



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 331 897**

51 Int. Cl.:  
**C09D 11/00** (2006.01)  
**B05D 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07727465 .2**  
96 Fecha de presentación : **29.03.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2024451**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

54 Título: **Composición de recubrimiento para producir imágenes magnéticamente inducidas.**

30 Prioridad: **12.05.2006 EP 06113891**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.01.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.01.2010**

73 Titular/es: **SICPA HOLDING S.A.**  
**avenue de Florissant 41**  
**1008 Prilly, CH**

72 Inventor/es: **Degott, Pierre;**  
**Despland, Claude-Alain;**  
**Magnin, Patrick;**  
**Veya, Patrick;**  
**Schmid, Mathieu;**  
**Müller, Edgar y**  
**Stichelberger, Albert**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 331 897 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Composición de recubrimiento para producir imágenes magnéticamente inducidas.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se relaciona con composiciones de recubrimiento para producir imágenes magnéticamente inducidas. Más específicamente ésta se relaciona con tintas de impresión para producir imágenes magnéticamente inducidas para uso en documentos de seguridad o de valor o en bienes de marca, para protegerlos contra falsificación o reproducción ilegal.

**Antecedentes de la invención**

Los dispositivos ópticamente variables de varios tipos son utilizados como medios anticopia eficientes en documentos de seguridad y de valor. Entre estos, los medios particularmente importantes de protección de copia ópticamente variable son las tintas ópticamente variables (OVP®; EP-A-0227423). Las tintas ópticamente variables (OVI®) son utilizadas como superficies de impresión y/o marcas de identificación que exhiben un color dependiente del ángulo de visión (= cambio de color).

Dichas tintas anticopia se formulan sobre la base de pigmentos ópticamente variables (OVP); siendo los tipos preferidos los pigmentos de interferencia óptica de película delgada con forma de hojuela descritas en la US 4,705,300; US 4,705,356; US 4,721,271 y las descripciones relacionadas con estos.

Otros tipos útiles de OVP para formulaciones de tinta ópticamente variable comprenden las partículas recubiertas de interferencia descritas en la US 5,624,486 y US 5,607,504, y los pigmentos de cristal líquido colestérico de película delgada (es decir quiral-nemática) descritos en la US 5,807,497 y US 5,824,733.

Las tintas ópticamente variables, los recubrimientos y las tinturas son conocidos en la técnica, por ejemplo de la EP-A-0227423, US 5,279,657, o WO 95/29140. Dichas tintas ópticamente variables se pueden utilizar en varios procesos de impresión, tales como impresión en placa de cobre (Intaglio), impresión de grabado, impresión flexográfica o serigrafía.

Como es conocido por las personas expertas, el grosor de la película húmeda que resulta de dichos procesos de impresión puede variar en una gran proporción desde aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  hasta aproximadamente 50  $\mu\text{m}$  dependiendo del proceso y de la condición utilizada.

Para lograr un alto efecto de cambio de color de la tinta ópticamente variable o recubrimiento, la forma del pigmento ópticamente variable (OVP) es preferiblemente una plaqueta u hojuela, como se describe en la técnica.

Las características ópticas percibidas y la pureza del color dependen de la orientación final del pigmento en la tinta curada o capa de recubrimiento sobre el sustrato. Las hojuelas o plaquetas de pigmento ópticamente variables aleatoriamente orientadas exhiben un pobre cambio de color o una baja pureza de color. El máximo cambio de color y la pureza de color requieren que las hojuelas o plaquetas de pigmento ópticamente variables en la tinta o recubrimiento adopten una misma orientación particular, por ejemplo, coplana con la superficie del sustrato.

Estos efectos ópticos son aun más mejorados si la superficie del sustrato se ha alisado previamente a través de la aplicación de un recubrimiento base. Las hojuelas de pigmento ópticamente variables pueden en este caso disponerse más fácilmente en un plano liso, incrementando así el cubrimiento sobre el sustrato, la pureza del color y el cambio del color.

Para obtener recubrimientos que tienen las hojuelas de pigmento ópticamente variables dispuestas en el mismo plano liso sobre un sustrato, se utiliza normalmente una tinta o formulación de recubrimiento que permite una reducción en el grosor de la película húmeda durante el proceso de secado a menos de 10  $\mu\text{m}$ . La reducción gradual del grosor de la película durante el proceso de secado forza las hojuelas de pigmento ópticamente variables a disponerse en un plano único paralelo a la superficie del sustrato, suministrando un cubrimiento máximo y un cambio de color sobre el sustrato.

Los pigmentos magnéticos ópticamente variables se han descrito en la WO 02/073250; US 4,838,648; EP-A-686675; WO 03/00801 y US 6,838,166 como una mejora a los pigmentos ópticamente variables para tintas sobre documentos de seguridad, valor y billetes; estos documentos se incorporan aquí mediante referencia.

Los pigmentos magnetitos ópticamente variables en las tintas de impresión o recubrimientos permiten la producción de imágenes magnéticamente inducidas, diseños y/o patrones a través de la aplicación de un cambio magnético correspondiente, que vigila una orientación local del pigmento magnético ópticamente variable en el recubrimiento, seguido por secado/curado del último. El resultado es una imagen fija magnéticamente inducida, diseño o patrón en una tinta ópticamente variable.

## ES 2 331 897 T3

Los materiales y la tecnología para la orientación de las partículas magnéticas en las composiciones de recubrimiento y los procesos de impresión se han descrito en la 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; US 2004/0051297; US 2004/0009309; EP-A-710508, WO 02/090002; WO 03/000801; WO 2005/002866, y US 2002/0160194; estos documentos se incorporan aquí mediante referencia.

5

La US 2,418,479 y la US 2,570,856 describe un proceso y una composición de recubrimiento para la orientación magnética de los pigmentos metálicos en películas de pintura. Dichas películas tienen un alto grado de orientación y un bajo grado de brillo, así como también una reflectancia inusual y unas propiedades translúcidas. Los pigmentos metálicos comprenden hojuelas de material ferromagnético, preferiblemente níquel, en cantidades que varían desde 10 0.1% a 95% en peso del ligador que forma la película; y los componentes orgánicos volátiles están presentes en la composición en cantidades que varían desde el 50% al 70% del peso total. La película húmeda se aplica en un grosor de 25 mils (635  $\mu\text{m}$ ), y se someten a un campo magnético para orientar las hojuelas metálicas, manteniendo el campo hasta que la película se seca. Estos documentos no están relacionados con OVI® y describen simplemente composiciones de pintura que comprenden pigmentos de hojuela de metal magnético y efectúan recubrimientos basados en estos. No se da ninguna regla de formulación en relación con el tamaño de la hojuela, la concentración de la hojuela, y el grosor del recubrimiento para obtener un mejor efecto óptico.

15

La US 3,791,864 y la DE 2006848-A se refieren a composiciones de barnizado al horno, composiciones de nitrocelulosa, y composiciones bicomponentes que comprenden componentes magnéticos (por ejemplo pigmentos de hierro con forma de lámina o barra), para la producción de recubrimientos magnéticamente orientados. Los documentos son aproximadamente un método y un proceso para orientación magnética de los pigmentos en dos recubrimientos de capa; los aspectos de formulación de la composición de recubrimiento involucrada no están, sin embargo, contemplados.

20

La US 3,676,273 describe un recubrimiento magnéticamente orientado, que comprende hojuelas de níquel altamente reflectivas dispersadas en un ligador acrílico. La cantidad de pigmentos magnéticos varía desde 0.1% a 95% en peso del material que forma la película. Los aspectos de formulación específicos no se manejan en este documento.

