

MATERIAL PARA GENERAR ETIQUETAS DE SEGURIDAD CON PROPIEDADES ÓPTICAS ESPECIALES PARA AUTENTIFICACIÓN, Y MÉTODO PARA ASEGURAR LA AUTENTICIDAD DE OBJETOS

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un material con propiedades ópticas especiales, y que es útil en procesos de autenticación de objetos tales como productos comerciales, documentos oficiales, papel moneda y objetos similares cuya autenticidad sea importante de garantizar.

10

Antecedentes de la Invención

La Confederación Internacional Antifalsificaciones estima que el volumen del comercio mundial de falsificaciones podría situarse ente el 5% y el 7% (International Anti-Counterfeiting Coalition). Esta cifra es muy similar a la que proponía en 2004 la World Customs Organization, al estimar que las falsificaciones podían situarse entre el 3% y el 7% del comercio mundial. De acuerdo con el estudio de Trainer (2004), el valor de las falsificaciones en todo el mundo podría variar del 5 al 10 por ciento del comercio mundial, en algunas industrias podría llegar a ser incluso del 30 por ciento (Trainer 2004).

Estos productos ilícitos, que incluyen electrónica, piezas de aviones y de vehículos automotores, así como productos farmacéuticos e incluso comida, pueden implicar riesgos de seguridad para el consumidor y costar cientos de miles de millones de dólares anuales a gobiernos y compañías privadas.

Entendiendo que la autenticación o autentificación es el proceso o acto mediante el cual se confirma o establece la procedencia, origen o autenticidad de un objeto, se han desarrollado muchas estrategias, técnicas y procedimientos para establecer el carácter genuino de objetos -entre ellos el del propio papel moneda- en un intento de etiquetar productos legítimos y prevenir el comercio ilegal, pero estas etiquetas son a menudo demasiado fáciles de falsificar, son poco confiables o resulta demasiado costoso ponerlas en práctica.

Así pues, en el estado de la técnica existen, por ejemplo, las patentes mexicanas con número de serie: MX315512B (5562394, 4828814, 2194520, 4122214, 5372829, 5168697, 5227776).

Por otra parte, desde el uso del papel moneda la introducción de aditivos y/o materiales con propiedades de emisión de ondas electromagnéticas ha sido de vital

importancia como uno de los medios adecuados para garantizar su autenticidad. Estos materiales y/o aditivos se han popularizado en otras aplicaciones que requieren una validación que discrimine entre un objeto original y uno apócrifo.

5 Este tipo de aditivos principalmente están constituidos por moléculas orgánicas con propiedades de absorción y emisión de ondas electromagnéticas, polvos de fósforos, o compuestos basados en lantánidos y compuestos fluorados agregados a materiales diversos que se presentan como nano partículas.

10 Por otra parte, existen cristales líquidos que se pueden emplear para estos mismos propósitos y que se basan en el estado no ordenado de sus moléculas, las cuales interactúan al recibir una excitación externa de luz, generando estados de polarización que se pueden manifestar como cambio de color o de absorción de la luz a determinados ángulos al ser evaluados por un analizador.

15 Este tipo de materiales posee un solo tipo de respuesta por cada tipo de onda electromagnética de excitación. Principalmente al recibir ondas de ultra violeta generan una respuesta visible. En algunos casos al recibir un estímulo infrarrojo generan una respuesta visible. Existen otros con una parte real negativa de permitividad la cual es su base para su interacción a partir del control de cambio del índice de refracción propio de sus partículas. Para aumentar los niveles de seguridad algunos de estos aditivos han incorporado un material de carácter magnético. O alguno con propiedades de polarización de la luz o de
20 reflexión que hagan de distintivo.

En conjunto, la suma de estas características hace que al añadir cada una de ellas se aumente el nivel de seguridad como un factor discriminador que permite garantizar la autenticidad de un objeto particular.

25 Esas características han permitido que su aplicación se lleve a cabo en empaques, etiquetas, papel moneda, autenticadores de medicinas, documentos de valor, certificados, documentos oficiales de identificación personal o colectiva. Con el fin de evitar la falsificación, piratería y actividades de suplantación de identidad.

