

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 027**

51 Int. Cl.:

**C09D 11/037** (2014.01)

**C09D 11/101** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2012 PCT/EP2012/002629**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12175212**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2012 E 12730803 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 2723577**

54 Título: **Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética y elemento de seguridad imprimido con ella**

30 Prioridad:

**22.06.2011 DE 102011105396**

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

**05.06.2020**

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT CURRENCY  
TECHNOLOGY GMBH (100.0%)  
Prinzregentenstrasse 159  
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**MENGEL, CHRISTOPH;  
VOIT, MAX;  
PAUL, ELISABETH y  
SCHÜTZMANN, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 765 027 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**

Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética y elemento de seguridad impreso con ella

5 La invención se refiere a una tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética con un aglutinante y pigmentos magnéticos en forma de placas pequeñas alineables magnéticamente. La invención se refiere también a un elemento de seguridad que está impreso con una tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética de este tipo.

10 Portadores de datos, como documentos de valor o de identificación, sin embargo, también objetos de valor, como, por ejemplo, artículos de marca, para el aseguramiento, a menudo, se prevén con elementos de seguridad, que permitan una verificación de la autenticidad del portador de datos y los que, al mismo tiempo, sirven como protección ante reproducción no permitida. Los elementos de seguridad pueden estar configurados, por ejemplo, en forma de un hilo de seguridad insertado en un billete, una lámina de protección para un billete con agujero, una tira de seguridad aplicada, un elemento de transferencia autosustentador o, sin embargo, también en forma de una zona característica impresa directamente sobre un documento de valor.

15 En el aseguramiento de autenticidad, los elementos de seguridad, que muestran efectos visuales dependientes del ángulo visual, desempeñan un papel importante, dado que estos en sí no pueden reproducirse con las máquinas fotocopiadoras más modernas. Para este fin, desde hace un tiempo, también se utilizan pigmentos de efecto alineables magnéticamente, que están alineados magnéticamente en forma de un motivo a ser representado, como, por ejemplo, se describe en el documento WO 2009/033601 A1.

20 Partiendo de esto, la invención tiene la misión subyacente de aumentar la protección contra falsificaciones de elementos de seguridad con pigmentos magnéticos alineables magnéticamente.

Esta misión se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes. Perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones secundarias.

25 De acuerdo con la invención, una tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética de acuerdo con el género, incluye, junto al aglutinante, al menos dos pigmentos magnéticos diferentes, en forma de placas pequeñas, alineables magnéticamente, que se diferencian significativamente en al menos uno de los parámetros característicos de color propio, de campo coercitivo, de remanencia magnética y de remisión de NIR (del infrarrojo cercano). En particular, los pigmentos magnéticos presentan, según el parámetro diferenciador, un color propio con tono de color visualmente diferente, un campo coercitivo diferente en un factor de 1,5 o más, una remanencia magnética diferente en un factor de 1,5 o más y/o una remisión de NIR integral que se diferencia en el 10 % o más, en una subsección de una anchura de 50 nm, encontrándose la subsección en el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm.

35 En una primera variante ventajosa de la invención, un primero de los diferentes pigmentos magnéticos es no variable ópticamente y es, en particular, dorado, plateado o cobrizo, mientras que un segundo de los diferentes pigmentos magnéticos es variable ópticamente. El pigmento magnético variable ópticamente puede ser, en particular, opaco, y presentar, por ejemplo, un efecto de cambio cromático de verde a azul, dorado a verde o magenta a verde. Mediante la combinación del pigmento magnético variable ópticamente con un pigmento magnético, esencialmente, no variable ópticamente, se puede variar la paleta de colores del efecto de cambio cromático del pigmento magnético variable ópticamente y ampliarse el juego de color. Además, mediante la combinación puede mejorarse la demostrabilidad maquina, en particular, la evidencia magnética especialmente de la alineación de los pigmentos magnéticos.

La formulación elegida, según la que un primero de los diferentes pigmentos magnéticos es, esencialmente, no variable ópticamente, tiene en cuenta, en este caso, que en tales pigmentos magnéticos, esencialmente, no existe o solo un insignificante efecto de cambio cromático.

45 En una configuración conveniente de esta variante de la invención, el primer pigmento magnético presenta, con una longitud de onda de 800 nm y con una longitud de onda de 1200 nm, respectivamente, una remisión de NIR que es más alta en el 10 % o más, preferiblemente, en el 20 % o más, que la remisión de NIR del segundo pigmento magnético.

50 Según otra configuración también ventajosa de la primera variante de la invención, el primer pigmento magnético presenta, con una longitud de onda de 800 nm, una remisión de NIR más alta en más del 10 %, preferiblemente, en

más del 20 %, que el segundo pigmento magnético, mientras que la remisión de NIR, con una longitud de onda de 1200 nm, es menor en más del 10 %, preferiblemente, en más del 20 %, que la del segundo pigmento magnético.

5 En una segunda variante ventajosa de la invención, ninguno de los pigmentos magnéticos es, esencialmente, variable ópticamente, también cuando la coloración de los pigmentos puede basarse en efectos de interferencia. En particular, en la segunda variante de la invención, un primero de los diferentes pigmentos magnéticos es color metálico, en particular, dorado, plateado o cobrizo, y un segundo de los diferentes pigmentos magnéticos también es color metálico, en particular, dorado, plateado o cobrizo. Mediante la combinación de los dos diferentes pigmentos magnéticos, por un lado, se pueden lograr nuevos tonos de color y, por otro lado, se puede mejorar la demostrabilidad maquina, en particular, la evidencia magnética de la alineación de los pigmentos magnéticos.

