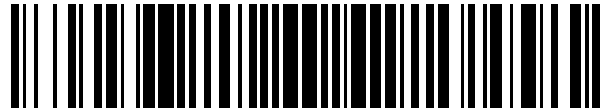


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 918**

51 Int. Cl.:

G06K 7/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2013 PCT/EP2013/060990**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191029**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2013 E 13728342 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3005221**

54 Título: **Iluminación secuenciada en dispositivos de lectura de marca**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2018

73 Titular/es:
**SICPA HOLDING SA (100.0%)
Avenue de Florissant 41
1008 Prilly, CH**

72 Inventor/es:
**MOLINA, ALDRIC y
DUCA, NICOLA**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 689 918 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

Iluminación secuenciada en dispositivos de lectura de marca

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con lectores operables para leer una marca, tales como lectores y escáneres para leer una marca de seguridad o un código de barras de una o dos dimensiones unido a algún tipo de sustrato. La presente invención también se relaciona con métodos de operación de dichos dispositivos, y programas informáticos correspondientes y productos de programas informáticos.

Antecedentes

10 Es común hoy en día aplicar marcas, tales como códigos de barras de una o dos dimensiones, a objetos, tales como productos de consumo, productos alimenticios, envases de bebidas, latas y botellas, paquetes de cigarrillos y otros productos de tabaco, documentos, certificados, billetes de dinero y similares. Las marcas pueden servir entonces para el seguimiento, la identificación o la autenticación de los objetos en el campo, es decir, en el mercado, en una línea de producción o envasado, en el lugar de un minorista, durante el envío y similares.

15 Una vez que se aplica una marca a un objeto, la información codificada puede recuperarse posteriormente a través de dispositivos de lectura de marca (código de barras). Dichos dispositivos usualmente obtienen primero dichos datos de imagen que se adquirieron usando, por ejemplo, una cámara digital. Se puede proporcionar otro soporte de adquisición a través de dispositivos de iluminación, tales como LEDs, láseres y otras fuentes de luz. Los dispositivos de lectura pueden entonces emplear recursos de procesamiento, por ejemplo en la forma de un microprocesador (CPU) y una memoria asociada, para procesar los datos de imagen obtenidos. Usualmente, dicho procesamiento
20 implica aislar (identificar) el código de barras en los datos de la imagen y decodificar los datos de la carga útil. Los datos decodificados pueden luego procesarse, visualizarse o transmitirse a otras entidades.

25 Las marcas como tales aparecen de diversas maneras, de las cuales se muestran dos ejemplos en las Figuras 1A y 1B: El código de barras unidimensional común 1D de la Figura 1A comprende habitualmente una disposición de elementos como, por ejemplo, líneas 1, 2' negras y blancas. La información está codificada concatenando grupos predefinidos de líneas 1, 2' blancas y negras de espesor y distancia variables. Estos grupos en general están asociados a un carácter o significado específico por algún tipo de estándar de la industria.

30 La Figura 1B muestra un código 2D de barras bidimensional común que codifica información mediante la disposición, en términos generales, elementos 1"de primer tipo y elementos 2"de segundo tipo, tales como rectángulos, puntos, triángulos y similares. El ejemplo de la Figura 1B sigue una implementación de acuerdo con la norma GS1 (marca comercial) DataMatrix ECC 200 (GS1 es una asociación internacional que proporciona estándares para códigos de barra bidimensionales). Este estándar, por ejemplo, emplea un llamado "patrón de buscador L" 4 (también llamado línea continua en forma de L, línea en L, línea continua, etc.) y una llamada "pista de reloj" 3 (también llamada línea de reloj, línea de reloj en forma de L, etc.) que rodea los datos 5 que llevan los datos reales de la carga útil del código de barras.

35 En ambos casos de códigos de barras unidimensionales y bidimensionales, se usan al menos dos tipos de elementos distinguibles. Por ejemplo, un cuadrado impreso en blanco como primer elemento de tipo puede representar la información 0, a la vez que un cuadrado impreso en negro como un segundo elemento de tipo representa la información 1. De cualquier manera, sin embargo, implementaciones mediante líneas en blanco y negro o los puntos (elementos) representan solo un ejemplo.

40 Específicamente, los códigos de barras pueden implementarse bien también usando colorantes y/o tintas fluorescentes o de color, termo impresión en papel sensible al calor, medios mecánicos, tales como fresado, estampado, rectificado o medios físicos/químicos, tales como como grabado láser, grabado ácido, etc. Cualquier tipo de implementación es posible siempre que los elementos se puedan distinguir en su tipo respectivo, por ejemplo, los datos de imagen que se han obtenido del código de barras bidimensional normalmente se aplican a algunos tipos de objeto (bueno). Por
45 ejemplo, una cámara digital puede obtener datos de imágenes digitales del código de barras impreso en un documento en papel o grabado con láser en una lata de metal.

50 Como tal, los materiales luminiscentes como tal se usan comúnmente en marcas de seguridad para disponerse en documentos u artículos (objeto), o en el material a granel de documentos o artículos, como una característica de autenticidad. Un material luminiscente típicamente convierte la energía de una radiación de excitación de una longitud de onda dada en luz emitida que tiene otra longitud de onda. La emisión de luminiscencia utilizada para la autenticación

de una marca puede estar en el rango del espectro de luz ultravioleta (UV) (por debajo de 400 nm), luz visible (400-700 nm) o luz infrarroja cercana (NIR, MIR, IR) (700-2500 nm). En este contexto, un material denominado “convertidor ascendente” emite radiación a una longitud de onda más corta que la radiación de excitación. Por el contrario, un material “convertidor descendente” emite radiación a una longitud de onda más larga que la radiación de excitación.

5 La mayoría de los materiales luminiscentes se pueden excitar en más de una longitud de onda, y algunos materiales luminiscentes pueden emitir simultáneamente en más de una longitud de onda.

La luminiscencia puede dividirse en la llamada “fosforescencia”, la cual se refiere a la emisión de radiación retardada observable después de que se elimina la radiación de excitación (típicamente, con una vida útil de disminución a partir de más arriba de aproximadamente 1 μ s a aproximadamente 100 s), y la llamada “fluorescencia”, la cual se refiere a la rápida emisión de radiación tras la excitación (típicamente, con una vida útil de disminución por debajo de 1 μ s).

10

Así, un material luminiscente utilizado para una marca, al iluminar con luz de excitación dentro de un rango de longitud de onda de excitación, emite típicamente luz de luminiscencia dentro de un rango de longitud de onda de emisión, la cual puede diferir o superponerse con dicho rango de longitud de onda de excitación (dependiendo del material usado). Las propiedades espectrales características de un material luminiscente, como su perfil de intensidad luminosa de emisión con el tiempo, o su tiempo de disminución característico después de que la excitación se haya detenido, por ejemplo, pueden emplearse como una firma de este material y por lo tanto pueden usarse como una característica de seguridad para detectar genuinidad o falsificación (autenticidad).

15

Los materiales luminiscentes pueden ser, por lo tanto, ingredientes de tintas o revestimientos de seguridad. Por ejemplo, las siguientes patentes describen sustancias luminiscentes (las cuales pueden incluir mezclas de pigmentos que tienen distintas propiedades de tiempo de disminución) y papel de seguridad que incluye dichas sustancias: EP 0 066 854 B1, US 4,451,530, US 4,452,843, US 4,451,521. Los procesos y aparatos para detectar la luz de luminiscencia y la autenticidad de un elemento marcado también son bien conocidos: ver, por ejemplo, el documento US 4,598,205, o el documento US 4,533,244 (el cual describe el comportamiento de disminución de la detección de las emisiones de luminiscencia). Se conocen símbolos codificados luminiscentes a partir del documento US 3,473,027, y un lector óptico para códigos luminiscentes se divulga en el documento US 3,663,813. Las patentes US 6,996,252 B2, US 7,213,757 B2 y US 7,427,030 B2 divulgan el uso de dos materiales luminiscentes, que tienen distintas propiedades de tiempo de disminución, para autenticar un artículo.

20

25

La gran diversidad de posibles implementaciones da como resultado también propiedades ópticas ampliamente variables de la marca. Por ejemplo, los códigos de barras se pueden imprimir utilizando tintas especiales, como tintas fluorescentes o fosforescentes que emiten luz a diferentes longitudes de onda (en comparación con las longitudes de onda utilizadas para la iluminación) y/o con un retraso. Estas características específicas de tintas particulares se pueden emplear para autenticar una marca.

30

Sin embargo, la capacidad de detectar características específicas de las marcas también requiere una iluminación adecuada, de modo que estén disponibles las longitudes de onda de iluminación apropiadas a las que responde alguna marca. Usualmente, se emplea una fuente de luz de banda ancha de alta intensidad para garantizar que se proporciona una intensidad suficiente en todas las longitudes de onda consideradas. Dichas prerrogativas plantean grandes demandas en las fuentes de luz correspondientes utilizadas para iluminar una marca, ya que las características de potencia de emisión de una fuente de luz dada se explotan en cierta medida.

