

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 750**

51 Int. Cl.:

C09K 11/78	(2006.01)	B42D 25/355	(2014.01)
D21H 21/48	(2006.01)	G07D 7/1205	(2006.01)
B41M 3/06	(2006.01)		
C09D 11/50	(2014.01)		
G07D 7/12	(2006.01)		
B42D 25/23	(2014.01)		
B42D 25/29	(2014.01)		
B42D 25/00	(2014.01)		
B42D 25/24	(2014.01)		
B42D 25/47	(2014.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2005** **E 16204439 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 3181659**

54 Título: **Documento de valor**

30 Prioridad:

14.07.2004 DE 102004034189

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.01.2021

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT MOBILE SECURITY GMBH
(100.0%)
Prinzregentenstraße 159
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**SCHWENK, GERHARD;
GRAUVOGL, GREGOR;
MAGG, ULRICH y
SCHOLZ, ULRICH**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 800 750 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

Documento de valor

5 La invención se refiere a un documento de valor y un elemento de seguridad con al menos una sustancia luminiscente como característica de autenticidad. La invención también se refiere a diferentes procedimientos para comprobar la autenticidad de un documento de valor y elemento de seguridad de este tipo. Se describen además un papel de seguridad con la sustancia luminiscente y procedimientos para la fabricación del elemento de seguridad, el documento de valor y el papel de seguridad.

10 Por papel de seguridad se entiende en lo sucesivo papel que, por ejemplo, ya está dotado de elementos de seguridad, como marcas de agua, hilo de seguridad, parches holográficos, etc., pero aún no es apto para la circulación y es un producto intermedio en la fabricación del documento de valor. Por documento de valor se entiende el producto apto para la circulación.

15 Por la denominación "documento de valor" se entienden en el marco de la invención billetes, cheques, títulos de valor, vales, documentos de identidad, tarjetas de crédito, pasaportes y también otros documentos, así como etiquetas, sellos, embalajes u otros elementos de seguridad de producto.

20 La protección de documentos de valor contra falsificaciones mediante sustancias luminiscentes ya se conoce desde hace mucho tiempo. En el documento EP 0 052 624 B2 se utilizan, por ejemplo, sustancias luminiscentes a base de redes huésped dopadas de metales de tierras raras.

25 La Patente WO 03/104533 A1 da a conocer sustancias luminiscentes para el uso como materiales láser y materiales centelleadores. Se dan a conocer, entre otros, niobatos de itrio e iterbio y tantalatos de itrio e iterbio. Las sustancias luminiscentes están presentes como monocristales.

30 La Patente EP 1 241 242 A2 da a conocer sustancias luminiscentes anti-Stoke para el uso en documentos de seguridad. Las sustancias luminiscentes anti-Stoke son oxisulfuros.

La Patente US 6,506,476 B1 da a conocer granates y perovskitas, que contienen en cada caso hierro o cromo, para la protección de autenticidad de documentos de valor.

35 Preferentemente se utilizan sustancias cuya absorción o cuya emisión, se encuentra fuera del rango espectral visible.

40 Si las emisiones se encuentran en longitudes de onda entre aprox. 400 nm y aprox. 700 nm y entonces pueden detectarse las sustancias luminiscentes a simple vista con una excitación adecuada. Esto es deseable para algunas aplicaciones, por ejemplo, para la comprobación de autenticidad mediante iluminación con luz UV. Para otras aplicaciones, por el contrario, es ventajoso que la emisión se encuentre fuera del rango espectral visible, ya que en ese caso se necesitan detectores especiales para la detección de las sustancias.

45 Sin embargo, la cantidad de sustancias luminiscentes con propiedades características, que son adecuadas para proteger documentos de valor y especialmente para el reconocimiento automático de la autenticidad, está limitada. La mayoría de las sustancias luminiscentes inorgánicas y orgánicas tienen espectros amplios y no característicos, una intensidad de emisión demasiado baja y, además, frecuentemente son productos comerciales. Esto dificulta su identificación y hace que el uso simultáneo de varias de estas sustancias no sea factible.