25

La US 5,364,689 describe un producto de pintura que comprende partículas no esféricas magnéticas en un medio de pintura, en donde dichas partículas magnéticas están orientadas para producir un patrón de una apariencia óptica tridimensional. Las partículas magnéticas comprenden uno o más de níquel, cobalto, hierro, y sus aleaciones. Las partículas tienen un grosor de 0.1 a 1.0  $\mu\text{m}$  y una longitud de 10 a 100  $\mu\text{m}$ . El medio de pintura se selecciona de alquido, poliéster, acrílico, poliuretano y resinas de vinilo. Las partículas están presentes en cantidades entre 1 y 60 partes por 100 partes en peso del medio de pintura. Ninguna regla particular relacionada con la formulación del medio de pintura sin embargo, es dada.

30

35

La US 6,103,361 se refiere a composiciones de recubrimiento resistentes al calor que contienen fluoropolímeros, tales como PFTE (poli-tetrafluoroetileno) y hojuelas magnetizables, que permiten la inducción magnética de un patrón en el recubrimiento de una sartén de freído.

40

La US 2004/0051297 y la US 2004/0009309 se refieren a un método y a un aparato para orientar hojuelas magnéticas durante un proceso de pintado o impresión. Las partículas de un pigmento magnético ópticamente variable se dispersan en una pintura líquida o en un medio de tinta. La hojuela típica es de aproximadamente 20  $\mu\text{m}$  de largo y aproximadamente 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Las hojuelas típicamente incluyen una capa de metal magnética tal como una película delgada o un metal ferromagnético o aleación, tal como cobalto, níquel o PERMALLOY (típicamente 80% de Ni, 20% de Fe) y una estructura de interferencia óptica, tal como una estructura tipo Fabry-Perot absorbidora-dieléctrica-reflectora sobre ambos lados de la capa metálica. La US 2004/0051297 contiene una observación en relación con la influencia del grosor de la película y el tipo de portador orgánico utilizado sobre la capacidad de orientación magnética de los pigmentos. Sin embargo, no se describe ningún detalle adicional relacionado con la mejor formulación de la composición de recubrimiento para los prepositos de aplicación.

50

La WO 02/090002 se refiere a métodos para producir artículos recubiertos con imágenes al utilizar pigmentos magnéticos ópticamente variables, así como también con artículos recubiertos. Los pigmentos consisten de hojuelas magnéticas reflectivas (RMF) del tipo descrito en la WO 03/000801 "Multi-Layered Magnetic Pigments and Foils" y tiene una capa de núcleo magnética. No se dan reglas de formulación, sin embargo, en referencia con la composición de recubrimiento que se debe utilizar.

55

La WO 05/002866 se refiere a un método y medios para producir un diseño magnéticamente inducido en un recubrimiento que contiene partículas magnéticas. Dicho recubrimiento contiene preferiblemente partículas magnéticas ópticamente variables. La composición de recubrimiento se selecciona preferiblemente del grupo de tintas líquidas, que comprenden tintas de serigrafía, tintas de grabado y tintas flexográficas. Las tintas líquidas tienen baja viscosidad (en el rango de 0.1 a 5 Pa\*s a 20°C) y permite una fácil orientación del pigmento magnético. El secado/curado de la tinta se puede basar en un disolvente o en la evaporación del agua, así como también en reticulación UV o en mecanismos de curado híbrido, que incluyen evaporación de diluyentes, cura con UV u otras reacciones de reticulación, tal como reacciones de reticulación de oxipolimerización. Ninguna de las fórmulas de tinta dadas se utilizó, sin embargo, con respecto a la imagen/efecto magnético impreso en el recubrimiento.

65

## ES 2 331 897 T3

La US 2002/0160194 se refiere a pigmentos y hojuelas magnéticos multicapa. Las hojuelas de pigmento descritas se pueden alternar con un medio ligador para producir una composición colorante (tinta) que se puede aplicar a una amplia variedad de objetos o papeles. El medio ligador contiene una resina o mezclas de resina, y un disolvente (disolvente orgánico o agua) y se puede secar/curar mediante procesos térmicos tal como reticulación térmica, curado 5 térmico, o reevaporación térmica del disolvente, o mediante reticulación fotoquímica.

Las tintas ópticamente variables y las composiciones de recubrimiento utilizadas en la técnica están destinadas a exhibir un color brillante, un cambio de color fuerte y producir un buen cubrimiento del sustrato utilizando una cantidad tan baja como sea posible de pigmento ópticamente variable. Una concentración baja en pigmento es deseable para 10 limitar los costos de la materia prima, así como también obtener una buena impresionabilidad de la tinta y durabilidad de la impresión. Estos objetivos se logran al suministrar las tintas de impresión con una cantidad relativamente alta de componentes volátiles tales como los disolventes orgánicos, el agua o las mezclas de éstos, del orden del 50% o más, por peso de la composición, y una cantidad relativamente baja de componentes no volátiles, es decir el medio ligador y el OVP, del orden del 50% o menos, por peso de la composición.

Esta formulación particular asegura una reducción de volumen de la capa de recubrimiento durante el proceso de secado y una orientación correspondiente de las partículas OVP en el plano del sustrato impreso. Esta es la razón por la cual la mayoría de las formulaciones OVI o de las formulaciones de recubrimiento que contienen pigmentos de efecto óptico son disolventes o están basadas en agua, con contenidos sólidos que no exceden el 50%. El contenido 20 de sólidos representa la parte de los compuestos no volátiles de una tinta de impresión o una capa de recubrimiento después del proceso de secado/curado.

En el caso de pigmentos magnéticos ópticamente variables sin embargo, se ha encontrado que este tipo de formulaciones de tinta, cuando se utiliza para la inducción magnética de imágenes, patrones o diseños en la capa de tinta impresa, conduce a unos efectos visuales pobres. 25

### Resumen de la invención

El problema técnico que subyace en la presente invención fue encontrar composiciones de recubrimiento y las reglas de formulación correspondientes que se adaptan particularmente a la orientación magnética del pigmento magnético ópticamente variable (MOVVP) en una tinta impresa en una capa de recubrimiento, que produce un efecto visual atractivo. Con las formulaciones convencionales, adecuadas para la impresión OVI<sup>®</sup>, las imágenes magnéticas transferidas en la película de tinta húmeda son notoriamente disminuidas de manera fuerte en resolución y contraste durante el proceso de secado/curado, debido al encogimiento vertical de la tinta impresa o la capa de recubrimiento. 30

Las tintas resultantes deben ser compatibles con los requerimientos de impresión estándar tal como la velocidad de secado y la resolución de impresión, así como también las restricciones económicas para controlar los costos al limitar las cantidades aplicadas. Las técnicas de impresión a ser utilizadas para imprimir las partículas MOVVP deben ser, impresión flexográfica, de grabado, serigrafía así como también recubrimiento de rodillo. 35

De acuerdo con la presente invención, este problema se ha resuelto mediante una composición de recubrimiento como se definió en las reivindicaciones finales. 40

En particular, la presente invención se relaciona con una composición de recubrimiento para producir una imagen magnéticamente inducida de acuerdo con la presente invención que consiste por lo tanto de componentes volátiles (S) y componentes no volátiles, consistiendo los últimos de un vehículo de tinta (I) y un pigmento de interferencia ópticamente variable magnéticamente orientable (P), caracterizado porque la proporción del volumen del vehículo de la tinta (V(I)) al volumen del pigmento (V(P)) es mayor de 3.0, preferiblemente mayor de 4.0, y más preferiblemente mayor de 5.0., y porque dicha composición de recubrimiento es una tinta de impresión seleccionada del grupo que 45 consiste de tintas de impresión flexográfica, tintas de impresión de grabado, tintas de impresión de pantalla de seda y tintas de impresión de rodillo. 50

