

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 764**

51 Int. Cl.:

D21H 21/48 (2006.01)

D21H 21/54 (2006.01)

G07D 7/06 (2006.01)

G07D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2009 E 09772742 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **13.04.2011 EP 2307615**

54 Título: **Elemento de seguridad con efecto óptico variable y hoja o documento de seguridad o artículo que lo comprende**

30 Prioridad:

03.07.2008 FR 0803772

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

05.02.2013

73 Titular/es:

**ARJOWIGGINS SECURITY (100.0%)
32 avenue Pierre Grenier
92100 Boulogne Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

ROSSET, HENRI

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 394 764 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

Elemento de seguridad con efecto óptico variable y hoja o documento de seguridad o artículo que lo comprende.

5 La presente invención se refiere a un elemento de seguridad con efecto óptico variable interactivo así como a unas hojas de seguridad y a documentos o a artículos que comprenden dicho elemento.

10 Los documentos de seguridad pueden ser, por ejemplo, billetes de banco, documentos de identidad, pasaportes, permisos de conducir, visados, cheques, bonos de valores, títulos de transporte o tiques de entrada a un acto cultural o deportivo, tiques de juegos. Se producen a partir de materiales en particular fibrosos y comprenden unos elementos de seguridad que permiten autenticarlos, en particular elementos que permiten una autenticación meramente a simple vista (eventualmente con ayuda de una lupa) o con ayuda de un aparato portátil.

15 En la solicitud de patente EP-A-0 608 078 se han descrito unos elementos de seguridad, en particular, unos hilos, que presentan propiedades termocrómicas, dispuestos en documentos de seguridad. Los termocromos se conocen ampliamente, presentan la propiedad de pasar de manera reversible de un color a otro, a menudo de incoloro a color o a la inversa, a una temperatura de activación dada. Estos elementos están constituidos por un soporte de plástico que lleva unas marcas, tales como impresiones, en las que (o en la cara opuesta) se aplica una capa termocrómica realizada en una tinta que comprende compuestos termocrómicos. Estos elementos se incorporan a un documento y aparecen en ventanas en la superficie de dicho documento. Cuando los termocromos pasan de un estado con color a un estado incoloro elevando la temperatura, se pueden ver las marcas, o a la inversa cuando pasan de incoloro a color disminuyendo la temperatura, ya no se ven las marcas; esto permite la autenticación del documento.

25 En la solicitud de patente EP-A-1 161 352 se han descrito también unos elementos de seguridad, en particular unos hilos, que presentan propiedades termocrómicas, dispuestos en documentos de seguridad. Estos elementos comprenden una primera capa transparente (película de soporte en poliéster, por ejemplo) de la que una cara está revestida de una tinta ópticamente variable (OVI) y la otra cara lleva marcas en las que se aplica una capa termocrómica. La tinta ópticamente variable da un efecto de interferencia creado por micropartículas opacas. Cuando el termocromo es de color, las marcas no son visibles pero se observa el efecto óptico de interferencia y cuando el termocromo es incoloro las marcas son visibles pero el efecto óptico de interferencia desaparece.

35 En la patente US nº 7.316.422 B1, se describen asimismo unos elementos de seguridad que comprenden una capa termocrómica para autenticar un objeto, estando dicho elemento dispuesto entonces en la superficie del objeto con el fin de observarlo perfectamente. Este elemento comprende en combinación con la capa termocrómica, unas capas especiales con propiedades que se pueden detectar visualmente o mediante un aparato tales como unas capas con efecto óptico que comprenden pigmentos iridiscentes o cristales líquidos o incluso una capa luminiscente o magnética.

40 Un inconveniente de esta técnica anterior es que hay que fabricar los elementos de seguridad por aplicación de varias capas sucesivas, lo cual puede requerir el empleo de un dispositivo con múltiples unidades de impregnación e imponer un tiempo de fabricación largo (tiempo de secado entre las capas, por ejemplo). Además, esto puede limitar la aplicación final de estos elementos a materiales en forma de hoja.

45 Un primer objetivo de la invención es resolver los inconvenientes de la técnica anterior y proponer un elemento de seguridad ópticamente variable de fácil utilización, que no necesite numerosas aplicaciones sucesivas de capas durante su puesta en práctica.

50 Un segundo objetivo es proponer nuevos elementos de seguridad con el fin de aumentar o renovar la seguridad de documentos, en particular que pueden presentar diversos efectos ópticos.

55 La invención propone para ello proporcionar un elemento de seguridad con efecto óptico variable que se caracteriza porque comprende por lo menos una partícula casi esférica que comprende por lo menos una parte externa y por lo menos una parte interna, comprendiendo dicha parte externa por lo menos un cristal líquido colestérico y comprendiendo dicha parte interna por lo menos un compuesto termocrómico y/o un compuesto fotocromático que presenta una transición reversible de un estado incoloro a un color oscuro o de un color oscuro a un estado incoloro cuando dicho compuesto se somete respectivamente a una temperatura de activación o a una radiación de activación, permitiendo el color oscuro ver el efecto de interferencia de dicho cristal líquido y el estado incoloro no ver ya este efecto de interferencia.