50 Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene como objetivo crear documentos de valor con características de autenticidad en forma de sustancias luminiscentes adecuadas como característica de autenticidad para documentos de valor, que se diferencien de los documentos de valor con sustancias luminiscentes hasta ahora conocidas por un espectro de excitación y/o emisión modificado de forma característica.

55 La solución de este objetivo resulta de las reivindicaciones independientes. Los perfeccionamientos adicionales son objeto de las reivindicaciones dependientes.

60 Según la invención, para la protección se utiliza al menos una sustancia luminiscente. Preferentemente, su espectro de emisión se encuentra en el rango espectral visible o infrarrojo (VIS, IR). De manera especialmente preferible, la sustancia luminiscente emite en infrarrojo cercano (NIR). Preferentemente, la excitación también tiene lugar en el infrarrojo cercano.

En función de la sustancia luminiscente utilizada, la banda de emisión puede seguir una dispersión de Stokes o anti-Stokes o puede observarse cuasiresonancia.

65 Las sustancias adecuadas para asegurar la autenticidad según la invención son sustancias luminiscentes de fórmula general

ES 2 800 750 T3



en la que

5 X representa Sc_a Y_b La_c Ce_d Pr_e Sm_g Eu_h Tb_k Dy_l Ho_m Tm_o Sb(III)_r Bi_s Cr_t Mn(III)_u Fe(III)_v y

Z representa Nb_{za} Ta_{zb}

y

10

$$a + b + c + d + e + g + h + k + l + m + o + r + s + t + u + v = 1$$

y

15

a, b, c, d, e, g, h, k, l, m, o, r, s, t, u, v se encuentran en cada caso entre 0 y 1, y

$$z_a + z_b = 1$$

y

20

z_a y z_b se encuentran en cada caso entre 0 y 1.

Los símbolos enumerados para X y Z se corresponden con los símbolos del sistema periódico de los elementos, O es oxígeno.

25

Los elementos "X" Sc Y, La, Ce, Pr, Sm, Eu, Tb, Dy, Ho, Tm, Sb, Bi y Cr presentan el estado de oxidación 3.

El elemento "X" Mn y Fe presentan a este respecto el estado de oxidación 2 y/o 3.

Los elementos "Z" Nb, Ta presentan a este respecto el estado de oxidación 5.

30

Naturalmente es posible sustituir elementos X y/o Z individuales por otros elementos, como por ejemplo, indio (In), aluminio (Al), magnesio (Mg) y cromo (Cr), siempre y cuando se tengan en cuenta las relaciones estequiométricas y la red cristalina lo permita. Especialmente se prefieren el dopaje con cromo y aluminio o con magnesio y aluminio.

35

En un modo de realización preferente, como elemento X está presente al menos La o Y o ambos, es decir que, en la fórmula general, es válido que $b \neq 0$ y/o $c \neq 0$. Naturalmente también pueden estar presentes adicionalmente todos los otros elementos X o únicamente algunos seleccionados. En particular es válido en este caso que $k \neq 0$ y/o $o \neq 0$.

40

En otro modo de realización preferente, X representa Y_b La_c y $b + c = 1$ y $0 < b < 1$ y $0 < c < 1$. En este caso, en la sustancia luminiscente se encuentran solo los dos elementos La e Y como elementos X.

También se prefiere que X represente La o Y, es decir, en la que solo está presente un elemento X en la fórmula general.

45

En otro modo de realización preferente, X representa Y_b La_c Pr_e Dy_l Ho_m Cr_t Mn(III)_u Fe(III)_v y es válido que

$$b + c + e + l + m + t + u + v = 1$$

50

y b, c, e, l, m, t, u, v se encuentran en cada caso entre 0 y 1.