30 Muchas de estas mezclas de materiales pueden ser fácilmente clonadas o reproducidas al llevar a cabo un análisis de sus componentes ya que son una mezcla física de los componentes antes mencionados.

En la presente memoria descriptiva la innovación recae principalmente en que el aditivo en cuestión es una matriz vítrea que contiene dentro de si el agente activo para la absorción y emisión de ondas electromagnéticas en longitudes de nanómetros y micras.

Compendio y Objetivos de la Invención

La presente invención se refiere a un material compuesto por un sustrato y un agente dopante que, en conjunto, posee características ópticas de excitación y emisión de ondas electromagnéticas en el rango de nanómetros y micras. Pudiéndose seleccionar como
5 excitación ondas electromagnéticas en la región ultra violeta así como en la región infrarroja del espectro sin excluir la región visible; y obtener emisión de forma simultánea en diferentes regiones del espectro electromagnético, sean o no perceptibles para el ojo humano.

En una modalidad preferida, el material de la invención comprende básicamente un
10 sustrato vitro-cristalino y un agente dopante. El sustrato es un elemento vítreo que contiene dentro de sí al agente dopante, como el agente activo.

Por su naturaleza misma, el agente dopante puede cambiar las condiciones de emisión electromagnética, al cambiar la potencia incidente de la fuente de excitación, es decir, para el observador se percibe un cambio de color de acuerdo al cambio de intensidad
15 de potencia recibida.

El material de la invención también tiene emisiones electromagnéticas que no son perceptibles por el ser humano, pero que pueden ser detectadas con toda precisión por un dispositivo electrónico manual.

En una modalidad de la invención, el material puede ser incorporado en un gran
20 número de materiales tales como esmaltes, tintas, selladores, polímeros, cristales, papel moneda, etiquetas, pigmentos y cualquier otro tipo de sustrato, con el fin de servir como elemento de diferenciación entre objetos similares.

El material de la invención también tiene notables ventajas sobre agentes similares y de origen orgánico, toda vez que presenta resistencia a disolventes orgánicos, disolventes
25 con pH ácido o básico, estabilidad térmica, estabilidad química y estabilidad de anaquel.

En una modalidad de la invención, el material descrito en esta memoria está previsto para poder ser llevado a dimensiones de micras o nanómetros, con el fin de ser apto para su introducción en cualquier material u objeto que tenga el fin de autenticar su origen. El régimen dimensional en el que se encuentra no altera sus propiedades intrínsecas.

30 En una modalidad adicional, la invención proporciona un método para la preparación de un material compuesto por un sustrato y un agente dopante que, en conjunto, posee características ópticas de excitación y emisión de ondas electromagnéticas en el rango de nanómetros y micras.

En otra modalidad, la invención proporciona un método por medio del cual es posible identificar y garantizar la autenticidad de objetos y/o productos cuyo origen se desea conocer de manera fidedigna.

Estos y otros objetivos y características de la invención serán más claros como
5 resultado de la descripción detallada que se presenta más adelante.

Breve Descripción de los Dibujos

A continuación se explicará la invención con mayor detalle y con particular referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 La Figura 1 es una ilustración de un primer objeto y un segundo objeto, ambos en forma de etiquetas, sobre las cuales se pone en práctica el método identificación de acuerdo con una modalidad de la invención.

La Figura 2 es una ilustración de un dispositivo electrónico utilizado para excitar y detectar la respuesta que proporciona el primero de los objetos bajo estudio.

15 La Figura 3 es una ilustración del dispositivo electrónico de la Figura 2, utilizado para excitar y detectar la respuesta que proporciona el segundo de los objetos bajo estudio.

La Figura 4 es una ilustración del dispositivo electrónico de la Figura 2, utilizado para excitar y detectar la respuesta que proporciona el primero de los objetos bajo estudio, modificando la distancia entre dicho dispositivo y el objeto.

