



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 289 089**

⑤① Int. Cl.:
D21H 21/44 (2006.01)
D21H 21/28 (2006.01)
D21H 21/52 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **02712958 .4**
⑧⑥ Fecha de presentación : **26.03.2002**
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1383959**
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **28.01.2004**

⑤④ Título: **Sistema de codificación de colores para identificar objetos.**

③⑩ Prioridad: **02.04.2001 DE 101 16 315**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2008

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2008

⑦③ Titular/es: **Giesecke & Devrient GmbH**
Prinzregentenstrasse 159
81677 München, DE

⑦② Inventor/es: **Schneider, Walter**

⑦④ Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 289 089 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

Sistema de codificación de colores para identificar objetos.

5 La presente invención se refiere a un objeto dotado de un código de colores destinado a su caracterización, en especial, un documento de valor, así como a un elemento de seguridad con una codificación de colores de esa clase aplicable a dicho objeto.

10 Dentro del marco de la invención, se designan como “documentos de valor” los billetes de banco, cheques, acciones, sellos de valor, documentos de identidad, tarjetas de crédito, pasaportes, y también otros documentos tales como etiquetas, precintos, embalajes u otros elementos destinados a asegurar productos.

15 Es conocido el método de dotar a objetos de partículas de color, a fin de poder determinar mediante dichas partículas las propiedades, por ejemplo, la autenticidad, el origen o el tipo de dichos objetos. Tales características de identificación han de estar protegidas del mejor modo posible contra imitaciones, por lo que generalmente se utilizan partículas de color difícilmente imitables y lo menos llamativas posibles.

20 Por ejemplo, por la patente WO 99/38703 se conoce un documento de valor que contiene partículas complejas de color verde con granulometría inferior a $1\ \mu\text{m}$, que contienen, a baja concentración, una sustancia luminiscente en la región infrarroja (IR). Cuando las partículas están integradas en la pasta de papel, su concentración está entre 500 g y 1000 g por tonelada de papel. Si las partículas se aplican mediante impresión, su concentración es de 30 kg a 100 kg por tonelada de tinta de impresión. La comprobación de tales documentos de valor es complicada y requiere la utilización de una fuente de luz de excitación especialmente intensa, por ejemplo, una lámpara flash, así como un sensor IR.

25 El documento DE-A-199 23 959 describe un documento de valor que comporta partículas de color de complejidad similar, que se fabrican mediante la formación de cristales a partir de varios tamices moleculares, estando el colorante luminiscente incorporado al tamiz molecular. La codificación del documento de valor se consigue mediante la presencia o ausencia de una o varias de las partículas.

30 En la patente europea EP-A-226 367 se utilizan para la identificación varias partículas de color con luminiscencia diferente integradas en el papel en una cantidad, por ejemplo, de 4000 g por tonelada de papel. El tamaño de las partículas se elige de forma que las partículas no desaparezcan sobre el fondo, sino que sean reconocibles individualmente durante los ensayos. Como los ensayos se realizan en la oscuridad, debido a la luminiscencia de las partículas es suficiente que éstas tengan un tamaño entre 30 y $500\ \mu\text{m}$, preferentemente entre 100 y $230\ \mu\text{m}$. Las partículas se integran en el papel de seguridad, o bien se recubre el papel con ellas.

35 La patente EP-A-219 743, en cambio, propone partículas de color luminiscentes mucho más pequeñas, de 10 a $35\ \mu\text{m}$, y una concentración de 1 a 15 g por tonelada de papel. Las partículas de color están constituidas por un material transparente en el que están integradas las sustancias luminiscentes. Debido a su gran transparencia y su tamaño pequeño, no pueden reconocerse las partículas a simple vista, pero cuando se irradian con luz ultravioleta (UV) emiten luz en la oscuridad y de esta manera se pueden reconocer individualmente.

45 En un contexto diferente, concretamente para la protección contra el copiado, en la patente EP-B-673 319 se propone imprimir sobre un fondo de color pigmentos de interferencia con un tamaño de partículas de 5 a $30\ \mu\text{m}$. Cuando los pigmentos de interferencia se aplican sobre un fondo impreso con un pigmento colorante complementario dispersante de la luz, el copiado conduce a colores defectuosos, e incluso a que los pigmentos de interferencia copiados no sean visibles.