10 En una configuración conveniente de la segunda variante de la invención, el primer pigmento magnético presenta, con una longitud de onda de 800 nm y con una longitud de onda de 1200 nm, respectivamente, una remisión de NIR más alta en más del 10 %, preferiblemente, en más del 20 %, que el segundo pigmento magnético.

15 Junto a mezclas de pigmentos binarias con dos diferentes pigmentos magnéticos, también puede utilizarse, de manera ventajosa, mezclas de pigmentos ternarias. Una tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética incluye, en este caso, tres diferentes pigmentos magnéticos, que se diferencian en pares en al menos uno de los parámetros característicos de color propio, de campo coercitivo, de remanencia magnética y de remisión de NIR. En particular, los pigmentos magnéticos presentan en pares un color propio con tono de color visualmente diferente, un campo coercitivo diferente en un factor de 1,5 o más, una remanencia magnética diferente en un factor de 1,5 o más y/o una remisión de NIR integral que se diferencia en el 10 % o más, en una subsección de un anchura de 50 nm en el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm.

20 En todas las configuraciones, la tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica incluye de manera ventajosa un aglutinante que se endurece por UV. Según una alineación de los pigmentos magnéticos, mediante un campo magnético externo, estos pueden entonces fijarse en la posición deseada mediante endurecimiento del aglutinante.

25 La invención incluye, además, un elemento de seguridad con una primera zona de impresión que está imprimida con una primera tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética del tipo descrito arriba. En este caso, puede estar previsto de manera ventajosa que los pigmentos magnéticos de la primera tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética, estén alineados magnéticamente en la primera zona de impresión.

30 De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el elemento de seguridad incluye, junto a la primera zona de impresión, una segunda zona de impresión adyacente, estando la primera zona de impresión imprimida con la primera tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética, y la segunda zona de impresión imprimida con una segunda diferente tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética del tipo descrito arriba.

35 En una variante particularmente preferida de la invención, las dos zonas de impresión presentan visualmente el mismo tono de color, sin embargo, se diferencian significativamente en su remisión de NIR.

En particular, la remisión de NIR integral de las dos zonas de impresión en una subsección de una anchura de 50 nm en el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm se diferencia en el 10 % o más, preferiblemente, en el 20 % o más.

40 En una variante también preferida de la invención, las dos zonas de impresión presentan visualmente el mismo tono de color, sin embargo, se diferencian significativamente en sus propiedades magnéticas. En particular, el campo coercitivo y/o la remanencia magnética de las dos zonas de impresión se diferencian en el 10 % o más, preferiblemente, en el 20 % o más.

45 La primera y la segunda tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética incluye, en este caso, de manera ventajosa, como segundo pigmento magnético, respectivamente, el mismo pigmento magnético variable ópticamente. Como primer pigmento magnético, las dos tintas de impresión serigráfica o tintas de impresión flexográfica incluyen, respectivamente, diferentes pigmentos magnéticos, esencialmente, no variables ópticamente, en particular, respectivamente, pigmentos magnéticos de color metálico, preferiblemente, dorado, plateado o cobrizo.

50 En una configuración especial, la primera y la segunda tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética incluyen el segundo pigmento magnético, respectivamente, de manera esencial, en la misma proporción

en la cantidad total en pigmento magnético. Al menos una de las tintas de impresión serigráfica o tintas de impresión flexográfica puede contener adicionalmente un pigmento de color o un colorante, para igualar lo mejor posible entre sí los tonos de color visuales de las dos zonas de impresión. Los pigmentos magnéticos pueden estar alineados magnéticamente en ninguna, una o, en circunstancias, también en las dos zonas de impresión.

5 Se producen configuraciones particularmente atractivas, cuando la primera y la segunda zona de impresión topan una con otra de manera precisa. Preferiblemente, las dos zonas de impresión están dispuestas en forma de patrones, marcas o una codificación, formando, en particular, la segunda zona de impresión la zona interior de la primera zona de impresión.

10 De esta manera, se pueden aplicar los cortes de tinta de IR, conocidos a partir de la calcografía, a la impresión serigráfica. En la impresión serigráfica pueden, en este caso, a diferencia que en el procedimiento de calcografía, el cual permite únicamente cortes de IR sencillos a causa de la técnica del estencil, realizarse también cortes de tinta 2D complejos o bien figurativos.

15 La invención incluye también un procedimiento para la producción de un elemento de seguridad del tipo mencionado, en el que una primera zona de impresión y una segunda zona de impresión adyacente se imprimen con diferentes tintas de impresión serigráfica o tintas de impresión flexográfica magnéticas, respectivamente, del tipo descrito arriba. Opcionalmente, los pigmentos magnéticos de las tintas de impresión serigráfica o tintas de impresión flexográfica magnéticas se alinean magnéticamente en una o en las dos zonas de impresión.

20 A continuación, se explican otros ejemplos de realización, así como ventajas de la invención mediante las figuras, en cuya representación se renunció a una reproducción a escala y fiel en proporción, para aumentar la claridad. Los diferentes ejemplos de realización no están limitados a la utilización en la forma concreta descrita, sino que también pueden combinarse entre sí.