20 La Figura 5 es una ilustración del dispositivo electrónico de la Figura 2, utilizado para excitar y detectar la respuesta que proporciona el segundo de los objetos bajo estudio, modificando la distancia entre dicho dispositivo y el objeto.

La Figura 6 es una ilustración del dispositivo electrónico de la Figura 2, utilizado para excitar y detectar la respuesta que proporciona el primero de los objetos bajo estudio, sin
25 que exista prácticamente ninguna distancia entre dicho dispositivo y el primer objeto.

La Figura 7 es una ilustración del dispositivo electrónico de la Figura 2, utilizado para excitar y detectar la respuesta que proporciona el segundo de los objetos bajo estudio, sin que exista prácticamente ninguna la distancia entre dicho dispositivo y el segundo objeto.

Descripción Detallada de Modalidades Preferidas de la Invención

30 En una modalidad preferida de la invención el novedoso material desarrollado comprende un sustrato o matriz vitro-cristalina (que no es una matriz de cristal líquido) que contiene dentro de si uno o más agentes dopantes como ingredientes activos que son

capaces de absorber ondas electromagnéticas en longitudes de onda que comprenden el espectro electromagnético del rango ultra violeta hasta infrarrojo.

Estos dos elementos principales del nuevo material, la matriz vítrea y los dopantes, pueden ser definidos de manera ilustrativa, más no limitativa, de la siguiente forma:

5 Matriz vítrea: está compuesta por: óxidos metálicos por ejemplo: óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de bismuto, óxido de magnesio, y demás óxidos metálicos que posean transparencia; sales que contengan flúor, por ejemplo, fluoruro de sodio, fluoruro de itrio, fluoruro de zirconio, y demás fluoruros con estructura cristalina cúbica o hexagonal; otros compuestos tales como fosfato de sodio; sales de telurio; sales de bario; y en general
10 materiales de carácter inorgánico con puntos de fusión entre 700 kelvin y 2000 kelvin.

Agente Dopante: consiste en elementos químicos con niveles energéticos permitidos para absorción y emisión de energía electromagnética entre 0.4eV hasta 6.2eV con fenómenos de población y decaimiento electromagnético. Micro y nanopartículas con bandas de absorción y emisión electromagnética en el mismo régimen de energía. Las
15 cuales pueden ser, mencionándolas de forma enunciativa más no limitativa, cristales de ytrio dopados con lantánidos, cristales de elementos fluorados con o sin lantánidos, nanocristales semiconductores con propiedades de confinamiento cuántico, como lo son puntos cuánticos (de diversos materiales, tales como telururo de cadmio, sulfuro de plomo, seleniuro de cadmio, entre otros, por listar algunos) siempre y cuando posean propiedades
20 electromagnéticas y de confinamiento cuántico, absorción y emisión electromagnética en la región energética de 0.4eV hasta 6.2eV. En general cualquier tipo de material con propiedades electromagnéticas en esa región de energía.

Como ya se mencionó anteriormente, el material de la invención, es capaz de absorber ondas electromagnéticas en longitudes de onda que comprenden el espectro
25 electromagnético del rango ultra violeta hasta infrarrojo. Tiene la capacidad de transformar esta energía en otro tipo de onda electromagnética y emitirla con el fin de que sea usada como, por ejemplo, discriminador de autenticidad. Las ondas electromagnéticas emitidas pueden corresponder a cualquier región del espectro ya sea de forma individual o en conjunto.

30 Asimismo, este nuevo material puede a su vez recibir, absorber o ser excitado por una o más ondas electromagnéticas, y generar con cada una de ellas una respuesta diferente o la suma de varias de ellas; siempre y cuando se trate de ondas electromagnéticas.

Cada uno de los materiales empleados como agente activo, pueden ser naturales o previamente sintetizados por algún medio químico o físico, al ser alojados dentro de la matriz vítrea.