50 Debido a la complejidad de las partículas de color utilizadas, las codificaciones con colores propuestas en el estado actual de la técnica son complejas y, por ello, de realización costosa. Además, los ensayos de comprobación son complicados puesto que requieren, como mínimo, un cuarto oscuro y, posiblemente, medios auxiliares adicionales costosos y que pueden requerir mantenimiento, tales como una fuente de luz ultravioleta o similares. Además, son muy limitadas las posibilidades de crear códigos de colores diferentes mediante la combinación de partículas de colores diferentes.

55 La finalidad de la presente invención es dar a conocer objetos, en especial documentos de valor, dotados de un código de colores que permite numerosas posibilidades de variaciones y que es discreto, o sea, no reconocible sin más a simple vista, pero que sí es detectable sin grandes complicaciones.

60 Según la invención, esto se consigue mediante un objeto dotado de las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones accesorias se da a conocer un correspondiente documento de valor. Las reivindicaciones dependientes dan a conocer configuraciones especiales y perfeccionamientos de la invención.

65 La invención se basa en una combinación de las características estrechamente relacionadas con las partículas de color utilizadas, concretamente el “tamaño de partícula”, así como la “concentración de partículas”. Según la invención, el tamaño de partícula se elige de forma que ya no se pueda detectar a simple vista cada partícula individual. La concentración de partículas se elige de manera que el ojo humano no las perciba como una coloración del producto.

ES 2 289 089 T3

Este código de colores puede ser realizado con partículas de color sencillas. No es detectable a simple vista, por lo que pasa inadvertido como característica de autenticidad o de identificación, pero es reconocible con medios auxiliares muy sencillos, tales como una lupa o un microscopio sencillo. Además, mediante la combinación de partículas de colores diferentes con tonos de color fácilmente diferenciables por el ojo humano, se consigue una cantidad muy elevada de variaciones del código de colores.

Los conceptos de que la concentración de partículas “no se percibe como una coloración del producto” y que el tamaño de partícula “no es detectable a simple vista” son conceptos relativos, que en cierta medida son subjetivos. Debido a que la percepción de los colores y la agudeza visual del ojo humano dependen de cada persona, no es posible dar una definición exacta de estos conceptos, que solamente pueden determinarse empíricamente de forma aproximada.

La percepción de colores del ojo humano no sólo depende del tono de color, sino también fundamentalmente de la saturación del color y de la luminosidad del tono de color, así como del contraste con respecto al fondo. Cuanto menores sean la saturación del color (“brillo del color”) y el contraste, tanto menor será, para una concentración de partículas dada, la percepción de que el producto está coloreado. Algo similar sucede con la agudeza visual y el poder de resolución del ojo humano. Si bien los colores con contraste, para un tamaño de partículas dado, posiblemente sean todavía perceptibles o susceptibles de resolución, los colores con menos contraste, para el mismo tamaño de partículas, pueden no ser ya discernibles. También se debe tener en cuenta que la agudeza visual disminuye con la edad y con la distancia de observación. El “punto próximo” en el que el ojo humano posee el mayor poder de resolución todavía es de unos 10 cm para una persona de 20 años de edad, pero ya es de 14 cm para una persona de 30 años de edad, de forma que el poder de resolución de una persona de 30 años de edad es menor que el de una persona de 20 años de edad.

Teniendo en cuenta la antes citada e inevitable falta de exactitud de dichos conceptos, la granulometría de las partículas está entre $1\ \mu\text{m}$ y $100\ \mu\text{m}$, en especial entre $10\ \mu\text{m}$ y $30\ \mu\text{m}$, y el intervalo de la concentración de partículas, cuando éstas se mezclan con la pasta del papel, está entre 10 g y 1000 g por tonelada de papel fabricado, en especial, aproximadamente 100 g por tonelada de papel fabricado, según el tono de color, la saturación del color y la luminosidad de color de las partículas, y también dependen del material de las partículas. Esto es así porque la concentración de partículas necesaria (referida a la pasta del papel) también depende, por ejemplo, de que las sustancias colorantes estén integradas en una matriz transparente de resina o de polímero, o bien de que se utilicen partículas de óxidos de metales.

Las partículas de color pueden unirse al producto de muy diversas maneras. Por ejemplo, las partículas pueden mezclarse con una tinta de impresión, preferentemente con una concentración de 0,1% en peso con respecto a la tinta de impresión, la cual es preferentemente blanca o transparente, pero que también puede estar coloreada siempre que las partículas de color puedan ser bien diferenciadas de dicha coloración por el ojo humano. No obstante, también es posible mezclar las partículas con una masa de material plástico o una pasta de papel. Igualmente, se puede prever que las partículas estén sobre un material de soporte de plástico o dentro del mismo, de manera que dicho material esté integrado, como mínimo parcialmente, en una pasta de papel. El material soporte de plástico puede estar conformado como un hilo de seguridad, una fibra entremezclada o una plaqueta.

