

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 917**

51 Int. Cl.:

**G07D 7/18** (2006.01)

**G07D 7/12** (2006.01)

**G07F 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2012 E 12186151 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2713344**

54 Título: **Detector de cinta adhesiva**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.09.2014**

73 Titular/es:

**MEI, INC. (100.0%)  
3222 Phoenixville Pike Suite 200  
Malvern, PA 19355, US**

72 Inventor/es:

**VOSER, CHRISTIAN y  
MENOT, SEBASTIEN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 496 917 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**

**Detector de cinta adhesiva**

Campo de la invención

5 Esta divulgación se refiere a un dispositivo y a un sistema para la detección de una cinta adhesiva en un documento y métodos para la detección de una cinta adhesiva en un documento. Para los propósitos de esta divulgación, el término documento incluye, pero no se limita, a un billete de banco, hoja, factura, cupón, papel de seguridad, papel moneda, boleto, o cualquier otro elemento plano flexible de la misma naturaleza.

Antecedentes

10 Se utilizan documentos de muchas clases para pagar por bienes. Un número cada vez mayor de bienes, por ejemplo, alimentos, juguetes, medicinas, boletos, etc., están disponibles en máquinas expendedoras. El cliente puede pagar en estas máquinas expendedoras o en dispositivos automáticos para entrega de efectivo con documentos, por ejemplo, facturas, billetes de banco o cupones. Las máquinas que aceptan documentos para una transacción tienen que ser altamente confiables cuando se hace la validación de los documentos. Hay varias razones por las cuales los documentos insertados no son aceptables. En caso de que los documentos no sean aceptables, las máquinas deben devolver los documentos de nuevo al usuario para evitar una pérdida financiera para la empresa que opera las máquinas. Por ejemplo, los documentos podrían ser falsificaciones y, por tanto, no son aceptables. Además, los documentos podrían dañarse o desgarrarse. Los clientes que utilizan máquinas expendedoras intentan arreglar documentos dañados o rotos. A menudo, se utilizan pegamento o cintas adhesivas, en particular cintas adhesivas transparentes, para reparar los documentos dañados o rotos. Estos documentos reparados pueden tener menos o ningún valor para la empresa que opera las máquinas. Las cintas adhesivas utilizadas para la reparación de los documentos pueden ser muy delgadas (40 - 50  $\mu\text{m}$ ) y los trozos de cinta adhesiva pueden ser tan pequeños como 5 por 15 mm o incluso más pequeños. Estos factores tienen que ser considerados cuando se desarrollan dispositivos y sistemas para las máquinas que aceptan documentos que sean capaces de detectar cualquier tipo de cintas adhesivas, en particular cintas adhesivas transparentes, aplicadas a un documento de valor. Un dispositivo para la detección de tales cintas adhesivas en los documentos puede que no acepte documentos dañados o rotos. Tales dispositivos pueden ser incluidos en las máquinas que aceptan documentos. Por lo tanto, estos dispositivos deben tener un diseño compacto y una alta fiabilidad. La solicitud de patente de los Estados Unidos No. 2011/0052085 A1 divulga un dispositivo de detección de luz para detectar fluorescencia sobre un trayecto de transportador.

30 Resumen de la invención

Los aspectos de la invención se divulgan en las reivindicaciones independientes 1 y 15. Las modalidades se muestran en las reivindicaciones dependientes.

El término cinta adhesiva tal como se utiliza en la presente solicitud no se limita a una tira o pieza de cinta adhesiva, sino también puede ser una capa fina de pegamento o adhesivo utilizado para reparar un documento.

35 El dispositivo para la detección de una cinta adhesiva sobre un documento de la presente invención comprende al menos una fuente de luz, al menos un receptor de luz y al menos una barrera de luz. Al menos una fuente de luz está dispuesta en un primer lado de al menos una barrera de luz, al menos un receptor de luz está dispuesto en un segundo lado de al menos una barrera de luz opuesta al primer lado. La barrera de luz está configurada para entrar en contacto con un documento para prevenir o reducir la luz emitida desde la fuente de luz sobre el primer lado de la barrera de luz para ser transmitida al receptor de luz en el segundo lado de la barrera de luz. La fuente de luz, la barrera de luz y el detector de luz del dispositivo se encuentran sobre el mismo lado del documento.

40 De acuerdo con un aspecto de la invención, el dispositivo puede estar dispuesto de manera que cuando un pedazo de cinta adhesiva se une a una región del documento, donde la barrera de luz está en contacto con el documento, una cantidad de luz se transmite desde la fuente de luz a través del pedazo de cinta adhesiva hacia el receptor de luz en el otro lado de la barrera de luz. Una intensidad de luz detectada por el receptor de luz cuando un pedazo de cinta adhesiva se une a una región del documento, donde la barrera de luz está en contacto con el documento puede ser al menos 2 veces, en particular al menos 5 veces mayor que una intensidad de luz detectada cuando el documento no tiene un pedazo de cinta adhesiva unida a la región del documento, donde la barrera de luz está en contacto con el documento. La intensidad de luz detectada cuando un pedazo de cinta adhesiva está unido al documento puede estar entre 2 y 100 veces, entre 5 y 50 veces, en particular entre 10 y 25 veces mayor que la intensidad de luz detectada sin una cinta adhesiva en el documento. El pedazo de cinta adhesiva puede tener un espesor de entre 10  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ , en particular entre 20  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ , en particular entre 30  $\mu\text{m}$  y 60  $\mu\text{m}$ . Las dimensiones de la pieza de cinta adhesiva que puede ser detectada por el dispositivo pueden estar entre 15 mm por 80 mm y 5 mm por 10 mm.