La presente invención también está relacionada con un proceso para la elaboración de una composición de recubrimiento para producir una imagen magnéticamente inducida, que comprende la etapa de mezclar juntos los componentes volátiles (S), y los componentes no volátiles, consistiendo los últimos de un vehículo de tinta (I) y un pigmento de interferencia ópticamente variable magnéticamente orientable (P), caracterizado porque la proporción del volumen del vehículo de tinta (V(I)) al volumen del pigmento (V(P)) es mayor de 3.0, preferiblemente mayor de 4.0, y más preferiblemente mayor de 5.0., y porque dicha composición de recubrimiento es una tinta de impresión seleccionada del grupo que consiste de tintas de impresión flexográficas, tintas de impresión de grabado, tintas de impresión de pantalla de seda y tintas de impresión de rodillo. 55

De acuerdo con la presente invención, el término "pigmento magnético ópticamente variable (MOVVP)" se refiere a partículas de pigmento magnéticos con forma de plaqueta u hojuela que llevan un recubrimiento de interferencia óptico, como se conocen en la técnica. La característica particular del MOVVP con respecto al OVP es que las partículas MOVVP se pueden orientar mediante un campo magnético aplicado. Los MOVVP son así "pigmentos de interferencia ópticamente variables magnéticamente orientables". Los MOVVP comprendidos en la tinta de impresión o composición de recubrimiento de la presente invención consisten de partículas con forma de plaquetas u hojuelas planas seleccionadas del grupo de pigmentos de interferencia de película delgada magnética depositada al vacío, pigmentos metálicos 65

## ES 2 331 897 T3

recubiertos con interferencia, pigmentos no metálicos recubiertos con interferencia, pigmentos de cristal líquido magnético como se describieron en la PCT/EP2005/056260, y mezclas de los mismos. Particularmente preferidos son los pigmentos de interferencia de película delgada depositados al vacío en cinco capas o en siete capas de la US 4,838,648 y la WO 02/73250.

El MOVP utilizado en la presente invención también se caracteriza por su tamaño de partícula promedio. Con el fin de conseguir colores saturados y cambios de color abrupto, el diámetro de partícula medio (d50) debe variar típicamente desde 5 a 40  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 15 a 25  $\mu\text{m}$ , y tener un grosor en el rango de 0.1 a 6  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente en el rango de 0.5 a 3  $\mu\text{m}$ .

De acuerdo con la presente invención, el término “componentes volátiles” se refiere a componentes que tienen un punto de ebullición por debajo de 300°C a presión ambiente, es decir todo lo que eventualmente se evapora después de la impresión. Los componentes volátiles presentes en la composición de recubrimiento/tinta se pueden seleccionar de disolventes orgánicos, agua y mezclas de los mismos, es decir, de disolventes típicamente utilizados para la elaboración de tintas de impresión.

De acuerdo con la presente invención, el término “componentes no volátiles” se refiere a componentes que tienen un punto de ebullición de al menos 300°C a presión ambiente, es decir, todo lo que permanece después de impresión.

De acuerdo con la presente invención, el término “vehículo de tinta” se refiere a una parte no volátil de una tinta de impresión o a una composición de recubrimiento, excepto el pigmento de interferencia ópticamente variable magnético. El vehículo de la tinta puede, sin embargo, comprender otros pigmentos. Así, el vehículo de tinta de acuerdo con la presente invención puede comprender componentes del grupo que consisten de barnices (es decir ligadores), oligómeros, rellenos, pigmentos, tintes, agentes de nivelación, agentes humectantes, tensoactivos, y niveles de corrosión, catalizadores de secado, foto iniciadores, ceras, agentes de reticulación, diluyentes no volátiles o monómeros.

De acuerdo con la presente invención, el término “volumen en el vehículo de tinta” se refiere al volumen del vehículo de tinta secado/curado.

De acuerdo con la presente invención, por el término “secado”, se manejan comúnmente tres diferentes mecanismos en la técnica. Dos procesos de secado simplemente físicos se refieren a la evaporación de componentes volátiles de la tinta de impresión o recubrimiento, dejando atrás su resina sólida y los componentes de pigmento, y a la penetración/absorción de la tinta no volátil o disolvente de recubrimiento en el sustrato. Un tercero, proceso de secado químico, también denominado endurecimiento o curado, se refiere a la transformación de una composición líquida en una sólida a través de una reacción de polimerización o reticulación química iniciada mediante radiación UV, haz de electrones u oxipolimerización (reticulación oxidativa inducida por la acción de unión del oxígeno y catalizadores, tales como los catalizadores de Co y Mn). Uno o más de los mismos procesos de secado puede estar implicado en el secado de una misma tinta o recubrimiento de impresión particular. Así, el curar es una realización específica del secado. “El curado doble” significa una combinación de evaporación física y/o penetración en el sustrato de componentes volátiles con un curado UV u oxipolimerización o polimerización química iniciado con un aditivo apropiado; “UVOX” significa una combinación de curado UV y oxipolimerización.

Las técnicas de impresión que son utilizadas para las partículas MOVP de impresión son, impresión flexográfica, de grabado, serigrafía así como también recubrimiento con rodillo.

Para lograr los requisitos de impresión, los elementos de impresión correspondientes se seleccionan con el fin de depositar un grosor de película de tinta seca típicamente promedio en el rango de 2 a 50  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 5 (flexografía) a 30  $\mu\text{m}$  (serigrafía).

El diámetro promedio del pigmento se selecciona en función de la capa que se puede típicamente obtener y de las restricciones técnicas ligadas a una aplicación de impresión dada. Seleccionar pigmentos demasiado pequeños resultará, en todos los casos, en un pobre cambio de color, un fuerte esparcimiento de luz y baja croma. Esto es bien conocido por los expertos en la técnica y será tenido en consideración por ellos cuando se seleccionen los pigmentos apropiados.

Se encontró que un encogimiento vertical de la tinta impresa o la capa de recubrimiento durante el proceso de secado/curado se debe evitar, con el fin de evitar las partículas de pigmento orientadas de adoptar una posición plana, que reduce significativamente o aun destruye completamente el efecto de orientación producido por la magnetización. Esto se logra al suministrar una capa suficientemente gruesa de un vehículo de tinta no volátil que permanecerá después de la evaporación de los componentes volátiles.

Así, de importancia principal es la proporción en volumen ( $V(I)/V(P)$ ) del vehículo de tinta secado/curado (I) a aquel del pigmento magnético ópticamente variable (P) presente en el vehículo de tinta. Se encontró que por debajo de la proporción en volumen  $V(I)/V(P)$  de 3.0 era imposible producir una imagen satisfactoria magnéticamente inducida en el recubrimiento de la presente invención. De acuerdo con la presente invención, las proporciones o el volumen se calculan con base en los datos experimentales y las características del producto conocidas, como se describen posteriormente en la descripción detallada.

## ES 2 331 897 T3

Lo que tiene que ser considerado es el grosor de la capa de tinta secada/curada. Los inventores han encontrado que la capa de tinta sólida secada/curada no debe ser menor en el grosor de  $d_{50}/3$ , preferiblemente no menos de  $d_{50}/2$ , con el fin de obtener una capa de recubrimiento orientable que produzca una imagen satisfactoria magnéticamente orientada. La cantidad  $d_{50}$  es el diámetro medio del pigmento magnético ópticamente variable y determinado como es conocido en la técnica.

En los recubrimientos, que son significativamente más delgados que  $d_{50}/2$ , el efecto de orientación loggable es pobre.

