns, wherein the pigment particle comprises a Fabry-Perot reflector/dielectric/absorber layer structure. The process for producing the security element comprises the steps:
- providing a substrate
 - applying the coating composition containing the magnetic pigments
 - applying a magnetic field for orientating the magnetic pigments
 - curing the coating composition containing the orientated pigments
- (D1: claims 1-7, 25-32; page 10, line 1 to page 11, 21).
- 1.2 Document D2 discloses a security element containing magnetic flaky pigments which are orientated in an external magnetic field. The magnetic flakes show a particle diameter from 5 to 50 microns. The pigments comprise inter-

ference pigments having a Fabry-Perot structure, magnetic metal oxide multi-layer structure or coated magnetic iron pigments (D2: claims 1, 5, 6; paragraphs [0024], [0067]-[0076]).

1.3 Document D3 discloses magnetic flakes having particle size from 10 to 30 microns and an aspect ratio of at least 20:1. The pigments, produced by the chemical deposition technique, may contain several layers having reflective, magnetic and absorbing properties (e.g. Fabry-Perot structures). Use of the pigments in coatings for anti-counterfeiting applications (D3: claims 1-37; column 4, lines 33 to 43; column 12, lines 44 to 65).

1.4 Document D4 discloses flaky magnetic pigments having a D50 value between 3 to 16 microns and an aspect ratio up to 50:1. The pigments may be coated with several layers. Use in magnetic fluids (D4: claims 1-5).

1.5 The subject-matter of claim 1 therefore differs from these known documents in that the pigments show a specific particle size distribution, namely a D50 value higher than 6 microns and lower than 13 microns and a D90 value lower than 20 microns.

The subject-matter of claim 1 is therefore novel (Article 33(2) PCT).

2 The technical effect linked to the differentiating feature is that magnetic or magnetisable pigments with a small particle size distribution show an improved alignment in thin ink layers when used in security or decorative applications. This results in an optical layer with improved resolution and contrast.

3 The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as to provide magnetic or magnetisable pigments for the improvement of optical properties of layers.

4 The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application is considered as involving an inventive step (Article 33(3) PCT) for the following reasons:
None of the cited documents (D1-D4), taken either alone or in any combination, render the subject-matter of the invention obvious for a person skilled in the art.

Claims 2-7 are dependent on claim 1 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Independent claims 8 and 9 disclose the use (claim 8) and a coating composition (claim 9) of the pigments according claims 1-7. Therefore, claims 8 and 9 also fulfill the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Independent claims 10 and 11 disclose an optical layer (claim 10) and the process for producing the optical layer (11) using the coating composition according claim 9. Due to the fact that claim 9 is new and inventive, claims 9 and 10 also fulfill the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Claims 12 is dependent on claim 11 and as such also meets the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Claims 13-15 disclose a coated substrate (claim 13), the use of the optical layer (claim 14) and a security document (claim 15) of the optical effect layer according claim 10. Due to the fact that claim 10 is new and inventive, claims 13-15 also fulfill the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Re Item VIII

Certain observations on the international application

- 5 It appears that the wording "...or a mixture of two or more thereof; or a mixture of two or more thereof, and having..." in lines 4-5 of claim is an obvious error and should be corrected in the national phase.

HOFFMANN · EITLE

MÜNCHEN LONDON DÜSSELDORF

HOFFMANN · EITLE · Postfach 81 04 20 · D-81904 München
European Patent Office

80298 Munich

Munich, October 17, 2014

Our Ref.: 174 651 n3/sn/smu
International Application PCT/EP2014/066047
SICPA HOLDING SA

In response to the Written Opinion of the International Searching Authority as received with the Communication forwarding the International Search Report dated September 1, 2014:

1. We hereby file an amended set of claims comprising claims 1 – 15. New claim 1 is a combination of claims 1 and 2 as originally filed. Original claims 3 – 6 have thus been renumbered accordingly as new claims 2 – 5. Original claim 7 has been redrafted as two separate dependent claims 6 and 7, with claim 6 being dependent on claim 4 only (corresponding to original claim 5) and claim 7 being dependent on claim 5 only (corresponding to original claim 6). This addresses the clarity objection raised against original claims 5 and 7 in item 3 of the Written Opinion. Original claims 8 – 15 have been maintained unamended.

For the convenience of the Examiner, we enclose a clean copy of the amended claims as well as a marked-up version in which all amendments *vis-à-vis* the original claims have been highlighted.