También se prefiere que en la sustancia luminiscente según la invención estén presentes al menos uno, al menos dos o al menos tres elementos de tierras raras como elementos X, es decir, que $c \neq 0$ y/o $d \neq 0$ y/o $e \neq 0$ y/o $g \neq 0$ y/o $h \neq 0$ y/o $k \neq 0$ y/o $l \neq 0$ y/o $m \neq 0$ y/o $o \neq 0$.

55

En particular, el elemento de tierras raras Ho, es decir $m \neq 0$. De manera especialmente preferible, si está presente Ho, también está presente Y.

60

Si según la fórmula general está presente Ho, es decir, si $m \neq 0$, entonces están presentes preferentemente también Pr, Dy, Cr, Mn y/o Fe, con lo cual es válido que $e \neq 0$ y/o $l \neq 0$ y/o $t \neq 0$ y/o $u \neq 0$ y/o $v \neq 0$.

En otro modo de realización preferente, X representa Y_b La_c Pr_e Fe(III)_v y $b + c + e + v = 1$ y b, c, e, y v se encuentran en cada caso entre 0 y 1.

65

También preferentemente, X representa Y_b Pr_e, $b + e = 1$, b, e se encuentran en cada caso entre 0 y 1 y preferentemente es válido que $0 < b < 1$ y $0 < e < 1$.

También preferentemente, X representa $Y_b Fe(III)_v$, $b + v = 1$, b y v se encuentran en cada caso entre 0 y 1 y preferentemente es válido que $0 < b < 1$ y $0 < v < 1$.

5 También preferentemente, X representa Y.

Z representa $Nb_{za} Ta_{zb}$, tal que $z_a + z_b = 1$, z_a y z_b se encuentran en cada caso entre 0 y 1, preferentemente es válido que $0 < z_a < 1$ y $0 < z_b < 1$. En este modo de realización están presentes mezclas de niobato y tantalato.

10 También se prefieren compuestos con la siguiente fórmula:

$Y_b Lac Nb_{za} Ta_{zb} O_4$, en la que $b + c = 1$, $z_a + z_b = 1$ y b, c, z_a y z_b se encuentran en cada caso entre 0 y 1.

Un compuesto especialmente preferente es $YNbO_4$.

15 La ubicación y la forma (intensidad, anchura, etc.) de las bandas de excitación y/o emisión dependen de las relaciones de mezcla de los elementos implicados, del tipo de los elementos y del tipo y la cantidad de dopante.

20 Para proteger documentos de valor puede utilizarse tanto luminiscencia de banda ancha, así como de banda estrecha, no obstante, por motivos de selectividad se prefiere la luminiscencia de banda estrecha.

Habitualmente se habla de estrechez de banda de una emisión cuando las bandas presentes en el espectro de emisión presentan una anchura media promedio inferior a 50 nm. Sin embargo, esto no significa que las bandas que presentan una anchura promedio fuera de este intervalo no puedan solucionar también el objetivo de la invención.

25 Mediante variación y combinación de las sustancias luminiscentes mencionadas anteriormente se obtienen numerosas posibilidades de influenciar los espectros de excitación y emisión de estas sustancias luminiscentes y de producir una variedad de características de seguridad. Además de la evaluación de los espectros de excitación y/o emisión, para la diferenciación también puede recurrirse a la vida media de la luminiscencia o el tiempo de extinción.
30 Para la evaluación, además de las longitudes de onda de las líneas de excitación o emisión también puede considerarse la cantidad y/o la forma y/o sus intensidades, lo que permite representar una codificación cualquiera.

En el caso de determinadas sustancias luminiscentes también es posible lograr una transmisión de energía entre elementos iguales y/o diferentes, es decir, generar una cuasiresonancia, y utilizarla para la identificación.