Para el método de identificación de objetos genuinos, el agente dopante puede
5 cambiar las condiciones de emisión electromagnética, al cambiar la potencia incidente de la fuente de excitación, es decir, para el observador se percibe un cambio de color de acuerdo al cambio de intensidad de potencia recibida. Dicho cambio puede ser la combinación de uno o más colores comprendidos en la región del espectro visible para el ojo humano. Lo que significa que cuando el sustrato, que contiene el agente dopante, es
10 excitado por una fuente de luz, que puede ser ultravioleta o infrarroja, se puede observar como si se encendiera una luz de color en el sustrato, la cual cambia de color conforme se aproxima o aleja dicha fuente de luz al sustrato.

Este material también tiene emisiones electromagnéticas que no son perceptibles por el ser humano, pero que pueden ser detectadas con toda precisión por un dispositivo
15 electrónico manual, el cual, en una modalidad preferida, enciende una luz, por ejemplo verde, en caso de detectar la presencia del material vitro-cristalino y enciende una luz, por ejemplo roja, en caso de no detectarla.

Este tipo de matriz y dopante pueden ser incorporados en un gran número de materiales, por mencionar algunos de forma enunciativa más no limitativa: esmaltes, tintas,
20 selladores, polímeros, cristales, papel moneda, etiquetas, pigmentos y cualquier tipo de sustrato, rígido y/o flexible, ya sea con un agente aglutinante o sin este al ser incorporado por o a través de algún disolvente, con el fin de servir como elemento de diferenciación entre objetos similares o de alto valor.

Los aditivos convencionales empleados como discriminador o autenticado poseen
25 una respuesta única en su mayoría y para lograr más de una respuesta discriminante requieren la mezcla de más de uno de los compuestos existentes.

El material descrito en esta memoria descriptiva posee en un solo compuesto un conjunto de propiedades ópticas necesarias para efectuar discriminación de todas, varias de ellas, en conjunto o de la selección de cada una de ellas a voluntad según se requiera.

30 Estas propiedades pueden estar presentes sin ser necesariamente requeridas como discriminador para validación en la misma formulación o pueden ser en conjunto requeridas de acuerdo a las necesidades que se presenten. Mientras de propiedades ópticas de excitación y emisión de ondas electromagnéticas se trate.

A diferencia de otros aditivos que son de carácter orgánico y se degradan por la acción de la luz solar, principalmente las componentes ultra violeta del espectro, el material descrito no presenta esta degradación al ser de naturaleza inorgánica. Lo que le da notables ventajas como lo son: resistencia a disolventes orgánicos, disolventes con pH ácido o básico, estabilidad térmica, estabilidad química y estabilidad de anaquel.

El material descrito en esta memoria, está previsto para poder ser llevado a dimensiones de micras o nanómetros, con el fin de ser apto para su introducción en cualquier material, objeto o marca que tenga el fin de autenticar un objeto, producto o documento. El régimen dimensional en el que se encuentre no altera sus propiedades intrínsecas.

En conjunto, este nuevo material presenta una serie de notables características que lo diferencia de otros sistemas con características similares, tales como:

1. La capacidad de ser molido, en seco y en húmedo
2. Ausencia de olor
3. Estabilidad química
4. Estabilidad termodinámica
5. Resistencia a ácidos
6. Resistencia a bases
7. No se disuelve en agua o disolventes orgánicos
8. Dispersabilidad en cualquier disolvente.
9. Estabilidad funcional a pesar de un incremento o descenso de temperatura
10. Excitación a través de ondas electromagnéticas ultra violeta
11. Excitación a través de ondas electromagnéticas en la región visible
12. Excitación a través de ondas electromagnéticas en la región infrarroja
14. Emisión de ondas electromagnéticas en la región ultra violeta
15. Emisión de ondas electromagnéticas en la región visible
16. Emisión de ondas electromagnéticas en la región infrarroja
17. Cada una de las características de la 10 a la 16 de forma sintonizable, y con combinaciones entre estas.

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, este novedoso material se utiliza en conjunto con un dispositivo electrónico que se utiliza para, por una parte, emitir la radiación que excitará el material objeto de la invención y, por otra parte, detectar la respuesta de dicho material a tal excitación.