35

Dicha operación, sin embargo, puede dar como resultado una generación de calor aumentada o incluso no permisible, de modo que pueden ser necesarios medios adicionales para enfriar la fuente de luz. Además, el funcionamiento de la fuente de luz cerca o incluso por encima de los índices de potencia máxima puede reducir drásticamente la vida útil de los componentes involucrados. Una vez que la fuente de luz se calienta demasiado o incluso se degrada, también fallará el dispositivo de lectura correspondiente, ya que la iluminación adecuada ya no es posible.

40

Al mismo tiempo, hoy en día es común el uso de dispositivos de lectura portátiles o incluso inalámbricos que solo presentan fuentes de alimentación de capacidad limitada (batería). De esta forma, también se puede observar un efecto a corto plazo en que el consumo excesivo de potencia por la fuente de luz resulta en un mayor tiempo de inactividad del dispositivo, durante el cual las baterías tienen que ser reemplazadas o cargadas, y, a su vez, el dispositivo no puede ser usado. Además, cualquier medida adicional para enfriar una fuente de luz en dispositivos portátiles claramente no es deseable, ya que aumentan el peso, el tamaño y, nuevamente, el consumo de potencia del dispositivo.

45

50

Las fuentes de luz convencionales para dichos lectores incluyen lámparas incandescentes (típicamente para longitudes de onda entre aproximadamente 400 nm a aproximadamente 2500 nm), lámparas de flash (como lámpara

de flash de alta presión de xenón, por ejemplo), láser o diodos emisores de luz (LEDs, emisores en las regiones UV, visible o regiones IR, típicamente para longitudes de onda de aproximadamente 250 nm a aproximadamente 1 micra). Las fuentes de luz convencionales se alimentan a través de una corriente de activación (un LED por ejemplo) o a través de un voltaje de activación (lámparas de descarga, por ejemplo). Como ejemplo, las fuentes de luz compuestas con módulos LED múltiples (equipados con estructura de colimación y mezclado) se divulgan en la solicitud de patente US 2009/0316393 A1 (ver también la patente US 7,125,143 B2 y la patente europea EP 1 815 534 E1)

En otras palabras, la fuente de luz debe proporcionar iluminación a una marca de modo que la intensidad de luz de emisión sea suficiente para las operaciones de medición. Debido al hecho de que solo una parte de la luz de iluminación corresponde a un ancho de banda secundario que se usa realmente para la excitación, puede surgir un problema de disipación de calor para la fuente de luz. Esto puede requerir controlar el calor dentro de la fuente de luz para impedir daños a la fuente y/o la disminución del ciclo de vida. Dichas técnicas incluyen, por ejemplo, un diseño específico de los propios LEDs y/o su disposición o sustratos adaptados, y también sistemas de refrigeración.

Además, se ha encontrado que el documento US 2012/0181338 A1 se relaciona con la presente invención. Específicamente, se describe un sistema y un método para iluminar un volumen de exploración de un lector de código óptico. La divulgación respectiva, sin embargo, al menos no considera las características de la parte de caracterización de las reivindicaciones independientes.

Por lo tanto, existe la necesidad de dispositivos de lectura de marcas mejoradas que impidan el sobrecalentamiento de la fuente de luz, maximice la vida útil de la fuente de luz y el dispositivo de marca como un todo, y reduzca el tamaño, el peso y el consumo de potencia en general.

20 Resumen

Los problemas mencionados anteriormente se resuelven mediante el objeto de las reivindicaciones independientes de la presente invención. Las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la presente invención, las cuales se presentan para comprender mejor los conceptos inventivos pero que no se consideran limitativas de la invención, se describirán ahora con referencia a las figuras en las cuales:

Las Figuras 1A y 1B muestran vistas esquemáticas de códigos de barras convencionales a modo de ejemplo;

Las Figuras 2A a 2C muestran vistas esquemáticas de dispositivos lectores de marcas de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención;

La Figura 3 muestra un gráfico esquemático de intensidades de pulso en función del tiempo para una pluralidad dada de componentes de fuentes de luz de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 4 muestra una vista esquemática de un circuito de un dispositivo lector de marca de acuerdo con una realización adicional de la presente invención;

Las Figuras 5A y 5B muestran gráficos esquemáticos de pulsos de corriente en función del tiempo; y

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de una realización de método de la presente invención.

35 Descripción detallada

La Figura 2A muestra una vista esquemática de una realización del dispositivo de la presente invención. Un dispositivo 100 (por ejemplo, un código de barras o lector de marca) comprende una fuente 102 de alimentación, operable para suministrar una corriente o voltaje de accionamiento variable, y una fuente 101 de luz operable para iluminar una marca 10 con una secuencia de pulsos de iluminación de luz de diferentes espectros de longitud de onda, una intensidad de dichos pulsos de iluminación de luz que varía de acuerdo con la corriente o voltaje de accionamiento entregado. El dispositivo 100 también comprende un sensor 104 de luz operable para medir una intensidad de luz recibida a partir de la marca 10 y para suministrar una señal de intensidad de luz correspondiente.

El dispositivo 100 también comprende una unidad 103 de control, que comprende a su vez un microprocesador (CPU) 131 y una unidad 132 de memoria. La unidad 103 de control es operable para controlar dicha fuente 102 de alimentación y el sensor 104 de luz para controlar los tiempos de dichos pulsos de iluminación de luz de acuerdo con un patrón de conmutación y tiempos para adquirir dicha señal de intensidad de luz para sincronizar la adquisición de

dicha señal de intensidad de luz con dicha secuencia de pulsos de iluminación de luz. La unidad 103 de control es además operable para ajustar un ciclo de trabajo de dicho patrón de conmutación para mantener la generación de calor asociada a cada pulso de iluminación de luz por debajo de un valor umbral dado.

5 Por ejemplo, un primer pulso de luz es de luz de un primer espectro de longitud de onda y un segundo pulso de luz es de luz de un segundo espectro de longitud de onda, en donde el espectro de segunda longitud de onda es diferente de dicho primer espectro de longitud de onda. El hecho de que dichos espectros sean "diferentes" debe entenderse en el contexto de la presente divulgación en el sentido de que los espectros comprenden al menos un máximo local en la intensidad de emisión que están ubicados a diferentes longitudes de onda de luz. De esta forma, dos espectros son diferentes, aunque los espectros pueden presentar regiones superpuestas en las cuales en ambos espectros la intensidad de la luz en algunas longitudes de onda dadas es distinta de cero o incluso comparable o idéntica. En general, también los tiempos pueden ser "diferentes" en el sentido de que hay al menos un punto en el tiempo cuando hay iluminación con solo uno de los dos espectros de longitud de onda. Preferiblemente, se usan dos espectros de longitud de onda en diferentes tiempos de modo que haya iluminación solo con un espectro a la vez.

10 Como una opción adicional, la unidad 103 de control puede comprender una unidad 133 de comunicación para comunicar instrucciones relacionadas con el control de la emisión de la fuente 101 de luz. Dichas instrucciones pueden recibirse de otras entidades, tales como servidores, controladores y similares. La comunicación puede efectuarse a través de una red, tal como una red de área local (LAN), una red inalámbrica (WLAN), Internet y similares. Además, también se pueden emplear sistemas de bus, como CAN, para el intercambio de datos.

15 Además, el dispositivo 100 también puede comprender opcionalmente como el sensor 104 de luz, medios de adquisición de imágenes integrado para adquirir datos de imagen de la marca (que probablemente también incluya un entorno, tal como un sustrato en forma de un objeto, producto o elemento para el cual se aplica una marca). En general, el sensor de luz y/o el medio de adquisición de imágenes puede comprender o puede estar compuesto por uno o más fotodiodo(s) (individuales o matrices), uno o más fototransistor(es) o circuitos de fotorresistencia, sensores lineales CMOS o CCD, óptica de adquisición (lentes, etc.) y similares.

20 Los medios 104 de adquisición de imágenes se pueden acoplar a la unidad 103 de control con el fin de que la CPU 131 de ejemplo procese los datos de imágenes adquiridos para identificar y/o decodificar la marca, por ejemplo en forma de un código de barras de una o dos dimensiones. En dichas realizaciones, la unidad 133 de comunicación opcional puede emplearse para comunicar un resultado de identificación, decodificación y/o autenticación a las otras entidades mencionadas anteriormente.

25 La Figura 2B muestra una vista esquemática de una realización adicional de la presente invención en forma de un lector (escáner) 100' de marca portátil. Por ejemplo, el dispositivo 100' está configurado para tomar una imagen de una marca en un producto o artículo, y para identificar y decodificar el mismo. El dispositivo 100' comprende una ventana 101' a través de la cual se puede iluminar una marca de acuerdo con las realizaciones de la presente invención y se puede adquirir una imagen digital. Específicamente, el dispositivo 100' comprende de nuevo una fuente de luz a lo largo de realizaciones de la presente invención. A través de la ventana 101' también se puede adquirir una imagen por medios respectivos integrados en el dispositivo 100'.

30 Aunque se muestra una ventana 101' como un medio útil para proteger una fuente de luz, un sensor de luz y/o cualquier medio de formación de imágenes, por ejemplo de polvo, agua o humedad, esta ventana 101' es opcional, ya que la fuente de luz puede que ya tenga algún tipo de cubierta que brinde suficiente protección del entorno. Con el fin de controlar la fuente de luz y, opcionalmente, también procesar cualquier información de imagen adquirida para decodificar/autenticar, el dispositivo 100' puede comprender recursos de procesamiento integrados configurados para operar a lo largo de realizaciones de la presente invención.

