

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 271**

51 Int. Cl.:

G06K 19/06 (2006.01)

G06K 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2012** **PCT/US2012/054560**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013** **WO13048714**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2012** **E 12837184 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020** **EP 2761538**

54 Título: **Métodos y sistemas para autenticar y rastrear objetos**

30 Prioridad:

29.09.2011 US 201113248417

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

17.02.2021

73 Titular/es:

SPECTRA SYSTEMS CORPORATION (100.0%)
321 South Main Street
Providence, RI 02903, US

72 Inventor/es:

LAWANDY, NABIL M.

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 806 271 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

Métodos y sistemas para autenticar y rastrear objetos

5 Campo de invención

En parte, la presente invención se refiere a marcas de seguridad y, más específicamente, a códigos detectables selectivamente para rastrear y/o autenticar objetos.

10 Antecedentes

En un mundo donde las marcas premium y los productos farmacéuticos, tales como las vacunas y las biológicas, imponen las primas de precios, existe un incentivo para formar parte de varios tipos de falsificación. La falsificación se ha convertido en una gran preocupación para la economía y el mercado modernos, tanto por razones de pérdidas económicas como por la salud y seguridad de los consumidores y las poblaciones atendidas por los proveedores. Los avances en la tecnología digital, la impresión tridimensional y el acceso a varios tipos de instalaciones de microfabricación han aumentado la incidencia de objetos falsificados y actividades del mercado gris, principalmente a través de la imitación de productos de seguridad utilizados en envases secundarios tales como cajas.

20 Los minoristas, los consumidores y los fabricantes confían en la capacidad de detectar productos falsificados para proteger a las personas y a sí mismos del daño económico, la dilución de la marca y otros riesgos asociados con los productos falsificados de calidad y materiales dudosos. Las actividades fraudulentas comunes incluyen la falsificación de productos o la reventa de mercancías desviadas a través de operaciones a gran escala bien organizadas, así como por Internet.

25 Del mismo modo, la capacidad de rastrear un objeto en todo el mundo se vuelve cada vez más desafiante a medida que los mercados se abren en todo el mundo con diferentes disposiciones de almacenamiento, etapas de transporte y esquemas de distribución.

30 En consecuencia, lo que se necesita son métodos que produzcan códigos y marcas que estén incorporados en el contenedor primario o en el propio objeto. Estos códigos y marcas son útiles para determinar si un objeto es auténtico, para rastrear el objeto a través de una cadena de transporte y distribución, para determinar si fue vendido por el minorista autorizado o su socio de canal, y para rastrear dónde está el objeto dentro de varios entornos, y hacerlo desde cualquier punto del mundo.

35 El documento FR 2755902 A1 describe un procedimiento para fabricar objetos dirigiendo un haz láser a la superficie a marcar. El documento WO 02/04223 A1 describe la aplicación irreversible de una marca invisible a simple vista a un molde de polímero con la ayuda de radiación láser. El documento DE 102006014367 A1 describe depositar una capa de marcado sobre un sustrato mediante la aplicación de un pulso láser corto. El documento US 5,401,960 A describe un proceso para marcar un artículo por medio de un patrón no visible para un espectador humano.

40

Resumen

45 En este documento se describen sistemas, dispositivos, características y elementos de seguridad y seguimiento, y métodos para proporcionar una seguridad encubierta y objetos de marcado de seguimiento (por ejemplo, botellas, ampollas o jeringas) para frenar el aumento de la falsificación y otras actividades fraudulentas relacionadas con diversos productos de consumo y médicos, y consumibles. Esta memoria descriptiva también proporciona una característica o código de seguridad, tal como un código de barras de una o dos dimensiones, para codificar o escribir en un sustrato sin alterar la apariencia visual del sustrato. Como se describe en la presente memoria, el sustrato puede estar compuesto de vidrio, y el sustrato puede ser parte de un objeto de interés. En un caso, el código es invisible bajo iluminación normal y ultravioleta (UV). Por ejemplo, en un caso, el código solo es visible si se usa una longitud de onda específica de luz UV. Otro caso proporciona la alteración de la firma de dispersión Raman del sustrato. Además, como ventaja sobre otros esquemas de autenticación encubiertos, no se necesitan recubrimientos, líquidos o tintas y es posible la codificación de alta velocidad utilizando enfoques altamente automatizados.

55

También se describe en la presente memoria un sistema basado en radiación electromagnética o irradiación de partículas (por ejemplo, electrones) adecuado para escribir códigos, tales como códigos de barras y códigos de respuesta rápida (QR), dentro de un sustrato como base de una seguridad encubierta y una característica de seguimiento para artículos de valor. Estos códigos generalmente no son visibles cuando se usan normalmente, pero los códigos son legibles, visibles y/o escaneables cuando se usa una fuente específica de radiación electromagnética de iluminación junto con los dispositivos de detección. Por lo tanto, los códigos permiten que el objeto sea autenticado y rastreado si el código aparece y es válido. Además, el código en sí contiene información que permite rastrear el objeto y extraer información adicional de interés directamente del código o recuperarla de una base de datos o servidor web con el código como clave para consultar la información almacenada remotamente sobre el objeto.

60

65

Un primer aspecto de la presente invención proporciona una característica de seguridad para autenticar un objeto, como se define en la reivindicación 1.

El código o patrón bidimensional está configurado para ser sustancialmente invisible para una persona cuando se expone a la luz visible y legible cuando se expone a la radiación electromagnética que excluye sustancialmente la luz visible en condiciones ambientales. En una realización, el código bidimensional se selecciona del grupo que consiste en un código de respuesta rápida, un código de barras unidimensional, una línea, un glifo, un logotipo, una pluralidad de líneas o un código de barras bidimensional. El sustrato incluye vidrio seleccionado del grupo que consiste en vidrio de silicato, vidrio dopado con nanocristales, vidrio de fosfato, fosfato de silicato, borosilicato, borofosfato y vidrio sódico-cálcico.

El sustrato incluye además un dopante, el dopante se selecciona del grupo que consiste en un metal alcalino, un nanocristal y un dopante semiconductor. En una realización, el código bidimensional tiene un límite definido por L_g y W_g y en el que el primer material tiene una primera firma de dispersión Raman y el segundo material tiene una segunda firma de dispersión Raman que es detectablemente diferente de la primera firma de dispersión Raman. En una realización, el sustrato es parte del objeto y en donde el objeto se selecciona del grupo que consiste en una botella, una jeringa, un tubo de ensayo, una ampolla, un recipiente y una escultura. En una realización, el código bidimensional incluye información de identificación de modo que el sustrato pueda ser rastreado escaneando el código bidimensional.

Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un método para fabricar un objeto autenticable, el método es como se define en la reivindicación 5. En una realización; el haz se origina en un láser y en donde el segundo material emite fluorescencia cuando se expone a λ_1 y no emite fluorescencia cuando se expone a λ_2 . En una realización, la región objetivo limita el código bidimensional. En una realización, el método incluye además la etapa de exponer el objeto a λ_1 y escanear el código bidimensional utilizando un dispositivo móvil. En una realización, el método incluye además la etapa de almacenar datos asociados con el objeto en una base de datos, puede accederse a la información después que el código ha sido escaneado por un dispositivo móvil.

Un tercer aspecto de la presente invención proporciona un sistema de codificación de objetos, el sistema es como se define en la reivindicación 9. En una realización, el patrón bidimensional se selecciona del grupo que consiste en un código de respuesta rápida, un código de barras unidimensional, una línea, un glifo, un logotipo, una pluralidad de líneas o un código de barras bidimensional.

Breve descripción de los dibujos

Las cifras no están necesariamente a escala, sino que generalmente se hace énfasis en los principios ilustrativos. Las figuras deben considerarse ilustrativas en todos los aspectos y no pretenden limitar la invención, cuyo alcance está definido solo por las reivindicaciones.