Muestran:

- La Fig. 1, una representación esquemática de un billete con un elemento de seguridad de acuerdo con la invención,
- 25 la Fig. 2, en (a) una vista en planta y en (b) una sección transversal del elemento de seguridad de la Fig. 1,
- la Fig. 3, esquemáticamente, una curva de medición en la detección maquina del marcado de la Fig. 2(a) a lo largo de una línea de detección dibujada a trazos, estando la señal de medición indicada en unidades cualesquiera en función del lugar sobre la línea de detección,
- 30 la Fig. 4, en (a) y en (b), respectivamente, la remisión R del infrarrojo cercano de una capa de tinta con solo un primer o bien solo un segundo pigmento magnético (curvas continuas) y una capa de tinta de acuerdo de con la invención con una mezcla de pigmentos de los primeros y los segundos pigmentos magnéticos (curva a trazos),
- la Fig. 5, un elemento de seguridad con dos zonas de impresión imprimidas con el mismo tono de color, según otro ejemplo de realización de la invención y
- 35 la Fig. 6, un elemento de seguridad según otro ejemplo de realización más de la invención.

La invención se explica ahora con el ejemplo de un billete. La figura 1 muestra, para ello, una representación esquemática de un billete 10 con un elemento 12 de seguridad de acuerdo con la invención, que se imprimió en una zona 14 de impresión con una tinta de impresión serigráfica magnética según la invención. La zona 14 de impresión está representada más detallada en la Fig. 2(a) en vista en planta y en la Fig. 2(b) en sección transversal.

40 Con referencia a las figuras 2(a) y (b), el sustrato 20 del billete para la configuración del elemento 12 de seguridad en la zona 14 de impresión, se imprimió con una tinta 30 de impresión serigráfica magnética, que en un aglutinante 32 que se endurece por UV incluye dos diferentes pigmentos 34, 36 magnéticos en forma de placas pequeñas, sin embargo, los dos alineables magnéticamente. Los pigmentos 34, 36 magnéticos en forma de placas pequeñas, en el ejemplo de realización, se alinearon y fijaron mediante un imán esférico en forma de un marcado 22 circular delimitado nítidamente.

45 Para la creación de este marcado 22, se aplicó el sustrato 20, con los pigmentos 34, 36 magnéticos por ahora todavía móviles en la tinta 30 de impresión serigráfica sin endurecer, a distancia reducida a través de un imán esférico.

- Las líneas de campo magnéticas, que discurren esféricamente, del imán esférico alinean, en este caso, los pigmentos 34, 36 magnéticos, en una zona 24 que se encuentra directamente encima del imán, esencialmente, perpendicular con respecto a la superficie del sustrato, mientras que la orientación preferida de los pigmentos magnéticos, en una zona 28 más alejada del imán esférico, discurre esencialmente paralela con respecto a la superficie del sustrato. Las dos zonas 24 y 28 están separadas por una zona 26 de transición estrecha, en la que la orientación de los pigmentos magnéticos transiciona rápidamente desde orientación esencialmente perpendicular a esencialmente paralela. Los pigmentos 34, 36 magnéticos así alineados, se fijan permanentemente en su orientación mediante endurecimiento del aglutinante 32 que se endurece por UV, como se muestran en la sección transversal de la Fig. 2(b).
- Para una capacidad de detección maquina particularmente buena, la zona 24 interior, en la que los pigmentos magnéticos están esencialmente perpendiculares con respecto a la superficie del sustrato, presenta un diámetro de 5 mm o más.
- El marcado 22 circular, es visible mediante la diferente dirección de reflexión de los pigmentos magnético alienados, y también verificable visualmente mediante su particular apariencia visual tridimensional y los efectos cinemáticos. Ofrece al observador, a causa de la alineación de los pigmentos magnéticos, concretamente, una apariencia visual eficaz, que causa una impresión tridimensional, además, al inclinar el elemento de seguridad parece moverse y, con ello, crea un efecto cinemático con gran factor de atención y de reconocimiento. Para una descripción más detallada de la realización y la configuración de estos efectos, se hace referencia a los documentos WO 2009/033601 A1 y WO 2009/074284 A2, cuya divulgación se incorpora, en este sentido, en la presente descripción.
- La particularidad de la tinta 30 de impresión serigráfica magnética consiste, por tanto, en que contiene dos diferentes pigmentos 34, 36 magnéticos en forma de placas pequeñas alineables magnéticamente con diferentes propiedades, para garantizar, por un lado, un alto atractivo visual y, por otro lado, una detección maquina segura del elemento 12 de seguridad.
- Los pigmentos 34, 36 magnéticos están caracterizados, respectivamente, por los parámetros de tono de color, de campo coercitivo, de remanencia magnética y de remisión de NIR, y se diferencian significativamente entre sí, de acuerdo con la invención, en al menos uno de estos parámetros característicos. Esto significa, en particular, que los pigmentos 34, 36 magnéticos presentan un color propio con tono de color visualmente diferente, un campo coercitivo diferente un factor de 1,5 o más, una remanencia magnética diferente en un factor de 1,5 o más y/o una remisión de NIR integral diferente en el 10 % o más, en una subsección de una anchura de 50 nm en el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm.
- En el ejemplo de realización descrito, el pigmento 36 magnético es un pigmento alineable magnéticamente variable ópticamente, con una percepción de color brillante, que, sobre todo, garantiza el atractivo visual del elemento 12 de seguridad. El pigmento 36 magnético puede, por ejemplo, presentar un efecto de cambio cromático de verde a azul o de dorado a verde. Para la impresión de seguridad se pueden obtener pigmentos magnéticos que cubren con efecto de cambio cromático, por ejemplo, pigmentos de interferencia magnéticos, como están descritos en el documento EP 1 366 380 A2, cuya divulgación para la producción y propiedades de tales pigmentos se incorpora en la presente descripción, y se ofrecen por la empresa Sicpa Holding S.A., por ejemplo, bajo las referencias OVM Gold/Green 5 SK 1001 S, OVM Green/Blue 5 SK 5001 S y OVM Magenta/Green 5 SK 3001 S.
- No obstante, se ha demostrado que una capacidad de detección maquina de una característica de veracidad, que solo contiene pigmentos 36 magnéticos, con ayuda de las propiedades magnéticas de los pigmentos, no es posible o solo limitada. Para abrir una posibilidad de demostración de este tipo y, con ello, aumentar la protección contra falsificaciones del elemento 12 de seguridad, la tinta 30 de impresión serigráfica incluye, de hecho, adicionalmente el pigmento 34 magnético, que representa un pigmento alineable magnéticamente sin variabilidad óptica, pero con alto campo coercitivo y con alta intensidad del campo magnético en el estado magnetizado. Por ejemplo, como pigmentos 34 magnéticos se pueden utilizar los pigmentos magnéticos ofrecidos por la empresa Merck KGaA bajo la referencia Colorona Blackstar(R) o, también, otros pigmentos de una capa o de varias capas magnéticos, en particular, basados en Mica y  $Fe_3O_4$ .
- La figura 3 muestra esquemáticamente una curva 42 de medición en la detección maquina del marcado 22 de la Fig. 2(a) a lo largo de una línea 40 de detección. Para el registro de una curva 42 de medición de este tipo, se mide, por ejemplo, la zona 14 de impresión, en primer lugar, magnetizada con un imán permanente de NdFeB y, tras la retirada del campo magnético exterior, la remanencia magnética con un sensor magnético de GMR (Giant Magneto Resistance), a lo largo de la línea 40 de detección. Al recorrer la línea 40 de detección a través de los puntos A, B, C y D resulta un recorrido de señal, como está representado en la Fig. 3. La señal representada en unidades cualesquiera del sensor magnético indica, en este caso, la intensidad de campo magnética local de los pigmentos 34, 36 magnéticos magnetizados. El recorrido de curva exacto de la curva 42 de medición, no solo depende del