35 La Figura 2C muestra una vista esquemática de un lector de marca de tipo fijo de acuerdo con otra realización de la presente invención. El dispositivo 100" comprende una fuente 101" de luz a lo largo de las realizaciones de la presente invención. Al mismo tiempo, el dispositivo 100" puede comprender medios 102" de adquisición de imágenes para generar imágenes de una marca que está/fue iluminada con dicha fuente 101" de luz. La realización que se muestra considera medios 102" de adquisición de imágenes de tipo cámara, por ejemplo en forma de una cámara CCD (aunque también se pueden emplear tecnologías relacionadas tales como las descritas junto con los medios 104). Con el fin de controlar la fuente de luz y, opcionalmente, también procesar cualquier información de imagen adquirida para decodificación/autenticación, también el dispositivo 100" puede comprender recursos de procesamiento integrados configurados para operar a lo largo de realizaciones de la presente invención.

5 Como opciones adicionales, los dispositivos 100' y 100" pueden comprender una unidad de comunicación para comunicar instrucciones relacionadas con el control de la emisión de la fuente de luz, o identificación, decodificación y/o autenticación a partir de y/o a las otras entidades mencionadas anteriormente. Aunque el dispositivo 100' se muestra con un cable, la comunicación puede realizarse de forma inalámbrica a través de cualquier tipo de red adecuada, como una red de área local (LAN), una red inalámbrica (WLAN), Internet y similares. Además, también se pueden emplear sistemas de bus, como CAN, para el intercambio de datos. También, un módulo de alimentación para alimentar al lector, un módulo de radio para comunicación inalámbrica (a través de Wi-Fi, por ejemplo), un módulo de visualización (una pantalla de cristal líquido LCD, o pantalla cinemática, por ejemplo) para mostrar datos medidos o parámetros de escaneo (resultados de decodificación/autenticación) y una interfaz de control para ingresar condiciones de escaneo (que incluyen botones que tienen múltiples funciones y se puede considerar un botón de encendido/apagado).

15 En cierto modo, las realizaciones de la presente invención se relacionan con dispositivos ópticos para leer y/o decodificar marcas con patrones (códigos de barras, matrices de datos, etc.) aplicados a algún tipo de objeto o sustrato. Debe entenderse que, en el contexto de la presente divulgación, los términos objeto, artículos y producto denotan la misma entidad, es decir, el objeto al que se aplica una marca. Por ejemplo, pueden leerse patrones y marcas luminiscentes, es decir, que tienen características de tiempo de disminución de la luz de luminiscencia emitida por un material luminiscente que forma el patrón, y patrones no luminiscentes formados a partir de la luz reflejada por el patrón.

20 Las realizaciones de la presente invención proporcionan de este modo un lector de código de barras de imágenes (lector de marcas) que también puede tomar imágenes de productos en movimiento en una línea de producción de alta velocidad e iluminar las marcas del producto objetivo con diferentes tipos de iluminación (por ejemplo, diferentes colores de luz) a través de una fuente de luz compuesta. El flash de iluminación se puede sincronizar con la abertura de la abertura de imagen del medio de adquisición de imagen empleado. El tipo de iluminación, la intensidad de iluminación y el tiempo de exposición son programables para que el lector pueda escanear diferentes tipos de marcas bajo diferentes condiciones ambientales (por ejemplo, intensidad o tipo de luz ambiental), donde se requiere iluminación diferente, impidiendo el calentamiento excesivo de la fuente de luz. De esta forma, también se puede considerar de una manera ventajosa una versión portátil (ver, por ejemplo, el dispositivo 100' de la Figura 2B) del escáner.

30 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, una fuente de iluminación de luz suministra componentes de pulso de iluminación de luz, cada componente de pulso de luz tiene su distribución de longitud de onda (espectro) dentro de un sub-rango de longitud de onda del rango de longitud de onda total de la fuente de luz, los componentes de pulso de luz que se suministran por la fuente de luz de acuerdo con una secuencia de iluminación (es decir, de acuerdo con un tiempo de encendido/apagado de los componentes de pulso).

35 Como consecuencia, la fuente de luz es adecuada para suministrar una intensidad elevada de iluminación a una marca de objetivo a la vez que se impide la disipación excesiva de potencia en forma de calor, lo cual podría dañar la fuente de luz y reducir su ciclo de vida. Además, una fuente de luz dada (estandarizada) puede adaptarse a diversos tipos de marcas seleccionando los componentes de pulso (espectros) y sus tiempos (posiblemente, los componentes de pulsos de luz pueden superponerse en el tiempo y/o repetirse durante el ciclo de iluminación general). Posiblemente, se puede definir la intensidad de la luz emitida por un componente de pulso de luz, así como la duración del pulso y la secuencia de los componentes de pulso de luz que forman la luz de iluminación global (en el sentido de variar el perfil de intensidad de un espectro como completo por, por ejemplo, un factor de escala).

45 Un sensor de luz adaptado a un tipo de marca puede recibir luz de la marca, en respuesta a la iluminación por la fuente de luz, y puede recoger luz en sincronización con la secuencia de iluminación para medir solo la intensidad de luz (durante una secuencia de tiempo de medición) principalmente debido a algún(os) componente(s) de pulso de iluminación de luz específicos de la secuencia de iluminación. Por lo tanto, un ajuste de la secuencia de iluminación suministrada por la fuente de luz y la medición asociada del funcionamiento de la intensidad de luz por el sensor de luz, permite adaptar fácilmente la iluminación de intensidad elevada y las operaciones de detección de luz a diversos tipos de marcas (con propiedades reflejo de luz y/o emisión de luz específicas), a la vez que se impiden los daños debidos a una disipación de potencia excesiva en la fuente de luz.

50 En una realización adicional de la presente invención, los dispositivos están configurados para leer, decodificar y/o autenticar una marca que puede comprender un material luminiscente sobre la base de la luz de luminiscencia emitida por dicho material (que tiene características de tiempo de disminución) en respuesta a la iluminación con una secuencia específica de la fuente de luz. Dicho "escáner de tiempo de disminución" comprendería una fuente de

iluminación de luz a lo largo de la presente divulgación para suministrar luz de excitación a una marca luminiscente, y un sensor de luz de luminiscencia para medir la intensidad de emisión de luz recibida de la marca en respuesta a la luz de excitación.

5 En general, una fuente de iluminación de luz flash tiene una distribución de longitud de onda de iluminación de luz dentro de un ancho de banda espectral de longitud de onda $WS = [\lambda_{min}, \lambda_{max}]$ (con $\Delta\lambda S = \lambda_{max} - \lambda_{min}$) y puede ser adecuada para iluminar una marca que incluye algún tipo de partículas luminiscentes con un pulso de luz de excitación de alta intensidad durante un período T de iluminación objetivo (es decir, una duración de pulso). Un sensor de luz de luminiscencia puede funcionar para recibir intensidad de luz de luminiscencia de disminución (emitida a partir de la marca, después de que sus partículas luminiscentes hayan sido excitadas por la fuente de iluminación) durante un tiempo Δt de medición de aproximadamente 100 μs (por ejemplo, tiempo de integración de cámara) después de detener la iluminación. Típicamente, uno tiene T estando aproximadamente en el rango o el orden de Δt (es decir, $T \sim \Delta t$).

15 La marca puede comprender una partícula luminiscente tipo i cuyo valor de tiempo de disminución es τ_i . Las partículas luminiscentes de tipo i en la marca, emiten luz de luminiscencia en una estrecha banda δ_i de luminiscencia centrada en la longitud de onda $\lambda(i)$ de emisión de luminiscencia, después de haber sido excitadas por la correspondiente componente de luz de excitación del pulso de luz de excitación entregado por la fuente de luz, cuya sub-banda de longitud de excitación está comprendida dentro de WS. Típicamente, se puede asumir $\Delta t \gg \tau_i$.

20 De acuerdo con una realización de la presente invención, la fuente de luz es una fuente de luz compuesta, es decir, la fuente de iluminación de luz comprende una pluralidad de fuentes S(j), $j = 1, \dots, N$ de iluminación de luz distintas. Por ejemplo, los diodos emisores de luz (LEDs) individuales pueden disponerse sobre un soporte. Cada componente de fuente de luz individual puede hacerse funcionar para suministrar un componente de pulso de luz de excitación correspondiente que tenga su propio perfil $I_j(t)$ de intensidad (en el tiempo), duración T(j) (comprendida dentro de T) y ancho de banda de longitud de onda (es decir espectro de longitud de onda de iluminación dentro de dicho ancho de banda de longitud de onda).

25 El pulso de iluminación de luz global entregado por la fuente de luz (correspondiente a un color dado) está compuesto de una pluralidad (posiblemente, parcialmente superpuesta en longitud de onda) de componentes j de pulso de luz de excitación de anchos de banda $[\lambda_{jmin}, \lambda_{jmax}]$ de longitud de onda alrededor de la longitud de onda λ_j (correspondiente a distintos colores), con respectivos anchos $\Delta\lambda_j = \lambda_{jmax} - \lambda_{jmin}$ espectrales, cada uno comprendido dentro de $[\lambda_{min}, \lambda_{max}]$.