La figura 1A es un diagrama esquemático que muestra un sistema adecuado para formar un código sobre o dentro de un objeto de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 1B es un diagrama esquemático que muestra un objeto que se está escaneando y que tiene un código que es sustancialmente invisible cuando se expone a la luz visible de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 1C es un diagrama esquemático que muestra un patrón de escaneo de un haz o el patrón de movimiento de un objeto en relación con un haz adecuado que escribe un código sobre o dentro de un objeto de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La Figura 1D es un diagrama esquemático que muestra un código de respuesta rápida ("QR") ilustrativo adecuado para escribir en un sustrato de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

Las Figuras 2A-2D son varios diagramas esquemáticos que muestran diferentes vistas de un objeto fabricado de un material en el que se ha escrito un código o en el material de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

Las Figuras 3A, 3B y 3C son diagramas esquemáticos que muestran un sustrato antes que se haya formado un código, después que se haya formado un código y en presencia de una fuente de iluminación de código, y después que se haya formado un código sin que una fuente de iluminación de código esté activa, respectivamente, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra un sistema basado en red adecuado para rastrear uno o más objetos que tienen un código escrito en este o sobre este de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

Las Figuras 5A y 5B son flujos de proceso que muestran etapas representativas de escritura y escaneo de código no limitantes.

Las figuras 6A y 6B son diagramas esquemáticos de una jeringa que tiene un código 2D formado en la pared lateral de la cámara en la que una fuente de luz utilizada para hacer visible el código no está activa y luego se activa, respectivamente, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 7 es un gráfico de una respuesta Raman ilustrativa que revela dos líneas codificadas en un objeto.

Descripción detallada

La invención se entenderá más completamente a través de la siguiente descripción detallada, que debe leerse junto con los dibujos adjuntos. Se describen realizaciones detalladas de la invención en la presente memoria; sin embargo, debe entenderse que las realizaciones descritas son meramente ilustrativas de la invención, que puede llevarse a la práctica de diversas formas. Por lo tanto, los detalles funcionales específicos divulgados en el presente documento no deben interpretarse como limitantes, sino simplemente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de manera diversa la invención en prácticamente cualquier realización apropiadamente detallada.

La invención se refiere a sistemas, dispositivos y métodos para autenticar y rastrear objetos que tienen un código de una o dos dimensiones escrito en o sobre el objeto y que forma parte del objeto. El código no es visible cuando lo ve una persona en condiciones de iluminación típicas. Sin embargo, en presencia de una luz ultravioleta, tal como la luz negra, el código o patrón se vuelve legible. En el caso de una firma Raman, el objeto se escanea y se registra la intensidad Raman a una longitud de onda Raman dada. La modulación de la intensidad puede producir un código de barras, por ejemplo, a medida que el haz se escanea a través de la superficie del objeto.

Para evitar dudas, en este contexto, legible significa que puede ser visto por una persona o, si una persona puede verlo o no, el código puede ser leído por un escáner y/u ordenador. En una realización, un escáner u ordenador o cámara, tal como una cámara de dispositivo móvil, puede leer el código y determinar si el objeto es auténtico o no. La característica de que los códigos son sustancialmente invisibles cuando se exponen a la luz visible lo hace adecuado como dispositivo de seguimiento y como dispositivo o mecanismo antifalsificación.

En la presente memoria se describe un método láser u óptico para rastrear productos mediante la creación de códigos de barras (1D o 2D) y códigos de respuesta rápida ("QR") u otros patrones o códigos detectables selectivamente en los productos o en sus empaques. Un volumen de un objeto de interés actúa como un medio de escritura o codificación en el que se puede escribir o formar un código o patrón espacial en la superficie externa del objeto, la superficie interna del objeto, o cierta distancia entre estas dos superficies usando una óptica de enfoque adecuada. Se puede cambiar una pluralidad de regiones bidimensionales en un objeto de interés dado en el que las regiones constituyen el código o patrón. Por lo tanto, un primer material que constituye un sustrato se cambia a un segundo material que tiene propiedades ópticas detectables o propiedades emisoras de luz que difieren del primer material.

Para una realización dada, se puede escribir o formar un patrón o código en el sustrato usando diversos dispositivos para modificar regiones o volúmenes del objeto que se está modificando; tal como por ejemplo, sin limitación; un láser, un elemento de calefacción, un generador de haz de electrones, una lámpara, fuentes combinadas con máscaras estampadas, y otros dispositivos adecuados para provocar la ruptura de un enlace u otro cambio estructural en el sustrato. Los cambios afectados en las regiones de un objeto son tales que no se puede ver un código o patrón formado a partir de una o más de esas regiones cuando se expone a la luz visible (u otra longitud de onda o banda de longitudes de onda), pero que pueda escanearse, que sea legible, detectable o de otro modo identificable cuando se expone a la radiación electromagnética fuera del rango visible de longitudes de onda (o el rango visible de longitudes de onda). Por lo tanto, el patrón o código puede leerse, detectarse, escanearse o detectarse de otro modo utilizando luz que tiene longitudes de onda en el rango ultravioleta (y bandas de longitud de onda más cortas) y en el rango infrarrojo (y bandas de longitud de onda más largas) en diversas realizaciones respectivas.

Preferiblemente, el proceso de formar, escribir o marcar de otro modo el objeto no es de naturaleza destructiva y las piezas del objeto no se quitan, desgastan ni graban. En cambio, el material del objeto se cambia a otro material derivado del primero en ubicaciones específicas. En una realización, la respuesta ultravioleta larga o corta ("UV") del objeto se cambia selectivamente en una ubicación diferente, tal como hacerlo menos sensible a los rayos UV o mejorar su capacidad de respuesta a los rayos UV, de acuerdo con un patrón. En una realización, el patrón puede formarse cambiando la respuesta UV para diferentes regiones en relación con otras regiones en las que la respuesta UV no cambia. En dicho método, algunas regiones son objetivo y otras regiones son omitidas por el láser o el haz de partículas utilizado para formar el código y permanecen sin cambios. También se puede usar un sistema basado en máscara donde se usa iluminación uniforme con una serie de ranuras o patrones para permitir que el haz de codificación pase sobre el objeto. Por el contrario, en otras realizaciones, todas las regiones pueden cambiarse en términos de su respuesta UV, pero pueden cambiarse entre sí de manera tal que exista un patrón legible cuando se exponga a la luz UV. El objeto o sustrato tiene un dopante en su interior que se puede modificar mediante la aplicación de radiación o partículas tales como los electrones. Por ejemplo, en una realización, se usa un haz láser para modificar estructuralmente el objeto de modo que atrape electrones en un estado de larga duración en lugar de permitir que se recombinen a través de fluorescencia o fosforescencia que puede ser observada por el ojo o un detector de imágenes tal como una disposición CCD.

En otro enfoque, el objeto o sustrato se puede modificar para crear defectos de fluorescencia o fosforescencia que a su vez absorben los rayos UV u otra luz y emiten a una longitud de onda más larga. En el caso anterior, la

fluorescencia intrínseca o la fosforescencia se apagan localmente mientras que en el segundo se potencian.

En el caso de la modificación Raman, la irradiación electromagnética o de partículas rompe ciertos enlaces, lo que da como resultado que los modos vibratorios o de flexión del material sean más activos o menos activos. En una realización, el escaneo de la región codificada da como resultado una modulación espacial de la intensidad Raman como se muestra por dos líneas codificadas en un objeto con respuestas Raman particulares. Esta modulación espacial se puede recibir como un código de autenticación, patrón o firma para verificar o rastrear el objeto de interés. En otra realización, la interrogación de haz uniforme puede revelar una imagen o código mediante filtrado de luz e imágenes con una matriz CCD. Por ejemplo, la Figura 7 es un gráfico de dispersión Raman en respuesta a la excitación UV que revela dos líneas codificadas en un objeto plástico, como ejemplo, no cubierto por la invención. Estas líneas codificadas pueden leerse o escanearse o recibirse como un código de autenticación o una señal de autenticación.

La figura 1A muestra un sistema 10 adecuado para modificar un objeto 15 y, en particular, alterar una parte del mismo que puede considerarse como un sustrato formando un código 2D 17 de modo que el código sea parte del objeto 15. Se puede usar una fuente de energía o proyectil 18 para dirigir la radiación electromagnética hacia el objeto 15. En una realización, la fuente 18 es un láser, haz de electrones, emisor de partículas, lámpara, fuente de luz y una máscara estampada, una fuente de calor u otra fuente controlable de radiación electromagnética o proyectiles. En una realización, un haz 20 de partículas o radiación se dirige a un volumen particular del objeto 15 de manera que se puede escribir o formar un código 2D 17. El haz 20 se puede mover usando un controlador o cabezal móvil. Alternativamente, el objeto 15 se puede trasladar al espacio mientras el haz permanece estacionario. En una realización, se puede usar un láser pulsado como fuente láser 18. En algunas realizaciones, el láser es un láser Nd:YAG pulsado. El láser modifica un dopante contenido en el material que forma el objeto, cambiando así las propiedades ópticas del material donde se escribe o se forma el código. Los dopantes adecuados incluyen: un metal alcalino, nanocristales y dopantes semiconductores.