campo coercitivo de los pigmentos magnéticos utilizados, sino que también del imán esférico utilizado para la alineación y de las condiciones al magnetizar y leer la zona 14 de impresión.

5 La curva 42 de medición muestra en los puntos A y D, que se encuentran en el borde izquierdo o bien derecho de la zona 14 de impresión, respectivamente, una señal 44 intensa, que resulta de la salida de las líneas de campo magnético en los bordes de la zona 14 de impresión. Estas dos señales 44 de borde aparecen también en pigmentos magnéticos no alineados y pueden deducirse de la señal 42 medida. Mediante los pigmentos magnéticos alineados en la zona 24 interior del marcado 22, ahí también sale un campo magnético de la zona 14 de impresión y crea una señal 46 útil entre los puntos B y C con la anchura del marcado 22. La presencia o bien no presencia del marcado 22 en el ejemplo de realización, se puede demostrar maquinalmente de forma indiscutible mediante esta  
10 señal 46 útil. En este caso, para la evaluación también se puede utilizar la situación de la señal 46 útil con respecto a las señales 44 de borde.

15 Una señal 46 útil suficientemente intensa resulta, sin embargo, solo cuando la tina de impresión serigráfica magnética, junto con los pigmentos 36 magnéticos que garantizan el atractivo visual, incluye también los pigmentos 34 magnéticos, que, por lo tanto, posibilitan una capacidad de detección maquinal magnética. En mediciones de comprobación, en las que se midió la señal de sensor de una zona de impresión, en la que estaban presentes solo los pigmentos 36 magnéticos, sin embargo, no los pigmentos 34 magnéticos, se pudieron medir, de hecho, señales 44 de borde en los bordes de la zona 14 de impresión, éstas eran ya, sin embargo, para una demostración fiable demasiado pequeñas. En la zona 24 interior del marcado 22 ya no se pudo detectar una señal útil aprovechable.

20 Junto a las propiedades magnéticas, los pigmentos 34, 36 magnéticos también se diferencian en sus propiedades de absorción del infrarrojo cercano (NIR), bajo las cuales en el marco de esta descripción se entiende el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm. Como es habitual en el ámbito técnico de la tecnología de impresión, las propiedades infrarrojas de capas de tinta impresas se indican mediante la remisión del sustrato de papel imprimido. Una alta remisión significa, por lo tanto, que la absorción de NIR de la capa de tinta es baja, mientras que una baja remisión indica una alta absorción de NIR de la capa de tinta.

25 Para las presentes tintas de impresión serigráfica, la Fig. 4(a) muestra, a modo de ejemplo, la remisión R de una capa de tinta serigráfica solo con el segundo pigmento 36 magnético (curva 50 de remisión), de una capa de tinta solo con el primer pigmento 34 magnético (Colorona Blackstar(R), curva 52 de remisión) y una capa de tinta de acuerdo con la invención con una mezcla de pigmentos de los primeros y los segundos pigmentos 34, 36 magnéticos en proporción 50/50 de las dos tintas de impresión serigráfica (curva 54 de remisión, a trazos). Como es  
30 de esperar, la curva 54 de remisión de la mezcla de pigmentos se encuentra entre las curvas 50, 52 de las capas de tinta con, respectivamente, solo un único pigmento 34 o bien 36 magnético. Aunque no está representado explícitamente en la figura, con el aumento de la proporción del primer pigmento 34 magnético, resulta una transición prácticamente continua desde la curva 50 de remisión a la curva 52 de remisión. Como también es visible a partir de la Fig. 4(a), la remisión de la capa de tinta aumenta con proporción creciente del primer pigmento 34  
35 magnético con una longitud de onda de 800 nm, mientras que ésta disminuye con una longitud de onda de 1200 nm.