35 Si el documento de valor se marca no solo con una sino con varias de las sustancias luminiscentes descritas anteriormente, entonces es posible aumentar aún más la cantidad de combinaciones diferenciables. Si además se diferencian distintas proporciones de mezcla entre sí, puede aumentarse aún más la cantidad de combinaciones. A este respecto, la marcación puede tener lugar, o bien en diferentes lugares del documento de valor, o bien en el mismo lugar. Si la sustancia luminiscente se aplica o integra en diferentes lugares del documento de valor, entonces
40 puede generarse un código espacial, en el caso más sencillo, por ejemplo, un código de barras.

Además, puede aumentarse la seguridad contra falsificaciones del documento de valor si la sustancia luminiscente especial seleccionada, por ejemplo, en un documento de valor, está vinculada a otra información del documento de valor, tal que permita una comprobación mediante un algoritmo adecuado. Naturalmente, el documento de valor puede presentar, además de la sustancia luminiscente **mencionada anteriormente**, también otras características de autenticidad adicionales, como la fluorescencia clásica y/o el magnetismo.

45 Las sustancias luminiscentes pueden integrarse en el documento de valor de diferentes formas. En este sentido, las sustancias luminiscentes pueden integrarse, por ejemplo, en una tinta de impresión. Pero también es posible mezclar la sustancia luminiscente con la masa de papel o la masa de plástico durante la fabricación de un documento de valor a base de papel o plástico. Las sustancias luminiscentes también pueden estar previstas sobre o en un material de soporte de plástico que, por ejemplo, puede embeberse a su vez al menos parcialmente en la masa de papel. El material de soporte, que se basa en un polímero adecuado como, por ejemplo, PMMA y en el cual
50 está embebida la sustancia luminiscente descrita anteriormente, puede tener forma de un hilo de seguridad, de fibrillas o de planchetes. Para proteger el producto, la sustancia luminiscente también puede integrarse, por ejemplo, directamente en el material del objeto que va a protegerse, por ejemplo, en carcasas y botellas de plástico.

55 No obstante, el material de soporte de plástico o papel también puede fijarse, por ejemplo, a cualquier otro objeto para proteger el producto. El material de soporte está realizado en este caso preferentemente en forma de una etiqueta. Si el material de soporte forma parte del producto que va a protegerse, como es el caso, por ejemplo, de las cintas de rasgado, naturalmente también es posible cualquier otra forma. En determinados casos de aplicación puede ser razonable prever la sustancia luminiscente como revestimiento invisible sobre el documento de valor. En este caso puede cubrir toda la superficie o estar presente en forma de patrones determinados como, por ejemplo, bandas, líneas, círculos o también en forma de caracteres alfanuméricos. Según la invención, para garantizar la invisibilidad de la sustancia luminiscente puede utilizarse, o bien una sustancia luminiscente incolora en la tinta de impresión o en la laca
60
65

de revestimiento, o bien una sustancia luminiscente de color en una concentración tan baja que el revestimiento aún sea transparente. Alternativa o adicionalmente, también el material de soporte puede estar previamente coloreado de forma adecuada, tal que las sustancias luminiscentes de color no se perciban por su color propio.

5 Habitualmente, las sustancias luminiscentes descritas anteriormente se procesan en forma de pigmentos. Para un mejor procesamiento o para aumentar su estabilidad, los pigmentos pueden estar presentes especialmente como partículas de pigmento encapsuladas individualmente o revestidas con un recubrimiento inorgánico u orgánico. Por ejemplo, las partículas de pigmento individuales pueden recubrirse con una envoltura de silicato que permite dispersarlas más fácilmente en los medios. También es posible encapsular diferentes partículas de pigmento de una combinación juntas, por ejemplo, en fibras, hilos, envolturas de silicato. De esta forma, por ejemplo, ya no es posible modificar el "código" de la combinación posteriormente. Por "encapsulamiento" se entiende una envoltura completa de las partículas de pigmento, mientras que "recubrimiento" también se refiere a la envoltura o el revestimiento parcial de las partículas de pigmento.