30 Además, algunos componentes de pulso de luz de excitación distintos pueden administrarse simultáneamente o en diferentes instantes y tiempos (posiblemente, se puede definir un retraso entre componentes de pulso) dentro del período T de iluminación, y pueden incluso superponerse parcialmente en el tiempo. Por ejemplo, una fuente de luz compuesta puede suministrar los diversos componentes de pulso de luz de excitación (pulsos de tiempo) a través de una secuencia de conmutación de una unidad de control configurada para encender/apagar los componentes j de fuente de luz individuales de acuerdo con un tiempo definido, para producir los pulsos de luz de excitación que tienen sus valores $I_j(t)$, T(j) característicos y distribución espectral, y, a su vez, para entregar la secuencia para iluminar una marca.

40 Los componentes de pulso de luz de excitación entregados a tiempo pueden formar algún tipo de iluminación de luz de banda ancha entregada por la fuente de luz, ya que, aunque cada fuente de luz compuesta solo proporciona alguna contribución espectral, la secuencia de más de un espectro de longitud de onda de iluminación puede compilar un más o menos espectro de banda ancha. Por ejemplo, una secuencia de un pulso de luz roja, un pulso de luz verde y un pulso de luz azul puede compilarse a un pulso de luz de banda ancha de luz blanca compuesta.

45 Cuando se utiliza una fuente de luz compuesta como la descrita anteriormente, el sensor de luz de luminiscencia (medios de adquisición de imágenes) puede adaptarse para medir a tiempo la intensidad de la luz de emisión de al menos un tipo i de partículas luminiscentes de la marca, cuya luz de emisión resulta de la excitación por al menos un componente de pulso de luz de excitación entregado por la fuente de luz.

50 De acuerdo con una realización adicional, cada pulso I de iluminación de luz puede definirse para excitar un tipo i de partícula luminiscente correspondiente presente en una marca. El sensor de luz de luminiscencia (medios de adquisición de imágenes) puede entonces adaptarse para medir componentes de luz de emisión de luminiscencia distintos emitidos por partículas luminiscentes del tipo i correspondientes. Esto puede implicar una secuencia de emisión específica resultante de la secuencia de iluminación con los componentes de pulso de luz de excitación. Por ejemplo, el sensor de luminiscencia puede ser un compuesto, que comprende diferentes sensores de luminiscencia

más específicamente adaptados y controlados para medir las intensidades de emisión de los diferentes tipos de partículas luminiscentes de la marca. Por ejemplo, cada sensor de componente individual ha diseñado características de detección para el espectro de longitud de onda respectivo.

5 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, un lector puede estar equipado con una fuente de iluminación de luz de banda ancha que sea operable para medir una intensidad $I(i)$ de una luz de luminiscencia emitida por partículas luminiscentes de tipo i en la marca, en un ancho de banda de luminiscencia δi estrecho centrado en la longitud de onda $\lambda(i)$ de emisión de luminiscencia, en respuesta a un pulso de iluminación de luz de alta intensidad entregado por la fuente de luz durante un período T a la marca, siendo dicho componente (i) de emisión de luz la respuesta de la marca a al menos un componente de pulso de luz de excitación, de sub-banda de longitud de onda, dentro de la luz de iluminación de banda ancha.

10 Una curva de intensidad de disminución clásica de la luz de luminiscencia (perfil de intensidad con el tiempo) a partir de un material luminiscente se puede modelar mediante una ley $I(t) = I_0 \exp(-\alpha[t-t_0])$ exponencial, en donde se cuenta el tiempo t a partir del instante t_0 en el cual se elimina la luz de excitación. Una fuente de luz pulsada ilumina el material luminiscente de una marca con una luz de excitación de una intensidad dada y en un rango de longitud de onda de excitación solo durante un intervalo de tiempo de excitación, luego, posiblemente con un retraso de tiempo después de que se detuvo la iluminación, el sensor de luz muestra la marca a partir de la intensidad de luz de luminiscencia de disminución recibida en un rango de longitud de onda de emisión durante un intervalo de tiempo de medición, y la imagen digital correspondiente puede almacenarse en una memoria para un procesamiento de imagen adicional (decodificación/autenticación). Es posible definir el intervalo de tiempo de excitación y/o el retraso de tiempo para impedir problemas con un valor de intensidad de luminiscencia por debajo de un valor umbral de detección del sensor de luz o por encima de su valor de umbral de saturación.

15 De acuerdo con una realización de la presente invención, una fuente de luz comprende una pluralidad de (una matriz de) LEDs de chip a bordo (LEDs COB) unidas en un PCB de aluminio, cada unidad de LED COB que comprende un grupo de tres LEDs: un diodo emisor de luz roja (R LED), un diodo emisor de luz verde (LED G) y un diodo emisor de luz azul (LED B), una óptica de colimación para la unidad. Las unidades COB LED están conectadas a un circuito que permite que un controlador cambie la alimentación de forma independiente a los LEDx R, G y B de la matriz. De esta forma, se obtiene una fuente de luz que comprende una pluralidad de fuentes de luz de componente individual que son operables para emitir al menos un primer pulso de luz y un segundo pulso de luz que tienen, respectivamente, un espectro de primera longitud de onda y un espectro de segunda longitud de onda.

20 Dicha fuente de luz de este tipo es operable para iluminar una marca de forma sustancialmente uniforme con pulsos de luz R, G, B de alta intensidad de luz, de acuerdo con una secuencia de tiempo de conmutación dada.

25 Estos pulsos de luz R, G, B forman los componentes de pulso de iluminación de luz de un pulso de iluminación de luz global entregado por la fuente de luz durante un intervalo T de tiempo de iluminación. Por ejemplo, en caso de que un material luminiscente sea excitado por luz en la parte infrarroja cercana (NIR) (es decir, 680-1000 nm) del intervalo de longitud de onda del pulso de iluminación de luz R, una duración $T(R)$ típica del componente de pulso de iluminación de luz R puede ser de aproximadamente 100 μs . Un ejemplo de secuencia de iluminación puede estar compuesto de simplemente tres pulsos de iluminación consecutivos: un pulso R (duración $T(R)$, nivel I de intensidad (R)), un pulso G (duración $T(G)$, nivel I de intensidad (G)) y un pulso B (duración $T(B)$, nivel I de intensidad (B)) (ver Figura 2), con, por ejemplo, $T(R) = T(G) = T(B) \sim 100 \mu s$ (tenemos $T(R) + T(G) + T(B) = T \sim 300 \mu s$). $T(R)$ e $I(R)$ son suficientes para "cargar" suficientemente las partículas luminiscentes de la marca con el fin de recibir suficiente intensidad de emisión de luminiscencia de la marca.

30 Una vez que se ha entregado el primer pulso de iluminación R, siendo el pulso de excitación para el material luminiscente, un sensor de luz de una unidad de imágenes (medios de adquisición de imágenes, cámara) del lector puede comenzar a recibir (a través de un bloque óptico adaptado) luz de emisión de luminiscencia de la marca. El sensor de luz integra la señal de intensidad de luz de emisión recibida durante un intervalo Δt de tiempo de medición, en este ejemplo, Δt es de aproximadamente 100 μs . De esta forma, los medios de imagen han adquirido una imagen digital de la marca en forma de datos de imagen.

35 De acuerdo con realizaciones adicionales de la invención, uno de los siguientes parámetros puede definirse o ajustarse: duración del componente de pulso, nivel de intensidad de componente de pulso, tiempo de inicio de tiempo de componente de pulso e intervalo de tiempo de medición (intervalo de adquisición de imagen). Además, encender/apagar los tiempos de los LEDs ya que las fuentes de luz de los componentes se pueden configurar para

lograr una secuencia de tiempo de conmutación, y por lo tanto la secuencia de iluminación por los componentes de pulso.

La Figura 3 muestra un gráfico esquemático de dicha secuencia de tres pulsos de luz de ejemplo. La intensidad 302 de luz se dibuja con respecto al tiempo 301 para un pulso 310 de luz roja, un pulso 320 de luz verde, y un pulso 330 de luz azul, con tiempos T(R) 311, T(G) 312 y T(B) 313 de pulso respectivos. El pulso global en la secuencia tiene un tiempo T 300.

Una configuración de escáner/lector de acuerdo con otra realización se muestra en la Figura 4. Un controlador 401 controla una cámara 402 (medios de adquisición de imágenes que incluyen algún tipo adecuado de sensor de luz/imagen) equipado con un bloque 403 óptico que a su vez puede incluir algunos tipo de lentes o sistema óptico. La cámara 402 puede recibir luz a partir de una marca 404 aplicada a un sustrato/objeto 405, y enfocar la luz recibida en el sensor de luz en la cámara. Puede añadirse un filtro 406 óptico a la luz filtrada recibida a partir de la marca 404, para estrechar la banda de longitud de onda enviada al sensor 402 de luz.

La fuente de iluminación de luz es operable para iluminar la marca 404 con luz pulsada de iluminación que tiene componentes de pulsos de iluminación de luz roja, verde y azul suministrados respectivamente por el LED 421 rojo, el LED 422 verde y el LED 423 azul. Después de haber sido excitados por el componente de pulso de luz roja emitido por LED(s) 421 del tipo rojo ("R") de la fuente de luz, algún patrón (matriz de datos/código de barras) que forma la marca 404 impresa con tinta luminiscente en el sustrato 405, emite luz de luminiscencia y luego se muestra por la cámara 402 a través del filtro 406 y el bloque 403 óptico.