La figura 4(b) muestra otro ejemplo de realización de una capa de tinta serigráfica de acuerdo con la invención, en la que el primer pigmento 34 magnético está formado por otro pigmento magnético en forma de placa pequeña alienable magnéticamente, concretamente, por el pigmento magnético de varias capas dado a conocer en el documento WO 2010/149266 A1. Tales pigmentos magnéticos presentan, en particular, un portador y una capa aplicada sobre el portador, eligiéndose el portador de  $Al_2O_3$ ,  $Al_2O_3$  con hasta 5 % en peso de  $TiO_2$ ,  $SiO_2$ ,  $SiO_2$  con hasta 20 % en peso de hidróxido de silicio, vidrio o borosilicato, y la capa incluye óxido de hierro, en particular, gamma-óxido de hierro, que está dotado con un metal alcalinotérreo, preferiblemente, MgO.

45 La figura 4(b) muestra en el infrarrojo cercano la remisión R de una capa de tinta con solo el segundo pigmento 36 magnético (curva 50 de remisión), de una capa de tinta con solo el primer pigmento magnético (curva 56 de remisión) y una capa de tinta de acuerdo con la invención con una mezcla de pigmentos de los primeros y los segundos pigmentos magnéticos, en la proporción de 50/50 de las dos tintas de impresión serigráfica (curva 58 de remisión, a trazos). También aquí, mediante un aumento de la proporción del primer pigmento magnético se puede lograr una transición prácticamente continua desde la curva 50 de remisión a la curva 56 de remisión. Como también es visible a partir de la Fig. 4(b), en este ejemplo de realización, la remisión de la capa de tinta aumenta con  
50 proporción creciente del primer pigmento magnético en todo el rango de NIR, por lo tanto, disminuye la absorción de NIR de la capa de tinta.

En el marco de la presente descripción, las relaciones de proporción indicadas se refieren siempre a la relación de peso de las tintas de impresión serigráfica que incluyen el primer o bien el segundo pigmento magnético, utilizadas para la producción de la tinta de impresión serigráfica de acuerdo con la invención. Las tintas de impresión serigráfica que incluyen el primer pigmento magnético, están presentes, en este caso, con una concentración de  
55

5 pigmento magnético del 15 % en peso en un aglutinante que se endurece por UV. Para la producción de la tinta de impresión serigráfica de acuerdo con la invención, esta tinta de impresión serigráfica se mezcló entonces en la proporción (p. ej., 50/50) indicada, con la tinta de impresión serigráfica que incluye el segundo pigmento magnético, p. ej., una tinta de impresión serigráfica ofrecida por la empresa Sicpa Holding S.A., bajo la referencia OVM Gold/Green 5 SK 1001 S, OVM Green/Blue 5 SK 5001 S o OVM Magenta/Green 5 SK 3001 S.

10 Partiendo del segundo pigmento 36 magnético (curva 50 de remisión), la remisión de NIR de una tinta de impresión serigráfica de acuerdo con la invención se puede ajustar según se desee, mediante adición de una proporción del primer pigmento magnético (curva 52 de remisión en la Fig. 4(a) o bien curva 56 de remisión en la Fig. 4(b)), por lo tanto, en un rango amplio. La remisión de la mezcla de pigmentos puede, en este caso, en comparación con una capa de tinta solo con el segundo pigmento 36 magnético, tanto aumentarse como también reducirse, como se ilustra en las figuras 4(a) y (b).

15 La medición de la remisión de NIR no tiene lugar, habitualmente, en una sola longitud de onda, sino que mediante medición de un espectro de remisión ancho. No obstante, mediante utilización de sensores con determinados rangos de sensibilidad o mediante la utilización de correspondientes filtros, también puede detectarse, según la necesidad, solo una subsección del espectro de NIR. La medición de la remisión de NIR puede realizarse, por ejemplo, con un microflash 45 de Datacolor NIR en patrones de impresión serigráfica sobre papel vitela de algodón.

20 Las tintas de impresión serigráfica magnéticas de acuerdo con la invención, permiten no solo personalizar las propiedades magnéticas y la remisión de NIR de la tinta de impresión serigráfica, sino que también posibilitan variar la percepción óptica de la tinta. Si se parte, por ejemplo, de un segundo pigmento 36 magnético variable ópticamente, que muestra un efecto de cambio cromático de magenta a verde como, p. ej., el pigmento magnético ofrecido por la empresa Sicpa Holding S.A. bajo la referencia OVM Magenta/Green 5 SK 3001 S, de esta manera, mediante adición de proporciones diferentemente grandes de un primer pigmento 34 magnético dorado, esencialmente, no variable ópticamente, se puede crear una paleta visual atractiva de tintas de impresión serigráfica magnéticas. Con proporción creciente del primer pigmento magnético, cambian, en este caso, tanto los lugares de color del efecto de cambio cromático, al igual que también la diferencia de color entre dirección de observación perpendicular e inclinada y, de esta manera, conducen a una juego de color ampliado.

30 En otro ejemplo de realización de la invención, que ahora se describe en detalle con referencia a la Fig. 5, el elemento 60 de segundo de acuerdo con la invención incluye, junto a una primera zona 62 de impresión, una segunda zona 64 de impresión adyacente, estando la primera zona 62 de impresión imprimida con una primera tinta de impresión serigráfica de acuerdo con la invención y la segunda zona 64 de impresión con una segunda tinta de impresión serigráfica de acuerdo con la invención, diferente de la primera tinta de impresión serigráfica.

Las dos zonas 62, 64 de impresión, en este caso, topan una con otra de manera precisa y están dispuestas en forma de un motivo, por ejemplo, la hoja de arce mostrada en la Fig. 5, en el que la segunda zona 64 de impresión forma la zona interior de la primera zona 62 de impresión.