15 Las sustancias luminiscentes descritas anteriormente se caracterizan especialmente por su elevada intensidad en el espectro de emisión y su fabricación sencilla. Además, estas sustancias luminiscentes presentan la ventaja de que una variación sencilla en la composición elemental permite influenciar la ubicación de las bandas de emisión y por tanto poner a disposición una variedad de sustancias características diferenciables.

20 A continuación se explican en detalle algunos ejemplos sobre la producción de sustancias luminiscentes. El ejemplo 6 se refiere a una sustancia utilizada en la presente invención. Los demás ejemplos sirven únicamente para explicar la producción y el uso de sustancias luminiscentes.

25 Para la preparación, las sustancias de partida en forma de óxido, o de sustancias que pueden convertirse en óxidos, se mezclan en la proporción adecuada, luego se recuecen, se trituran, se lavan (por ejemplo, con agua), se secan y se muelen.

Ejemplo 1: $Y_{0,1}Yb_{0,9}TaO_4$ (a modo de ilustración)

30 Se mezclan intensamente 539,46 g de Ta_2O_5 , 27,57 g de Y_2O_3 , 432,97 g de Yb_2O_3 y 500,00 g de Na_2SO_4 (puro, anhidro) como fundente en una mezcladora de paletas. La mezcla se vierte en un crisol y se recuece a 1150 °C durante de 6 a 24 horas. El material enfriado durante de 1 a 2 días tras apagar el horno se lava para eliminar los sulfatos y se muele con un molino de agujas habitual hasta alcanzar una finura que permita la integración homogénea e invisible en papel o tintas de impresión.

35 El compuesto así fabricado presenta la fórmula aditiva $Y_{0,1}Yb_{0,9}TaO_4$.

Ejemplo 2: $Y_{2,4}Yb_{0,3}Nd_{0,3}CaAlNb_2O_{12}$ (a modo de ilustración)

Componente	Cantidad	Sustancia	Pureza
1	359,660 g	Y_2O_3	5 N
2	78,46 g	Yb_2O_3	4 N
3	66,988 g	Nd_2O_3	4 N
4	74,431 g	CaO	p.a.
5	67,662 g	Al_2O_3	4 N
6	352,80 g	Nb_2O_5	4 N
7	1000,00 g	Na_2SO_4	(puro)

40 Los componentes 1 a 7 se mezclan intensamente con elevada turbulencia. La mezcla se vierte en crisoles (cerámica sinterizada a base de Al_2O_3) y se recuece a 1150 °C durante de 6 a 24 horas. El material enfriado durante de 1 a 2 días tras apagar el horno se lava para eliminar los sulfatos (límite de detección < 1 mg/l) y se muele fino con un molino adecuado. La integración homogénea en el papel, plástico o una tinta de impresión adecuada se favorece en función del grado de finura de la molienda.

45 El compuesto así fabricado presenta la fórmula aditiva $Y_{2,4}Yb_{0,3}Nd_{0,3}CaAlNb_2O_{12}$.

Ejemplo 3: $Y_{0,65}Yb_{0,18}Er_{0,17}NbO_4$ (a modo de ilustración)

50

Componente	Cantidad	Sustancia	Pureza
1	267,58 g	Y_2O_3	5 N
2	129,31 g	Yb_2O_3	4 N
3	118,543 g	Er_2O_3	3 N
4	484,57 g	Nb_2O_5	4 N
5	1000,00 g	Na_2SO_4	(puro)

ES 2 800 750 T3

Los componentes 1 a 5 se mezclan intensamente con elevada turbulencia. La mezcla se vierte en crisoles (cerámica sinterizada a base de Al_2O_3) y se recuece a $1150\text{ }^\circ\text{C}$ durante de 6 a 24 horas. El material enfriado durante de 1 a 2 días tras apagar el horno se lava para eliminar los sulfatos (límite de detección $< 1\text{ mg/l}$) y se muele fino con un molino adecuado. La integración homogénea en el papel, plástico o una tinta de impresión adecuada se favorece en función del grado de finura de la molienda.