El material soporte de plástico o de papel también puede fijarse sobre cualquier otro objeto, por ejemplo, en el marco de medidas para dar seguridad a un producto. En este caso el material de soporte está configurado preferentemente como una etiqueta. Cuando el material soporte es parte integrante del objeto a asegurar, tal como sucede, por ejemplo, con los hilos para apertura, lógicamente también es posible cualquier otra conformación.

El código de colores comporta preferentemente más de un único color. A fin de asegurar que en este caso el ojo humano pueda diferenciar fácilmente entre sí los diferentes colores mediante una lupa o un microscopio, es conveniente utilizar partículas de color con los tonos de color primarios, amarillo, rojo y azul, y eventualmente partículas de color adicionales con los tonos de color intermedios, naranja, violeta y verde. Otros colores utilizables, fácilmente diferenciables de los anteriores, son el color compuesto marrón, y también el color negro. Además, algunos tonos de color pueden ser diferenciados fácilmente por su diferente luminosidad, por ejemplo, el azul claro y el azul oscuro.

Las partículas con los colores antes mencionados se pueden fabricar de forma fácil y económica. También son fáciles de fabricar, pero por su propia índole de mayor precio y, por ello, más costosas, las partículas de sustancias valiosas tales como, por ejemplo, el oro, el azul de ultramar, el verde malaquita, el granate y otros similares. Para documentos de alto valor puede ser conveniente utilizar estas partículas de más valor, para que su falsificación sea menos atractiva, sin que esto haga más complicada la fabricación del código de colores o la comprobación del mismo.

Partiendo, por ejemplo, de los nueve colores fácilmente diferenciables antes mencionados, tenemos la siguiente sencilla escala de colores:

1. Negro
2. Azul claro
3. Azul oscuro

ES 2 289 089 T3

4. Verde

5. Violeta

5 6. Rojo

7. Naranja

8. Amarillo

10

9. Marrón

15 Dado que las partículas con estos colores sólo pueden estar presentes o ausentes, mediante las diferentes combinaciones se pueden generar $2^9 = 512$ variantes, de las que hay que restar una ("sin partículas"). Quedan las siguientes 511 variantes:

9 variantes de un color cada una

20 36 variantes de dos colores cada una

84 variantes de tres colores cada una

126 variantes de cuatro colores cada una

25 126 variantes de cinco colores cada una

84 variantes de seis colores cada una

36 variantes de siete colores cada una

30

9 variantes de ocho colores cada una

1 variante con los nueve colores

35 De esta manera se puede generar una cantidad muy elevada de diferentes códigos de colores utilizando partículas de color sencillas y fácilmente diferenciables entre sí. Añadiendo sólo un color más ya se obtiene el doble de variantes, o sea 1023.

40 Como conclusión inversa de lo antes expuesto, para poder diferenciar más fácilmente los colores se debe evitar utilizar tonos de color poco diferentes entre sí en lo que respecta a luminosidad o saturación. Por otra parte, tampoco se deberían utilizar tonos de color tan próximos en el espectro que no puedan ser diferenciados fácilmente por el ojo humano.

45 Una ventaja especial de la invención es que las partículas se pueden fabricar de forma sencilla moliendo un material económico al tamaño de partículas deseado. Por ejemplo, las partículas pueden estar constituidas por óxidos de un metal que absorban selectivamente la luz, tales como el óxido férrico Fe_2O_3 que un observador ve como de color rojo, o el óxido de cromo que se ve como de color verde. Las partículas también pueden estar constituidas por una resina, en especial una resina de melamina o una resina de poliuretano, a la que se mezclan sustancias orgánicas con los tonos de color deseados (por ejemplo, rojo o verde). Una vez endurecida, la resina de melamina o de poliuretano es quebradiza y, por ello, fácilmente molturable. En lugar de una resina también pueden emplearse polímeros como portadores de colorantes, especialmente polímeros acrílicos, siempre que sean quebradizos y molturables. En caso de que las partículas estén integradas en el producto, por ejemplo, cuando se mezclan con la pasta de papel durante la fabricación del mismo, hay que asegurarse de que las partículas sean insolubles en el material, lo que generalmente sucede con las resinas de melamina o de poliuretano y con los polímeros acrílicos.