PATENTANWÄLTE · MÜNCHEN
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS
Rainer Zangs, Dipl.-Ing.
Matthias Kandler, Dr., Dipl.-Chem.
Christiane Stein-Dräger, Dr., Dipl.-Chem.
Veit Frank, Dipl.-Ing., M.Sc. (London)
Leo Polz, Dr., Dipl.-Chem.
Christopher Furlong, B.E. (U.C.D.) C.P.A. [1,3,7]
Thorsten Bausch, Dr., Dipl.-Chem.
Thomas Koch, Ph.D. (London), Dipl.-Ing.
Joseph Taormino, Ph.D. (J.H.U.) [1,3]
Peter Klusmann, Dr., Dipl.-Chem.
Georg Siebert, Dr., Dipl.-Phys.
Peter Schweighart, Dr., Dipl.-Ing.
Stefan Mayrhofer, Dr., Dipl.-Ing., LL.M.
Matthias Wolf, Dr., Dipl.-Chem.
Klemens Stratmann, Dr., Dipl.-Chem.
Peter Wiedemann, Dipl.-Ing.
Lorenz von Kutowski, Dr., Dipl.-Ing.
Joachim Renken, Dr., Dipl.-Chem.
Jan-Hendrik Spilgies, Dr., Dipl.-Chem.
Elisabeth Engelhard, Dr., Dipl.-Biol.
ManIn Bachelin, Dr., Dipl.-Chem.
Stephan Disser, Dr., Dipl.-Chem.
Ulrike Giesla, Dr., Dipl.-Chem.
Kathrin Fuchsle, Dr., Dipl.-Chem.
Anne K. Schön, Dipl.-Ing.
Henrik Vocke, Dr., Dipl.-Ing.
Andreas Görg, Dipl.-Ing., DIP (FFLC)
Frank van Bouwelen, Ph.D. (Cantab), M.Sc. [1,4]
Morten Carberg, M. Chem. (Oxon) C.P.A. [1,3,7]
Klaus Breitenstein, Dr., Dipl.-Chem.
Markus C. Müller, Dr., Dipl.-Phys., M.Sc.
Karen Thirliwell, B.Sc. (Bristol) C.P.A. [1,3,7]
Blanca-Lucia Vos, Dr., Dipl.-Chem.
Andreas Steffert, Dr., Mag. rer. nat. (Biol.) [3]
Christine Strego, Dr., Dipl.-Ing.
Nicolas Douxchamps, Ir. [1,3,6]
Greg Sach, B.Sc. (U.C.L.) C.P.A. [1,3,7]
Daniel Goller, Ph.D. (Cantab), Dott. in Fisica
Timo Proß, Ph.D. (York), Dipl.-Chem.
Wilko Regenhardt, Dr., Dipl.-Chem. [2]
Leonard L. Werner-Jones, Dr., B.A. (Biol.)
Michele Baccelli, Dott. in Ing. [1,3]
Dominik Scheible, Dr., Dipl.-Phys.
Friederike Heckmann, Dr., Dipl.-Chem.
Daniel Grohs, Dr., Dipl.-Chem.
Nadja Muncke, Dr., (Biol./Chem.), C.P.A. [1,3,7]
Stephan Grimm, Dr., Dipl.-Chem.
Dedran Mulhem, Ph.D. (DCL) [1,3]
Jan Carl Zillies, Dr., Apotheker
James Ogle, Ph.D. (Cantab), Dipl.-Biochem., C.P.A. [1,7]
Marco Benedetto, Dott. in Chimica [1,3]
Johannes D. Glas, Dipl.-Ing.
Giovanni Corneo, Dott. in Ing. [1,3]
Bernd Kröger, Dr., Biochem. [1,3]
Masashi Egawa, Dr., Dipl.-Chem. [1,3]
Stephan Steinmüller, Ph.D. (Cantab), Dipl.-Phys.
Jens Graeber, Ph.D., M.Sc. (Chem.)
Debra Lewis, M.A. (Cantab) C.P.A. [1,7]
Benjamin Bubendorfer, Dipl.-Ing.
Stephan Kutik, Dr., Dipl.-Biochem.
Daniel S. Roser, Dipl.-Ing.
Axel T. Esser, Dr., Dipl.-Phys.
C. Christian Brazol, Dr., Dipl.-Chem.
Christian Schreiber, Ph.D., M.Sc. (Cantab) [2]

RECHTSANWÄLTE · MÜNCHEN
ATTORNEYS AT
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS
Wolfgang v.d. Osten-Sacken, LL.M.
Holger Stratmann
Christian Holger Folz, Dr. jur.
Dirk Schöbler-Langeheine, Dr. jur.
Anja Petersen-Padberg, Dr. jur.
Marc Demauer, Dr. jur., LL.M.
Angela Wenninger-Lenz
Clemens Tobias Steins, Dr. jur., LL.M.
Isabelle Kuschel, LL.M.
Niels Hölder, Dr. jur., LL.M.
Michaela Ring
Esther Pfaff, Dr. jur., LL.M.
Helke Alps, Dr. jur., LL.M.