En otro caso, no cubierto por la invención, el haz impacta u otros fenómenos de ruptura de enlaces químicos o dispositivo de cambio de defecto estructural se aplica a un área predeterminada del objeto de manera que se puede escribir un código. Las coordenadas específicas para determinar el movimiento espacial del objeto o el programa para escanear el haz pueden introducirse usando un ordenador 22 o controlador. El ordenador 22 también puede incluir una pantalla 24 que puede representar un modelo tridimensional del objeto 15 de modo que la posición del código 2D dentro o sobre el objeto 15 se pueda visualizar y seleccionar con un dispositivo de entrada 26 tal como un ratón, teclado, tableta u otro dispositivo, o combinación de lo anterior.

A su vez, y aún con respecto a la Figura 1A, un director de haz 28 tal como una lente puede usarse para enfocar el haz láser 20 en varias posiciones dentro de la región seleccionada del objeto 15 para recibir el código 2D. Dado que el director del haz permite que la escritura del código ocurra a 1 mm, 2 mm o cualquier otra distancia en la que el haz entre en contacto con el sustrato que constituye el objeto, está claro que el objeto (por ejemplo, una botella o jeringa) necesitaría ser destruido o dañado para tratar de eliminar o extraer el código por parte de un falsificador.

Una vez que se ha formado un código 2D 17 en o sobre el objeto 15, para autenticar el objeto o probar el éxito del proceso de escritura, se realizan etapas adicionales como se muestra en la Figura 1B. En la Figura 1B, se muestra un escáner de mano 27 que lee el código 17 que se ha formado en el objeto 15 en presencia de una fuente de luz que ilumina el código 30, tal como UV, IR u otra fuente. En ausencia de la fuente 30 presente, el código 17 es invisible o transparente de tal manera que al mirar el objeto 15 se revelaría su superficie intacta por un código 2D como un código QR. Sin embargo, una vez que se activa la fuente 30, aparece el código 17 y se escanea, lee, fotografía o captura de otro modo para la decodificación.

En una instalación de producción donde los objetos se escanean por primera vez, un escáner manual 27 puede ser factible. Sin embargo, si un consumidor, vendedor, distribuidor, agencia de cumplimiento de la ley u otra parte interesada desea autenticar el objeto, el uso de un dispositivo móvil 29, tal como un teléfono inteligente con cámara, puede reemplazar el escáner de mano. Los códigos QR se utilizan para diversos fines y son aptos para datos codificados de interés en relación con el objeto. Estos datos pueden incluir información de origen, fechas de vencimiento, un registro actualizado de las ubicaciones de transporte y almacenamiento, y otra información de interés. Por lo tanto, un dispositivo móvil 29 puede capturar códigos en el campo y permitir la autenticación y el seguimiento de objetos en todo el mundo.

Como se mencionó anteriormente, el haz 20 se puede dirigir para escanear un patrón particular sobre y a través de un objeto a una profundidad focal establecida por el director del haz 28. La figura 1C muestra un patrón de trazado de haz ilustrativo. Este patrón puede resultar de la rotación selectiva o de la traslación del objeto o el haz. Por ejemplo, el láser se puede programar para que se active para ciertas partes del patrón y para que se desactive para otras (o siempre activado, pero con un gradiente de intensidad variable o específico para diferentes partes del patrón) de modo que se forme un código o patrón en el objeto a la profundidad predeterminada y que permanezca invisible cuando no se expone a la luz UV. En la Figura 1D, se muestra un código ilustrativo que puede resultar de tal patrón y la operación láser controlada por ordenador, en la cual se escanea un haz de T_0 a T_f como se muestra en la Figura 1C. Cuando el haz o la luz incide sobre o dentro del sustrato, se producen enlaces químicos u otros

defectos estructurales de manera controlada, de modo que se forma un patrón o código en el mismo.

La Figura 1D muestra un código 2D ilustrativo, tal como un código QR, que puede escribirse como código 17 como se describió anteriormente. El resto del patrón es vincular este código de barras 2D o código QR a una base de datos y una aplicación de teléfono celular para rastrear y autenticar el producto en cualquier parte del mundo y, en particular, productos farmacéuticos y vacunas. Para un código bidimensional dado, tal como un código QR, se pueden codificar varios tipos de información. La información codificada puede incluir texto, tal como la fuente del objeto, el número de artículo del objeto, una URL, el contenido del objeto (por ejemplo, X unidades de medicina Y) y otros datos.

La Figura 2A muestra un objeto ilustrativo 15 que tiene un código 2D formado en una porción del sustrato que forma parte del objeto. Las realizaciones de la invención pueden usarse con cualquier objeto adecuado capaz de recibir un código 2D o un código QR en respuesta a un haz láser dirigido. Por ejemplo, los objetos pueden incluir, sin limitación, botellas, jarrones, ampollas, jeringas, botellas de perfume, botellas de colonia, whisky escocés de malta y otras botellas para vino y licores, revestimientos para pinturas y cajas de seguridad, y otros recipientes y otros artículos. Se pueden usar varios tipos de materiales dopados para fabricar los objetos 17 antes de que se forme un código en dicho objeto. El material se selecciona de varios tipos de vidrio como se define en las reivindicaciones, que incluyen vidrio de silicato, nanocristales semiconductores (CdS, CdSe, ZnSe, ZnS, PbT) vidrio dopado, vidrio de fosfato, fosfato de silicato y vidrio de borosilicato.

La Figura 2B muestra una región bidimensional posicionada dentro de un sustrato 43. Este sustrato 43 puede ser parte de un objeto 15 tal como el que se muestra en las figuras anteriores. Dentro de la región bidimensional que se muestra en líneas discontinuas, se puede escribir un código 2D 17, tal como un código QR, un código de barras u otros códigos 2D. Como se muestra en las Figuras 2C y 2D, el código 17 que se forma dentro del sustrato 43 puede tener una longitud y un ancho que enmarcan el código como un límite, fuera del cual no aparece ninguna parte del código. El código también puede tener un grosor que puede ser relativamente delgado o grueso dependiendo de las capacidades de enfoque del láser y las dimensiones del objeto. En algunas realizaciones, el láser se enfoca en uno o más planos dentro del grosor del objeto y puede producir más de un plano espacial que contiene información.

La Figura 3A muestra un objeto 45 que ha sido seleccionado o fabricado para facilitar la formación de un código 2D dentro del sustrato que constituye el objeto. Como se muestra, la región 50 en la superficie visible actual del objeto 45 no se está escribiendo o modificando. En contraste, la región 55 tiene una longitud (L) y un ancho (W) que define una región o volumen sustancialmente rectangular en el que se escribirá el código 2D que se muestra en la Figura 3B. Una vez más, en la Figura 3A todavía no se ha escrito ningún código, pero el ordenador que controla el haz representado en la Figura 1A se ha programado con respecto a la región 55 en donde el haz será dirigido y donde se escribirá el código modificando una pluralidad de regiones con la región más grande 55.

En la Figura 3B, se ha escrito un código 2D 17, como un código QR en la región 55. El código 2D 17 que se ha escrito en o sobre el sustrato y dentro del límite de la región 55 solo es visible debido a la presencia de luz de longitud de onda de aproximadamente λ_1 o del rango de longitud de onda de aproximadamente λ_1 a aproximadamente λ_2 . Además, como se muestra, el código visible 17 está formado por una pluralidad de regiones (mostradas como regiones 60a - 60e) que son un subconjunto de la región más grande 55. Cada una de estas regiones 60a - 60e tiene una respuesta UV que es sustancialmente la misma, en una realización.

En una realización, el objeto en el que se forma el código se identifica o se selecciona previamente de modo que el objeto incluye una característica tal como absorción significativa de banda a banda, defectos estructurales, trampas de agujeros, trampas de electrones u otras características que hacen que el objeto emita fluorescencia cuando se expone a una primera longitud de onda λ_1 a una segunda longitud de onda λ_2 .