La composición de recubrimiento de la presente invención para producir imágenes magnéticas puede ser una tinta de impresión flexográfica, una tinta de impresión de grabado, una tinta de impresión de pantalla de seda, una tinta de impresión de rodillo, y pueden ser correspondientemente utilizadas en una impresión flexográfica, una impresión de grabado, una impresión de pantalla de seda o procesos de recubrimiento con rodillo.

### 15 Breve descripción de los dibujos

Las Figuras 1 a 3 muestran (a) los diferentes efectos ópticos obtenidos con las tres composiciones de ejemplo, y (b) la orientación del pigmento resultante dentro de las capas de tinta.

La Figura 1 muestra los resultados obtenidos con una tinta de serigrafía curada con UV de acuerdo con el ejemplo 2a. En la Figura 1a, se muestra la imagen magnetizada resultante. En la Figura 1b, se muestra una sección transversal de un microscopio electrónico de Barrido (SEM) de la capa de tinta sobre el sustrato.

La Figura 2 muestra los resultados obtenidos con una tinta serigrafía curada con UV de acuerdo con el ejemplo 2b. En la Figura 2a, se muestra la imagen resultante magnetizada. En la Figura 2b, se muestra una sección transversal de un microscopio electrónico de Barrido (SEM) de la capa de tinta sobre el sustrato.

La Figura 3 muestra los resultados obtenidos con la tinta de serigrafía curada con UV de acuerdo con el ejemplo 12. En la Figura 3a se muestra la imagen magnetizada resultante. En la Figura 3b, se muestra la sección transversal del microscopio electrónico de Barrido (SEM) de la capa de tinta sobre el sustrato.

### Descripción detallada de la invención

Las tintas de impresión magnética ópticamente variables o las composiciones de recubrimiento de la presente invención se dividen en tres constituyentes principales. El pigmento magnético ópticamente variable (P), los disolventes o componentes volátiles (S), (es decir, todo o que eventualmente se evapore después de la impresión: disolventes orgánicos, agua y mezclas de los mismos), y el vehículo de tinta (I), (es decir, todo lo que permanezca después de la impresión, excepto el pigmento: es decir, los componentes no volátiles, tales como los barnices, oligómeros, rellenos, pigmentos, tintes, agentes de nivelación, agentes humectantes, tensoactivos, inhibidores de corrosión, catalizadores de secado, fotoiniciadores, ceras, agentes de reticulación, diluyentes no volátiles o monómeros).

El pigmento magnético de la presente invención se selecciona típicamente de tal manera que las partículas que se forman de plaqueta tengan un diámetro medio ( $d_{50}$ ) en el rango de 5 a 40  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente el diámetro está en el rango de 15 a 20  $\mu\text{m}$ , y un grosor en el rango de 0.1 a 6  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente en el rango de 0.5 a 3  $\mu\text{m}$ .

El diámetro de las partículas en forma de plaqueta se debe entender como el valor medio ( $d_{50}$ ), determinado como es conocido por el experto. Similarmente, el grosor de las partículas en forma de plaqueta se debe entender como la media de la distancia entre las superficies superior e inferior de las plaquetas, determinadas como se conocen por el experto.

Se encontró por los inventores, que, independientemente del proceso utilizado para aplicar la tinta magnética al sustrato, existe un límite inferior a la proporción en volumen  $V(I)/V(P)$  del vehículo de tinta (I) al pigmento magnético ópticamente variable (P) en la tinta, bajo el cual el efecto visual de las imágenes magnéticamente orientadas, patrones o diseños desvanecidos al secado de la película húmeda. Este límite inferior se encontró que estaba en una proporción de volumen  $V(I)/V(P)$  de 3.0. Se obtienen buenos resultados con una proporción en volumen  $V(I)/V(P)$  mayor de 4.0, preferiblemente mayor de 5.0.

En otras palabras, debe haber un suficiente volumen del vehículo de tinta (I) por volumen del pigmento (P) en la película de tinta seca con el fin de permitirle a las hojuelas del pigmento mantener sus orientaciones, si esta última no está en el plano del sustrato.

Para calcular la proporción en volumen  $V(I)/V(P)$ , el volumen del vehículo de tinta solo, y el volumen del pigmento en el vehículo de tinta deben ser conocidos. Esto se subraya posteriormente con referencia al ejemplo 2.

Tres formulaciones de tinta de acuerdo con el ejemplo 2a a 2c (tintas de impresión en pantalla de seda curadas con UV) sirvieron como base para correlacionar los parámetros de formulación con el efecto de orientación magnético obtenible. Con respecto a los detalles de aquellos ejemplos, se hace referencia a la sección experimental de adelante. La fórmula del ejemplo 2a mostró una excelente capacidad de orientación magnética; aquella del ejemplo 2b mostró

## ES 2 331 897 T3

alguna degradación, comparada con el ejemplo 2a, y aquella del ejemplo 2c mostró seria degradación, comparada con el ejemplo 2a. Se puede inferir que las fórmulas con una proporción V(I)/V(P) inferior a 3.0 ya no mostrará ningún efecto útil.

5 Los datos experimentales determinados de la fórmula base del ejemplo 2 (primera columna) mostraron que el peso específico (densidad) de la tinta húmeda ( $D_{\text{tintaw}}$ ) es de  $1.24 \text{ g/cm}^3$ , ( $D_{\text{tintad}}$   $1.26 \text{ g/cm}^3$  para la tinta seca). La densidad del pigmento magnético ópticamente variable se determinó que era  $2.82 \text{ g/cm}^3$  (la densidad del pigmento varía en una cierta proporción, dependiendo de la proporción del material dieléctrico ( $\text{MgF}_2$ (propiedades ópticas)) y el material magnetito (aleación de Ni, Fe, Co o Ni (propiedades magnéticas)) en la hojuela del pigmento. El pigmento utilizado  
10 en el presente ejemplo tuvo una densidad experimental de  $2.82 \text{ g/cm}^3$ , y la densidad del disolvente (Dowanol) es de  $0.967 \text{ g/cm}^3$ . Las densidades experimentales se determinaron por medio de un picnómetro. El uso del picnómetro para determinar las densidades es bien conocido por el experto y no necesita ser discutido en detalle aquí (cf. estándar ISO 1183-1:2004).

15 La fórmula de tinta húmeda base se puede aproximadamente describir como sigue (en donde W = peso, V = volumen antes de mezclar, I = vehículo de tinta, P = MOVP, S = disolvente, D = densidad):

$$\begin{aligned} 20 \quad W(I) + W(S) + W(P) &= D_{\text{tintaw}}(V(I) + V(S) + V(P)) \\ &= 1.241 \left[ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right] * (V(I) + V(S) + V(P)) [\text{cm}^3] \end{aligned}$$

25 Teniendo en cuenta la proporción de la formulación por peso  $W(I)+W(S)=0.80 \text{ g/g}$  y  $W(P)=0.20 \text{ g/g}$  y la densidad del pigmento  $D(P)=2.82 \text{ g/cm}^3$ , el volumen del pigmento V(P) por gramo de tinta se calcula por medio de la correlación conocida  $d=m/V$  como  $0.071 \text{ cm}^3$  y el volumen restante del vehículo de tinta húmeda es  $0.735 \text{ cm}^3$ .

La formulación de tinta secada/curada se puede describir aproximadamente como sigue:

$$\begin{aligned} 30 \quad W(I) + W(P) &= D_{\text{tintad}}(V(I) + V(P)) \\ 35 \quad &= 1.26 \left[ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right] * (V(I) + V(P)) [\text{cm}^3] \end{aligned}$$

40 De los datos anteriores y la densidad del disolvente  $D(S)=0.967 \text{ g/cm}^3$  (Dowanol), se puede determinar la cantidad de disolvente evaporado, y el peso del vehículo de tinta resulta ser  $0.747 \text{ g/g}$  de la formulación de la tinta original; el volumen correspondiente V(I) es de  $0.68 \text{ cm}^3$ ; éste le da una densidad al vehículo de tinta D(I) de  $1.098 \text{ g/cm}^3$ . En el presente ejemplo (formulación base), la proporción en volumen V(I)/V(P) es dada así como 9.58.