De acuerdo con esta realización, la fuente de luz (o una unidad de control correspondiente) comprende una fuente 407 de alimentación de modo conmutado (SMPS o fuente de alimentación de conmutación), la cual puede ser un convertidor reductor o un convertidor intensificador, dependiendo de si su voltaje de salida es, respectivamente, más bajo o más alto que su voltaje de entrada; el SMPS 407 está conectado al controlador 401 para recibir el voltaje V_i 432 de entrada (valor fijo), y es operable para entregar un voltaje V_o 431 de salida constante a un circuito que comprende los LEDs (por ejemplo, V_i es 24 V y V_o es 48 V). Un controlador 408 adicional controla la secuencia de iluminación de los LEDs 421-423 y puede funcionar para recibir la señal de sincronización del controlador 401 a través de una conexión 410 de sincronización, para definir la iluminación mediante los LEDs y la adquisición de la cámara 402 (mediante una señal a través de la conexión 411 para controlar la emisión de pulsos de luz por los LED). El controlador 408 adicional controla la corriente de activación suministrada en cada una de las derivaciones 412 y 413. Típicamente, el controlador 408 adicional usa PWM (modulación de ancho de pulso) para crear la señal de control para la secuencia de iluminación.

Los LEDs 421-423 R, G y B están dispuestos en dos derivaciones 412, 413 como un ejemplo ilustrativo, y reciben la señal de voltaje V_o 431 de salida del SMPS 407, cada derivación 412 y 413 está conectada a un circuito 409 de control de corriente de accionamiento de tierra para hacer que la corriente de accionamiento fluya a través de las derivaciones de acuerdo con las señales de control enviadas por el controlador 408 adicional a través de las conexiones 414 y 415, respectivamente. Por lo tanto, las corrientes de accionamiento en cada una de las derivaciones 412 y 413 pueden controlarse por separado. El circuito 409 de control de la corriente de accionamiento puede funcionar adicionalmente para disipar la potencia resultante de la caída de voltaje y la corriente de accionamiento en las derivaciones. Además, el circuito 409 de control de corriente de accionamiento tiene una conexión 416 con el SMPS 407 para enviar señales de ajuste para definir un valor (constante) del voltaje V_o 431 de salida para entregar el nivel apropiado de corriente de accionamiento en las derivaciones, para impedir exceso de producción de calor por los LEDs, a la vez que ilumina con suficiente intensidad de luz.

La cámara 402 está conectada al controlador 401 a través de un enlace 418 Ethernet para recibir señales de ajuste de cámara, y un enlace 417 de alta velocidad para recibir la señal de punto de ajuste (encendido/apagado) a partir del controlador 401 y entregar imágenes digitales a la unidad 401 de controlador para procesamiento de imágenes (y decodificación de matrices de datos adicionales/códigos de barras en una unidad de CPU programada del controlador). La cámara 402 es así operable para recibir una señal de punto de ajuste del controlador 401 para abrir su obturador para adquirir una imagen (datos de imagen) de la marca 404, y enviar simultáneamente una señal de sincronización al controlador 401 para inicializar el control de pulso de luz de iluminación que se entrega por la fuente de luz - esta señal es transmitida por el controlador al controlador adicional de la fuente de luz.

Un perfil 511 de corriente de accionamiento se muestra en la Figura 5A en un gráfico de corriente 502 con respecto al tiempo 501. El perfil 511 se controla mediante el circuito 409 de control de corriente de accionamiento bajo un voltaje V_o 431 de salida constante entregada por el SMPS 407 a los LEDs 421-423 R, G, B en las derivaciones 412 y 413 de

la fuente de luz. Debido a la configuración específica del circuito en el circuito 409 de control de corriente de accionamiento, los bordes de los perfiles de corriente pueden ser bastante nítidos y pueden mostrar oscilaciones transitorias amortiguadas (cuando los LEDs recién se encienden, o simplemente se desconectan). Por el contrario, sin precaución, los perfiles de corriente de accionamiento en los LEDs tendrían el perfil 512 típico que se muestra en la Figura 5B, es decir, la corriente presentaría oscilaciones transitorias características no amortiguadas que podrían dañar los LEDs. Las Figuras 5A y 5B están destinadas a mostrar los perfiles 511 y 512 a la misma escala para la corriente 502 y el tiempo 501.

Además, con un perfil 512 de corriente de accionamiento, se generaría un exceso de calor ya que la amplitud máxima del perfil de corriente de accionamiento transitorio correspondiente puede ser tan alta como aproximadamente 1 A para un nivel de corriente medio típico de aproximadamente 2 A (aquí, el tiempo de oscilación transitoria es de aproximadamente 100 ns, para una duración de pulso de aproximadamente 100 μ s). Así, tanto la disipación en el circuito 409 de control de corriente de accionamiento como el ajuste PARR60 por el circuito de control, a través de la conexión 416, de un nivel V_o 431 de voltaje de salida conveniente entregado por el SMPS 407 contribuyen, junto con la secuencia de iluminación apropiada, para mantener la producción de calor dentro de la fuente de luz a un nivel aceptable a la vez que permite la iluminación de la marca con un nivel de intensidad de luz apropiado para la medición de intensidad de luz precisa de la luz recibida por el sensor de luz de la marca (y el procesamiento adicional de imágenes digitales por el procesador de la cámara). Por ejemplo, con un voltaje V_i de entrada de aproximadamente 24 V, el nivel de voltaje V_o de salida puede ajustarse a cualquier valor entre 30 V y 48 V.

El controlador 401 envía una señal de punto de ajuste a la cámara 402 de manera que la cámara abre su obturador para adquirir una imagen de la marca 404 (durante el intervalo de tiempo de medición) y envía simultáneamente al controlador una señal de sincronización para inicializar el control del pulso de iluminación de luz que se enviará por la fuente de luz. Después de que el componente de pulso de luz roja emitida por los LED(s) 421 de tipo R ha excitado la marca y ha transcurrido el intervalo de tiempo de medición, el controlador 401 envía a la cámara 402, la cual ha adquirido una imagen digital de la marca, una señal para cerrar el obturador. La cámara envía entonces al controlador 401 la imagen digital adquirida para un procesamiento de imagen y una decodificación adicionales de la imagen digital adquirida de la matriz de datos/código de barras.

Para reducir aún más la producción de calor en la fuente de luz, la secuencia de encendido/apagado de los LED puede controlar una pluralidad de iluminaciones al menos por una del componente de fuente de luz (por ejemplo, LED(s) 421 de tipo rojo), y las operaciones correspondientes de adquisición de imágenes digitales (sobre intervalos de tiempo de medición) por la cámara 402.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de realizaciones del método de la presente invención. Las realizaciones del método están dirigidas a operar un lector operable para leer una marca sobre un sustrato, comprendiendo el lector una fuente de alimentación, operable para suministrar una corriente o voltaje de accionamiento variable, una fuente de luz operable para iluminar dicha marca con una secuencia de pulsos de iluminación de luz de diferentes espectros de longitud de onda, una intensidad de dichos pulsos de iluminación de luz que varían de acuerdo con la corriente o voltaje de accionamientos suministrados, y un sensor de luz operable para medir una intensidad de luz recibida a partir de dicha marca y entregar una señal de intensidad de luz correspondiente. Las realizaciones del método comprenden una etapa 601 ("CONTROL") de tiempos de control de dichos pulsos de iluminación de luz de acuerdo con un patrón de conmutación y tiempos para adquirir dicha señal de intensidad de luz para sincronizar la adquisición de dicha señal de intensidad de luz con dicha secuencia de pulsos de iluminación de luz, y una etapa 602 ("AJUSTE") que ajusta un ciclo de trabajo de dicho patrón de conmutación para mantener la generación de calor asociada a cada pulso de iluminación de luz por debajo de un valor umbral dado. Las etapas 601 y 602 pueden realizarse posteriormente, alternativamente o simultáneamente (por ejemplo, implementando hilos paralelos).

En general, las realizaciones comprenden medios de adquisición de imágenes que permiten que el control calcule un tiempo de disminución de un material luminiscente de dicha marca con base a dichos datos de imagen y dichos tiempos. Específicamente, se puede emplear información sobre un espectro de longitud de onda y el tiempo de la luz recibida de la marca. Por ejemplo, controlar los tiempos de iluminación de los pulsos de luz de los diferentes espectros de longitud de onda de iluminación y el tiempo de adquisición de imagen permite medir un tiempo de respuesta de cualquier luminiscencia. Por ejemplo, variando la distancia (retraso) entre la iluminación con una longitud de onda y las adquisiciones correspondientes de datos de imagen puede proporcionar información sobre la disminución de emisión de cualquier componente o material especial (luminiscente) de la marca. Un tiempo de disminución calculado puede entonces ser característico para una determinada tinta de marca y puede, por lo tanto, utilizarse para autenticar una marca, en el sentido de recuperar información sobre si una marca está compuesta o no de los compuestos correctos (genuinos).