En una realización preferida, λ_1 es radiación electromagnética no visible y λ_2 es radiación electromagnética visible. En una realización, λ_1 y λ_2 están ambos en el rango ultravioleta. En una realización, uno de λ_1 y λ_2 corresponde al subrango de longitud de onda corta del rango UV y uno de λ_1 y λ_2 corresponde al subrango largo del rango UV. En otra realización, λ_1 y λ_2 se seleccionan de las regiones del espectro electromagnético que excluyen la luz visible.

En una realización, las regiones 60a-60c se forman aplicando un haz para cambiar la respuesta UV de esas regiones de modo que el código 17 de la Figura 3B sea visible cuando se expone al menos a uno de λ_1 y λ_2 pero no cuando se expone a la luz visible. Por ejemplo, en la Figura 3C, solo se aplica luz visible a la región 55 y no hay ningún código visible.

Otra realización de la invención se refiere al emparejamiento de las características de autenticación con el seguimiento del inventario y la presentación de informes con respecto a los objetos. En la Figura 4 se muestra un sistema ejemplar 62 que incluye una facilidad de escritura de código 73. En esta instalación, las etapas de formación o escritura de código descritas en la Figura 5A (u otros) se pueden realizar utilizando un sistema como el que se muestra en la Figura 1A para codificar objetos que están preseleccionados o de otro modo con el fin de codificarlos con un código 2D. La instalación 73 está conectada bidireccional o unidireccionalmente a una red de comunicación 75 tal como Internet 75. Un servidor 77 y una base de datos 78 pueden estar ubicados en la instalación 73 y

conectados directamente a la misma o remotos con respecto a la instalación 73, pero conectados a través de una red 75.

5 Cada vez que se escribe un código con respecto a un objeto de interés, ese objeto particular puede recibir un identificador que es parte de, o que puede localizarse mediante el uso del código. Ese identificador, el contenido del código o cualquier otro dato codificado o accesible por el código puede ser almacenado y administrado por la base de datos 78 que se ejecuta en el servidor 77.

10 A su vez, como se muestra en el lado derecho de la Figura 4, cuando un dispositivo móvil 29 lee un código bidimensional 17, tal como un código QR, de un objeto 15, en presencia de una fuente de radiación electromagnética de una longitud de onda o un rango de longitud de onda 82 que hace que el código 17 sea legible por el dispositivo móvil 29, el dispositivo móvil puede decodificar el código 17 o, si el código 17 incluye una URL u otros comandos, este puede dirigir el dispositivo móvil a un rastreador para el objeto.

15 En una realización, el código 17 es un código QR que puede usarse para la comprobación y verificación casi instantáneas de bases de datos desde cualquier parte del mundo usando una aplicación de cámara de teléfono celular. La combinación de tecnología de autenticación y códigos QR realiza un seguimiento y autentica productos farmacéuticos y otros productos envasados en cualquier parte del mundo. Las figuras 6A y 6B muestran una jeringa precargada con una vacuna. En la Figura 6A, la jeringa se ha codificado exponiéndola al proceso de formación del código, pero no hay una luz de iluminación adecuada para ver el código. En la Figura 6B, se aplica la longitud de onda apropiada de la luz de iluminación del código y el código es visible. Claramente, para eliminar los códigos de barras, habría que eliminar varios milímetros de la ampolla o la jeringa, lo que simplemente no es posible. Como resultado, el uso de las realizaciones descritas en este documento para salvaguardar los medicamentos y rastrearlos tiene muchas ventajas.

25 En la Figura 5A, se muestra un flujo de proceso que muestra una secuencia ilustrativa de etapas para formar un código en un objeto como parte del proceso de tipo de línea de ensamblaje. Inicialmente, el sistema posiciona 90 el objeto. El sistema recopila datos de código 93, dicho formato y otros parámetros. Además, el sistema también recopila datos de posición y de coordenadas, tales como en qué parte del objeto se debe escribir el código. Una vez que esta información ha sido transferida, el proceso de escritura del código comienza 95. Después de escribir el código, este se puede probar opcionalmente. Todos los datos de código relevantes, tales como los datos del fabricante, o los datos del objeto, se almacenan en la base de datos 101. A continuación, el objeto codificado de manera encubierta avanza y un nuevo objeto se alinea con la fuente láser. Este proceso continúa hasta que se procesen todos los objetos del lote.

35 De manera similar, en la Figura 5B, se muestra un flujo de proceso paralelo relacionado con una secuencia ilustrativa de etapas para la parte de escaneo del proceso. Inicialmente, el objeto se ilumina 110 con la longitud de onda de iluminación del código necesaria para leer el código. A continuación, se escanea el código 113. En una realización, un dispositivo móvil o un escáner manual realiza la lectura de código 115. Una vez escaneado, el código puede enviarse directamente o transmitirse como datos indirectos correlacionados con el código. Se consulta una base de datos que contiene información 117 sobre escaneos pasados del código, dónde fue escaneado, si ha sido retirado o destruido, etc. Si el escaneo del objeto está en conflicto con un umbral o regla relativa a los eventos almacenados en la base de datos, se puede generar una alerta que cuestiona la autenticidad del objeto 119.

45 Las realizaciones, características y ejemplos de la invención deben considerarse ilustrativos en todos los aspectos y no pretenden limitar la invención, cuyo alcance está definido solo por las reivindicaciones. Otras realizaciones, modificaciones y usos serán evidentes para los expertos en la materia sin apartarse del alcance de la invención reivindicada.

50 El uso de encabezados y secciones en la solicitud no pretende limitar la invención; cada sección puede aplicarse a cualquier aspecto, realización o característica de la invención.

A lo largo de la solicitud, cuando se describe que las composiciones tienen, incluyen o comprenden componentes específicos, o cuando se describen procesos que tienen, que incluyen o comprenden etapas específicas del proceso, se contempla que las composiciones de las presentes enseñanzas también consisten esencialmente en, o consisten en, los componentes mencionados, y que los procesos de las presentes enseñanzas también consisten esencialmente en, o consisten en las etapas del proceso mencionadas.

60 En la solicitud, donde se dice que un elemento o componente está incluido y/o seleccionado de una lista de elementos o componentes mencionados, debe entenderse que el elemento o componente puede ser cualquiera de los elementos o componentes mencionados y puede ser seleccionado de un grupo que consiste en dos o más de los elementos o componentes mencionados. Además, debe entenderse que los elementos y/o características de una composición, un aparato o un método descrito en la presente memoria pueden combinarse de diversas maneras sin apartarse del alcance de la invención reivindicada.

65 El uso de los términos "incluye", "que incluye", "tiene", o "que tiene" debe entenderse generalmente como abierto y

no limitante, a menos que se indique específicamente lo contrario.

5 El uso del singular en la presente memoria incluye el plural (y viceversa) a menos que se indique específicamente lo contrario. Además, las formas singulares "uno", "una", "el" y "la" incluyen formas en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Además, cuando el uso del término "aproximadamente" es anterior a un valor cuantitativo, las presentes enseñanzas también incluyen el propio valor cuantitativo específico, a menos que se indique específicamente lo contrario.

10 Debe entenderse que el orden de las etapas o el orden para realizar ciertas acciones es irrelevante mientras las enseñanzas actuales permanezcan operativas. Además, se pueden realizar dos o más etapas o acciones simultáneamente.

15 Debe entenderse que las figuras y descripciones de la invención se han simplificado para ilustrar elementos que son relevantes para una comprensión clara de la invención, al tiempo que se eliminan, por razones de claridad, otros elementos. Los expertos en la materia reconocerán, sin embargo, que estos y otros elementos pueden ser deseables. Sin embargo, debido a que tales elementos son bien conocidos en la técnica, y debido a que estos no facilitan una mejor comprensión de la invención, no se proporciona un análisis de tales elementos en la presente memoria. Debe apreciarse que las figuras se presentan con fines ilustrativos y no como dibujos de construcción. Los detalles y modificaciones omitidos o las realizaciones alternativas están dentro del alcance de los expertos medios en la técnica.

20 Se puede apreciar que, en ciertos aspectos de la invención, un único componente puede reemplazarse por múltiples componentes, y múltiples componentes pueden reemplazarse por un único componente, para proporcionar un elemento o estructura o para realizar una función o funciones dadas. Excepto cuando dicha sustitución no sea operativa para llevar a la práctica ciertas realizaciones de la invención, dicha sustitución se considera dentro del alcance de la invención.