45 En referencia a los ejemplos de orientación magnética (formulaciones de los ejemplos 2a a 2c) las correspondientes proporciones en volumen se calcularon de la misma manera, utilizando pesos específicos determinados del MOVP y el vehículo de tinta (I), y los correspondientes porcentajes en peso:

TABLA 1

Formulación	Ej. 2a	Ej. 2b	Ej. 2c
vehículo de tinta	80	60	30
V(I)	0.637	0.729	0.273
Pigmento	20	20	20
V(P)	0.071	0.071	0.071
contenido de sólidos	100	80	50
Proporción en volumen V(I)/V(P)	10.27	7.69	3.85
grosor de la película seca	19	14	11

## ES 2 331 897 T3

El vehículo de tinta, el pigmento y el contenido de sólidos en %; V(I) y V(P) en  $\text{cm}^3$ , grosor de película seca en  $\mu\text{m}$ , los pigmentos utilizados tuvieron un d50 de  $22 \mu\text{m}$ .

En analogía a la proporción en volumen V(I)/V(P) del ejemplo 1 que no es un ejemplo de la invención, que se refiere a una tinta de impresión intaglio, se determinó como 4.83. Las densidades de la tinta de secado/curado y de la tinta de impresiona húmeda se determinó como  $D_{\text{tintad}} = 1.37 \text{ g/cm}^3$  y  $D_{\text{tintaw}} = 1.236 \text{ g/cm}^3$ . Las densidades del pigmento y el disolvente se determinaron como  $D(\text{P}) = 2.82 \text{ g/cm}^3$ , y  $D(\text{S}) = 0.805 \text{ g/cm}^3$  (disolvente de tinta 27/29 Shell industrial chemicals). 0.3 g/g de pigmento (P) se mezcló con 0.7 g/g de (vehículo de tinta (I)+disolvente de tinta (S)). La densidad del vehículo de tinta D(I) se determinó como  $1.066 \text{ g/cm}^3$ .

Un punto adicional a considerar para una formulación de tinta exitosa es el grosor de la capa de recubrimiento sólida secada/curada. La capa de recubrimiento debe ser más gruesa de  $d50/3$ , preferiblemente más gruesa de  $d50/2$ , en donde d50 es el diámetro medio de las hojuelas de pigmento magnéticas ópticamente variables, determinadas como se conoce en la técnica.

Los recubrimientos que contienen disolvente deben ser correspondientemente más espesos luego de la aplicación que los recubrimientos que están libres de disolvente; considerando que el grosor de la capa seca y sólida, despajes de evaporación del disolvente, deben llenar los criterios dados. En los ejemplos subsiguientes la Figura 1 a Figura 3, el grosor de la capa sólida seca llena el criterio preferido  $d50/2$  en todos los casos.

La cantidad de los componentes no volátiles en la composición de recubrimiento de la presente invención se selecciona entre 50% y 100% por peso de la composición total, preferiblemente entre 80% y 100% en peso de la composición total.

La Figura 1 se refiere a una composición de recubrimiento que tiene una proporción en volumen V(I)/V(P) de 10.3 y un contenido de sólidos máximo de 100% por peso (20% de MOVP), que resulta en efectos magnéticamente inducidos (imágenes, patrones o diseños) en una capa de cubrimiento correspondiente, mientras que la Figura 3 se refiere a una composición de recubrimiento que tiene una proporción de volumen V(I)/V(P) de 3.8 y un contenido de sólidos del 50% por peso (20% MOVP), que permite aun producir imágenes magnéticamente inducidas, patrones o diseños en la etapa de recubrimiento, aunque de baja calidad.

La persona experta reconocerá que el concepto general subrayado en la presente descripción es aplicable a una serie de formulaciones de tinta de impresión con diferentes cantidades de contenido de sólido (con diferentes cantidades de MOVP), que resultan en diferentes proporciones en volumen de V(I)/V(P).

La Tabla 2 es una posible combinación de muchas de las matrices calculadas de las formulaciones de acuerdo con el concepto inventivo. Las proporciones en volumen varían entre aproximadamente 0.6 y alrededor de 23.

TABLA 2

*Tintas de pantalla de seda con curado UV de acuerdo con el ejemplo 2*

	SC 100%	SC 90%	SC 80%	SC 50%
I%	90	80	70	40
P%	10	10	10	10
V(I) [ $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ]	0.8197	0.7286	0.6375	0.3643
V(P) [ $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ]	0.0355	0.0355	0.0355	0.0355
V(I)/V(P)	23.1148	20.5464	17.9781	10.2732
I [%]	80	70	60	30
P [%]	20	20	20	20
V(I) [ $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ]	0.7286	0.6375	0.5464	0.2732
V(P) [ $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ]	0.0709	0.0709	0.0709	0.0709
V(I)/V(P)	10.2732	8.9891	7.7049	3.8525

ES 2 331 897 T3

	SC 100%	SC 90%	SC 80%	SC 50%
I%	70	60	50	20
P%	30	130	30	30
V(I) [cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> ]	0.6375	0.5464	0.4554	0.1821
V(P) [cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> ]	0.1064	0.1064	0.1064	0.1064
V(I)/V(P)	5.9927	5.1366	4.2805	1.7122
I [%]	60	50	40	10
P [%]	40	40	40	40
V(I) [cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> ]	0.5464	0.4554	0.3643	0.0911
V(P) [cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> ]	0.1418	0.1418	0.1418	0.1418
V(I)/V(P)	3.8525	3.2104	2.5683	0.6421
SC contenido de sólido, I = fracción en peso del vehículo de tinta, P = fracción en peso del pigmento, V(I)/V(P) proporción en volumen				

La Tabla 2 suministra una selección arbitraria con base en diferentes contenidos de sólidos totales y su respectiva composición. Desde el punto de vista técnico, el hombre experto sabe que para producir resultados satisfactorios se requiere una cantidad mínima de pigmento, y que la cantidad alta de pigmento presente en la tinta de impresión disminuye la impresionabilidad de la tinta e incrementa los costos.

Por lo tanto la Tabla 2 suministra la selección de composiciones de recubrimiento adecuadas con respecto a los límites de los contenidos de sólidos así como también en la proporción en volumen del V(I)/V(P) de acuerdo con la presente invención. Los ejemplos resaltados corresponden a la proporción más preferida V(I)/V(P) superior a 5.0 del ejemplo 2 y sirve con el simple propósito de ilustración.

Las tintas de impresión que tienen una proporción en volumen por debajo de 4.0 pueden ser adecuadas así como también para llevar a cabo la presente invención; sin embargo, la elevada cantidad de pigmento magnético ópticamente variable con respecto al vehículo de tinta hace la orientación magnética del MOVP más difícil y puede agregar costos innecesarios a la tinta de impresión magnética ópticamente variable, si la capa de tinta de impresión es gruesa.

El proceso de elaboración de la tinta de impresión o la composición de recubrimiento de la presente invención para producir una imagen magnéticamente inducida, comprende la etapa de mezclar juntos los componentes volátiles (S), y los componentes no volátiles, los últimos consistentes de un vehículo de tinta (I) y de un pigmento de interferencia ópticamente variable magnéticamente orientable (P), caracterizada porque la proporción del volumen del vehículo de tinta (V(I)) con el volumen del pigmento (V(P)) es mayor de 3.0, preferiblemente mayor de 4.0, más preferiblemente mayor de 5.0., y que dicha composición de recubrimiento es una tinta de impresión seleccionada del grupo que consiste de tintas de impresión flexográficas, tintas de impresión de grabado, tintas de impresión de pantalla de seda y tintas de impresión de rodillo.