Este dispositivo consiste en un artefacto manual, que posee en su construcción una fuente de luz con intensidad suficiente cuya emisión electromagnética oscila en el rango de energía de 0.4eV hasta 6.2eV, pudiendo esta seleccionarse de forma fija o variable, según se requiera. Esta propiedad permite la excitación de cualquiera de las propiedades del dopante, desde la región ultravioleta hasta la infrarroja. También posee un sistema de detección que permite la discriminación de las energías emitidas de forma específica por el dopante, haciendo que algún dopante similar que no sea el que se describe en esta invención no active la señal correspondiente a la verificación que hace este dispositivo. Lo que hace que este dispositivo electrónico sea solo útil en el uso de este material, brindando seguridad de que no se pueda usar otro material para hacer la misma función que el descrito en la presente memoria.

Para la elaboración, fabricación y/o síntesis del material vitro-cristalino de la invención se emplean principalmente dos agentes, un formador de matriz vítrea y un dopante con propiedades de excitación y emisión con longitudes de ondas electromagnéticas en el orden de nanómetros o micras; comprendidas desde los doscientos nanómetros hasta los 3 micrómetros.

Para el proceso de integración de la matriz vítrea y del dopante se emplea un proceso de recocido o melting. El proceso comprende las siguientes etapas:

mezclar de forma física los ingredientes formadores de matriz y el/los dopante(s), en la proporción requerida, según se trate el uso particular y específico que tendrá en el objeto a autenticar;

recocido a altas temperaturas (superiores a 873 Kelvin) hasta obtener una mezcla en estado líquido;

enfriamiento rápido, por ejemplo, mediante su vaciado sobre una superficie metálica a temperatura ambiente; y

molienda del material al tamaño de partícula adecuado para el uso final del material en el objeto a autenticar.

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, el proceso de enfriamiento rápido del material procedente de la etapa de recocido permite que se forme una matriz vítrea en la cual queda(n) incorporado(s) el/los material(es) dopante(s) con propiedades requeridas.

En una modalidad de la invención, el material procedente de la etapa de enfriamiento rápido se recolecta y se somete al proceso de molienda, empleando un

dispersante orgánico para facilitar su homogeneidad de grano. Con tiempos definidos de molienda de acorde a la aplicación deseada final.

Ejemplos

- 5 De acuerdo con una modalidad de la invención y solo como ilustraciones, no limitativas, de la forma de preparar el material descrito y de como se puede empelar para autenticar objetos, a continuación se presentan sendos ejemplos.

Preparación

- 10 Se vierten en un crisol una cantidad de material correspondiente a la matriz del orden del 97% y un 3% de material correspondiente al agente dopante. La mezcla se lleva dentro de un horno a una temperatura de 1374 Kelvin por un período de tiempo de 2 horas por cada 400 g. Al finalizar este tiempo, la mezcla se extrae del horno y se vierte en un contenedor plano de aluminio a temperatura ambiente y el cual tiene un espesor de por lo menos 8 mm. Una vez que se ha enfriado el material se pasa a un mortero o molino de
15 bolas, o cualquier tipo de equipo que fragmente el material, y se procede a su molienda hasta alcanzar las dimensiones de grano requeridas.

Modo de Operación

- Una vez preparado el material de la invención, se agrega una cantidad efectiva a, por ejemplo, las materias primas con las que se preparan etiquetas del tipo que se adhieren
20 a productos comerciales.

Se fabrican las etiquetas comerciales y se colocan en el empaque o producto comercial cuya autenticidad se probará con el método de la invención.

- Con referencia a los dibujos que se acompañan, en la Figura 1, se pueden apreciar dos etiquetas “idénticas,” e impresas sobre un sustrato transparente en las misma
25 condiciones, sin embargo, la etiqueta de la izquierda (1), está impresa con tinta convencional, mientras que la etiqueta de la derecha (2), se ha impreso con tinta que tiene el material vitro-cristalino de acuerdo con la invención.