60 Los cristales líquidos colestéricos son transparentes y sólo revelan netamente su efecto de interferencia (paso de un color o tono a otro según el ángulo de observación o de iluminación) cuando se observan en un fondo oscuro.

65 Se entiende por "incoloro", un estado de color de poca intensidad y translúcido, incluso un estado perfectamente incoloro y transparente, que permite ver a su través y no revelar el efecto de interferencia (cambio de colores) de dichos cristales líquidos.

Se entiende por "color oscuro", un estado de color opaco y suficientemente apagado, incluso perfectamente negro, que no permite observar a su través y revelar el efecto de interferencia de los cristales líquidos.

5 Más específicamente, con el fin de observar perfectamente el efecto de interferencia de los cristales líquidos, el color oscuro del termocromo o del fotocromo presenta preferentemente una luminosidad L^* inferior o igual a 37, determinada según el sistema CIE bajo un iluminante D65 (luz del día sin UV) y bajo un ángulo de observación de 10 grados, medida realizada en un espectrocolorímetro ELREPHO 2000.

10 Asociando por tanto en el interior de una partícula de este tipo dichos cristales líquidos y, por ejemplo, unos termocromos negros a temperatura ambiente que revelan el efecto de interferencia del cristal líquido, se hace desaparecer este efecto de interferencia tocando, con la mano por ejemplo, el elemento de seguridad, haciendo la temperatura corporal que los termocromos pasen a su estado incoloro. Si se dispone un mensaje oculto bajo el elemento, se puede revelar entonces cuando los termocromos pasen al estado incoloro. Por tanto, se pueden combinar otros efectos visuales (luminiscencia (fluorescencia, fosforescencia), otros efectos de interferencia) en el interior de una misma partícula aunque también mezclando diferentes tipos de partículas tal como se describe más adelante. Por tanto, una de las ventajas de la invención es que permite realizar un gran número de combinaciones para crear efectos visuales variados y complejos, y esto sin requerir la aplicación de varias capas en un soporte de plástico, por ejemplo, para realizar un hilo de seguridad.

20 Además, el hecho de depositar el o los compuestos termocrómicos y/o fotocromicos en la partícula casi esférica, y en particular en una parte interna de la partícula casi esférica, puede permitir ventajosamente proteger éste o estos compuestos que pueden ser sensibles al envejecimiento y a la exposición prolongada a la luz por ejemplo, de manera que la intensidad de los efectos asociados puede disminuir con el tiempo.

25 Como cristales líquidos colestéricos se pueden utilizar cristales en forma de plaquitas a base de polímeros orgánicos cristalinos altamente reticulados comercializados con el nombre HELICONE® por la empresa SICPA. En esta gama, se proponen cristales líquidos que presentan como efecto de interferencia, según cada familia de cristales, por ejemplo, el paso de rojo cobre a verde, de dorado a verde, de verde a azul, de turquesa a azul oscuro, de gris titanio a azul verdoso. Para algunos tipos de cristales líquidos, el paso de un color a otro se realizará muy bruscamente (efecto denominado "flip-flop"); además puede que la observación del cambio de color requiera un filtro polarizador en determinados casos.

30 Como compuestos termocrómicos se pueden utilizar los compuestos de la gama Chromazone® comercializados por la empresa LAMBERTI o los de la gama Chromicolor® Aqualite de la empresa MATSUI o incluso los que están en particular en forma de cápsulas termocrómicas de la empresa francesa GEM'INNOV.

35 Más particularmente según la invención, dicho compuesto termocrómico presenta una temperatura de activación superior a 25°C, comprendida preferentemente entre 25 y 40°C y se elige de entre los termocromos de color oscuro a temperatura inferior a dicha temperatura de activación e incoloros a una temperatura superior a esta temperatura de activación, y los termocromos incoloros a una temperatura inferior a dicha temperatura de activación y de color oscuro a una temperatura superior a esta temperatura de activación.

40 Más particularmente también según la invención, dicho compuesto fotocromico se elige de entre los fotocromos incoloros de luz desprovista de rayos ultravioletas y de color oscuro bajo la acción de una radiación de activación específica en particular ultravioleta (UV).

45 Se entiende por "luz desprovista de rayos ultravioletas" que dicha luz no comprende suficientes rayos ultravioletas (UV) para que el fotocromo pase a un estado de color oscuro, y por tanto, es posible que la luz contenga no obstante una cantidad pequeña de UV aunque insuficiente para activar el fotocromo; por ejemplo, el fotocromo será de color si se observa a la luz del día pero será incoloro tras un vidrio o en una habitación iluminada mediante una iluminación interior clásica de bombilla de tipo incandescente, por ejemplo. La luz para activar el fotocromo en su estado de color oscuro debe contener suficiente UV (luz del día (solar) directa, por ejemplo, fuente UV).