Los componentes volátiles para el proceso de producir una tinta de impresión o una composición de recubrimiento de la presente invención se seleccionan de disolventes orgánicos, agua, y mezclas de los mismos.

La presente invención se relaciona adicionalmente con un proceso para producir una imagen magnéticamente inducida, que comprende las etapas de a) aplicar una composición de recubrimiento de acuerdo con la presente invención a una superficie de sustrato b) orientar las partículas de pigmento magnéticas en la composición de recubrimiento aplicada de la etapa a) al aplicar un campo magnético, y c) curar/secar la composición de recubrimiento orientada de la etapa b) para fijar las partículas en las composiciones orientadas.

El proceso de recubrimiento de la etapa a) para aplicar la composición de recubrimiento a una superficie de sustrato se selecciona de impresión flexográfica, impresión de grabado, recubrimiento de rodillo, e impresión de pantalla de seda. Estos procedimientos son bien conocidos para el experto.

Dichos procesos de impresión permiten el depósito de una capa de película húmeda de aproximadamente 2 μm a aproximadamente 50 μm. El depósito de película húmeda preferido está en el rango de aproximadamente 5 μm a aproximadamente 30 μm. Los recubrimientos resultantes sobre el sustrato tienen un grosor de capa seca promedio comprendido entre 2 μm y menos o igual a 50 μm, preferiblemente entre 5 μm y menos o igual a 30 μm, más preferiblemente entre 10 μm y menos o igual a 20 μm.

## ES 2 331 897 T3

La etapa de orientación b) se puede efectuar simultáneamente con la etapa de recubrimiento a) o posteriormente a la etapa de recubrimiento a). La orientación magnética de las partículas magnéticas se describe como es conocido en la técnica. Se hace referencia en este aspecto a los documentos de la técnica anterior citados en la porción introductoria de la presente solicitud.

5

La etapa de curado/secado c) se puede efectuar mediante reevaporación física de los compuestos volátiles, curado con UV, reticulación oxidativa, reticulación química, curado con haz de electrones, o mediante una combinación de los mismos. También esta etapa es conocida en la técnica y no tiene que ser descrita en detalle aquí.

10 La presente invención se relaciona adicionalmente con un recubrimiento de una imagen magnéticamente inducida sobre un sustrato que comprende un pigmento magnéticamente orientado (P) en un vehículo de tinta sólido curado (I), caracterizado porque la proporción del volumen del vehículo de tinta (V(I)) con el volumen del pigmento (V(P)) es mayor de 3.0, preferiblemente mayor de 4.0 y más preferiblemente mayor de 5.0, y que la capa de recubrimiento es más gruesa de  $d50/3$ , preferiblemente más gruesa de  $d50/2$ , en donde  $d50$  es el diámetro medio de las hojuelas de pigmento de interferencia ópticamente variables, magnéticamente orientables. La cantidad de pigmentos magnéticamente orientados en el vehículo de tinta sólido curado (I) varía entre 1% a 40% por peso, preferiblemente entre 5% a 30% por peso, más preferiblemente entre 10-20% por peso del recubrimiento húmedo.

15

20 La composición de tinta o recubrimiento de impresión de la presente invención se puede utilizar para producir imágenes magnéticamente inducidas. Dichas imágenes magnéticamente inducidas se pueden utilizar como elementos de seguridad para por ejemplo billetes, tarjetas de crédito, tarjetas de acceso, tarjetas de seguridad, documentos de valor, derechos o identidad, boletos de transporte, boletos de lotería, boletos de eventos, banderolas de impuesto, hilos de seguridad, etiquetas, hojuelas, tiras o aplicaciones en seguridad de producto. Así, la presente invención también está relacionada con el uso de las composiciones de recubrimiento descritas aquí para las aplicaciones anteriores, así como también a un documento de seguridad que comprende una imagen magnéticamente inducida obtenida con una composición de recubrimiento de la presente invención.

25

Dicho elemento de seguridad puede comprender además medios de marcación adicionales tales como marcadores infrarrojos, marcadores fluorescentes, marcadores UV, marcadores fosforescentes, marcadores magnéticos, marcadores forenses y mezclas de los mismos.

30

35 La invención se puede practicar sobre cualquier tipo de lámina de impresión o material de red, en particular sobre materiales utilizados para producir por ejemplo billetes, tarjetas de crédito, tarjetas de acceso, tarjetas de seguridad, documentos de valor, derechos o identidad, boletos de transporte, boletos de lotería, boletos de eventos, banderolas de impuesto, hilos de seguridad, etiquetas, hojuelas, tiras o aplicaciones en seguridad de producto. Las láminas de impresión o el material de red pueden además comprender una capa única, así como también una pluralidad de capas.

40

La presente invención se describirá adicionalmente mediante referencia a ejemplos no limitantes y dibujos. A menos que se indique otra cosa, todas las cantidades son dadas en porcentajes en peso.

45

El Ejemplo 1 no es un ejemplo de la invención

### 45 *Tinta para papel Intaglio*

En este ejemplo, una formulación de tinta para papel Intaglio es dada.

50	Producto de adición de aceite de tung y resina fenólica modificada con ácido maléico en un aceite mineral de alto punto de ebullición (PKWF 28/31)	35%
	Resina de alquido de ácido long	7.50%
55	Resina alquifenólica modificada con aceite de materia prima de tung en un disolvente de tinta 27/29	16%
	Cera de polietileno	3.30%
60	Aerosil 200 (Degussa-Huels)	2.00%
	Magnético de pigmento ópticamente variable (7 capas)	30%
	Disolvente de tinta 27/29 (Shell Industrial Chemicals)	6%
65	Octoato de cobalto (11% de metal)	0.10%
	Octoato de manganeso (10% de metal)	0.10%

## Ejemplo 2

*Tinta de pantalla de seda, secado UV*

5 En este ejemplo, una formulación de la tinta de pantalla de seda de acuerdo con la presente invención es dada.

	Fórmula Base	Ej. 2 <sup>a</sup>	Ej. 2b	Ej. 2c
10 Vehículo de tinta (I) total:	70%	80%	60%	30%
Oligómero de epoxiacrilato	40	45.7	34.2	17.1
15 Triacrilato monómero de trimetilolpropano	10	11.5	8.6	4.3
Diacrilato monómero de tripropilenglicol	10	11.5	8.6	4.3
Genorad 16 (Rahn)	1	1.1	0.9	0.4
Aerosil 200 (Degussa-Huels)	1	1.1	0.9	0.4
20 Irgacure 500 (CIBA)	6	6.8	5.1	2.6
Genocure EPD (Rahn)	2	2.3	1.7	0.9
Pigmento (P) total:	20%	20%	20%	20%
25 Pigmento magnético ópticamente variable (7 capas)	20	20	20	20
Disolvente (S) total:	10%	0%	20%	50%
30 Dowanol PMA	10	0	20	50

La formulación del ejemplo 2a se aplicó sobre papel de seguridad. Antes de secar la tinta húmeda se magnetizó. El grosor de la película seca promedio fue de 19  $\mu\text{m}$ . El contenido de sólido de la tinta fue de 100%, en donde el pigmento magnético ópticamente variable (P) estaba presente en una cantidad de 20% por peso y el vehículo de tinta (I) estaba presente en una cantidad de 80% por peso. El resultado se muestra en las Figuras 1a y 1b. En la Fig. 1a, se muestra la imagen magnetizada resultante. En la Fig. 1b, se muestra una sección transversal de un microscopio electrónico de Exploración (SEM) de la capa de tinta sobre el sustrato. El ángulo promedio de las hojuelas se mide desde 24° +/- 12° de la horizontal.