PATENTANWÄLTE · DÜSSELDORF
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS
C. Thomas Becher, Dipl.-Ing.
Volker Tillmann, Dipl.-Phys.
George Seezink, M. Sc. (Utrecht) [1,3,4]

BRITISH PATENT ATTORNEYS · LONDON
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS
David J. Lethem, M.A. (Cantab) [3,7]
Alister Russell, M.Eng. (Cantab) [3,7]
David Sproston, B.Sc. (London) [7]
Andrew Swan, M.Sc. (Durham) [3,7]
Matthew Birken, M.Chem. (Oxon) [3,7]
Marko Dragosavac, Ph.D., M.Sc. (Cantab) [3,7]
Mark A. G. Jones, D.Phil., M.Phys. (Oxon) [3,7]
Gregory Stepney, Ph.D. (Notr.) [3,7]
Benjamin Levine, M.Eng. (Cantab) [3,7]

CONSULTANTS · MÜNCHEN / LONDON
Roy D. Marsh, M.A. (Oxon) [7]
Stephen J. Avery, M.A. (Oxon) [7]
Alan Mitchell, M.A. (Oxon) [7]

In cooperation with / In Kooperation mit
HOFFMANN · EITLE S.R.L., MILANO
www.hoffmanneitle.it
HOFFMANN · EITLE S.L.U., MADRID
www.hoffmanneitle.es

[1] nicht Patentanwalt / not German Patent Attorney
[2] nicht / not European Patent Attorney
[3] nicht / not European Trademark Attorney
[4] Dutch Patent Attorney
[5] nicht / not British Patent Attorney
[6] Belgian Patent Attorney
[7] regulated by IPREG

MÜNCHEN
Arabellastrasse 30
D-81925 München
Fax +49 89 918356
Telefon +49 89 92409-0
pm@hoffmanneitle.com

LONDON [7]
Harmsworth House
13-15 Bouverie Street
London EC4Y 8DP
Phone London +44 20 7710/2014
www.hoffmanneitle.com

2. In item 1 of the Written Opinion, the subject-matter of original claim 1 has been objected to as lacking novelty in view of the disclosure of D1 (WO 2010/115928), D2 (DE 10 2011 015837), D3 (US 6 777 085) and D4 (DE 10 2010 026782). We note that no prior art has been cited explicitly against the subject-matter of original claim 2, now incorporated in amended claim 1. As a result, we submit that the non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles of amended claim 1 as well as the associated subject-matter of independent claims 8 – 11 and 13 – 15, each directly or indirectly reciting the feature combination of amended claim 1, satisfy the novelty requirement.

3. In item 2 of the Written Opinion, the Examiner has asserted that *inter alia* original dependent claim 2 does not "appear to contain any additional features which [...] meet the requirements of the PCT in respect of [...] inventive step". We respectfully disagree.

3.1 The present invention as defined in amended claim 1 is directed to non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles. The pigment particles are specifically characterized by having a d50 value of higher than 6 μm and lower than 13 μm in combination with a d90 value of lower than 20 μm .

The d50 value denotes the mean particle diameter and is that value of the circle equivalent (CE) diameter in microns (μm) which separates the particle size distribution (PSD) of a sample in two parts of equal cumulated volume (see paragraph [035] on pages 8 and 9 of the description, especially the paragraph bridging pages 8 and 9). The d90 value is that value of the CE diameter in micrometer which separates the PSD into two parts with different cumulated volumes such that the lower part represents 90 % of the cumulated volume of all particles, corresponding to those particles with a CE diameter smaller than d90, and the upper part represents 10 % of the cumulated volume of particles with a CE diameter larger than d90 (see page 9, first full paragraph).

3.2 None of the cited documents D1 to D4 discloses or suggests the combined set of the two statistical values d50 and d90 for pigment particles as presently claimed.