30 Si bien la invención se ha descrito con referencia a las realizaciones ilustrativas, los expertos en la materia entenderán que se pueden hacer otros cambios, omisiones y/o adiciones y se pueden sustituir elementos sustanciales por sus equivalentes sin apartarse del alcance de la invención, que se define solo por las reivindicaciones adjuntas. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a la realización particular descrita para llevar a cabo esta invención, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, a menos que se indique específicamente cualquier uso de los términos primero, segundo, etc., no se denota ningún orden o importancia, sino que los términos primero, segundo, etc. se usan para distinguir un elemento de otro.

REIVINDICACIONES

1. Una característica de seguridad para autenticar un objeto (15), dicha característica de seguridad que comprende:

un sustrato (43) que comprende un primer material y que tiene una longitud (L_g) un ancho (W_g); y un código bidimensional autenticable (17) o patrón que es sustancialmente invisible para una persona cuando se expone a la luz visible, el código o patrón que comprende al menos una región, la al menos una región dispuesta en el primer material, en donde la al menos una región comprende una porción físicamente cambiada del primer material que crea un segundo material derivado del primer material, en donde dichos primer y segundo materiales no son emisivos cuando se exponen a la luz visible, y en donde el segundo material emite luz visible en un grado mayor que el primer material cuando se expone a radiación electromagnética que excluye sustancialmente la luz visible;

caracterizado porque el primer material comprende un dopante que se modifica en el segundo material para cambiar las propiedades ópticas, el dopante se selecciona del grupo que consiste en un metal alcalino, un nanocrystal y un dopante semiconductor; y

porque el sustrato comprende vidrio seleccionado del grupo que consiste en vidrio de silicato, vidrio dopado con nanocrystal, vidrio de fosfato, fosfato de silicato, borosilicato, borofosfato y vidrio sódico-cálcico.
2. La característica de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el código bidimensional (17) o patrón está configurado para ser sustancialmente invisible para una persona cuando se expone a la luz visible y legible cuando se expone a la radiación electromagnética que excluye sustancialmente la luz visible en condiciones ambientales.
3. La característica de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el código bidimensional (17) o patrón se selecciona del grupo que consiste en un código de respuesta rápida, un código de barras unidimensional, una línea, un glifo, un logotipo, una pluralidad de líneas, o un código de barras bidimensional; y opcionalmente, en donde el código bidimensional (17) comprende información de identificador de modo que el sustrato (43) pueda rastrearse escaneando el código bidimensional (17).
4. La característica de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sustrato (43) es parte del objeto (15) y en donde el objeto (15) se selecciona del grupo que consiste en una botella, una jeringa, un tubo de ensayo, una ampolla, un recipiente, y una escultura.
5. Un método para fabricar un objeto autenticable (15), el método que comprende:

determinar una posición dentro de un objeto (15) que comprende un primer material para un área objetivo para unir un código bidimensional autenticable (17) o patrón que es sustancialmente invisible para una persona cuando se expone a la luz visible, en donde el objeto comprende un sustrato, y en donde el sustrato comprende vidrio seleccionado del grupo que consiste en vidrio de silicato, vidrio dopado con nanocrystal, vidrio de fosfato, fosfato de silicato, borosilicato, borofosfato y vidrio sódico-cálcico; exponer una pluralidad de ubicaciones en el objeto (15), dentro del área objetivo, a una partícula o haz de radiación electromagnética (20), de modo que el primer material se cambie físicamente para crear un segundo material que se deriva del primer material, en donde dichos primer y segundo materiales no son emisivos cuando se exponen a la luz visible, y en donde el segundo material emite luz visible en mayor grado que el primer material cuando se expone a la radiación electromagnética que excluye sustancialmente la luz visible, el código bidimensional (17) o patrón que comprende un patrón de regiones correspondiente a la pluralidad de ubicaciones, en donde el primer material comprende un dopante que se modifica en el segundo material para cambiar las propiedades ópticas, el dopante se selecciona del grupo que consiste en un metal alcalino, un nanocrystal y un dopante semiconductor; y asociar el código bidimensional (17) o el patrón con el objeto autenticable (15) en una base de datos (78).
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el haz (20) se origina en un láser (18) y en donde el segundo material emite fluorescencia cuando se expone a una longitud de onda λ_1 y no emite fluorescencia cuando se expone a una longitud de onda λ_2 .
7. El método de acuerdo con la reivindicación 5 en donde la región objetivo limita el código bidimensional (17).
8. El método de acuerdo con la reivindicación 6 que comprende además la etapa de exponer el objeto (15) a una longitud de onda λ_1 y escanear el código bidimensional (17) utilizando un dispositivo móvil (29); y opcionalmente, que comprende además la etapa de almacenar los datos asociados con el objeto (15) en una base de datos (78), la información accesible después que el código (17) se ha escaneado por un dispositivo móvil (29).
9. Un sistema de codificación de objetos que comprende un ordenador (22), dicho ordenador (22) que

comprende un procesador y un dispositivo de memoria, en donde el dispositivo de memoria comprende instrucciones que cuando son ejecutadas por el procesador hacen que el procesador:

- 5 seleccione el tiempo, la duración y el patrón de una partícula o haz de radiación electromagnética (20) antes de escanear un objeto (15);
- escanee un objeto (15) que comprende un primer material con el haz (20) de modo que el haz (20) esté encendido y apagado durante períodos de tiempo de tal manera que el primer material se cambie físicamente para crear un segundo material que se deriva del primer material, en donde el objeto
- 10 comprende un sustrato, y donde el sustrato comprende vidrio seleccionado del grupo que consiste en vidrio de silicato, vidrio dopado con nanocristales, vidrio de fosfato, fosfato de silicato, borosilicato, borofosfato y vidrio sódico-cálcico, y en donde el primer material comprende un dopante que se modifica en el segundo material para cambiar las propiedades ópticas, el dopante se selecciona del grupo que consiste en un metal alcalino, un nanocristal y un dopante semiconductor; y
- 15 codifique un código o patrón bidimensional autenticable (17) que sea sustancialmente invisible para una persona cuando se expone a la luz visible y que sea legible selectivamente cuando se exponga a una longitud de onda de radiación electromagnética que tenga una longitud de onda mayor que 700 nm o menor que 400 nm,
- el código bidimensional (17) o patrón que comprende al menos una región, la al menos una región dispuesta en el primer material, en donde la al menos una región comprende el segundo material,
- 20 en donde dicho primer y segundo materiales no son emisivos cuando se exponen a la luz visible, y en donde el segundo material emite luz visible en un mayor grado que el primer material cuando se expone a radiación electromagnética que excluye sustancialmente la luz visible.