40 La Fig. 1b, "matriz" se refiere a la incrustación, que se requiere para la preparación de las secciones transversales. El efecto producido por la magnetización es una imagen claramente definida.

La formulación del ejemplo 2b se aplicó sobre papel de seguridad. Antes de secar la tinta húmeda se magnetizó. El grosor de la película seca promedio fue de 14  $\mu\text{m}$ . El contenido de sólidos de la tinta fue de 80%, en donde el pigmento magnético ópticamente variable (P) estuvo presente en una cantidad de 20% por peso, el vehículo de tinta (I) estuvo presente en una cantidad de 60% por peso, y el disolvente (S) estuvo presente en una cantidad de 20% por peso. El resultado se muestra en las Figs. 2a y 2b. En la Fig. 2a, se muestra la imagen magnetizada resultante. En la Fig. 2b, se muestra una sección transversal SEM de la capa de tinta sobre el sustrato. El ángulo promedio de las hojuelas se mide por ser 25° +/- 12° desde la horizontal. El efecto producido por la magnetización es una imagen de resolución disminuida, pero aun muy claramente visible.

La formulación del ejemplo 2c se aplicó sobre el papel de seguridad ante de secar la tinta húmeda se magnetizó. El grosor de la película seca promedio fue de 11  $\mu\text{m}$ . El contenido de sólidos de la tinta fue de 50%, en donde el pigmento magnético ópticamente variable (P) estuvo presente en una cantidad de 20% por peso, el vehículo de tinta (I) estuvo presente en una cantidad de 30% por peso, y el disolvente (S) estuvo presente en una cantidad de 50% por peso. El resultado se muestra en las Figs. 3a y 3b. En la Fig. 3a, se muestra la imagen magnetizada resultante. En la Fig. 3b, se muestra una sección transversal SEM de la capa de tinta sobre el sustrato. El ángulo promedio de las hojuelas se midió por ser 10° +/- 9° desde la horizontal. El efecto producido por la magnetización es una imagen de una resolución muy pobremente definida.

60 La fórmula del ejemplo 2a mostró una excelente capacidad de orientación magnética como; aquella del ejemplo 2b mostró alguna degradación, comparada con el ejemplo 2a, y aquella del ejemplo 2c mostró seria degradación, comparada con el ejemplo 2a. Se puede inferir que las formulas con una proporción V(I)/V(P) inferior a 3.0 no mostrará ningún efecto útil.

65 Es evidente de las Figuras 1 a 3 de la Tabla 1 anterior, que existe una excelente correlación entre la capacidad de orientación del pigmento magnético y la proporción en volumen V(I)/V(P) de una parte, y entre la capacidad de orientación del pigmento y el grosor de la película seca de otra parte.

## ES 2 331 897 T3

### Ejemplo 3

#### *Tinta de pantalla de seda, secado UV*

5 En este ejemplo, se da una formulación de tinta de pantalla de seda de acuerdo con la presente invención.

10	Oligómero de epoxiacrilato	40%	I
	Triacrilato monómero de trimetilolpropano	10%	
	Diacrilato monómero de tripropilenglicol	10%	
	Genorad 16 (Rahn)	1%	
15	Aerosil 200 (Degussa-Huels)	1%	
	Irgacure 500 (CIBA)	6%	
	Genocure EPD (Rahn)	2%	
20	Pigmento magnético ópticamente variable (5 capas)		P
25	Dowanol PMA	10%	S

### Ejemplo 3

#### 30 *Tinta de flexografía, secado UV*

En este ejemplo, se da una formulación de tinta flexográfica de acuerdo con la presente invención.

35	Acrilato oligómero de uretano	40%
	Diacrilato monómero de glicerol propoxilado	10%
	Diacrilato monómero de tripropilenglicol	15%
40	Florstab UV-1 (Kromachem)	1%
	Pigmento magnético ópticamente variable (7 capas)	25%
	Aerosil 200 (Degussa-Huels)	1%
45	Irgacure 500 (CIBA)	6%
	Genocure EPD (Rahn)	2%

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Composición de recubrimiento para producir una imagen magnéticamente inducida, que consiste de componentes volátiles (S) y componentes no volátiles, consistiendo los últimos de un vehículo de tinta (I) y un pigmento de interferencia ópticamente variable magnéticamente orientable (P), **caracterizado** porque la proporción en volumen del vehículo de tinta (V(I)) al volumen del pigmento (V(P)) es mayor de 3.0, preferiblemente mayor de 4.0, más preferiblemente mayor de 5.0, y porque dicha composición de recubrimiento es una tinta de impresión seleccionada del grupo que consiste de tintas de impresión flexográfica, tintas de impresión de grabado, tintas de impresión de pantalla de seda y tintas de recubrimiento de rodillo.

2. Composición de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos componentes no volátiles están presentes en una cantidad entre el 50% y el 100% en peso de la composición total, preferiblemente en una cantidad desde 80% y 100% en peso de la composición total.

3. Composición de recubrimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en donde dichos componentes volátiles se seleccionan del grupo que consiste de disolventes orgánicos, agua, y mezclas de los mismos.

4. Composición de recubrimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho pigmento ópticamente variable magnéticamente orientable se selecciona del grupo que consiste de pigmentos de interferencia de película delgada magnética depositada al vacío, pigmentos metálicos recubiertos con interferencia, pigmentos no metálicos recubiertos con interferencia, pigmentos de cristal líquido magnéticos, y mezclas de los mismos.

5. Composición de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicho pigmento de interferencia magnéticamente orientable se selecciona del grupo que consiste de un pigmento de interferencia de una película delgada magnética depositada al vacío de 5 capas y 7 capas.

6. Composición de recubrimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho pigmento de interferencia magnéticamente orientable tiene un diámetro medio  $d_{50}$  en el rango de 5 a 40  $\mu\text{m}$ , preferiblemente en el rango de 15 a 25  $\mu\text{m}$ .

7. Composición de recubrimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicho pigmento de interferencia magnéticamente orientable tiene un grosor en el rango de 0.1  $\mu\text{m}$  a 6  $\mu\text{m}$ , preferiblemente en el rango de 0.5  $\mu\text{m}$  a 3  $\mu\text{m}$ .

8. Proceso para la elaboración de una composición de recubrimiento para producir una imagen magnéticamente inducida a la reivindicación 1, dicho proceso comprende la etapa de mezclar juntos componentes volátiles (S), y componentes no volátiles, los últimos consisten de un vehículo de tinta (I) y de un pigmento de interferencia ópticamente variable magnéticamente orientable (P), **caracterizado** porque la proporción del volumen del vehículo de tinta (V(I)) al volumen del pigmento (V(P)) es mayor de 3.0, preferiblemente mayor de 4.0, y más preferiblemente mayor de 5.0, y porque dicha composición de recubrimiento es una tinta de impresión seleccionada del grupo que consiste de tintas de impresión flexográfica, tintas de impresión de grabado, tintas de impresión de pantalla de seda y tintas de recubrimiento de rodillo.

9. Proceso de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dichos componentes no volátiles están presentes en una cantidad de entre 50% y 100% en peso de la composición total, preferiblemente en una cantidad de entre 80% y 100% en peso de la composición total.

10. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 9, en donde dichos componentes volátiles (S) se seleccionan del grupo que consiste de disolventes orgánicos, agua, y mezclas de los mismos.

11. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, en donde dicho pigmento ópticamente variable magnéticamente orientable se selecciona del grupo que consiste de pigmentos de interferencia de película delgada magnética depositada al vacío, pigmentos metálicos recubiertos con interferencia, pigmentos no metálicos recubiertos con interferencia, pigmentos de cristal líquido magnéticos, y mezclas de los mismos.