Por lo tanto, es posible usar la fuente de luz (compuesta) de acuerdo con las presentes realizaciones, para adquirir un perfil global de intensidad $I(t)$ de luz de luminiscencia emitida a partir de una marca con el fin de calcular un valor de tiempo de atenuación del compuesto luminiscente, a la vez que depende de la administración de potencia mediante la iluminación secuenciada para impedir el exceso de calor. El valor de tiempo de disminución es una característica física del compuesto luminiscente que puede servir para autenticarlo. En general, se requiere una intensidad elevada de luz de excitación para iluminar la marca, para provocar la emisión de luz luminiscente de suficiente intensidad (por lo tanto, la generación de calor puede ser un problema).

Una ventaja de la fuente de luz (compuesta) es, por lo tanto, que se puede usar para diferentes tipos de pigmentos (materiales) luminiscentes, ya que es posible hacer que un LED tenga un espectro apropiado (en algunos casos, solo una parte de su espectro se puede usar para la excitación), o incluso con diferentes LEDs de los cuales los espectros se superponen en un rango de excitación. En el caso de los pigmentos fluorescentes, en general tenemos un primer pulso de excitación seguido de una emisión luminiscente (decreciente en intensidad con el tiempo) que se recoge de la marca y se analiza para calcular un valor de tiempo de disminución (para compararlo con un valor de referencia), o para compararlo (puede ser después de la normalización) con un perfil de intensidad de referencia. Esto requiere administrar el tiempo de iluminación y el tiempo de adquisición de intensidad de luz subsecuente (los espectros respectivos son distintos). Sin embargo, dicha medición del tiempo de disminución (autenticación del componente luminiscente del material de la marca) se puede combinar con la generación de imágenes de un patrón como un código de barras (por ejemplo, para fines de decodificación).

De acuerdo con una realización adicional de la invención, un dispositivo de lectura de marcas es un escáner para generar imágenes de una marca (M) de luz de luminiscencia emitida por un material luminiscente de la marca, emitiendo dicho material luminiscente dicha luz de luminiscencia dentro de un rango de longitud de onda de emisión después de la iluminación con un pulso de iluminación de luz compuesto entregado durante un intervalo T de iluminación y teniendo una distribución de longitud de onda de iluminación dentro de un rango $WS = [\lambda_{min}, \lambda_{max}]$ de longitud de onda de iluminación, estando formado dicho pulso de iluminación de luz compuesto por una secuencia de al menos dos componentes de iluminaciones distintas de pulso de luz, teniendo cada componente de pulso de iluminación de luz una distribución de longitud de onda correspondiente dentro de un rango de sub-longitud de onda $WS_j = [\lambda_{jmin}, \lambda_{jmax}]$ de dicho rango WS de longitud de onda de iluminación, siendo dicha emisión de luz de luminiscencia debida a la excitación del material luminiscente al menos uno de dichos dos componentes de pulso de iluminación de luz, que comprende una fuente (P) de alimentación; una fuente (S) de luz conectada a dicha fuente de alimentación y operable para iluminar dicho material luminiscente con dicho pulso de iluminación de luz compuesto dentro de dicho rango WS de longitud de onda de iluminación cuando se alimenta con corriente de accionamiento o voltaje de accionamiento a partir de la fuente de alimentación, durante el intervalo T de tiempo de iluminación; una unidad de formación de imágenes que comprende un sensor de luz operable para medir una intensidad de la luz de luminiscencia recibida de dicho material luminiscente, dentro de dicho rango de longitud de onda de emisión, y entregar una señal de intensidad de luminiscencia correspondiente, la unidad de formación de imágenes operable para formar una imagen digital de la marca señales de intensidad entregadas por el sensor de luz; y una unidad de control operable para controlar dicha fuente de alimentación, fuente de luz, sensor de luz y unidad de formación de imágenes para adquirir una imagen digital de la marca de señales de intensidad de luminiscencia entregadas durante un intervalo Δt de tiempo de medición, en donde: dicha fuente (P) de alimentación es operable para entregar una corriente de accionamiento variable o voltaje de accionamiento; dicha fuente (S) de luz es operable para producir dicho pulso de iluminación de luz compuesto con una intensidad que varía de acuerdo con la corriente de excitación o voltaje de excitación entregados; y dicha unidad de control es operable adicionalmente para recibir dicha señal de intensidad de luminiscencia y controlar dicha fuente de alimentación para encender/apagar de acuerdo con una forma de onda de conmutación de dicha corriente de accionamiento, o voltaje de accionamiento, entregados a la fuente (S) de luz para sincronizar la adquisición de dicha intensidad de luminiscencia por el sensor de luz con producción de dicho al menos un componente de pulso de iluminación de luz por la fuente (S) de luz a la vez que ajusta un ciclo de trabajo de dicha forma de onda de conmutación a través de un circuito de control de corriente de accionamiento o un circuito de control de voltaje de accionamiento, para mantener la producción de calor dentro de la fuente de luz por debajo de un valor umbral dado. En el caso de que la marca forme un patrón codificado, como una matriz de datos, por ejemplo, el escáner anterior puede comprender además medios de procesamiento de imagen operables para decodificar una imagen digital adquirida por la unidad de formación de imágenes.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, un dispositivo de lectura de marcas es un escáner para obtener imágenes de una marca (M) de luz reflejada por un material reflectante de la marca, reflejando dicho material dicha luz dentro de un rango de longitud de onda de reflexión bajo iluminación con un pulso de iluminación de luz compuesto entregado durante un intervalo T de tiempo de iluminación y que tiene una distribución de longitud de onda

de iluminación dentro de un rango $WS = [\lambda_{min}, \lambda_{max}]$ de longitud de onda de iluminación, dicho pulso de iluminación de luz compuesto está formado por una secuencia de al menos dos componentes de pulso de iluminación de luz distintos, teniendo cada componente de pulso de iluminación de luz una distribución de longitud de onda correspondiente dentro de un rango $WS_j = [\lambda_{jmin}, \lambda_{jmax}]$ de longitud de onda inferior de dicho rango WS de longitud de onda de iluminación, siendo dicha reflexión de la luz debido a la reflexión por el material de al menos uno de dichos dos componentes de pulso de iluminación de luz, comprenden: una fuente (P) de alimentación; una fuente (S) de luz conectada a dicha fuente de alimentación y operable para iluminar dicho material reflectante con dicho pulso de iluminación de luz compuesto dentro de dicho rango WS de longitud de onda de iluminación cuando se alimenta con corriente de accionamiento o voltaje de accionamiento a partir de la fuente de alimentación, durante el intervalo T de iluminación; una unidad de formación de imágenes que comprende un sensor de luz operable para medir una intensidad de la luz reflejada y recibida a partir de dicho material reflectante, dentro de dicho rango de longitud de onda de reflexión, y entregar una señal correspondiente de intensidad de luz reflejada, pudiendo funcionar la unidad de formación de imágenes para formar una imagen digital de marca de las señales de intensidad entregadas por el sensor de luz; y una unidad de control operable para controlar dicha fuente de alimentación, fuente de luz, sensor de luz y unidad de formación de imágenes para adquirir una imagen digital de la marca de señales de intensidad de luz reflejadas entregadas durante un intervalo Δt de tiempo de medición, en donde dicha fuente (P) de alimentación puede funcionar para entregar una corriente de accionamiento variable o voltaje de accionamiento; dicha fuente (S) de luz es operable para producir dicho pulso de iluminación de luz compuesto con una intensidad que varía de acuerdo con la corriente de excitación o voltaje de excitación entregados; y dicha unidad de control puede funcionar adicionalmente para recibir dicha señal de intensidad de luz reflejada y controlar dicha fuente de alimentación para encender/apagar de acuerdo con una forma de onda de conmutación, transmitiendo dicha corriente o voltaje de accionamiento a la fuente (S) de luz para sincronizar la adquisición de dicha intensidad de luz reflejada por el sensor de luz con la producción de dicho al menos un componente de pulso de iluminación de luz por la fuente (S) de luz a la vez que ajusta un ciclo de trabajo de dicha forma de onda de conmutación a través de un circuito de control de corriente de accionamiento o un circuito de control de voltaje de accionamiento, con el fin de mantener la producción de calor dentro de la fuente de luz por debajo de un valor umbral dado.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, un escáner para generar imágenes de una marca sobre un sustrato comprende una fuente de alimentación, una fuente de luz conectada a dicha fuente de alimentación y que puede iluminar dicha marca con una secuencia de pulsos de iluminación de luz de diferentes espectros de longitud de onda cuando se alimenta con corriente de accionamiento o voltaje de accionamiento a partir de la fuente de alimentación, un sensor de luz operable para medir la intensidad de luz recibida de dicha marca, en respuesta a una secuencia de iluminación, dentro de un rango de longitud de onda, y emitir una señal de intensidad de luz correspondiente, y una unidad de control operable para controlar dicha fuente de alimentación, fuente de luz y sensor de luz para controlar los tiempos de dichos pulsos de iluminación de luz y adquirir la señal de intensidad de luz a partir de la luz recibida de la marca, en donde dicha fuente de alimentación puede funcionar para suministrar una corriente de accionamiento o voltaje de accionamiento variables, dicha fuente de luz es operable para producir dichos pulsos de iluminación de luz con una intensidad que varía de acuerdo con la corriente de accionamiento o voltaje de accionamiento entregados, y dicha unidad de control es operable para recibir dicha señal de intensidad de luz del sensor de luz y controlar dicha fuente de alimentación para encender/apagar de acuerdo con una forma de onda de conmutación de dicha corriente de accionamiento, o voltaje de accionamiento entregados a la fuente de luz para sincronizar la adquisición de dicha intensidad de luz por el sensor de luz con la producción de dicha secuencia de pulsos de iluminación de luz por la fuente de luz, y ajustar un ciclo de trabajo de dicha forma de onda de conmutación a través de un circuito de control de corriente de accionamiento o un circuito de control de voltaje de accionamiento, para mantener la producción de calor asociada a la producción de cada pulso de iluminación de luz dentro de la fuente de luz por debajo de un valor umbral dado.