Each of D1, D2 and D3 may describe certain particles sizes or particle size ranges. Still, the only "overlap" with the subject-matter of the present invention could be argued to be in terms of the numerical value of the "particle size" in the prior art on the one hand and the numerical value of the d50 parameter of the present invention on the other hand. However, the d50 parameter has a clear definition in the present invention, which is not anticipated

by any of D1, D2 and D3. Indeed, for example, D1 explicitly requires the flake diameter to be in the range of 10 – 50 μm and "a size distribution as homogeneous as possible" (see page 11, first paragraph). If, however, the particle sizes are equally distributed over the range of 10 – 50 μm , than the resulting d50 value will clearly be much higher than 10 μm , namely $10\ \mu\text{m} + (50\mu\text{m} - 10\ \mu\text{m}) / 2 = 30\ \mu\text{m}$.

Likewise, D4 does not anticipate the range of the d90 value as presently claimed. D4 may discuss certain aspects of the PSD in paragraph [0029], also mentioning the d90 value. However, apart from this passage, the authors of D4 remain silent on the properties of carbonyl iron particles in terms of the d90 parameter. Indeed, D4 (or any of D1 – D3) does not provide any teaching towards the presently claimed range, let alone in combination with the claimed range of the d50 parameter.

3.3 The importance of the PSD in terms of the d50 and d90 values is discussed in paragraphs [035] – [041] of the description of the present application. Paragraph [040] in particular explains the consequences of properly adjusting these PSD parameters. In this regard, there is experimental data contained in the Examples section of the application supporting that specific technical effects in terms of brightness, contrast, resolution and sparkling can be accomplished when following the teaching as defined in claims 1 and 2.

According to paragraphs [012] and [017] of the specification, the present invention aims at providing pigment particles displaying in combination a high resolution and a high contrast with equivalent or improved reflectivity (high brightness, high contrast, high resolution and reduced sparkling). In the Examples section, the performance of coating compositions using different types of optically variable magnetic pigment particles having a specific particle size distribution in terms of the d50 and d90 parameters is summarized in Table 2 on page 32. The first and second compositions are outside the scope of claim 1 (with the second composition being just on the verge of the d50 and d90 ranges defined in amended claim 1). Likewise, the last (sixth) composition is outside the scope of amended claim 1 in view of its low d50 value.

The evaluation of the performance of each of the six compositions is carried out in terms of brightness (bright value V_b), dark value (V_d) and Michelson contrast (see explanation especially in paragraph [0108]). We trust that the Examiner will agree that the third to fifth composition, which are in accordance with the invention, exhibit the best (highest) brightness value, two of them (compositions 3 and 4) exhibit the best (lowest) darkness

value, and all three of them again exhibit the best (highest) Michelson contrast. It is thus evident and substantiated experimentally that the claimed feature combination is associated with a distinct technical effect, namely an improved combination of high brightness, high darkness and high contrast. This combined technical effect is accomplished only if both of the d50 and d90 parameters are within the range as identified in amended claim 1.

3.4 Since the prior art is silent on the required value of the d90 parameter, let alone the combination of the d50 and the d90 parameters, we submit that the experimental evidence provided in the application as filed is supportive of the presence of an inventive step in the claimed subject-matter. Thus, a favorable reconsideration of the present application and the invention to which it pertains and issuance of a positive International Preliminary Examination Report (IPER) is respectfully requested.

4. In case the Examiner does not agree with the finding of novelty and inventive step as elaborated above, or if he should intend to raise or maintain any other objections, he is invited to call the undersigned professional representative over the phone prior to issuing a negative IPER.

Respectfully,



Dr. JAN-HENDRIK SPILGIES

European Patent Attorney

Hoffmann · Eitle

Association No. 151

Encl.

Amended set of claims (clean version and marked-up copy)

CLAIMS (amended)