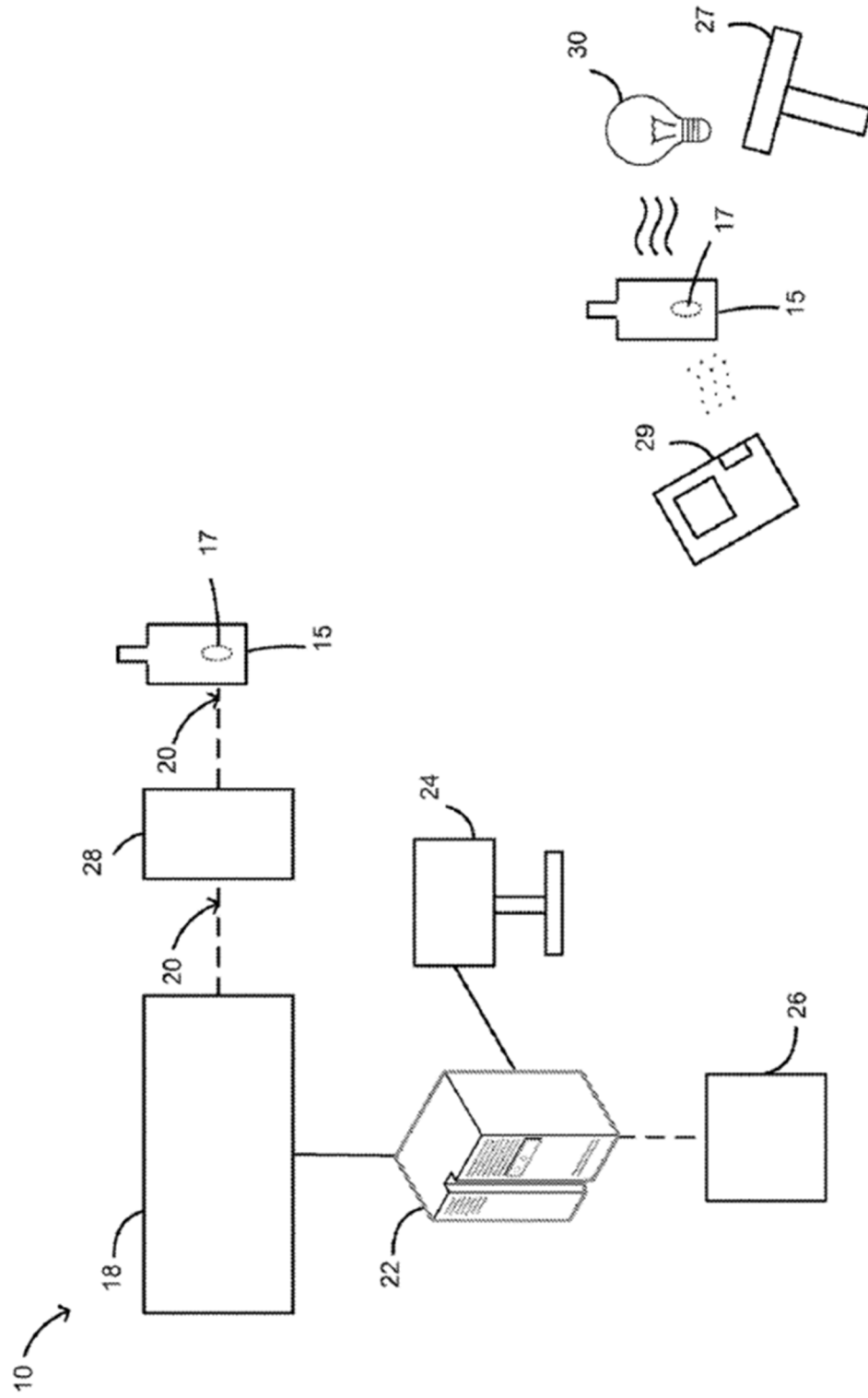


Figura 1B

Figura 1A

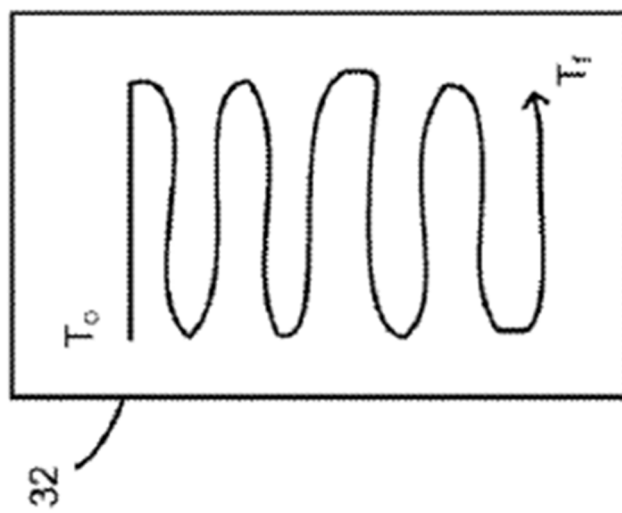


Figura 1C



Figura 1D

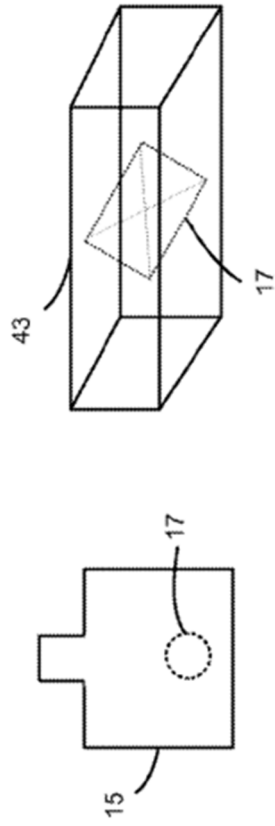


Figura 2B

Figura 2A

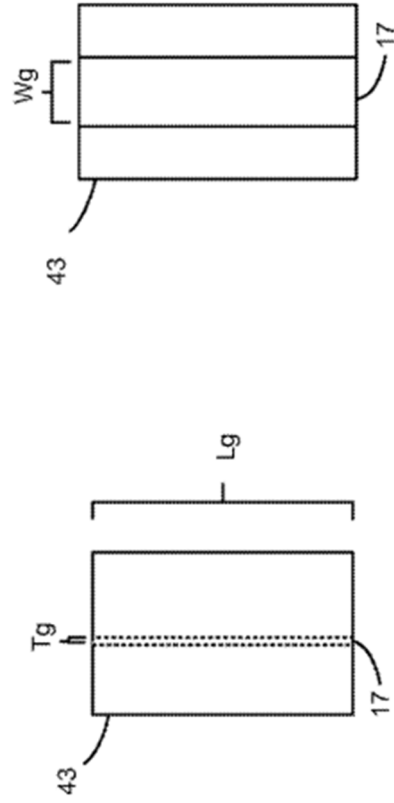


Figura 2D