El compuesto así fabricado presenta la fórmula aditiva $\text{Y}_{0,65}\text{Yb}_{0,18}\text{Er}_{0,17}\text{NbO}_4$.

Ejemplo 4: $\text{Y}_{0,4}\text{Yb}_{0,5}\text{Nd}_{0,1}\text{NbO}_4$ (a modo de ilustración)

Componente	Cantidad	Sustancia	Pureza
1	153,92 g	Y_2O_3	5 N
2	335,77 g	Yb_2O_3	4 N
3	57,338 g	Nd_2O_3	3 N
4	452,970 g	Nb_2O_5	4 N
5	1000,00 g	Na_2SO_4	(puro)

Los componentes 1 a 5 se mezclan intensamente con elevada turbulencia. La mezcla se vierte en crisoles (cerámica sinterizada a base de Al_2O_3) y se recuece a $1150\text{ }^\circ\text{C}$ durante de 6 a 24 horas. El material enfriado durante de 1 a 2 días tras apagar el horno se lava para eliminar los sulfatos (límite de detección $< 1\text{ mg/l}$) y se muele fino con un molino adecuado. La integración homogénea en el papel, plástico o una tinta de impresión adecuada se favorece en función del grado de finura de la molienda.

El compuesto así fabricado presenta la fórmula aditiva $\text{Y}_{0,4}\text{Yb}_{0,5}\text{Nd}_{0,1}\text{NbO}_4$.

Ejemplo 5: $\text{Y}_{0,099}\text{Yb}_{0,9}\text{Pr}_{0,001}\text{NbO}_4$ (a modo de ilustración)

Componente	Cantidad	Sustancia	Pureza
1	34,76 g	Y_2O_3	5 N
2	551,44 g	Yb_2O_3	4 N
3	0,51 g	Pr_6O_{11}	4 N
4	413,29 g	Nb_2O_5	4 N
5	1000,00 g	Na_2SO_4	(puro)

Los componentes 1 a 5 se mezclan intensamente con elevada turbulencia. La mezcla se vierte en crisoles (cerámica sinterizada a base de Al_2O_3) y se recuece a $1150\text{ }^\circ\text{C}$ durante de 6 a 24 horas. El material enfriado durante de 1 a 2 días tras apagar el horno se lava para eliminar los sulfatos (límite de detección $< 1\text{ mg/l}$) y se muele fino con un molino adecuado. La integración homogénea en el papel, plástico o una tinta de impresión adecuada se favorece en función del grado de finura de la molienda.

El compuesto así fabricado presenta la fórmula aditiva $\text{Y}_{0,099}\text{Yb}_{0,9}\text{Pr}_{0,001}\text{NbO}_4$.

Ejemplo 6: $\text{Y}_{0,967}\text{Eu}_{0,033}\text{NbO}_4$ (sustancia luminiscente a utilizar según la invención)

Componente	Cantidad	Sustancia	Pureza
1	440,44 g	Y_2O_3	5 N
2	23,42 g	Eu_2O_3	4 N
3	536,14 g	Nb_2O_5	4 N
4	1000,00 g	Na_2SO_4	(puro)

Los componentes 1 a 4 se mezclan intensamente con elevada turbulencia. La mezcla se vierte en crisoles (cerámica sinterizada a base de Al_2O_3) y se recuece a $1150\text{ }^\circ\text{C}$ durante de 6 a 24 horas. El material enfriado durante de 1 a 2 días tras apagar el horno se lava para eliminar los sulfatos (límite de detección $< 1\text{ mg/l}$) y se muele fino con un molino adecuado. La integración homogénea en el papel, plástico o una tinta de impresión adecuada se favorece en función del grado de finura de la molienda.

El compuesto así fabricado presenta la fórmula aditiva $\text{Y}_{0,967}\text{Eu}_{0,033}\text{NbO}_4$.