1. Non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles comprising a magnetic metal selected from the group consisting of cobalt, iron, gadolinium and nickel; a magnetic alloy of iron, manganese, cobalt, nickel or a mixture of two or more thereof; a magnetic oxide of chromium, manganese, cobalt, iron, nickel or a mixture of two or more thereof; or a mixture of two or more thereof, and having a d50 value higher than 6 μm and lower than 13 μm , preferably from about 7 μm to about 10 μm , in combination with a d90 value lower than 20 μm , preferably lower than or equal to about 15 μm .
2. The non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles according to claim 1, which are platelet-shaped pigment particles.
3. The non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles according to claim 1 or 2, wherein at least a part of the non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles is constituted by non-spherical optically variable magnetic or magnetisable pigment particles, preferably selected from the group consisting of magnetic thin-film interference pigment particles, magnetic cholesteric liquid crystal pigment particles, interference coated pigment particles comprising a magnetic material and mixtures of two or more thereof.
4. The non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles according to claim 3, wherein the magnetic thin-film interference pigment particles comprise a 5-layer Fabry-Perot absorber/dielectric/reflector/dielectric/absorber multilayer structure wherein the reflector layer and/or the absorber layer is a magnetic layer comprising nickel, iron and/or cobalt, and/or a magnetic alloy comprising nickel, iron and/or cobalt and/or a magnetic oxide comprising nickel (Ni), iron (Fe) and/or cobalt (Co).
5. The non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles according to claim 3, wherein the magnetic thin-film interference pigment particles comprise a 7-layer Fabry-Perot absorber/dielectric/reflector/magnetic/reflector/dielectric/absorber multilayer structure or a 6-layer Fabry-Perot multilayer absorber/dielectric/reflector/magnetic/dielectric/absorber multilayer structure, wherein the magnetic layer comprises nickel, iron and/or cobalt; and/or a magnetic alloy comprising nickel, iron and/or cobalt and/or a magnetic oxide comprising nickel, iron and/or cobalt.
6. The non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles according to claim 4, wherein the dielectric layers are independently made from one or more selected from the group consisting of magnesium fluoride and silicon dioxide.

7. The non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles according to claim 5, wherein the reflector layers are independently made from one or more selected from the group consisting of aluminium, chromium, nickel, and alloys thereof; and/or the dielectric layers are independently made from one or more selected from the group consisting of magnesium fluoride and silicon dioxide; and/or the absorber layers are independently made from one or more selected from the group consisting of chromium, nickel and alloys thereof.
8. A use of the non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles recited in any one of claims 1 to 7 in a coating composition comprising a binder material for producing an optical effect layer (OEL).
9. A coating composition for producing an optical effect layer (OEL), said coating composition comprising the non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles recited in any one of claims 1 to 7 and a binder material.
10. An optical effect layer (OEL) comprising the coating composition recited in claim 9 in hardened form, wherein the non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles are magnetically oriented.
11. A process for producing an optical effect layer (OEL) comprising the steps of:
 - a) applying on a substrate surface or on a supporting surface of a magnetic-field-generating device the coating composition recited in claim 9, said coating composition being in a first state,
 - b) exposing the coating composition in a first state to the magnetic field of a magnetic-field-generating device, thereby orienting at least a part of the non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles, and
 - c) hardening the coating composition to a second state so as to fix the non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles in their adopted positions and orientations.
12. The process according to claim 11, wherein the hardening step c) is carried out partially simultaneously with step b).
13. An optical effect coated substrate (OEC) comprising on a substrate one or more optical effect layers recited in claim 10.
14. Use of the optical effect layer (OEL) recited in claim 10 or of the optical effect coated substrate (OEC) recited in claim 13 for the protection of a security document against counterfeiting or fraud or for a decorative application.

15. A security document or a decorative element or object comprising one or more optical effect layers (OELs) recited in claim 10.

Bitte beachten Sie, dass angeführte Nichtpatentliteratur (wie z. B. wissenschaftliche oder technische Dokumente) je nach geltendem Recht dem Urheberrechtsschutz und/oder anderen Schutzarten für schriftliche Werke unterliegen könnte. Die Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Texte, ihre Verwendung in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen und ihre Weitergabe an Dritte ist ohne ausdrückliche Zustimmung des Rechtsinhabers nicht gestattet.

Veuillez noter que les ouvrages de la littérature non-brevets qui sont cités, par exemple les documents scientifiques ou techniques, etc., peuvent être protégés par des droits d'auteur et/ou toute autre protection des écrits prévue par les législations applicables. Les textes ainsi protégés ne peuvent être reproduits ni utilisés dans d'autres publications électroniques ou imprimées, ni rediffusés sans l'autorisation expresse du titulaire du droit d'auteur.

Please be aware that cited works of non-patent literature such as scientific or technical documents or the like may be subject to copyright protection and/or any other protection of written works as appropriate based on applicable laws. Copyrighted texts may not be copied or used in other electronic or printed publications or re-distributed without the express permission of the copyright holder.



(51) International Patent Classification:
C09C 1/62 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2014/066047

(22) International Filing Date:
25 July 2014 (25.07.2014)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
13179230.1 5 August 2013 (05.08.2013) EP

(71) Applicant: **SICPA HOLDING SA** [CH/CH]; Avenue de
Florissant 41, CH-1008 Prilly (CH).