Figura 2C

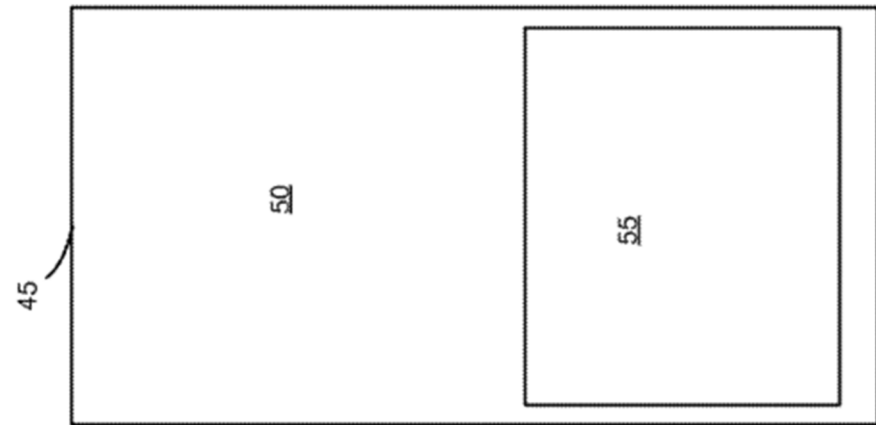


Figura 3A

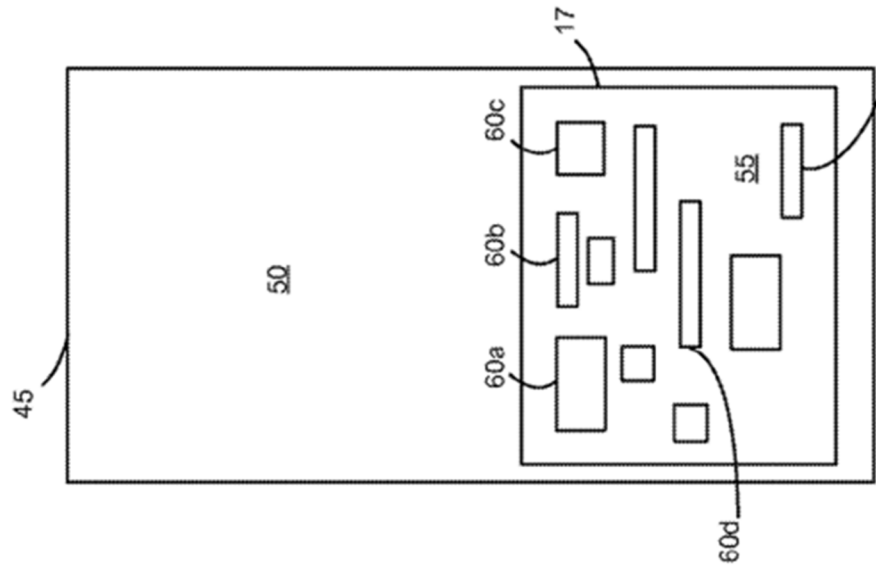


Figura 3B

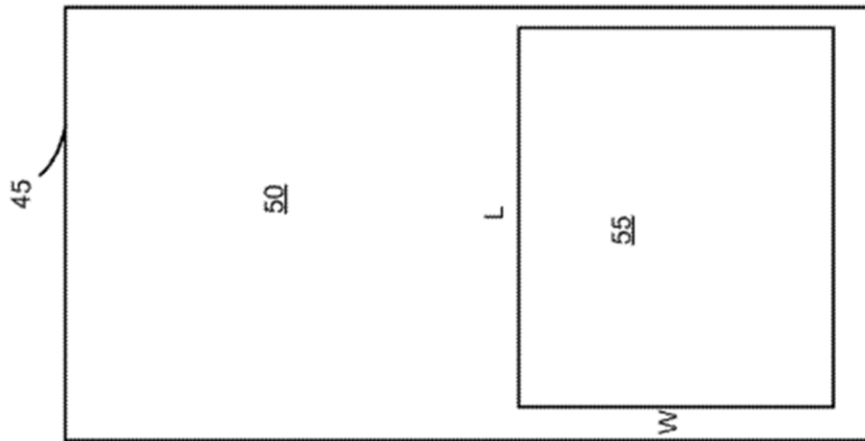


Figura 3C

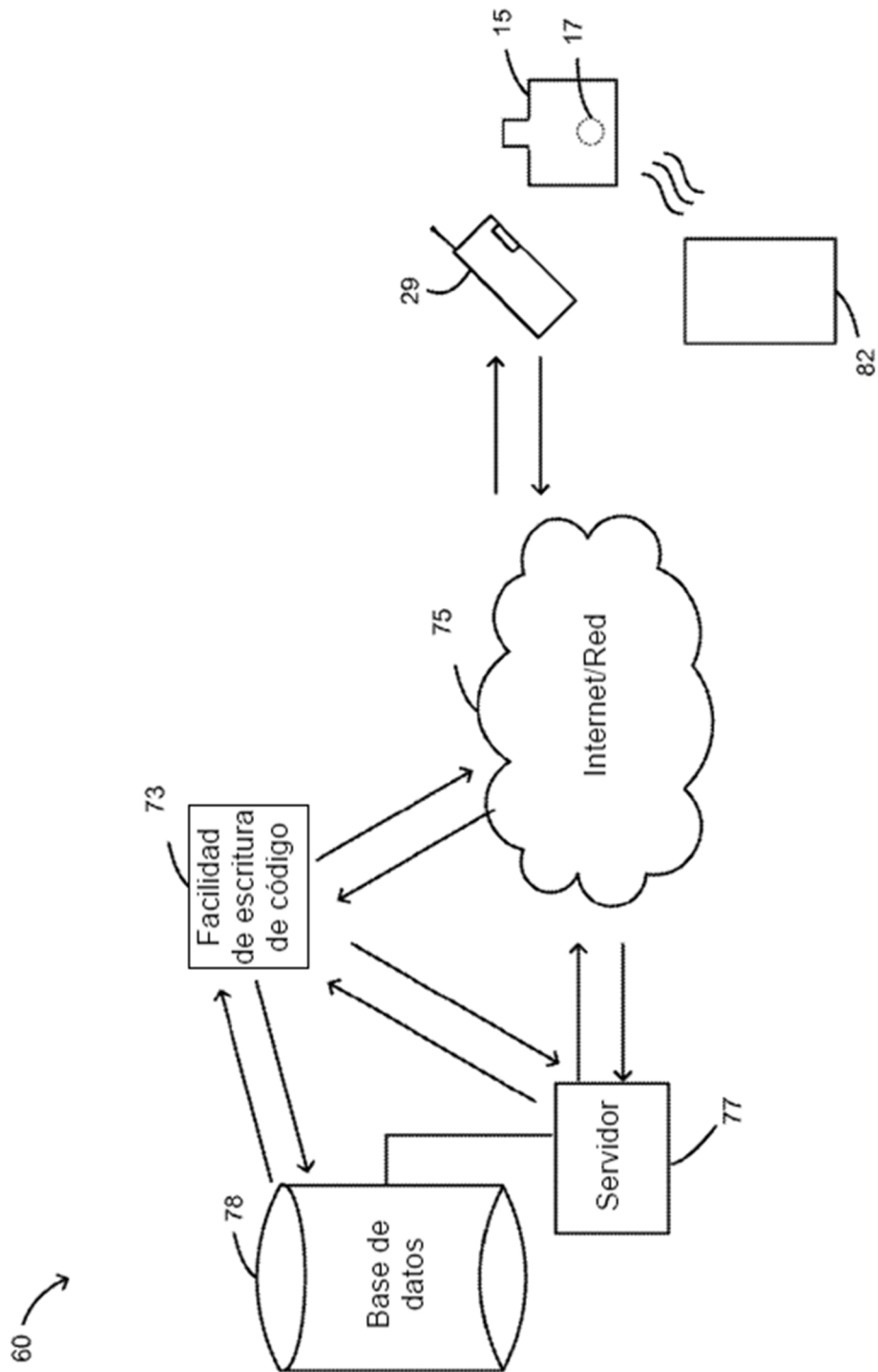


FIGURA 4