50 Como compuestos fotocromicos se pueden utilizar los de la gama Photopia® de la empresa MATSUI o cápsulas fotocromicas de la empresa GEM'INNOV.

55 Las partículas casi esféricas según la invención pueden ser partículas formadas en lecho fluidizado que permiten crear las capas sucesivas o cápsulas. Su tamaño medio depende de la aplicación y de las combinaciones ópticas buscadas, preferentemente está comprendido entre 1 y 20 μm , más particularmente entre 3 y 10 μm .

60 Como partículas casi esféricas, se pueden utilizar cápsulas que presentan diversas estructuras tal como se explica con mayor detalle en la siguiente descripción de la invención y con la ayuda de las figuras adjuntas a modo de ejemplos.

65 La figura 1 representa una vista en sección de una cápsula mononuclear 10 que comprende una pared 11 y un núcleo encapsulado 12.

La figura 2 representa una vista en sección de una cápsula polinuclear 20 que comprende una pared 21 y varios núcleos encapsulados 22.

5 La figura 2a representa una vista en sección de una cápsula polinuclear 20 que comprende una pared 21 y núcleos encapsulados diferentes 22a y 22b.

10 La figura 3 representa una vista en sección de una cápsula 30 que comprende tres capas concéntricas, una capa externa 31 y dos capas internas 32 y 33 y que puede corresponder o bien a una cápsula de doble pared con una pared externa 31, una pared interna 32 y un núcleo encapsulado 33 o bien a una cápsula de doble núcleo y que comprende una pared 31 y un núcleo 32 que rodea otro núcleo 33.

15 Según un modo particular de la invención, en referencia a la figura 1, dicha cápsula es de tipo mononuclear 10 que comprende una pared 11 y un núcleo encapsulado 12, siendo dicha parte externa que comprende dicho cristal líquido colestérico la pared 11 y siendo dicha parte interna que comprende dicho compuesto termocrómico o dicho compuesto fotocromático el núcleo encapsulado 12.

20 Según otro modo particular de la invención, en referencia a la figura 2, la cápsula es de tipo polinuclear 20 que comprende una pared 21 y varios núcleos encapsulados 22, siendo dicha parte externa que comprende dicho cristal líquido colestérico la pared 21 y siendo dicha parte interna que comprende dicho compuesto termocrómico o dicho compuesto fotocromático por lo menos uno, preferentemente varios, de los núcleos encapsulados 22.

25 Según un caso más particular en el caso de una cápsula polinuclear 20, haciendo referencia a la figura 2a, por lo menos uno de los núcleos encapsulados 22a comprende un primer compuesto termocrómico que presenta una temperatura de activación T1 y por lo menos otro núcleo 22b comprende un segundo compuesto termocrómico que presenta una temperatura de activación T2, siendo las temperaturas T1 y T2 diferentes.

30 Según otro caso particular en el caso de una cápsula polinuclear 20, haciendo referencia a la figura 2a, por lo menos uno de los núcleos encapsulados 22a comprende un primer compuesto fotocromático que presenta una velocidad de activación V1 y por lo menos otro núcleo 22b comprende un segundo compuesto fotocromático que presenta una velocidad de activación V2, siendo las velocidades V1 y V2 diferentes. Algunos fotocromos se vuelven de color tras varios segundos de exposición, para otros, se requiere más tiempo.

35 Más generalmente, según la invención, dicha parte interna que comprende el cristal líquido y/o el fotocromo, comprende además un colorante y/o unos compuestos luminiscentes y/o unos pigmentos iridiscentes. Se entiende en este caso por "pigmentos iridiscentes" unos pigmentos que presentan un efecto óptico de interferencia (cambio de color según el ángulo de observación y/o de iluminación) observable sobre cualquier fondo a diferencia de los cristales líquidos colestéricos cuyo efecto de interferencia sólo es visible netamente en fondo oscuro. Como pigmentos iridiscentes se pueden utilizar unos iridiscentes clásicos que presentan un cambio de color continuo según el ángulo de observación/iluminación (efecto irisado) o unos pigmentos iridiscentes que sólo presentan dos colores según el ángulo de observación/iluminación, se pueden utilizar pigmentos conocidos de tipo mica/óxido de titanio. El uso de colorante y/o de pigmentos iridiscentes da un aspecto de color y/o iridiscente al elemento de seguridad cuando el efecto de los cristales líquidos se "apaga" por desaparición del fondo oscuro.