12. Proceso de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicho pigmento de interferencia magnéticamente orientable se selecciona del grupo que consiste de un pigmento de interferencia de película delgada magnética depositada al vacío de cinco capas y siete capas.

13. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, en donde dicho pigmento de interferencia magnéticamente orientable tiene un diámetro medio  $d_{50}$  en el rango de 5 a 40  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente en el rango de 15 a 25  $\mu\text{m}$ .

14. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 13, en donde dicho pigmento de interferencia magnéticamente orientable tiene un grosor en el rango de 0.1  $\mu\text{m}$  a 6  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente en el rango de 0.5  $\mu\text{m}$  a 3  $\mu\text{m}$ .

## ES 2 331 897 T3

15. Uso de una composición de recubrimiento de acuerdo a una de las reivindicaciones 1 a 7 para producir una imagen magnéticamente inducida.

5 16. Proceso para producir una imagen magnéticamente inducida que comprende las etapas de a) aplicar una composición de recubrimiento de acuerdo a una de las reivindicaciones 1 a 7 a una superficie de sustrato, b) orientar las partículas de pigmento magnéticas en la composición de recubrimiento aplicada de la etapa a) mediante aplicación de un campo magnético, y c) curar/secar la composición de recubrimiento orientada a la etapa b) para fijar las partículas en las posiciones orientadas.

10 17. Proceso de acuerdo con las reivindicación 16, en donde dicha etapa de orientación b) se efectúa simultáneamente con dicha etapa a).

15 18. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 ó 17, en donde dicha etapa de orientación b) se efectúa posteriormente a dicha etapa de recubrimiento a).

20 19. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 18, en donde dicha etapa de curado/secado c) se lleva a cabo mediante un proceso seleccionado del grupo que consiste de evaporación física de compuestos volátiles, curado UV, reticulación oxidativa, reticulación química, curado con haz de electrones, o cualquier combinación de los mismos.

25 20. Recubrimiento de imagen magnéticamente inducida sobre un sustrato que comprende un pigmento de interferencia ópticamente variable magnéticamente orientado (P) en un vehículo de tinta sólido curado (I), **caracterizado** porque la proporción del volumen del vehículo de tinta (V(I)) el volumen del pigmento (V(P)) es mayor de 3.0, preferiblemente mayor de 4.0, y más preferiblemente mayor de 5.0, y que la capa de recubrimiento es más gruesa de  $d_{50}/3$ , preferiblemente más gruesa de  $d_{50}/2$ , en donde  $d_{50}$  es el diámetro medio de las hojuelas del pigmento de interferencia ópticamente variable magnéticamente orientable, y dicho recubrimiento de imagen está impreso con una tinta de impresión seleccionada del grupo que consiste de tintas de impresión flexográficas, tintas de impresión de grabado, tintas de impresión de pantalla de seda y tintas de recubrimiento de rodillo.

30 21. Uso de un recubrimiento de imagen magnéticamente inducida de acuerdo a la reivindicación 20 sobre billetes, tarjetas de crédito, tarjetas de acceso, tarjetas de seguridad, documentos de valor, derechos o identidad, boletos de transporte, boletos de lotería, boletos de eventos, banderolas de impuesto, hilos de seguridad, etiquetas, hojuelas, tiras o aplicaciones en seguridad de producto.

35 22. El elemento de seguridad de los billetes, tarjetas de crédito, tarjetas de acceso, tarjetas de seguridad, documentos de valor, derechos o identidad, boletos de transporte, boletos de lotería, boletos de eventos, banderolas de impuestos, hilos de seguridad, etiquetas, hojuelas, tiras o aplicaciones en seguridad del producto, comprende un recubrimiento de una imagen magnéticamente inducida de acuerdo con la reivindicación 20.

40 23. Elemento de seguridad de acuerdo a la reivindicación 22, que comprende además medios de marcación seleccionados del grupo que consiste de marcadores infrarrojos, marcadores fluorescentes, marcadores UV, marcadores fosforescentes, marcadores magnéticos, marcadores forenses y mezclas de los mismos.

45 24. Billetes, tarjetas de crédito, tarjetas de acceso, tarjetas de seguridad, documentos de valor, derechos o identidad, boletos de transporte, boletos de lotería, boletos de elementos, banderolas de impuesto, hilos de seguridad, etiquetas, hojuelas, tiras o aplicaciones de seguridad de producto, que comprenden un elemento de seguridad de acuerdo a una de las reivindicaciones 22 ó 23.

50

55

60

65

Fig. 1a)

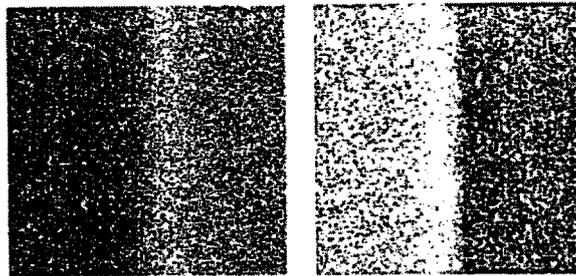


Fig. 1b)

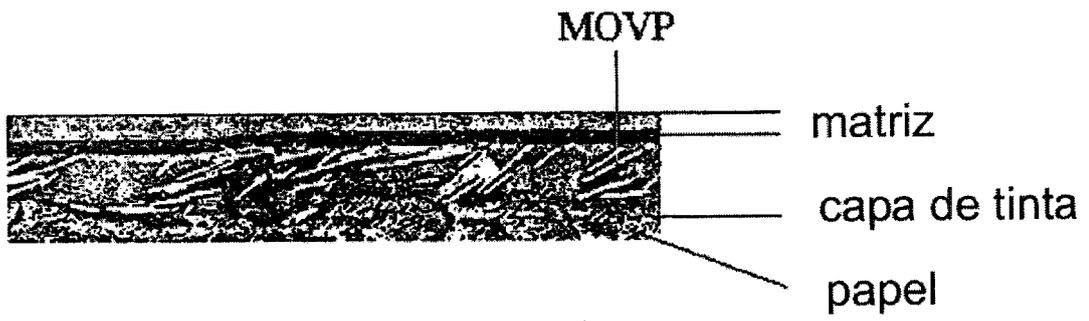


Fig. 2a)

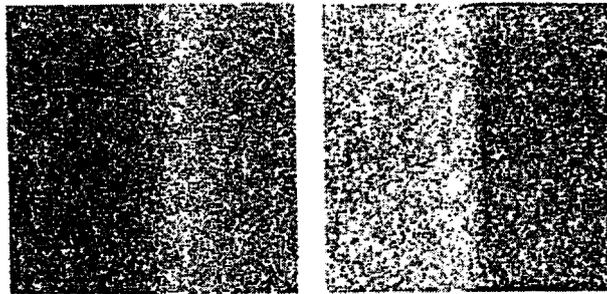
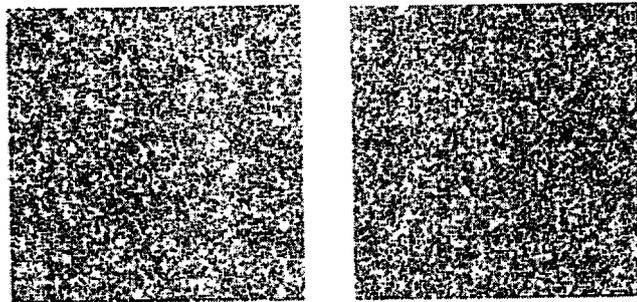


Fig. 2b)



**Fig. 3a)**



**Fig. 3b)**