- En la Figura 2 se aprecia que cuando se utiliza un dispositivo electrónico manual adecuado (3), el cual emite una luz no visible al ojo humano, para determinar alguna
30 respuesta por parte de la etiqueta de la izquierda (1), se aprecia una señal (4), dentro del círculo en la forma de una luz visible al ojo humano y que se enciende (la cual en una modalidad de la invención puede ser una luz de color rojo), lo cual es indicativo de que el dispositivo está activo y que dicho dispositivo no ha detectado la presencia del material

vitro-cristalino. Esto es normal, ya que por un lado el primer objeto (1) no posee el material de la invención y, por otro lado, la distancia para detectar la respuesta no visible debe de ser más corta.

En la Figura 3, se aprecia el empleo del mismo dispositivo electrónico manual de la Figura 2 (3), pero en esta ocasión sobre la etiqueta de la derecha o segundo objeto (2). Se observa que en el círculo inferior aparece una luz (6) sobre el segundo objeto (2) (la cual en una modalidad de la invención puede ser una luz de color verde) como si se estuviera iluminando la etiqueta. Ésta es la respuesta visible que emite el material vitro-cristalino, al ser excitado por una fuente electromagnética determinada. Del mismo modo en el círculo superior se ve que se enciende una pequeña luz (4) (la cual en una modalidad de la invención puede ser una luz de color rojo) que nos indica que el dispositivo está activo y que el mismo no ha detectado la respuesta no visible del material vitro-cristalino, debido a que la distancia para ser detectada necesita ser más corta.

En la Figura 4 se puede ver que ahora se está analizando la etiqueta de la izquierda (1) y aún y cuando la distancia entre el dispositivo electrónico (3) y el primer objeto (1) es muy pequeña, dicho dispositivo indica, a través de una pequeña luz (4) (la cual en una modalidad de la invención puede ser una luz de color rojo) que la etiqueta (1) no contiene el material vitro-cristalino de la invención.

En la Figura 5 se observa que el dispositivo electrónico manual (3) se ha acercado a la etiqueta de la derecha (2) y en esta ocasión la respuesta visible (6), que se encuentra dentro del círculo inferior muestra una luz diferente (en una modalidad de la invención la luz cambia de color y, por ejemplo, ya no es de color verde), y dentro del círculo superior se observa que la pequeña luz que aparecía anteriormente (4) (en una modalidad de la invención se trata de una luz de color rojo, por ejemplo) se ha apagado y ahora la que se enciende es otra pequeña luz (5) (en una modalidad de la invención se trata de una luz de color verde, por ejemplo) debido a que el dispositivo (3) se encuentra a suficiente distancia para detectar la respuesta no visible del material vitro-cristalino de la invención.

En la Figura 6 se observa que aún cuando el dispositivo electrónico (3) está haciendo contacto total con la superficie de la etiqueta o primer objeto (1), la pequeña luz que aparece dentro del círculo (4) (en una modalidad de la invención, una luz de color rojo) nos indica que la etiqueta de la izquierda (1) no tiene el material vitro-cristalino de la invención y, por lo mismo, no es una etiqueta auténtica u original.

Finalmente, en la Figura 7, se observa claramente, dentro del círculo, cómo el dispositivo electrónico manual (3), detecta la presencia del material vitro-cristalino de la presente invención al hacer contacto total con la superficie de la etiqueta de la derecha o segundo objeto (2) y nos indica a través de la pequeña luz (5) (en una modalidad de la invención, una luz de color verde) que dicha etiqueta (2) es auténtica y, que por lo mismo, se trata de un producto original o auténtico.

La descripción precedente de modalidades ejemplares ha sido presentada con el propósito de ser ilustrativa y descriptiva únicamente. No se tiene la intención de ser exhaustiva o de limitar la invención a las modalidades descritas. Para alguien versado en la técnica y a la luz de la descripción anterior le resultarán claras muchas variaciones y modificaciones de las modalidades descritas aquí.

Adicionalmente, al describir las modalidades representativas, la descripción presenta métodos y/o procesos como una secuencia particular de pasos. Sin embargo, en la medida que los métodos o procesos no se fundamentan en el orden particular de pasos establecidos aquí, los métodos o procesos no deben limitarse a la secuencia en particular de los pasos descritos. Tal como alguien capacitado en la técnica lo podrá apreciar, pueden ser posibles otras secuencias de pasos. De este modo, el orden particular de pasos establecido en la descripción no debe ser interpretado como una limitación de las reivindicaciones.