(72) Inventors: **DEGOTT, Pierre**; Chemin des Falaises 15,
CH-1023 Crissier (CH). **SCHMID, Mathieu**; Rue du Val-
lon 10, CH-1005 Lausanne (CH). **DESLAND, Claude-
Alain**; Chemin de la Cure 8, CH-1008 Prilly (CH). **AM-
ERASINGHE, Cédric**; Chemin de Praz-Lombert 12, CH-
1080 Les Cullayes (CH).

(74) Agents: **SPILGIES, Jan-Hendrik** et al.; Hoffmann • Eitle,
Arabellastrasse 30, 81925 Munich (DE).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

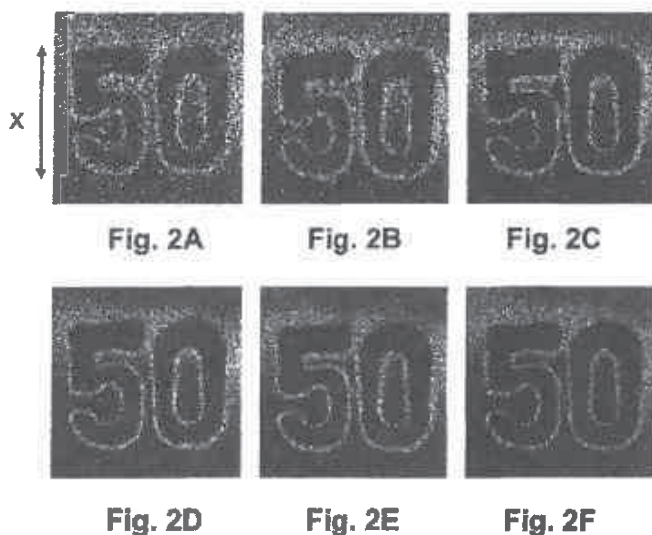
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: **MAGNETIC OR MAGNETISABLE PIGMENT PARTICLES AND OPTICAL EFFECT LAYERS**

Figure 2



(57) Abstract: The invention relates to the field of non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles and coating compositions comprising those pigment particles for producing optical effect layers (OEL) wherein the magnetic or magnetisable pigment particles are magnetically oriented. In particular, the present invention provides uses of said optical effect layers (OEL) layers as anti-counterfeit means on security documents or security articles. In particular, it relates to the field of non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles comprising a magnetic metal selected from the group consisting of cobalt, iron, gadolinium and nickel; a magnetic alloy of iron, manganese, cobalt, nickel, or a mixture of two or more thereof; a magnetic oxide of chromium, manganese, cobalt, iron, nickel or a mixture of two or more thereof; or a mixture of two or more thereof, and having a d50 value higher than 6 µm and lower than 13 µm, their uses in coating compositions comprising a binder material for producing an optical effect layer (OEL), OEL obtained thereof and processes for producing said OEL.

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 -Fax: (57 1) 6350824 -Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)
Yann-Karim Haenni and David Lopez

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

SICPA HOLDING SA

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de Suiza

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en Avenue de Florissant 41 CH-1008 Prilly, Suiza

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ, con Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 de Barranquilla, y tp. 147463 y/o CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO, con Cédula de Ciudadanía No. 66.783.790 de Palmira Valle, y tp. 141563 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en 1008 Prilly, Suiza

a los 14 días de abril 2014

Yann-Karim Haenni David Lopez
General Counsel SID Head IP Support

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned
Yann-Karim Haenni and David Lopez

legal representative(s) of

SICPA HOLDING SA

an organization existing under the laws of Switzerland

and in present execution of its business activity, domiciled at Avenue de Florissant 41 CH-1008 Prilly, CH

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ, identification card No. 22.468.787 of Barranquilla, and tp. 147463 and/or CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO, identification card No. 66.783.790 of Palmira Valle, and tp. 141563 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.