45 Por ejemplo, la cápsula presenta una estructura de tipo mononuclear 10 y es tal que su pared 11 comprende un cristal líquido de tipo colestérico y el núcleo encapsulado 12 comprende un compuesto termocrómico negro a temperatura ambiente y que cambia del negro al incoloro hacia 31°C, más un compuesto fluorescente invisible a la luz del día. Si se impregna o imprime una composición que comprende estas cápsulas en un soporte, en el estado a temperatura ambiente, se observa el efecto de interferencia de los cristales líquidos revelado en fondo negro. Al tacto, bajo el efecto de la temperatura corporal, volviéndose el termocromo incoloro, el efecto de interferencia de los cristales líquidos desaparece; en el caso en que las cápsulas se imprimen y forman un texto o un motivo, entonces estos últimos desaparecen y ventajosamente se puede revelar un mensaje oculto bajo la impresión de las cápsulas. Además, la acción combinada del contacto y de la exposición a los UV permite revelar el compuesto fluorescente que despierta luz bajo UV.

55 Según otro ejemplo, la cápsula presenta una estructura polinuclear 20 y es tal que su pared 21 comprende un cristal líquido de tipo colestérico y que uno de los núcleos encapsulados 22a comprende un termocromo negro a temperatura ambiente y cambia del negro al incoloro hacia 31°C, y que otro núcleo encapsulado 22b comprende un pigmento iridiscente. Si se impregna o imprime una composición que comprende estas cápsulas en un soporte, en el estado a temperatura ambiente se observa el efecto de interferencia de los cristales líquidos. Al tacto, bajo el efecto de la temperatura corporal, el termocromo se vuelve incoloro y se observa solamente el efecto iridiscente del otro núcleo. Si en lugar del pigmento iridiscente se añade un colorante, se observará un efecto de color o si se añade este colorante en otro núcleo o incluso con el pigmento iridiscente, se observará la combinación de los dos efectos de color e iridiscente, bajo el efecto de la temperatura corporal. Como variante, se podrá observar bajo UV un efecto fluorescente si se añade un compuesto fluorescente en encapsulación.

Según otro modo particular de la invención, haciendo referencia a la figura 3, la cápsula 30 comprende una capa externa 31 y dos capas internas 32, 33 concéntricas, denominándose dichas capas internas capa E 32 y capa I 33, siendo la capa I 33 la más interna, comprendiendo dicha parte externa dicho cristal líquido colestérico que es dicha capa externa 31 y comprendiendo dicha parte interna dicho compuesto termocrómico y/o dicho compuesto fotocromático que es por lo menos una de los dos capas internas 32, 33.

En particular una cápsula 30 de este tipo se elige de entre las cápsulas de tipo de doble pared que comprenden una pared exterior que forma la capa externa 31, una pared interna que forma la capa E 32 y un núcleo encapsulado que forma la capa I 33, y las cápsulas de doble núcleo que comprenden una pared que forma la capa externa 31 y un núcleo encapsulado de doble núcleo que forma la capa E 32 y la capa I 33.

Según un caso particular de la invención, la cápsula 30 presenta una pared externa 31 que comprende un cristal líquido colestérico y una de las capas internas 32, 33 comprende dicho compuesto termocrómico y/o dicho compuesto fotocromático y la otra capa interna comprende un pigmento iridiscente. Por ejemplo en este caso, si la cápsula 30 es una cápsula de doble pared y es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido de tipo colestérico y su pared interna 33 comprende un termocromo negro a temperatura ambiente que cambia del negro al incoloro hacia 31°C, y el núcleo encapsulado 33 comprende un pigmento iridiscente, y se impregna o imprime una composición que comprende estas cápsulas en un soporte, en el estado a temperatura ambiente, se observa el efecto de interferencia de dicho cristal líquido y al tacto, bajo el efecto de la temperatura corporal, se observa solamente el efecto de interferencia del pigmento iridiscente.

Según otro ejemplo, la cápsula 30 presenta una estructura de doble pared y es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido de tipo colestérico y su pared interna 32 comprende un pigmento iridiscente, y el núcleo encapsulado 33 comprende un compuesto termocrómico negro a temperatura ambiente que cambia del negro al incoloro hacia 35°C. Si se impregna o imprime una composición que comprende estas cápsulas en un soporte, en el estado a temperatura ambiente se observa el efecto combinado del efecto de interferencia del cristal líquido y del efecto de interferencia del pigmento iridiscente. Al tacto, bajo el efecto de la temperatura corporal, el termocromo se vuelve incoloro y sólo se observa el efecto iridiscente.

Según otro caso particular de la invención, la cápsula 30 presenta una parte externa 31 que comprende un cristal líquido colestérico, la capa E 32 comprende dicho compuesto termocrómico y/o dicho compuesto fotocromático y la capa I 33 comprende un colorante de color oscuro, preferentemente negro, y o bien otro cristal líquido colestérico diferente del de la parte externa, o bien un pigmento iridiscente. Por ejemplo en este caso, la cápsula 30 presenta una estructura de doble pared y es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido colestérico y su pared interna 32 comprende un termocromo, negro a temperatura ambiente que cambia del negro al incoloro hacia 31°C, y el núcleo encapsulado 33 comprende otro cristal líquido de tipo colestérico (diferente del de la pared externa) y un colorante negro. Si se impregna o imprime una composición que comprende estas cápsulas en un soporte, en el estado a temperatura ambiente, se observa el efecto de interferencia procedente solamente del cristal líquido de la pared externa 31. Al tacto, bajo el efecto de la temperatura corporal, el termocromo se vuelve incoloro y se observa un efecto de interferencia resultante de la combinación del efecto del cristal líquido de la pared externa 31 y del efecto del cristal líquido del núcleo 33 que permite revelar el colorante negro.