Ejemplo 7: $\text{Y}_{2,8}\text{Er}_{0,2}\text{Nb}_{0,60}\text{Fe}_4\text{O}_{12}$ (a modo de ilustración)

Componente	Cantidad	Sustancia	Pureza
1	419,55 g	Y_2O_3	5 N
2	50,76 g	Er_2O_3	4 N
3	105,83 g	Nb_2O_5	4 N
4	423,86 g	Fe_2O_3	hierro carbonilo

ES 2 800 750 T3

Componente	Cantidad	Sustancia	Pureza
5	500,00 g	Na ₂ SO ₄	(puro)

5 Los componentes 1 a 5 se mezclan intensamente con elevada turbulencia. La mezcla se vierte en crisoles (cerámica sinterizada a base de Al₂O₃) y se recuece a 1150 °C durante de 6 a 24 horas. El material enfriado durante de 1 a 2 días tras apagar el horno se lava para eliminar los sulfatos (límite de detección < 1 mg/l) y se muele fino con un molino adecuado. La integración homogénea en el papel, plástico o una tinta de impresión adecuada se favorece en función del grado de finura de la molienda.

El compuesto así fabricado presenta la fórmula aditiva Y_{2,8}Er_{0,2}Nb_{0,60}Fe₄O₁₂.

10 Otros ejemplos de realización y ventajas de la invención se explican a continuación por medio de la figura. Las proporciones mostradas en la figura no se corresponden necesariamente con las proporciones reales y sirven principalmente para brindar una mayor claridad.

Muestra:

15 La figura 1, un documento de valor según la invención en sección.

20 La figura 1 muestra un modo de realización del elemento de seguridad según la invención. El elemento de seguridad está compuesto en este caso por una etiqueta 2, que está compuesta por una capa de papel o plástico 3, una capa superior transparente 4 y una capa de adhesivo 5. Esta etiqueta 2 está unida a través de la capa de adhesivo 5 a un sustrato cualquiera 1. En el caso de este sustrato 1 puede tratarse de documentos de valor, documentos de identidad, pasaportes, certificados o similares, pero también de otros objetos a proteger como, por ejemplo, un CD, embalaje o similar. En este ejemplo de realización, la sustancia luminiscente 6 está contenida en el volumen de la capa 3.

25 Alternativamente, la sustancia luminiscente también podría estar contenida en una tinta de impresión no mostrada, que se imprime sobre una de las capas de la etiqueta, preferentemente sobre la superficie de la capa 3.

30 En lugar de prever la sustancia luminiscente en o sobre un material de soporte que a continuación se fija como elemento de seguridad a un objeto, según la invención también es posible prever la sustancia luminiscente directamente en el documento de valor que va a protegerse o sobre su superficie en forma de un revestimiento.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de seguridad que comprende una sustancia luminiscente de fórmula general

5 XZO_4

en la que

10 X representa $Sc_a Y_b La_c Ce_d Pr_e Sm_g Eu_h Tb_k Dy_l Ho_m Tm_o Sb(III)_r Bi_s Cr_t Mn(III)_u Fe(III)_v$
y
Z representa $Nb_{za} Ta_{zb}$ y

$$a + b + c + d + e + g + h + k + l + m + o + r + s + t + u + v = 1$$

15 y a, b, c, d, e, g, h, k, l, m, o, r, s, t, u y v se encuentran en cada caso entre 0 y 1 y

$$za + zb = 1$$

20 y
za y zb se encuentran en cada caso entre 0 y 1,
estando presente como elemento X al menos un elemento de tierras raras.

2. Elemento de seguridad, según la reivindicación 1, en el que el elemento de seguridad presenta la forma de una banda o tira o está realizado como hilo de seguridad, planchetes, fibrillas o etiqueta.

25 3. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la al menos una sustancia luminiscente está embebida en un material de soporte del elemento de seguridad o aplicada sobre el material de soporte.