Si bien la invención es susceptible de varias modificaciones, y formas alternativas, ejemplos específicos de esta han sido mostrados en los dibujos y son descritos aquí con detalle. Deberá entenderse, sin embargo, que la invención no debe ser limitada a las formas o métodos particulares descritos, sino por el contrario, la invención debe cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

Reivindicaciones

1. Un material con propiedades ópticas especiales para la autenticación de objetos, el cual comprende un sustrato y cuando menos un agente dopante, que en conjunto posee características ópticas de excitación y emisión de ondas electromagnéticas en el
5 rango de nanómetros y micras, pudiéndose seleccionar como excitación ondas electromagnéticas en la región ultra violeta así como en la región infrarroja del espectro sin excluir la región visible; y obtener emisión de forma simultánea en diferentes regiones del espectro electromagnético, sean o no perceptibles para el ojo humano; en otro tipo de onda electromagnética con el fin de ser usada como un discriminador de autenticidad.
- 10 2. El material de la reivindicación 1, en donde dicho material comprende hasta el 50% hasta el 99% del sustrato y entre un 1% hasta un 50% del agente dopante.
3. El material de la reivindicación 2, en donde el sustrato consiste en una matriz vitro-cristalina que comprende uno o más compuestos seleccionados de óxidos metálicos y no metálicos, mencionados de forma enunciativa, más no limitativa, óxido de silicio, óxido
15 de aluminio, óxido de bismuto, óxido de magnesio, y demás óxidos metálicos que posean transparencia; sales que contengan flúor elegidos del grupo que comprende fluoruro de sodio, fluoruro de itrio, fluoruro de zirconio, y demás fluoruros con estructura cristalina cúbica o hexagonal; y otros compuestos tales como fosfato de sodio; sales de telurio; sales de bario; y en general materiales de carácter inorgánico con puntos de fusión entre 700
20 kelvin y 2000 kelvin.
4. El material de la reivindicación 2, en donde el agente dopante comprende elementos químicos con niveles energéticos permitidos para absorción y emisión de energía electromagnética entre 0.4eV hasta 6.2eV con fenómenos de población y decaimiento electromagnético.
- 25 5. El material de la reivindicación 4, en donde el agente dopante comprende micro y nanopartículas con bandas de absorción y emisión electromagnética en el mismo régimen de energía que la que se menciona en la reivindicación 4, las cuales se seleccionan del grupo que comprende cristales de ytrio dopados con lantánidos, cristales de elementos fluorados con o sin lantánidos, nanocristales semiconductores con propiedades de
30 confinamiento cuántico, como lo son puntos cuánticos de diversos materiales, tales como telururo de cadmio, sulfuro de plomo, seleniuro de cadmio, siempre y cuando posean propiedades electromagnéticas y de confinamiento cuántico, absorción y emisión electromagnética en la región energética de 0.4eV hasta 6.2eV.

6. El material de la reivindicación 2, el cual, al recibir excitación por medio de ondas electromagnéticas en la región ultra violeta, puede emitir ondas electromagnéticas de forma individual o en conjunto en la región visible al ojo humano y/o en la región infrarroja.

5 7. El material de la reivindicación 2, el cual, al recibir excitación por medio de ondas electromagnéticas en la región visible al ojo humano, puede emitir ondas electromagnéticas de forma individual o en conjunto en la región ultra violeta y/o en la región infrarroja.

8. El material de la reivindicación 2, el cual, al recibir excitación por medio de ondas electromagnéticas en la región infrarroja, puede emitir ondas electromagnéticas de forma individual o en conjunto en la región visible al ojo humano y/o en la región infrarroja

9. El material de las reivindicaciones precedentes, el cual, cuando emite ondas electromagnéticas de forma individual o en conjunto en la región no visible al ojo humano, se utiliza en conjunto con un dispositivo de detección de la respuesta emitida por dicho material.