Según otro caso particular de la invención, la cápsula 30 es tal que su parte externa 31 comprende un cristal líquido colestérico y la capa E (32) comprende un pigmento iridiscente y un compuesto luminiscente que presenta un color de luminiscencia 1 y la capa I (33) comprende dicho compuesto termocrómico y un compuesto luminiscente que presenta un color de luminiscencia 2, siendo los colores de luminiscencia 1 y 2 diferentes. Por ejemplo, la cápsula 30 presenta una estructura de doble pared y es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido de tipo colestérico y su pared interna 32 comprende un pigmento iridiscente más un compuesto fluorescente de color 1 (verde), y el núcleo encapsulado 33 comprende un compuesto termocrómico negro que cambia del negro al incoloro hacia 35°C más un compuesto fluorescente de color 2 (rojo). Si se impregna o imprime una composición que comprende estas cápsulas en un soporte, en el estado a temperatura ambiente se observa el efecto de interferencia del cristal líquido de la pared externa 31, y además bajo exposición a UV se añade a esto el color de fluorescencia 1 (verde). Al tacto, bajo el efecto de la temperatura corporal, el termocromo se aclara y sólo se observa el efecto de interferencia del pigmento iridiscente y además bajo exposición a UV se añade a esto un color fluorescente (amarillo) resultante de la combinación de los colores fluorescentes 1 (verde) y 2 (rojo).

Según otro caso particular de la invención, la cápsula 30 cuya pared externa 31 comprende un cristal líquido colestérico es tal que:

- dicha capa E 32 comprende un compuesto termocrómico, que presenta una temperatura de activación T1, de color oscuro a una temperatura inferior a T1 e incoloro a una temperatura superior a T1, y
- dicha capa I 33 comprende un pigmento iridiscente y
- o bien otro termocromo, que presenta una temperatura de activación T2, incoloro a una temperatura inferior a T2 y de color oscuro a una temperatura superior a T2, siendo las temperaturas de activación T1 y T2

diferentes,

- o bien un fotocromo incoloro en luz desprovista de UV y de color oscuro bajo la acción de una radiación de activación específica en particular ultravioleta.

5 Por ejemplo, la cápsula 30 es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido de tipo colestérico y su pared interna 32 comprende un termocromo negro a temperatura ambiente y que cambia del negro al incoloro hacia 31°C, y el núcleo encapsulado 33 comprende un compuesto fotocromico que cambia del incoloro al negro bajo exposición UV, más un pigmento iridiscente. Si se impregna o imprime una composición que comprende estas cápsulas en un soporte, en el estado a la luz del día (o bajo UV) y a temperatura ambiente se observa el efecto de interferencia del cristal líquido. Al tacto, bajo el efecto de la temperatura corporal, en luz desprovista de UV el termocromo se aclara y sólo se observa el efecto de interferencia del pigmento iridiscente; bajo UV el fotocromo se ennegrece y se observa el efecto de interferencia del cristal líquido y del pigmento iridiscente.

15 Según otro caso particular de la invención, la cápsula 30 es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido colestérico y dicha capa E 32 comprende un compuesto fotocromico incoloro en luz desprovista de UV y de color oscuro bajo la acción de una radiación de activación específica en particular ultravioleta y un pigmento iridiscente y un compuesto luminiscente que presentan un color de luminiscencia 1, y dicha capa I 33 comprende un compuesto luminiscente que presenta un color de luminiscencia 2, siendo los colores de luminiscencia 1 y 2 diferentes. Bajo exposición UV, el fotocromo se ennegrece y así se verá el efecto de interferencia del cristal líquido y del pigmento iridiscente y la luminiscencia 1, bloqueando el color oscuro del fotocromo la visibilidad de la luminiscencia 2. Sin UV (en pequeña cantidad), no se ve más que el efecto iridiscente solo.

25 Según otro caso particular de la invención, la cápsula 30 es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido colestérico, dicha capa E 32 comprende un compuesto termocromico que presenta una temperatura de activación T1, de color oscuro a una temperatura inferior a T1 e incoloro a una temperatura superior a T1, y dicha capa I 33 comprende un pigmento iridiscente y otro compuesto termocromico que presenta una temperatura de activación T2, incoloro a una temperatura inferior a T2 y de color oscuro a una temperatura superior a T2, siendo la temperatura T1 inferior a la temperatura T2.