Además, las realizaciones descritas también pueden servir para implementar el aspecto de un dispositivo para iluminar secuencialmente una pluralidad de marcas que tienen propiedades ópticas comunes, comprendiendo dicho dispositivo una fuente de luz operable para iluminar la marca con secuencias de pulso repetidas, una secuencia de pulsos que comprende una pluralidad de pulsos de luz de diferentes espectros de longitud de onda, en donde los tiempos de pulso especifican las posiciones y duraciones de cada pulso en una secuencia de pulsos y una unidad de control configurada para controlar dichos tiempos de pulso para cada secuencia de pulsos para controlar la generación de calor con dichas propiedades ópticas comunes.

Aunque se han descrito realizaciones detalladas, estas solo sirven para proporcionar una mejor comprensión de la invención definida por las reivindicaciones independientes, y no deben considerarse como limitantes.

REIVINDICACIONES

1. Un lector (100, 100', 100") operable para leer una marca (10, 10', 10") sobre un sustrato, el lector comprende:
- una fuente (102) de alimentación, operable para suministrar una corriente o voltaje de accionamiento variables,
- 5 una fuente (101) de luz operable para iluminar dicha marca (10, 10', 10") con una secuencia de pulsos de iluminación de luz de diferentes espectros de longitud de onda, variando la intensidad de dichos pulsos de iluminación de luz de acuerdo con la corriente o voltaje de accionamiento entregados;
- un sensor (104) de luz operable para medir una intensidad de luz recibida a partir de dicha marca (10, 10', 10") y para entregar una señal de intensidad de luz correspondiente;
- y
- 10 una unidad (103) de control operable para controlar dicha fuente (102) de alimentación y sensor (104) de luz para controlar los tiempos de dichos pulsos de iluminación de luz de acuerdo con un patrón de conmutación y tiempos para adquirir dicha señal de intensidad de luz para sincronizar la adquisición de dicha señal de intensidad de luz con dicha secuencia de pulsos de iluminación de luz,
- 15 dicha unidad (103) de control puede funcionar adicionalmente para ajustar un ciclo de trabajo de dicho patrón de conmutación para mantener la generación de calor asociada a cada pulso de iluminación de luz por debajo de un valor umbral dado,
- caracterizado porque la unidad (103) de control está configurada además para calcular un tiempo de disminución de un material luminiscente de dicha marca (10, 10', 10") en función de dicha señal de intensidad de la luz.
- 20 2. El lector (100, 100', 100") de la reivindicación 1, en donde la fuente (101) de luz comprende al menos dos componentes de fuentes de luz, un primer componente de fuente de luz operable para iluminar la marca con un pulso de luz de un primer espectro de longitud de onda, y un segundo componente de fuente de luz operable para iluminar la marca con pulso de luz de un segundo espectro de longitud de onda.
3. El lector (100, 100', 100") de la reivindicación 1 o 2, que comprende además como dicho sensor (104) de luz un medio de adquisición de imágenes para adquirir datos de imágenes de la marca (10, 10', 10").
- 25 4. El lector (100, 100', 100") de la reivindicación 3, en donde la unidad (103) de control está configurada para controlar un tiempo de adquisición de dichos medios de adquisición de imágenes para controlar dichos tiempos para adquirir dicha señal de intensidad de luz.
5. El lector (100, 100', 100") de la reivindicación 4, en donde dicho tiempo de adquisición es un tiempo de apertura de abertura durante el cual se adquieren datos de imagen de la marca (10, 10', 10").
- 30 6. El lector (100, 100', 100") de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho tiempo de disminución se calcula también con base en la información del espectro de longitud de onda relacionada con la luz recibida de la marca (10, 10', 10").
7. El lector (100, 100', 100") de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la marca (10, 10', 10") comprende un material luminiscente, y la unidad (103) de control está configurada para controlar dichos tiempos de acuerdo con las características de emisión de dicho material luminiscente.
- 35 8. El lector (100, 100', 100") de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la marca (10, 10', 10") comprende una pluralidad de materiales luminiscentes, cada uno con diferentes características de emisión y la unidad (103) de control está configurada para controlar dichos tiempos de acuerdo con cada característica de emisión de cada material luminiscente.
- 40 9. El lector (100, 100', 100") de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la unidad de control (103) está configurada para controlar una cualquiera de un retraso entre dichos tiempos, una posición de uno de dichos tiempos, y una duración de uno de dichos pulsos de luz.
10. El lector (100, 100', 100") de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde dicha unidad (103) de control ajusta el ciclo de trabajo de dicho patrón de conmutación a través de un circuito de control.

ES 2 689 918 T3

11. El lector (100, 100', 100'') de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde dicho patrón de conmutación es una forma de onda de conmutación que define la conexión y desconexión de dicha corriente o voltaje de accionamiento variables.
- 5 12. El lector (100, 100', 100'') de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la marca (10, 10', 10'') es una cualquiera de un código de barras (10') unidimensional, un código de barras bidimensional, una matriz de datos (10'') y una marca de seguridad.
13. Un método para operar un lector (100, 100', 100'') operable para leer una marca (10, 10', 10'') sobre un sustrato, el lector (100, 100', 100'') comprende:
- una fuente (102) de alimentación, operable para suministrar una corriente o voltaje de accionamiento variables,
- 10 una fuente (101) de luz operable para iluminar dicha marca (10, 10', 10'') con una secuencia de pulsos de iluminación de luz de diferentes espectros de longitud de onda, variando la intensidad de dichos pulsos de iluminación de luz de acuerdo con la corriente o voltaje de accionamiento entregados;
- un sensor (104) de luz operable para medir una intensidad de luz recibida a partir de dicha marca (10, 10', 10'') y para suministrar una señal de intensidad de luz correspondiente;
- 15 dicho método comprende:
- controlar (601) tiempos de dichos pulsos de iluminación de luz de acuerdo con un patrón de conmutación y tiempos para adquirir dicha señal de intensidad de luz para sincronizar la adquisición de dicha señal de intensidad de luz con dicha secuencia de pulsos de iluminación de luz,
- 20 ajustar (602) un ciclo de trabajo de dicho patrón de conmutación para mantener la generación de calor asociada a cada pulso de iluminación de luz por debajo de un valor umbral dado, caracterizado porque comprende adicionalmente:
- calcular un tiempo de disminución de un material luminiscente de dicha marca (10, 10', 10'') con base en dicha señal de intensidad de luz.
14. Un programa informático que comprende un código, dicho código, cuando se ejecuta en un recurso de procesamiento, implementa un método de la reivindicación 13.
- 25 15. Un producto de programa informático que comprende un soporte de datos tangibles que se almacena de forma no volátil el programa informático de la reivindicación 14.

Fig. 1A

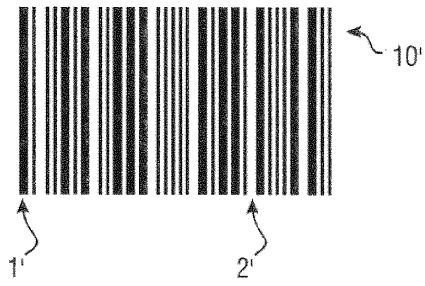


Fig. 1B

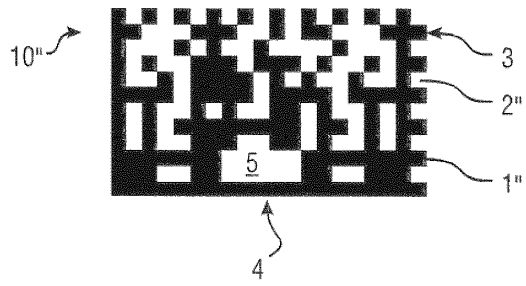
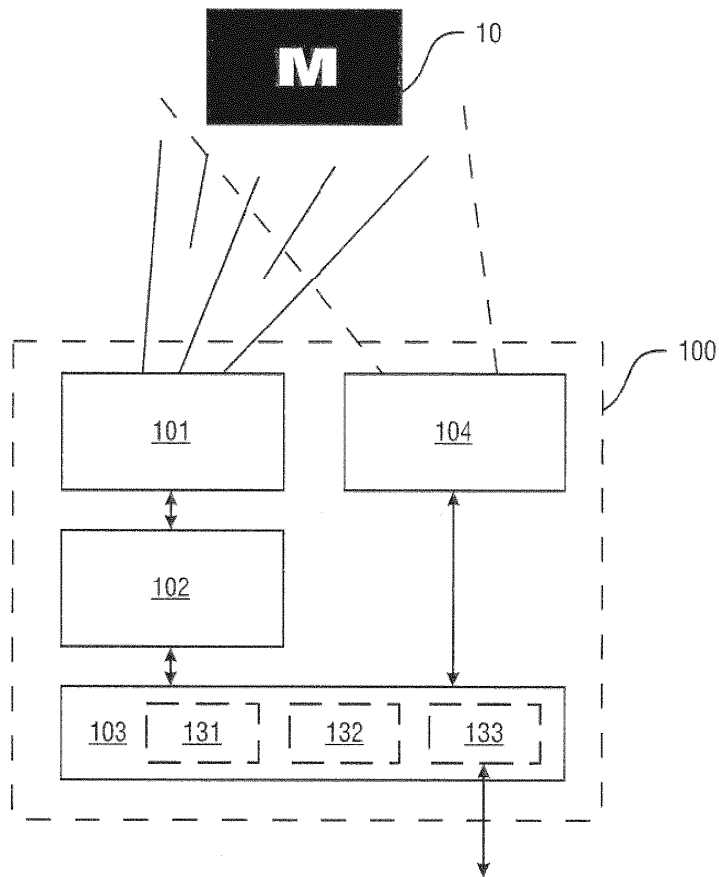