30 4. Documento de valor que comprende una sustancia luminiscente de fórmula general



en la que

35 X representa $Sc_a Y_b La_c Ce_d Pr_e Sm_g Eu_h Tb_k Dy_l Ho_m Tm_o Sb(III)_r Bi_s Cr_t Mn(III)_u Fe(III)_v$
y
Z representa $Nb_{za} Ta_{zb}$ y

40 $a + b + c + d + e + g + h + k + l + m + o + r + s + t + u + v = 1$

y a, b, c, d, e, g, h, k, l, m, o, r, s, t, u y v se encuentran en cada caso entre 0 y 1 y

$$za + zb = 1$$

45 y
za y zb se encuentran en cada caso entre 0 y 1,
estando presente como elemento X al menos un elemento de tierras raras.

50 5. Documento de valor, según la reivindicación 4, estando compuesto el documento de valor por papel o plástico.

6. Documento de valor, según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, estando la sustancia luminiscente integrada en el volumen del documento de valor o presente en una capa aplicada sobre el documento de valor.

55 7. Documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, estando la sustancia luminiscente mezclada con una tinta de impresión.

8. Documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, estando la sustancia luminiscente presente como partículas de pigmento.

60 9. Elemento de seguridad, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 o documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, tal que en la sustancia luminiscente $b \neq 0$ y/o $c \neq 0$ y/o $k \neq 0$ y/o $o \neq 0$.

65 10. Elemento de seguridad, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, o documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, tal que en la sustancia luminiscente están presentes al

ES 2 800 750 T3

menos dos elementos de tierras raras como elementos X.

- 5 11. Elemento de seguridad o documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, tal que la sustancia luminiscente está dotada adicionalmente, preferentemente con Al y/o Mg y/o Cr.
12. Elemento de seguridad o documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, tal que la sustancia luminiscente está dotada adicionalmente de aluminio y magnesio o con aluminio y cromo.
- 10 13. Elemento de seguridad o documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, tal que en la sustancia luminiscente se cumple $0 < z_a < 1$ y $0 < z_b < 1$.
14. Elemento de seguridad o documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, tal que en la sustancia luminiscente Z representa Nb con $z_a = 1$ o Ta con $z_b = 1$.
- 15 15. Procedimiento de comprobación para la comprobación de la autenticidad de un documento de valor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 14, o de un elemento de seguridad, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 o 9 a 14, caracterizado porque se valoran las vidas medias de la luminiscencia y/o longitudes de onda y/o cantidad y/o la forma y/o las intensidades de las líneas de emisión y/o de las bandas de excitación de las sustancias luminiscentes.
- 20

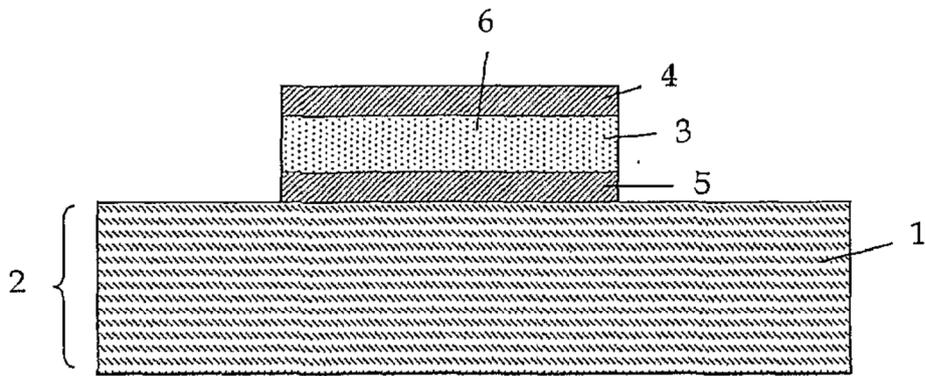


Fig. 1

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP 0052624 B2
 - WO 03104533 A1
 - EP 1241242 A2
 - US 6506476 B1
- 10