30 Por ejemplo, la cápsula 30 es tal que su pared externa 31 comprende un cristal líquido de tipo colestérico y su pared interna 32 comprende un termocromo negro a temperatura ambiente y cambia del negro al incoloro hacia 29°C (T1), y el núcleo encapsulado 33 comprende un pigmento iridiscente y otro compuesto termocromico incoloro a temperatura ambiente y que se vuelve negro a una temperatura superior a 37°C (T2).

35 A temperatura ambiente por debajo de T1, se observa el efecto de interferencia del cristal líquido. A una temperatura comprendida entre T1 y T2, ya no se ve el efecto de interferencia del cristal líquido aunque se ve el efecto iridiscente (siendo los dos termocromos claros) y a una temperatura superior a T2, el termocromo del núcleo 33 se ennegrece (siendo a T1 incoloro) se ve el efecto de interferencia del cristal líquido y del iridiscente.

40 Según un caso particular de la invención, dicho elemento comprende por lo menos dos cápsulas 30 de las que la capa externa 31 de cada una comprende un cristal líquido colestérico, presentando una una capa interna I 33 que contiene un compuesto luminiscente con un color de luminiscencia 1, y una capa interna E 32 que comprende un termocromo, presentando una temperatura de activación T1, de color oscuro a una temperatura inferior a T1 e incoloro a una temperatura superior a T1 y presentando la otra cápsula una capa interna I 33 que contiene un compuesto luminiscente con una luminiscencia de color 2, y una capa interna E 32 que comprende un termocromo, que presenta una temperatura de activación T2, incoloro a temperatura inferior a T2 y de color oscuro a una temperatura superior a T2, siendo los colores de luminiscencia 1 y 2 diferentes.

50 Por ejemplo en este caso, algunas cápsulas son tales que el termocromo que presenta la temperatura T1 pasa del negro al incoloro (cápsulas de tipo 1) y otras cápsulas son tales que el termocromo que presenta la temperatura T2 pasa del incoloro al negro (cápsulas de tipo 2) y la temperatura T1 es inferior a la temperatura T2. A temperatura ambiente inferior a T1, el efecto de interferencia del cristal líquido de las cápsulas de tipo 1 será visible y bajo exposición UV se verá además el color de fluorescencia 2 de las cápsulas de tipo 2. A una temperatura más elevada superior a T2, el efecto de interferencia del cristal líquido de las cápsulas de tipo 2 será visible y bajo exposición UV se verá además el color de fluorescencia 1 de las cápsulas de tipo 1. En el caso en que la temperatura está entre las temperaturas T1 y T2, bajo exposición UV sólo se verán las dos fluorescencias; en luz sin UV, no se ve ningún efecto no obstante si el termocromo 1 se vuelve de color de nuevo muy rápido mientras que el termocromo 2 tarda más tiempo en decolorarse, es posible ver los dos cristales líquidos durante estos lapsos de tiempo.

60 Según un caso particular de la invención, dicho elemento comprende por lo menos dos cápsulas 30 de las que la capa externa 31 de cada una comprende un cristal líquido colestérico, presentando una una capa interna I 33 que contiene un compuesto luminiscente con un color de luminiscencia 1, y una capa interna E 32 que comprende un termocromo, que presenta una temperatura de activación T1, de color oscuro a una temperatura inferior a T1 e incoloro a una temperatura superior a T1 y presentando la otra cápsula una capa interna I 33 que contiene un compuesto luminiscente con una luminiscencia de color 2, y una capa interna E 32 que comprende un termocromo,

que presenta una temperatura de activación T2, de color oscuro a una temperatura inferior a T2 e incoloro a una temperatura superior a T2, siendo las temperaturas T1 y T2 diferentes y siendo los colores de luminiscencia 1 y 2 diferentes.

5 Por ejemplo en este caso, algunas cápsulas son tales que el termocromo que presenta la temperatura de activación T1 pasa del negro al incoloro (cápsulas de tipo 1a) y otras cápsulas son tales que el termocromo que presenta la temperatura de activación T2 pasa del negro al incoloro (cápsulas de tipo 2a), siendo la temperatura T1 superior a la temperatura T2. A una temperatura inferior a T2 (y por tanto a T1) y bajo exposición UV, no se observará ninguno de los colores de fluorescencia, siendo cada termocromo negro, sólo se observarán los efectos de interferencia de los
10 cristales líquidos de cada tipo de cápsula. A una temperatura comprendida entre T2 y T1, el termocromo de las cápsulas de tipo 2a es incoloro y el de las cápsulas de tipo 1a es negro, bajo exposición UV, se observará la fluorescencia de color 2 de las cápsulas de tipo 2 y el efecto de interferencia del cristal líquido de las cápsulas de tipo 1a. Si la temperatura es superior a T1 (y por tanto a T2), los dos termocromos son incoloros, no se verá más el efecto de interferencia de cada una de las cápsulas, y bajo exposición UV, se verá un color fluorescente resultante de la fluorescencia de cada una de las cápsulas.
15

El elemento según la invención se puede presentar por ejemplo en forma de una tinta que comprende dichas partículas y un aglutinante transparente/translúcido o de un soporte que comprende en superficie y/o en masa dichas partículas, tal como un hilo o película de seguridad, etc.
20

La invención se refiere también a una hoja de seguridad que comprende una zona con efecto óptico variable que comprende dicho elemento con efecto óptico variable tal como se ha descrito anteriormente.