55

Para conseguir las ventajas objeto de la invención, las partículas de color utilizadas son partículas de color sencillas de dispersión angularmente independiente, o sea, con absorción selectiva de la luz o bien emisión difusa de la misma. Además, las partículas de color reflejan la luz en la región visible del espectro, de forma que el ojo humano las puede percibir sin aparatos adicionales complejos, sólo con medios auxiliares sencillos tales como una lupa o un microscopio. El factor de aumento de estos medios auxiliares depende del tamaño de las partículas, o sea, cuanto menores sean las partículas tanto mayor deberá ser el factor de aumento. Para partículas de unos $50 \mu m$ o mayores generalmente es suficiente una lupa de ocho aumentos (8x). Para partículas menores que aproximadamente $50 \mu m$, especialmente en la zona de $10 \mu m$, se recomienda utilizar un microscopio de cien aumentos (100x).

65 Esto no excluye que se puedan prever adicionalmente otros efectos de color. Por ello, una forma de realización especial de la invención prevé que las partículas de color estén combinadas con cualesquiera características legibles por máquina, por ejemplo, también con sustancias luminiscentes que no se perciben a simple vista con luz diurna.

ES 2 289 089 T3

Se puede prever que estas sustancias luminiscentes estén por separado, pero es preferible integrarlas en la matriz de resina o de polímero junto con los colorantes. Dichas partículas podrán entonces identificarse tanto con la vista como con sensores, en especial cuando las sustancias luminiscentes emiten luz exclusivamente fuera de la región visible del espectro, por ejemplo, si son fluorescentes en la región espectral ultravioleta o infrarroja. Esta combinación es especialmente ventajosa cuando, además de la caracterización del producto, se desea poder comprobar la autenticidad del mismo.

Como sustancias colorantes luminiscentes se pueden utilizar sustancias luminiscentes de venta corriente, aunque también se pueden utilizar sustancias luminiscentes desarrolladas para aplicaciones técnicas de seguridad. Las sustancias luminiscentes corrientes se emplean preferentemente para aumentar el número de variantes del código de colores. Son adecuadas las sustancias fluorescentes tales como los derivados de distilbeno con fluorescencia azul, o bien colorantes de flavina o de flavona con fluorescencia verde-amarilla. Las sustancias luminiscentes desarrolladas para aplicaciones técnicas de seguridad son, por ejemplo, retículos-huésped marcados con elementos del grupo de las tierras raras.

Aunque para una comprobación de autenticidad básicamente sería suficiente una única característica legible por máquina, se prevé un número de características legibles por máquina preferentemente igual al número de partículas de color utilizadas. Esto tiene la ventaja de que se puede detectar el código completo tanto con la vista como con sensores. Por ello, es especialmente preferente una forma de realización en la que cada una de las diferentes partículas de color esté mezclada con una correspondiente sustancia luminiscente que emite luz con aproximadamente el mismo color de la partícula coloreada en la que está integrada dicha sustancia luminiscente. También se pueden utilizar sustancias luminiscentes que posean un color propio en la región visible del espectro, es decir, que el ojo humano las perciba como coloreadas sin una fuente adicional de excitación, pero que además son fluorescentes cuando se excitan.

Tal como se ha mencionado al principio, existen diversas posibilidades para dotar a un producto de un código de colores, por ejemplo, integrando las partículas en la masa del producto o aplicándolas sobre la superficie del mismo, por ejemplo, mediante impresión flexográfica o pulverización con un dispositivo, según la patente EP 0 659 935 B1. Las tintas de impresión flexográfica comportan preferentemente un barniz incoloro al que se ha añadido una cantidad de partículas tan pequeña que la tinta impresa no se percibe como coloreada. Cuando se emplea la impresión flexográfica, se puede elegir para la superficie cualquier dibujo que, aunque no es perceptible a simple vista, es detectable mediante sensores, en especial cuando las partículas están combinadas con sustancias fluorescentes o con otras características legibles por máquina.

Es posible aumentar más el número de variantes de códigos de color que se puede conseguir con los diferentes pigmentos colorantes si se disponen las partículas de color en listas separadas consecutivas aplicadas sobre el producto o integradas en el mismo. Cuando se emplean dos listas, el número de variantes antes mencionado de 511 se puede ampliar a $511^2/2 = 130.560$.