Granted and signed at 1008 Prilly, Switzerland
on this 14 day of April of 2014

RESUMEN

PARTÍCULAS DE PIGMENTO MAGNETIZABLES O MAGNÉTICAS Y CAPAS DE EFECTO ÓPTICO

Partículas de pigmento magnetizables o magnéticas no esféricas y las composiciones de recubrimiento que comprenden aquellas partículas de pigmento para producir capas de efecto óptico (OEL), en donde las partículas de pigmento magnetizables o magnéticas están orientadas en forma magnética. En particular, provee usos de dichas capas de efecto óptico (OEL) como medios contra la falsificación de documentos de seguridad o artículos de seguridad. En particular, al campo de partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas que comprenden un metal magnético seleccionado del grupo que consiste en cobalto, hierro, gadolinio y níquel; aleación magnética de hierro, manganeso, cobalto, níquel o una mezcla de dos o más de estos; un óxido magnético, de cromo, manganeso, cobalto, hierro, níquel o una mezcla de dos o más de estos; o una mezcla de dos o más de estos, y que tiene un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , sus usos en composiciones de recubrimiento que comprenden un material aglutinante para producir una capa de efecto óptico (OEL), la OEL que se obtiene de esta y los procesos para producir dicha OEL.

1/1

Figure 1

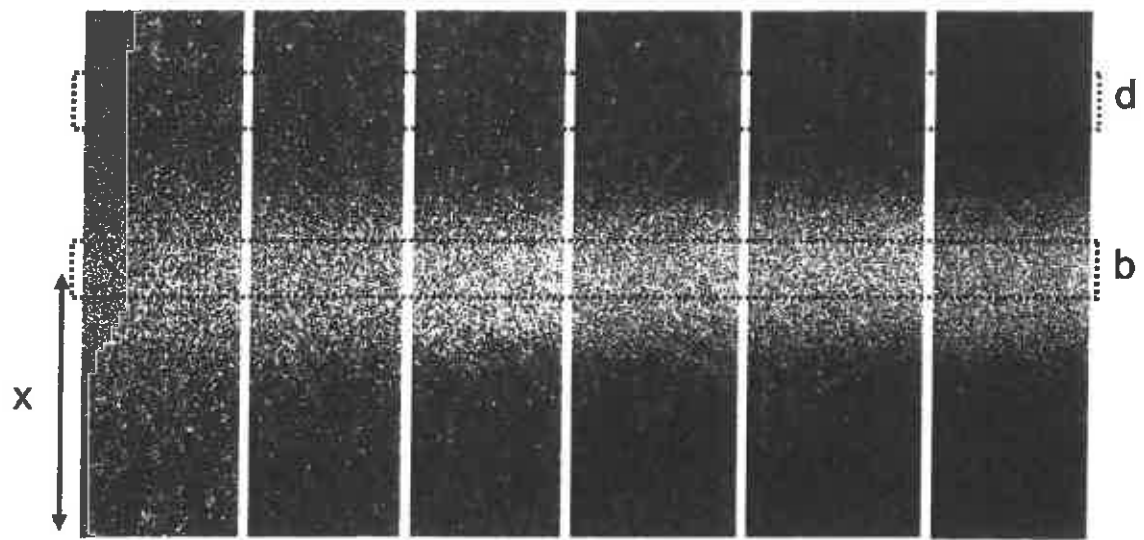


Fig. 1A Fig. 1B Fig. 1C Fig. 1D Fig. 1E Fig. 1F

Figure 2

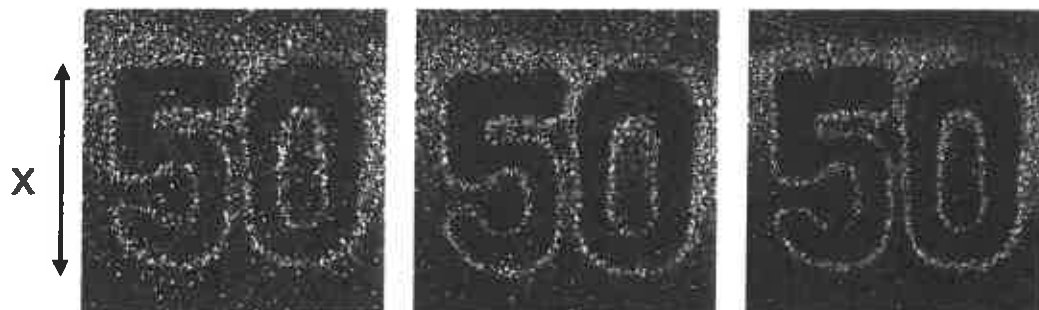


Fig. 2A

Fig. 2B

Fig. 2C



Fig. 2D

Fig. 2E

Fig. 2F

REIVINDICACIONES

1. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas **caracterizadas** porque comprenden un metal magnético seleccionado del grupo que consiste en cobalto, hierro, gadolinio y níquel; aleación magnética de hierro, manganeso, cobalto, níquel o una mezcla de dos o más de estos; una mezcla de dos o más de estos; un óxido de cromo magnético, manganeso, cobalto, hierro, níquel o una mezcla de dos o más de estos; o una mezcla de dos o más de estos, y que tiene un valor d50 mayor que 6 μm y menor que 13 μm , preferentemente de alrededor de 7 μm a alrededor de 10 μm , en combinación con un valor d90 menor que 20 μm , preferentemente, menor o igual a alrededor de 15 μm .
2. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con las reivindicaciones 1, **caracterizada** porque son partículas de pigmento con forma de plaqueta.
3. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, **caracterizadas** porque al menos una parte de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas está constituida por partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas ópticamente variables, preferentemente, seleccionadas del grupo que consiste en partículas de pigmento magnéticas de interferencia de película delgada, partículas de pigmento magnéticas de cristal líquido colestérico, partículas de pigmento recubiertas de interferencia que comprenden un material magnético y mezclas de dos o más de estos.
4. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizadas** porque las partículas de pigmento de interferencia de película delgada comprenden una estructura multicapa absorbente/dieléctrica/reflectora/magnética/reflectora/dieléctrica/absorbente de 7 capas Fabry-Perot, en donde la **capa** reflectora y/o absorbente es una **capa** magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto, y/o una aleación magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto y/u óxido magnético que comprende níquel (Ni), hierro (Fe) y/o cobalto (Co).

5. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizadas** porque las partículas de interferencia de película delgada comprenden una estructura multicapa absorbente/dieléctrica/reflectora/magnética/reflectora/dieléctrica/absorbente de 7 capas Fabry-Perot o una estructura multicapa absorbente/dieléctrica/reflectora/magnética/dieléctrica/absorbente de 6 capas Fabry-Perot, en donde la capa magnética comprende níquel, hierro y/o cobalto; y/o una aleación magnética que comprende níquel, hierro y/o cobalto y/o un óxido magnético que comprende níquel, hierro y/o cobalto.
6. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizadas** porque las capas dieléctricas están hechas independientemente de uno o más seleccionado del grupo que consiste en fluoruro de magnesio y dióxido de silicio.
7. Las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizadas** porque las capas reflectantes están hechas independientemente de uno o más seleccionado del grupo que consiste en aluminio, cromo, níquel y aleaciones de los mismos; y/o las capas dieléctricas están hechas independientemente de uno o más seleccionado del grupo que consiste en fluoruro de magnesio y dióxido de silicio; y/o las capas absorbentes están hechas independientemente de uno o más seleccionado del grupo que consiste en cromo, níquel y aleaciones de los mismos.
8. Un uso de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas detalladas en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en una composición de recubrimiento **caracterizada** porque comprende un material aglutinante para producir una capa de efecto óptico (OEL).
9. Una composición de recubrimiento para producir una capa de efecto óptico (OEL); dicha composición de recubrimiento **caracterizada** porque comprende las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas detalladas en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 y un material aglutinante.
10. Una capa de efecto óptico (OEL) **caracterizada** porque comprende la composición de recubrimiento detallada en la reivindicación 9 en forma endurecida, en donde las

partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas se orientan en forma magnética.

11. Un proceso para producir una capa de efecto óptico (OEL) **caracterizado** porque comprende las etapas de:
 - a) aplicar en una superficie de sustrato o en una superficie de soporte un dispositivo generador de campo magnético en la composición de recubrimiento detallada en la reivindicación 9 en un primer estado,
 - b) exponer la composición de recubrimiento en un primer estado al campo magnético de un dispositivo generador de campo magnético, y así orientar al menos una parte de las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas, y
 - c) endurecer la composición de recubrimiento a un segundo estado para fijar las partículas de pigmento magnéticas o magnetizables no esféricas en sus posiciones y orientaciones adoptadas.
12. El proceso de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque la etapa de endurecimiento c) se lleva a cabo parcialmente en simultáneo con la etapa b).
13. Un sustrato recubierto de efecto óptico (OEC) **caracterizado** porque comprende en un sustrato una o más capas de efecto óptico detalladas en la reivindicación 10.
14. El uso de una capa de efecto óptico (OEL) detallada en la reivindicación 10 o del sustrato recubierto de efecto óptico (OEC) detallado en la reivindicación 13 para la protección de un documento de seguridad contra falsificaciones o fraude o para una aplicación decorativa.
15. Un documento de seguridad o un elemento u objeto decorativo **caracterizado** porque comprende una o más capas de efecto óptico (OEL) detallados en la reivindicación 10.