10 10. El material de las reivindicaciones precedentes, el cual puede ser aplicado a cualquier tipo de dispersante orgánico e inorgánico para ser introducido en cualquier tipo de material, sea en bloque o sustrato, en estado vítreo o cristalino, mientras este no sea de carácter radiativo; o bien puede ser incorporado en cualquier tipo de material sea líquido o sólido, que cambie de estado de agregación en el proceso de fabricación, flexible o rígido.

11. El material de la reivindicación 1, en donde dichos objetos se seleccionan del grupo que comprende esmaltes, tintas, selladores, polímeros, cristales, papel moneda, papel termo-crómico reversible e irreversible, etiquetas, pigmentos y cualquier tipo de sustrato, rígido y/o flexible, ya sea con un agente aglutinante o sin este al ser incorporado por o a través de algún disolvente o dispersante, con el fin de servir como elemento de diferenciación entre objetos similares o de alto valor.

12. Un método para la autenticación de objetos, el cual comprende los siguientes pasos:

30 formar el material de la reivindicación 1;
aplicar el material al objeto que se desea autenticar;
con un dispositivo electrónico que emite y detecta radiación electromagnética, primeramente irradiar el objeto a autenticar, de acuerdo con una primera información;

con dicho dispositivo electrónico que emite y detecta radiación electromagnética, detectar las ondas electromagnéticas que emite el objeto a autenticar, generando una segunda información; y

con la información primera y segunda, determinar si el objeto es auténtico o apócrifo.

5 **13.** El método de la reivindicación 12, en el cual la autenticidad del objeto se determina mediante la presencia o ausencia de dicho material.

14. El método de la reivindicación 12, en el cual dicho material puede cambiar las condiciones de emisión electromagnética, al cambiar la potencia incidente de la fuente de excitación proveniente del dispositivo electrónico.

10 **15.** El método de la reivindicación 12, en el cual cuando la emisión electromagnética está en el intervalo perceptible al ojo humano, al cambiar la potencia incidente de la fuente de excitación proveniente del dispositivo electrónico, un observador puede percibir un cambio de color de acuerdo al cambio de intensidad de potencia recibida, dicho cambio puede ser la combinación de uno o más colores comprendidos en la región
15 del espectro visible para el ojo humano.

16. El método de la reivindicación 12, en el cual cuando la emisión electromagnética no está en el intervalo perceptible al ojo humano, el dispositivo electrónico puede encender una luz de un primer color cuando el material es detectado en el objeto a autenticar, y una segunda luz cuando dicho material no está presente en el objeto a
20 autenticar.

17. El método de la reivindicación 12, en donde dichos objetos se seleccionan del grupo que comprende esmaltes, tintas, selladores, polímeros, cristales, papel moneda, papel termo-crómico reversible e irreversible, etiquetas, pigmentos y cualquier tipo de sustrato, rígido y/o flexible, ya sea con un agente aglutinante o sin este al ser incorporado
25 por o a través de algún disolvente o dispersante, con el fin de servir como elemento de diferenciación entre objetos similares o de alto valor.

Resumen de la Descripción de la Invención

La presente invención se refiere a un nuevo material que puede ser usado para generar etiquetas de seguridad especializadas, que contiene dentro de si uno o más agentes activos capaces de absorber ondas electromagnéticas en longitudes de onda que comprenden el espectro electromagnético del rango ultra violeta hasta infrarrojo. Con la capacidad de transformar esta energía en otro tipo de onda electromagnética y emitirla con el fin de que sea usada como discriminador de autenticidad, principalmente etiquetas de seguridad, sin limitar su aplicación a cualquier tipo de discriminador de autenticidad. Así mismo, este nuevo material puede a su vez recibir, absorber o ser excitado por una o más ondas electromagnéticas, y generar con cada una de ellas una respuesta diferente o la suma de varias de ellas; siempre y cuando se trate de ondas electromagnéticas con un rango de energías comprendido desde 0.4eV hasta 6.2eV