Por otra parte, también es posible aplicar las partículas de color en forma de listas, o bien aplicarlas no en forma de listas y crear una lista adicional que sólo contiene características legibles por máquina no reconocibles a simple vista. Esto ofrece posibilidades adicionales de codificación.

A continuación se presentan algunos ejemplos de realización de la invención:

Ejemplo 1

Se fabrica una hoja de papel cuya pasta en suspensión, antes de la formación de la hoja, se ha mezclado con óxido férrico Fe_2O_3 (rojo, con tamaño de partícula de aprox. $100 \mu\text{m}$) y adicionalmente con óxido de cromo (verde, con tamaño de partícula de aprox. $100 \mu\text{m}$) en una cantidad de 200 g de cada uno de ellos por tonelada de papel fabricado. La hoja se conforma sobre un cedazo para fabricar papel y se seca del modo habitual. Las partículas rojas y verdes formadas en la masa son fácilmente perceptibles con una lupa de ocho aumentos (8x). Debido a la cantidad pequeña de partículas de color, la hoja de papel prácticamente no tiene un color diferente del papel blanco, por lo que no se clasifica como coloreada.

Ejemplo 2

La fabricación del papel se realiza de forma idéntica a la del ejemplo 1. Se mezclan con la suspensión de pasta de papel aproximadamente 200 g de partículas de color de cada tono de color por tonelada de papel fabricado. No obstante, en este caso las partículas de color se fabrican con una resina de melamina con la que se ha mezclado un colorante orgánico rojo para crear partículas de color rojo, así como un colorante orgánico verde para crear partículas de color verde. La resina de melamina es, por ejemplo, Maprenal VMF 3921w/85WA (Fabricante: Vianova AG), a la que se ha añadido un 5% en peso, en base a la cantidad de resina seca, de los colorantes rojo y verde. Después del endurecimiento de la resina de melamina así coloreada se obtiene una resina quebradiza fácilmente molturable, de la que se fabrican mediante molido de las partículas de color (tamaño de partículas aprox. $20 \mu\text{m}$), las que se añaden a la suspensión de pasta de papel. Las partículas se pueden reconocer y diferenciar fácilmente mediante un microscopio de cien aumentos (100x), sin que el papel presente una coloración perceptible.

ES 2 289 089 T3

Ejemplo 3

Se fabrica una hoja de papel de 90 g/m², en cuya pasta en suspensión se han mezclado, antes de la formación de la hoja, dos partículas fluorescentes diferentes (tamaño de partículas aprox. 20 μm) en cantidad de 200 g de cada una de ellas por tonelada de papel fabricado. La hoja se conforma sobre un cedazo para papel y se seca del modo habitual. Las partículas se fabrican con resina de melamina Maprenal VMF 3921w/85WA (Fabricante: Vianova AG), a la que se ha añadido un 5% en peso de Nylosan Rhodamin B300 para fabricar partículas de color rojo, o bien un 5% en peso de Blankophor BA para fabricar partículas incoloras, estando ambos porcentajes referidos a la cantidad de resina seca. A continuación, se vierte cada una de las mezclas de Maprenal, con Nylosan Rhodamin B300, o bien con Blankophor BA, en una cubeta revestida con una lámina de poliéster, y se seca en un horno a 120°C. Se saca la lámina y se separa la masa endurecida. A continuación, la masa endurecida se tritura en un molino de percusión y se pasa por un tamiz con luz de malla de 30 μm. La porción de partículas que pasa por el tamiz se añade a la suspensión de pasta de papel utilizada para fabricar las hojas. Cuando se expone a la luz UV, el Blankophor BA emite luz fluorescente azul en la región visible del espectro, y el Nylosan Rhodamin B 300 emite luz fluorescente roja en la región visible del espectro. El Nylosan Rhodamin B300 tiene además un color propio rojo en la región visible del espectro. Las partículas se pueden detectar y diferenciar fácilmente mediante un microscopio de cien aumentos (100x), sin que el papel presente una coloración perceptible.

Ejemplo 4

En una suspensión de pasta de papel, por ejemplo, una suspensión de 100 g de celulosa de pino al sulfato en 5 litros de agua, se mezclan

- 10 mg de azul de ultramar (partículas de aprox. 40 μm),
- 20 mg de óxido férrico Fe₂O₃ (rojo, partículas de aprox. 30 μm),
- 20 mg de partículas de resina Blankophor BA, fabricadas del modo descrito en el ejemplo 3 (incoloras, con fluorescencia azul bajo luz UV, partículas de aprox. 25 μm), y
- 10 mg de mica (con brillo metálico, partículas de aprox. 40 μm)

Con esta mezcla se preparan del modo habitual, sobre un cedazo para fabricar papel, hojas de 90 g/m². Mediante un microscopio de cien aumentos se reconocen y diferencian fácilmente las partículas azules, rojas y de brillo metálico, sin que el papel presente una coloración perceptible.