En particular, dicha hoja de seguridad según la invención comprende dicho elemento de seguridad en forma de una impresión o de una capa en por lo menos una de sus caras o en forma de un elemento con un soporte tal como un parche, una lámina (tira que se puede extender por una parte de la hoja o del documento, generalmente según el ancho o longitud), un hilo o una banda de seguridad, unas plaquetas, o una película de seguridad (o laminado) tal como una película de poliéster o polipropileno o incluso de poliuretano transferible en caliente o por contrapegado (adherida), que puede presentar un espesor comprendido entre 5 y 50 μm , eventualmente (auto)destruible cuando
25 trata de arrancarse, que puede recubrir toda la hoja o documento de seguridad, una bolsita de seguridad (en la que se inserta la hoja o el documento de seguridad). Dicho elemento aparece preferentemente por lo menos parcialmente en la superficie de dicha hoja; en el caso de un hilo, se inserta en parte en la hoja y puede aparecer en una o varias ventanas (hilo denominado "window thread").
30

Según un caso particular, dicha hoja de seguridad comprende marcas (un motivo, caracteres impresos) bajo dicha zona con efecto óptico variable. Estas marcas se pueden imprimir bajo una impresión o capa con efecto óptico variable o incluso en la otra cara del soporte cuando se trata de un elemento con un soporte (parche, lámina, hilo o banda, película, plaquetas, etc.). Estas marcas constituyen por tanto marcas ocultas cuando el termocromo o fotocromo es oscuro y se vuelven cuando es incoloro.
35

La hoja de seguridad según la invención puede presentar una composición fibrosa a base de fibras elegidas entre las fibras celulósicas, en particular de fibras de algodón, y/o fibras orgánicas naturales distintas de las celulósicas y/o fibras sintéticas y/o eventualmente fibras minerales, preferentemente dicha composición comprende por lo menos un 50% en peso de fibras celulósicas. Las fibras sintéticas pueden ser, por ejemplo, fibras de poliéster y/o de poliamida y/o de polietileno.
40
45

Dicha hoja también puede ser una hoja de base sintética tal como una película de poliolefina (por ejemplo, una hoja Polyart® de la empresa ARJOBEX) o una hoja o disposición de hojas sintética(s) que permite realizar tarjetas de plástico u otros documentos de plástico, etiquetas de seguridad.
50

La invención se refiere a un documento de seguridad que comprende dicho elemento de seguridad o dicha hoja de seguridad y se puede elegir en particular de entre los documentos de identidad, en particular una tarjeta de identidad o un pasaporte, los medios de pago, en particular los billetes de banco o los cheques, los tiques de entrada para actos culturales o deportivos, los billetes de transporte.
55