35 Las tintas de impresión serigráfica magnéticas utilizadas para las dos zonas 62, 64 de impresión, están entonces coordinadas, de modo que las dos zona 62, 64 de impresión presentan visualmente, esencialmente, el mismo tono de color, sin embargo, se diferencian significativamente en su remisión de NIR. El motivo "hoja de arce" formado por las zonas 62, 64 de impresión, es, por lo tanto, prácticamente no reconocible visualmente para un observador, mientras que durante la lectura maquinal con un sensor de IR es fácilmente reconocible, a causa de la diferente remisión de NIR de las dos zonas 62, 64 de impresión.

40 Para lograr este efecto, la primera y la segunda tinta de impresión serigráfica de acuerdo con la invención incluyen, como segundo pigmento 36 magnético, respectivamente, el mismo pigmento magnético variable ópticamente, que se elige para una percepción de color brillante y, con ello, para el atractivo visual del elemento 60 de seguridad. La primera y la segunda tinta de impresión serigráfica se diferencian, sin embargo, en su primer pigmento 34 magnético, incluyendo la primera tinta de impresión serigráfica los arriba mencionados pigmentos magnéticos de varias capas dados a conocer en el documento WO 2010/149266 A1 y la segunda tinta de impresión serigráfica los arriba mencionados pigmentos magnéticos de Colorona Blackstar (R).

50 En el ejemplo de realización, las dos tintas de impresión serigráfica incluyen el pigmento 36 magnético variable ópticamente, respectivamente, en la misma proporción en la cantidad total de pigmento magnético, en concreto, respectivamente, en la proporción 90/10 de las tintas de impresión serigráfica mezcladas en la tinta de impresión serigráfica de acuerdo con la invención. En otras configuraciones, por supuesto, también son posibles otras relaciones de proporción como, por ejemplo, 80/20, 70/30, 60/40 o 50/50, que visualmente también suministran tonos de color muy similares y, sin embargo, para un reconocimiento se diferencian suficientemente intensas en sus

propiedades de absorción del infrarrojo cercano. Por supuesto, también son posibles diferentes relaciones de proporción en las dos zonas de impresión.

5 Para igualar lo mejor posible entre sí los tonos de color visuales de las dos zonas 62, 64 de impresión, una o las dos tintas de impresión serigráfica de acuerdo con la invención puede, adicionalmente, incluir un pigmento de color o un colorante. Si, por ejemplo, el primer pigmento magnético de la primera tinta de impresión serigráfica es más brillante y de un color más neto que el primer pigmento magnético de la segunda tinta de impresión serigráfica, de esta manera, se pueden igualar los tonos de color mediante adición de pigmentos de color a la primera tinta de impresión serigráfica.

10 La figura 6 muestra un elemento 70 de seguridad según otro ejemplo de realización de la invención. El elemento 70 de seguridad representa como motivo el valor numérico "100" del billete 10 e incluye una primera zona 72 de impresión y una segunda zona 74 de impresión que topan una con otra de manera precisa. Las zonas 72, 74 de impresión están imprimidas según la invención, respectivamente, con tintas de impresión serigráfica magnéticas con el mismo tono de color, sin embargo, que se diferencian en su remisión de NIR. Adicionalmente, los pigmentos magnéticos de la segunda zona 74 de impresión están alineados magnéticamente en una zona 76 en forma de tira, de modo que al inclinar el elemento 70 de seguridad o bien el billete provisto con él, resulta un efecto cinemático en forma de una barra 76 ópticamente continua.

15 En este ejemplo de realización, el motivo del valor numérico "100" formado por las dos zonas 72, 74 de impresión, también puede reconocerse visualmente, a causa del efecto cinemático de la barra continua a pesar de los tonos de color muy similares de las dos zonas 72, 74 de impresión, en particular, cuando el elemento 70 de seguridad se inclina de un lado a otro. Las zonas 72, 74 de impresión con el mismo tono de color y, sin embargo, visualmente diferenciables, representan, de esta manera, una característica de autenticidad ópticamente atractiva con gran factor de atención y de reconocimiento. Al mismo tiempo, la diferente remisión de NIR de las zonas 72, 74 de impresión permite una detección y verificación maquina segura del elemento 70 de seguridad.

20 En lugar de una diferente remisión de NIR, por supuesto, también pueden utilizar diferentes propiedades magnéticas de las dos zonas de impresión para la detección maquina.

25 Para todos los elementos de seguridad descritos, en lugar de las mezclas binarias, descritas a modo de ejemplo, con dos diferentes pigmentos magnéticos, también pueden utilizarse mezclas ternarias con tres diferentes pigmentos magnéticos. Una tinta de impresión serigráfica magnética ternaria de este tipo, incluye tres diferentes pigmentos magnéticos, que se diferencian significativamente en pares en al menos uno de los parámetros característicos arriba mencionados. En los ejemplos de realización de las figuras 5 y 6, las dos zonas de impresión con el mismo tono de color se pueden diferenciar tanto en sus remisiones de NIR, al igual que también en sus propiedades magnéticas.