Cuando se hace incidir luz UV, se observa además una fluorescencia azul en la región visible del espectro.

REIVINDICACIONES

1. Objeto dotado de un código de colores, en el que el código de colores comporta partículas de color que reflejan la luz en la región visible del espectro, que dispersan la luz de forma angularmente independiente y que poseen un diámetro entre $1\ \mu\text{m}$ y $100\ \mu\text{m}$, por lo que no son perceptibles por el ojo humano a simple vista cuando se observan en luz diurna, pero que sí se pueden detectar cuando se utiliza una lupa o un microscopio, **caracterizado** porque dichas partículas están presentes en una concentración tan pequeña que el código de colores, cuando se observa por el ojo humano a simple vista en luz diurna, no se percibe como una coloración del objeto.
2. Objeto, según la reivindicación 1, en el que el código de colores comprende partículas de distintos colores fácilmente diferenciables para el ojo humano.
3. Objeto, según la reivindicación 2, en el que los colores de las partículas se han elegido del grupo de los colores primarios rojo, amarillo y azul, y/o entre los colores intermedios naranja, verde y violeta.
4. Objeto, según la reivindicación 2 ó 3, en el que el código de colores comporta partículas que poseen aproximadamente el mismo tono de color, pero cuya luminosidad de color es fácilmente diferenciable.
5. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partículas de color están constituidas por óxido de hierro y/o óxido de cromo finamente molido.
6. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partículas de color están constituidas por una resina de poliuretano o una resina de melamina coloreadas.
7. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partículas de color están constituidas por un polímero acrílico coloreado.
8. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las partículas de color están integradas en la pasta de papel.
9. Objeto, según la reivindicación 8, en el que hay integrados en el papel entre 10 gramos y 1000 gramos de partículas de color por tonelada de papel.
10. Objeto, según la reivindicación 9, en el que hay integrados en el papel aproximadamente 100 gramos de partículas de color por tonelada de papel.
11. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las partículas están aplicadas sobre la superficie del objeto a caracterizar.
12. Objeto, según la reivindicación 11, en el que las partículas están situadas solamente sobre porciones de la superficie del objeto a caracterizar.
13. Objeto, según la reivindicación 12, en el que las porciones de superficie están configuradas en forma de franjas.
14. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 13, que adicionalmente dispone de características legibles por máquina.
15. Objeto, según la reivindicación 14, en el que se ha previsto una cantidad de características legibles por máquina que se corresponde con el número de partículas de diferentes colores.
16. Objeto, según una de las reivindicaciones 14 ó 15, en el que las características legibles por máquina son parte integrante de las partículas de color.
17. Objeto, según una de las reivindicaciones 14 ó 15, en el que las características legibles por máquina están presentes de forma separada de las partículas de color.
18. Objeto, según la reivindicación 17, en el que las características legibles por máquina están presentes en una lista separada de las partículas de color.
19. Objeto, según una de las reivindicaciones 14 a 18, en el que las características legibles por máquina están conformadas por sustancias luminiscentes.
20. Objeto, según la reivindicación 19, en el que las sustancias luminiscentes en una de las partículas de color emiten luz de aproximadamente el color correspondiente a dicha partícula.
21. Objeto, según una de las reivindicaciones 19 ó 20, en el que las sustancias luminiscentes emiten luz fuera de la región visible del espectro.

ES 2 289 089 T3

22. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 20, que comporta partículas de color constituidas por sustancias valiosas.

5 23. Objeto, según la reivindicación 22, en el que las sustancias valiosas se han elegido del siguiente grupo de sustancias: oro, azul de ultramar, verde malaquita y granate.

24. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 23, siendo dicho objeto un elemento de seguridad destinado a ser aplicado sobre otro objeto o a ser integrado en éste.

10 25. Objeto, según una de las reivindicaciones 1 a 23, siendo dicho objeto un documento de valor.

26. Documento de valor, que comporta un elemento de seguridad, según la reivindicación 24.

15 27. Documento de valor, según la reivindicación 26, constituido por papel.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65