La invención se refiere asimismo a un artículo que comprende dicho elemento de seguridad o dicha hoja y elegido de entre los envases protegidos, en particular para medicamentos, piezas electrónicas, piezas sueltas, perfumes y las etiquetas protegidas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de seguridad con efecto óptico variable, caracterizado porque que comprende por lo menos una partícula casi esférica (10, 20, 30) que comprende por lo menos una parte externa (11, 21, 31) y por lo menos una parte interna (12, 22, 22a, 22b, 32, 33), comprendiendo dicha parte externa (11, 21, 31) por lo menos un cristal líquido colestérico y comprendiendo dicha parte interna (12, 22, 22a, 22b, 32, 33) por lo menos un compuesto termocrómico y/o un compuesto fotocromático que presentan una transición reversible de un estado incoloro a un color oscuro o de un color oscuro a un estado incoloro cuando dicho compuesto se somete respectivamente a una temperatura de activación o a una radiación de activación, permitiendo el color oscuro ver el efecto interferencial de dicho cristal líquido y el estado incoloro no ver ya este efecto interferencial.
- 10 2. Elemento según la reivindicación 1, caracterizado porque el color oscuro de dicho termocromo o fotocromo tiene una luminosidad L^* inferior o igual a 37, determinada según el sistema CIE bajo un iluminante D65 y bajo un ángulo de observación de 10 grados.
- 15 3. Elemento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichas partículas (10, 20, 30) son unas cápsulas (10, 20, 30) o unas partículas obtenidas mediante lecho fluidizado, que presentan preferentemente un tamaño medio comprendido entre 1 y 20 μm , más particularmente entre 3 y 10 μm .
- 20 4. Elemento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho compuesto termocrómico tiene una temperatura de activación superior a 25°C, comprendida preferentemente entre 25 y 40°C y se elige de entre los termocromos de color oscuro a temperatura inferior a dicha temperatura de activación e incoloros a una temperatura superior a esta temperatura de activación, y los termocromos incoloros a una temperatura inferior a dicha temperatura de activación y de color oscuro a una temperatura superior a esta temperatura de activación.
- 25 5. Elemento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho compuesto fotocromático se elige de entre los fotocromos incoloros en luz desprovista de UV y de color oscuro bajo la acción de una radiación de activación específica en particular ultravioleta.
- 30 6. Elemento según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque dicha cápsula es de tipo mononuclear (10) que comprende una pared (11) y un núcleo encapsulado (12), siendo dicha parte externa que comprende dicho cristal líquido colestérico la pared (11) y siendo dicha parte interna que comprende dicho compuesto termocrómico o dicho compuesto fotocromático el núcleo encapsulado (12).
- 35 7. Elemento según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la cápsula es de tipo polinuclear (20) que comprende una pared (21) y varios núcleos encapsulados (22), siendo dicha parte externa que comprende dicho cristal líquido colestérico la pared (21) y siendo dicha parte interna que comprende dicho compuesto termocrómico o dicho compuesto fotocromático por lo menos uno, preferentemente varios, de los núcleos encapsulados (22).
- 40 8. Elemento según la reivindicación anterior, caracterizado porque por lo menos uno de los núcleos encapsulados (22a) comprende un primer compuesto termocrómico que presenta una temperatura de activación T1, y porque por lo menos otro núcleo (22b) comprende un segundo compuesto termocrómico que tiene una temperatura de activación T2, siendo las temperaturas T1 y T2 diferentes.
- 45 9. Elemento según la reivindicación 7, caracterizado porque por lo menos uno de los núcleos encapsulados (22a) comprende un primer compuesto fotocromático que presenta una velocidad de activación V1 y por lo menos otro núcleo (22b) comprende un segundo compuesto fotocromático que tiene una velocidad de activación V2, siendo las velocidades V1 y V2 diferentes.
- 50 10. Elemento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha parte interna comprende además un colorante y/o unos compuestos luminiscentes y/o unos pigmentos iridiscentes.
- 55 11. Elemento según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la cápsula (30) comprende una capa externa (31) y dos capas internas concéntricas (31, 32), siendo dichas capas internas denominadas capa E (32) y capa I (33), siendo la capa I (33) la más interna, siendo dicha parte externa que comprende dicho cristal líquido colestérico dicha capa externa (31) y siendo dicha parte interna que comprende dicho compuesto termocrómico o dicho compuesto fotocromático por lo menos una de las dos capas internas (32, 33).
- 60 12. Elemento según la reivindicación 11, caracterizado porque la cápsula se elige de entre las cápsulas de tipo de doble pared (30) que comprenden una pared exterior que forma la capa externa (31), una pared interna que forma la capa E (32) y un núcleo encapsulado que forma la capa I (33), y las cápsulas de doble núcleo (30) que comprenden una pared que forma la capa externa (31) y un núcleo encapsulado de doble núcleo que forma la capa E (32) y la capa I (33).
- 65 13. Hoja de seguridad que comprende una zona con efecto óptico variable que comprende dicho elemento con

efecto óptico variable según las reivindicaciones 1 a 12.

5 14. Hoja de seguridad según la reivindicación 13, caracterizada porque dicho elemento de seguridad está en forma de una impresión o de una capa sobre por lo menos una de sus caras o en forma de un elemento con un soporte tal como un parche, una lámina, un hilo o una banda de seguridad, plaquetas, una película de seguridad o una bolsita de seguridad.

15. Hoja de seguridad según una de las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizada porque comprende unas marcas bajo dicha zona con efecto óptico variable.

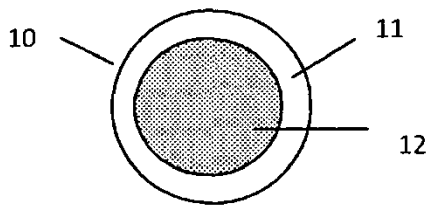


Figura 1

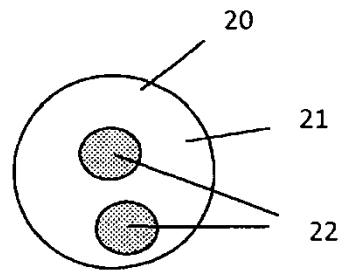


Figura 2

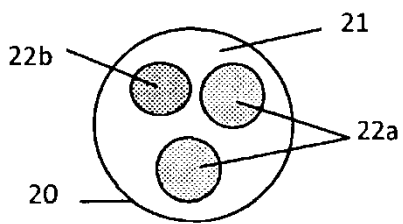


Figura 2a

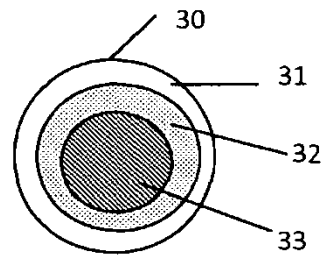


Figura 3