Lista de símbolos de referencia

10		billete
12		elemento de seguridad
35	14	zona de impresión
	20	sustrato
	22	marcado
	24	zona interior
	26	zona de transición
40	28	zona alejada
	30	tinta de impresión serigráfica
	32	aglutinante
	34	primeros pigmentos magnéticos
	36	segundos pigmentos magnéticos

	40	línea de detección
	42	curva de medición
	44	señales de borde
	46	señal útil
5	50, 52, 54, 56, 58	curvas de remisión
	60	elemento de seguridad
	62	primera zona de impresión
	64	segunda zona de impresión
	70	elemento de seguridad
10	72	primera zona de impresión
	74	segunda zona de impresión
	76	zona en forma de tira

**REIVINDICACIONES**

1. Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética con un aglutinante y pigmentos magnéticos en forma de placas pequeñas alineables magnéticamente, que están caracterizados por los parámetros de color propio, de campo coercitivo, de remanencia magnética y de remisión de NIR, caracterizada por que la tinta de impresión serigráfica o la tinta de impresión flexográfica incluye al menos dos diferentes pigmentos magnéticos en forma de placas pequeñas alineables magnéticamente, que se diferencian significativamente en al menos uno de los parámetros característicos, en particular, que los pigmentos magnéticos presentan un color propio con un tono de color visualmente diferente, un campo coercitivo diferente en un factor de 1,5 o más, una remanencia magnética diferente en un factor 1,5 o más y/o una remisión de NIR integral que se diferencian en el 10 % o más, en una subsección de una anchura de 50 nm, encontrándose la subsección en el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm.
2. Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética según la reivindicación 1, caracterizada por que un primero de los diferentes pigmentos magnéticos es, esencialmente, no variable ópticamente, y un segundo de los diferentes pigmentos magnéticos es variable ópticamente.
3. Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el primer pigmento magnético, con una longitud de onda de 800 nm y con una longitud de onda de 1200 nm, presenta, respectivamente, una remisión de NIR más alta en más del 10 % que el segundo pigmento magnético, o que el primer pigmento magnético, con una longitud de onda de 800 nm, presenta una remisión de NIR más alta en más del 10 % que el segundo pigmento magnético y, con una longitud de onda de 1200 nm, presenta una remisión de NIR más baja en más del 10 % que el segundo pigmento magnético.
4. Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética según la reivindicación 1, caracterizada por que, esencialmente, ninguno de los pigmentos magnéticos es variable ópticamente, en particular, que el primer pigmento magnético, con una longitud de onda de 800 nm y con una longitud de onda de 1200 nm, presenta, respectivamente, una remisión de NIR más alta en más del 10 % que el segundo pigmento magnético.
5. Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética según la reivindicación 1, caracterizada por que la tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica incluye tres diferentes pigmentos magnéticos, que se diferencian significativamente en pares en al menos uno de los parámetros característicos, en particular, que los pigmentos magnéticos presentan en pares un color propio con tono de color visualmente diferente, un campo coercitivo diferente en un factor de 1,5 o más, una remanencia magnética diferente en un factor de 1,5 o más y/o una remisión de NIR integral que se diferencia en el 10 % o más, en una subsección de una anchura de 50 nm, encontrándose la subsección en el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm.
6. Tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica incluye un aglutinante que se endurece por UV.
7. Elemento de seguridad con una primera zona de impresión, que está imprimida con una primera tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética según una de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Elemento de seguridad según la reivindicación 7, caracterizado por que los pigmentos magnéticos de la primera tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética están alineados magnéticamente en la primera zona de impresión.
9. Elemento de seguridad según la reivindicación 7 u 8, con la primera zona de impresión y una segunda zona de impresión adyacente, estando la primera zona de impresión imprimida con la primera tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética y la segunda zona de impresión imprimida con una segunda diferente tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética según una de las reivindicaciones 1 a 6.
10. Elemento de seguridad según la reivindicación 9, caracterizado por que las dos zonas de impresión presentan visualmente el mismo tono de color, sin embargo, se diferencian significativamente en su remisión de NIR, en particular, que la remisión de NIR integral de las dos zonas de impresión, en una subsección de una anchura de 50 nm en el rango de longitud de onda de 800 nm a 1500 nm, se diferencia en el 10 % o más, preferiblemente, en el 20 % o más, y/o que las dos zonas de impresión presentan visualmente el mismo tono de color, sin embargo, se diferencian significativamente en sus propiedades magnéticas, en particular, que el campo coercitivo y/o la remanencia magnética de las dos zonas de impresión se diferencian en el 10 % o más, preferiblemente, en el 20 % o más.

11. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizado por que la primera y la segunda tinta de impresión serigráfica o tinta de impresión flexográfica magnética incluyen, como segundo pigmento magnético, respectivamente, el mismo pigmento magnético variable ópticamente y, como primer pigmento magnético, respectivamente, diferentes pigmentos magnéticos, esencialmente, no variables ópticamente.
- 5 12. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que al menos una de las tintas de impresión serigráfica o tintas de impresión flexográficas incluye, adicionalmente, al menos un pigmento de color o un colorante.
13. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que los pigmentos magnéticos están alineados magnéticamente en una o en las dos zonas de impresión.
- 10 14. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que la primera y la segunda zona de impresión topan una con otra de manera precisa.
15. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado por que las dos zonas de impresión están dispuestas en forma de patrones, símbolos o una codificación, formando, en particular, la segunda zona de impresión la zona interior de la primera zona de impresión.
- 15 16. Procedimiento para la producción de un elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 15, en el que la primera zona de impresión y una segunda zona de impresión adyacente, se imprimen con diferentes tintas de impresión serigráfica o tintas de impresión flexográfica magnéticas, respectivamente, según una de las reivindicaciones 1 a 6, alineándose magnéticamente, de forma opcional, los pigmentos magnéticos de las tintas de impresión serigráfica o tintas de impresión flexográfica magnéticas en una o en las dos zonas de impresión.