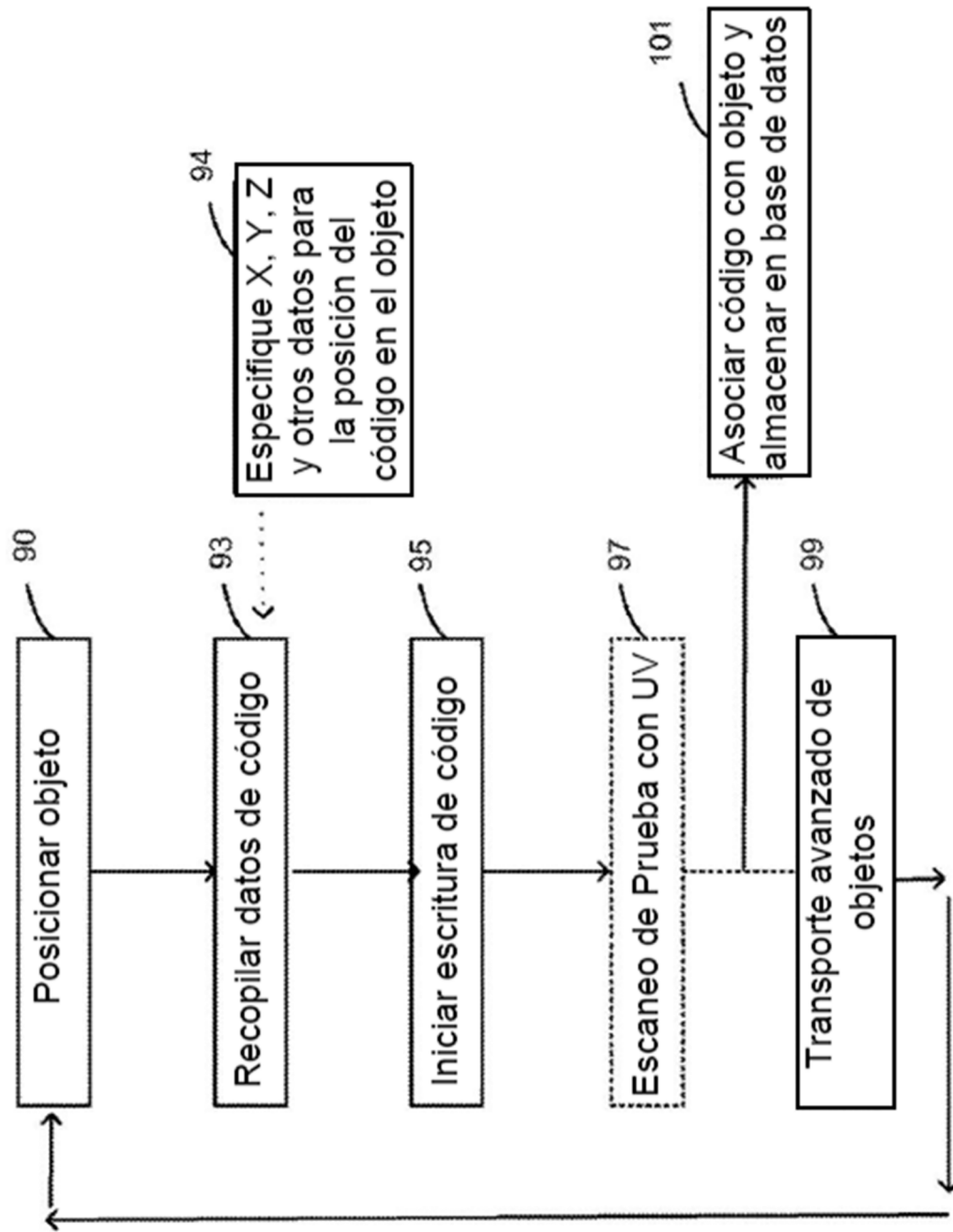


FIGURA 5A

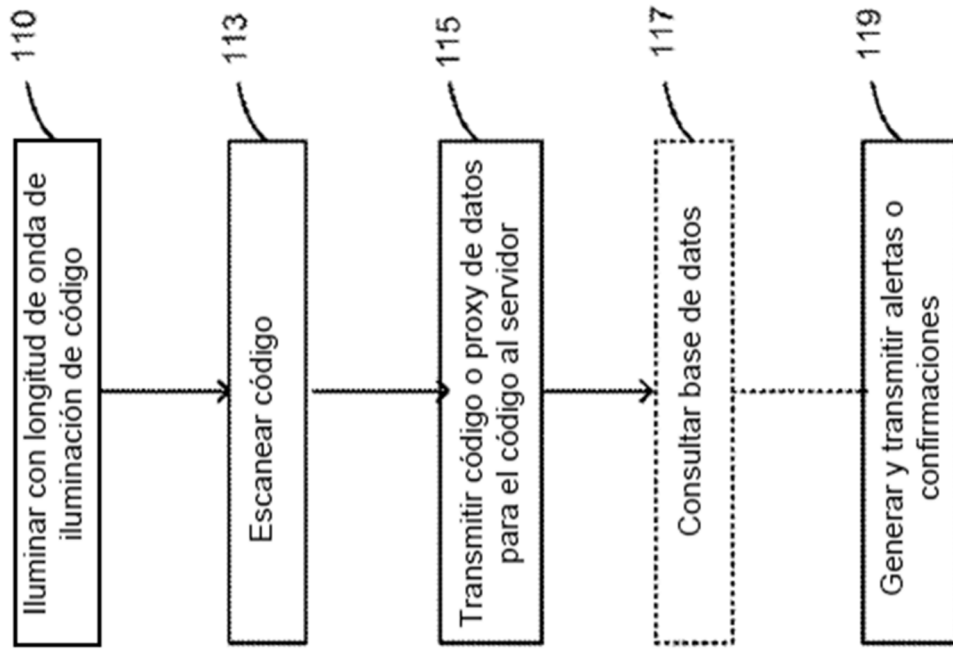


FIGURA 5B

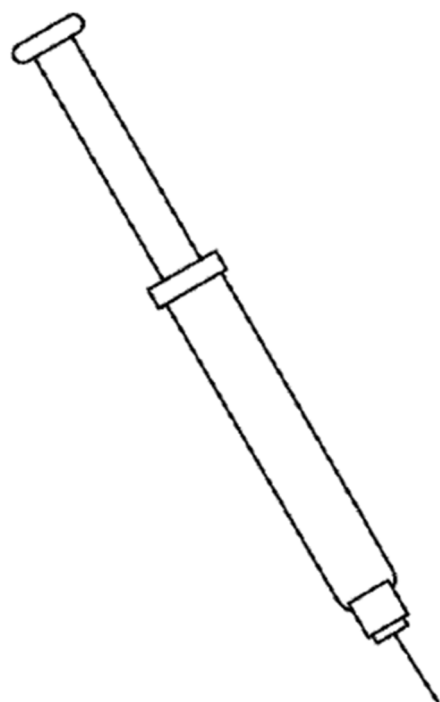


FIGURA 6A

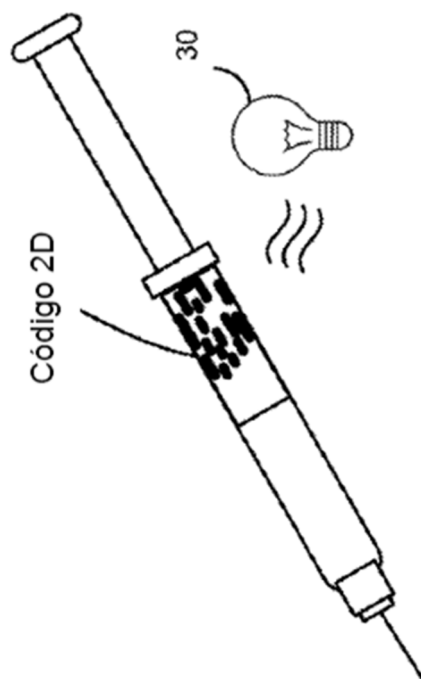


FIGURA 6B

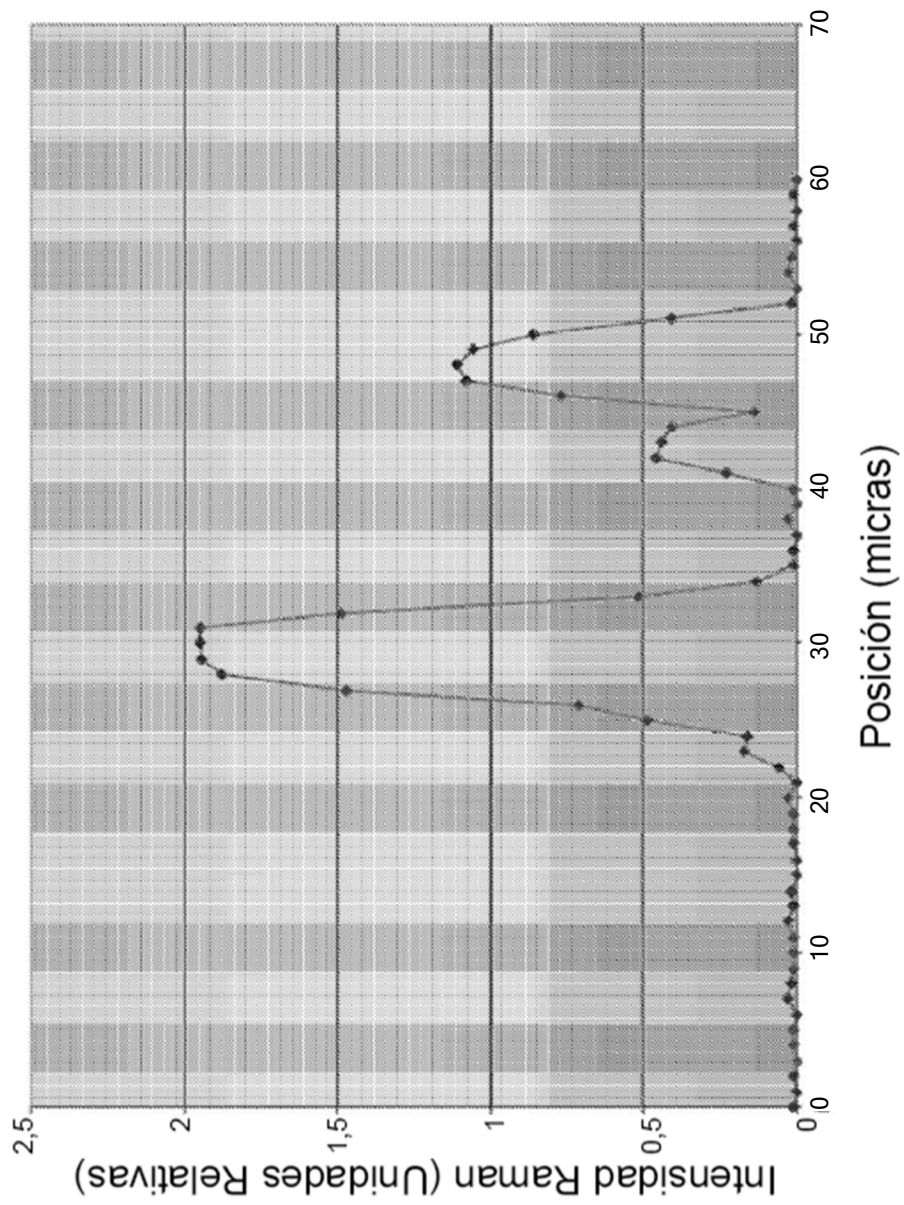


FIGURA 7