Fig. 2A



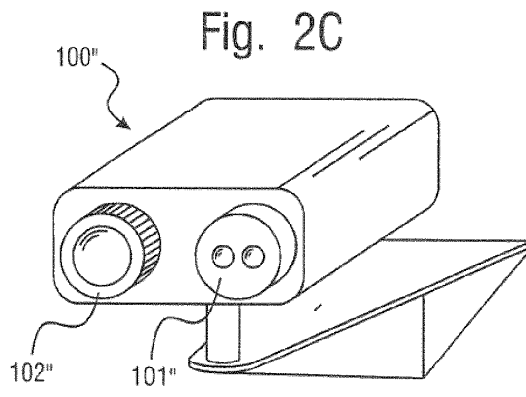
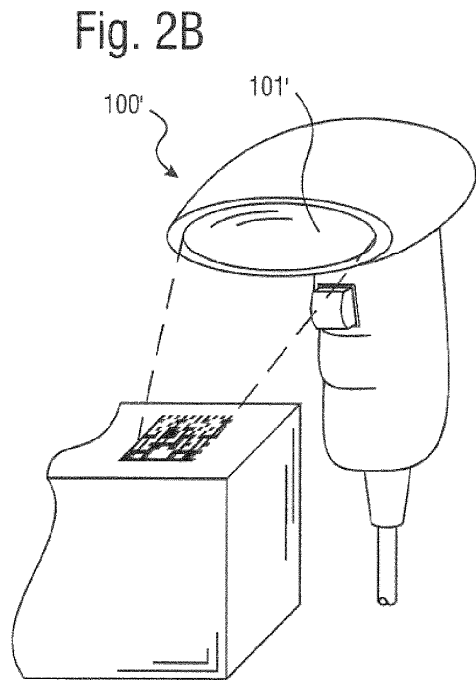


Fig. 3

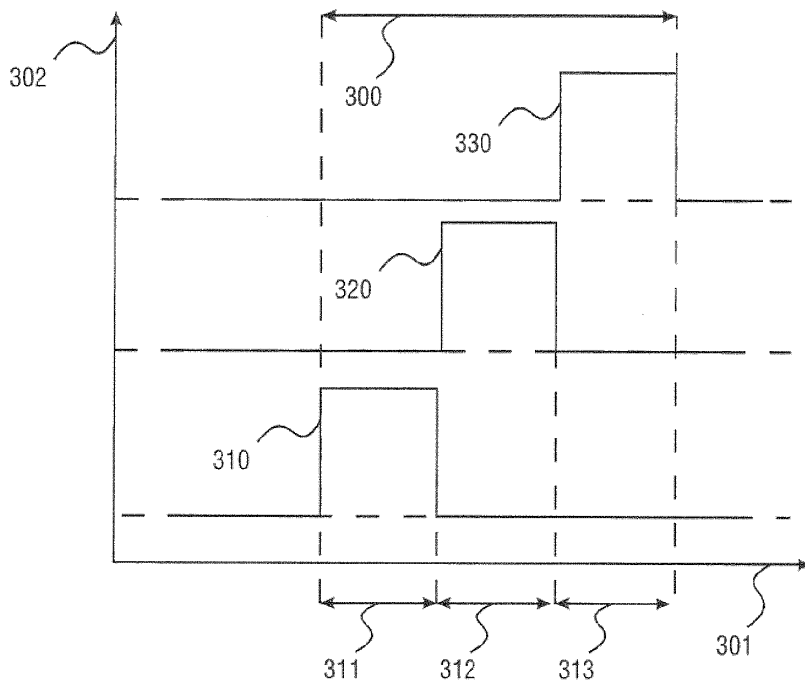


Fig. 4

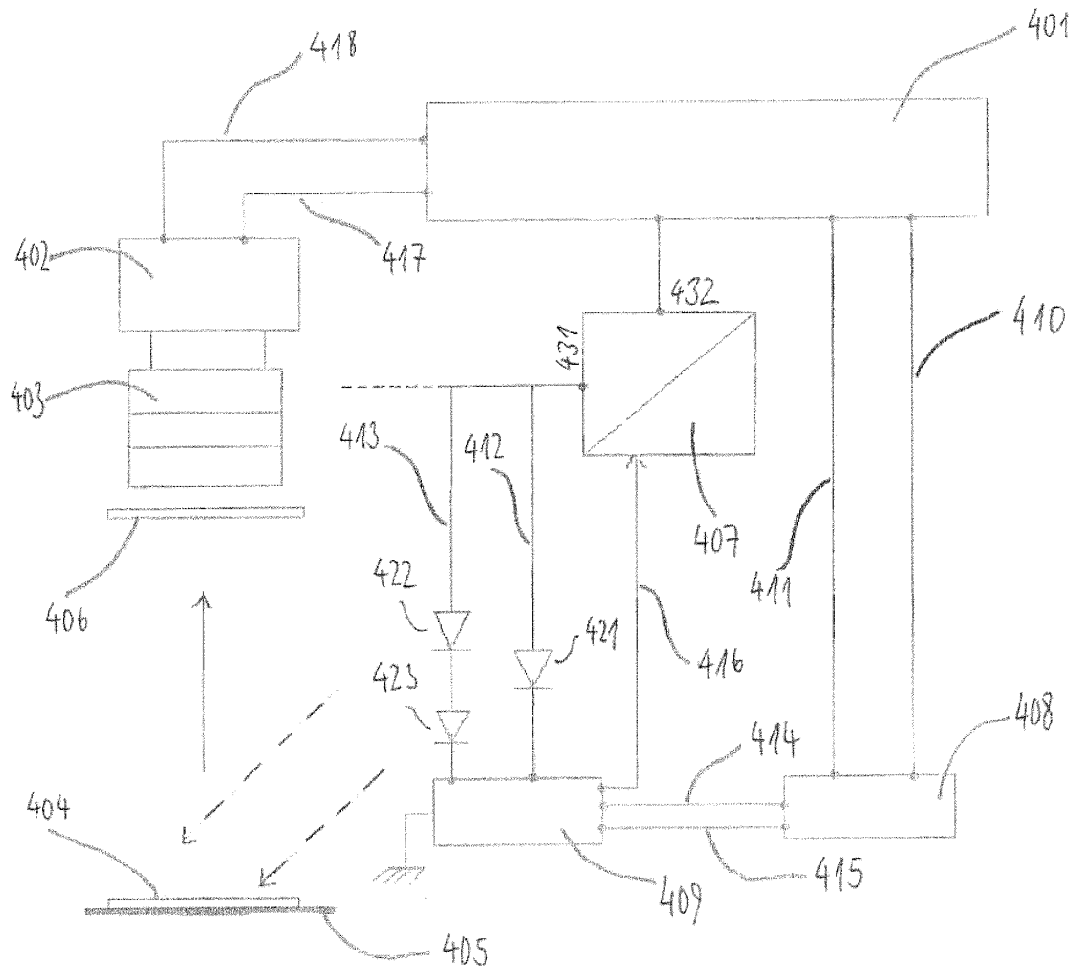


Fig. 5A

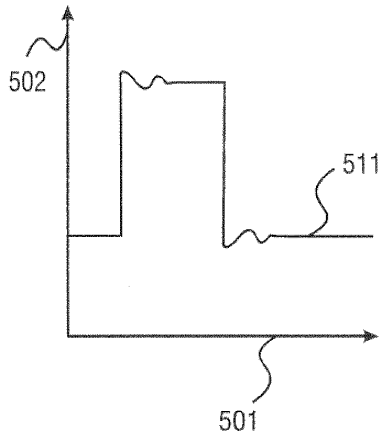


Fig. 5B

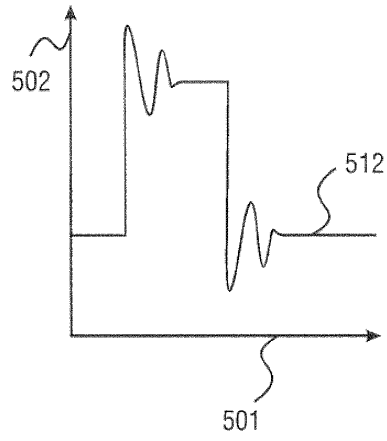


Fig. 6