20

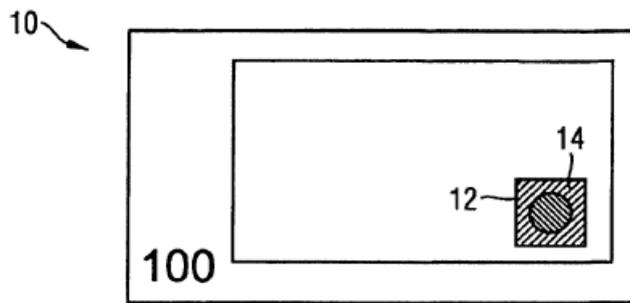


Fig. 1

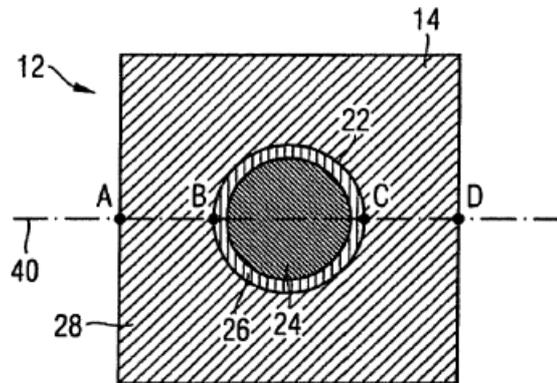


Fig. 2a

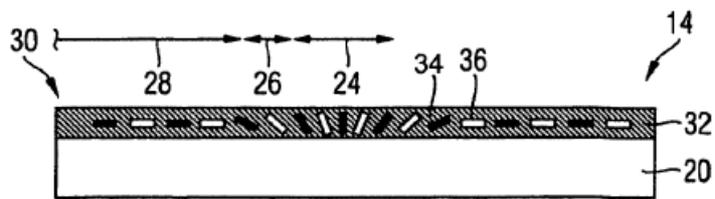


Fig. 2b

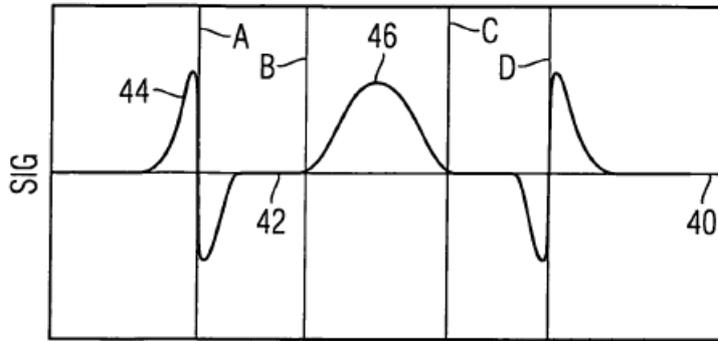


Fig. 3

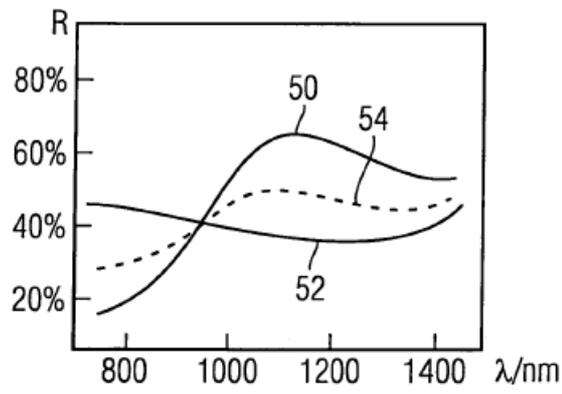


Fig. 4a

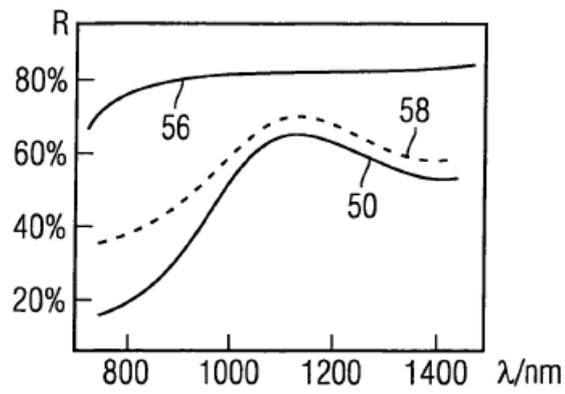


Fig. 4b

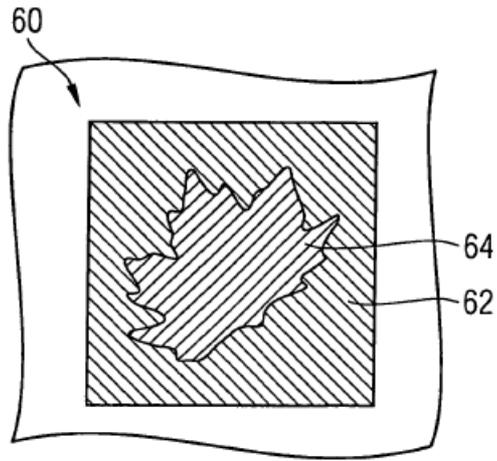


Fig. 5

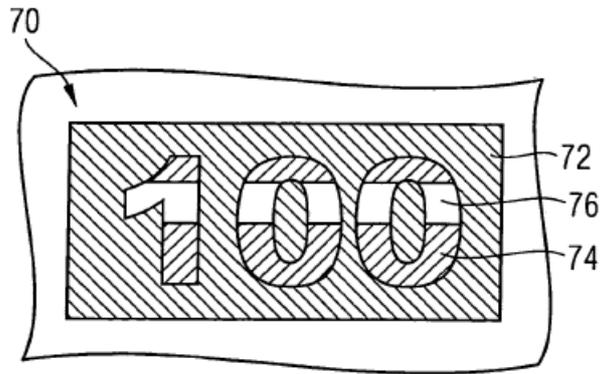


Fig. 6