El dispositivo puede comprender además una trayectoria de transporte del documento y un medio de transporte para enviar el documento a lo largo de la trayectoria de transporte. La trayectoria de transporte del documento y la barrera de luz se pueden disponer para que el documento sea enviado a lo largo de la trayectoria de transporte del documento por los medios de transporte y puede entrar en contacto con la barrera de la luz al pasar la barrera de luz.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se puede disponer una pluralidad de barreras de luz a través del ancho de una región de detección y / o a través de una longitud de la región de detección. La distancia entre la pluralidad de respectivas barreras de luz puede estar entre 2 mm y 15 mm, en particular entre 4 mm y 8 mm, en particular entre 5 mm y 7 mm. Se puede disponer una pluralidad de fuentes de luz y una pluralidad de receptores de luz entre la pluralidad de barreras de luz. La pluralidad de barreras de luz puede ser dispuesta para construir al menos tres compartimentos y uno o más de cualquiera de la pluralidad de fuentes de luz o la pluralidad de receptores de luz por compartimento. Las fuentes de luz y los receptores de luz pueden estar dispuestos alternativamente en compartimentos consecutivos. En particular, cuando una o más fuentes de luz están dispuestas en un primer compartimento entonces, se disponen uno o más receptores de luz en compartimentos adyacentes al primer compartimento o cuando se disponen uno o más receptores de luz en el primer compartimento, se disponen una o más fuentes de luz en los compartimentos adyacentes al primer compartimento. Por lo tanto, el dispositivo puede tener compartimentos que tienen alternativamente fuentes de luz o receptores de luz y no hay compartimentos próximos entre sí en el mismo lado del documento que tengan ambos una fuente de luz o ambos un receptor de luz. Esto es ventajoso ya que la luz de una fuente de luz puede ser detectada por todos los receptores de luz dispuestos en los compartimentos adyacentes al compartimento con la fuente de luz. Por lo tanto, puede realizarse una disposición compacta y eficiente.

De acuerdo con otro aspecto, al menos una porción de las una o más barreras de luz comprende un material deformable, en particular, una porción que entra en contacto con el documento comprende el material deformable. Una porción restante de las una o más barreras de luz puede comprender un material diferente con un mayor módulo de elasticidad que la porción que entra en contacto con el documento. Alternativa o adicionalmente, uno o más componentes portadores, dispuestos en el lado contrario del documento, pueden comprender un material deformable que hace contacto con el documento en la cara del documento que es opuesta a la cara del documento, donde la barrera de luz está en contacto con el documento. El material deformable puede ser aplicado a cualquiera de las una o más barreras de luz o los uno o más componentes portadores. El material deformable también se puede aplicar a ambos, las una o más barreras de luz y los uno o más componentes portadores. El material deformable puede estar por lo tanto en contacto con el documento en cualquiera de los dos lados del documento, o el material deformable puede estar en contacto con el documento en un lado del documento y un material con un mayor módulo de elasticidad, por ejemplo, un material sólido tal como plástico sólido o un metal, puede estar en contacto con el documento en el otro lado del documento. Los uno o más componentes portadores se pueden configurar como un medio de transporte, por ejemplo, un rodillo portador, o como un componente de soporte, por ejemplo, una placa de soporte. El material deformable puede comprender al menos un material de caucho, durómero, elastómero, o termoplástico. Por ejemplo, el material deformable puede comprender Thermoplast® K fabricado y vendido por KRAIBURG TPE GmbH & Co. KG. En particular, se puede utilizar Thermoplast® K TC5GPZ. El uso de Thermoplast® K puede tener la ventaja de producir las barreras de luz en un único proceso de fabricación que maneja dos compuestos. Otro ejemplo de un material adecuado es el poliuretano.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, las una o más barreras de luz pueden tener la forma de un rodillo y los uno o más rodillos pueden girar alrededor de al menos un eje. En este caso, la porción del rodillo que puede entrar en contacto con el documento y que puede comprender el material deformable puede ser una porción del anillo exterior de los uno o más rodillos. La porción del anillo exterior de los uno o más rodillos se puede deformar cuando las una o más barreras de luz entran en contacto con el documento. Esto puede dar como resultado un área de contacto de cada uno de los uno o más rodillos sobre el documento que tiene una longitud entre 2 mm y 8 mm, en particular entre 3 mm y 7 mm, en particular entre 4 y 6 mm. Por lo tanto, no sólo el área de contacto entre las una o más barreras de luz y el documento se incrementa, sino también se mejora el efecto de barrera de la luz. La barrera de luz puede ser dispuesta con relación a los uno o más componentes portadores anteriormente descritos de manera que se genera una fuerza o presión entre estos componentes debido a la deformación del material deformable aplicado a cualquiera de las una o más barreras de luz o los uno o más componentes portadores en los respectivos lados del documento o a ambos. La presión entre las una o más barreras de luz y el documento o bien los uno o más componentes portadores depende del módulo de elasticidad del material deformable. La presión también se puede adaptar variando el durómetro del material deformable. El documento puede ser dispuesto entre las una o más barreras de luz y los uno o más componentes portadores de manera que el área de contacto ampliada de cada una de las una o más barreras de luz es inducida por la fuerza o presión entre las una o más barreras de luz y los uno o más componentes portadores. Alternativa o adicionalmente, se puede aplicar una fuerza o presión entre las una o más barreras de luz y el documento o bien los uno o más componentes portadores a través de un medio mecánico tal como una pieza elástica, un accionador neumático o un accionador hidráulico. También se puede utilizar el medio mecánico adicional para adaptar el dispositivo de manera que el dispositivo se pueda utilizar a la vez con una pluralidad de documentos, por ejemplo, un paquete de documentos.

## ES 2 496 917 T3

- La fuerza generada entre las una o más barreras de luz y el documento o bien los uno o más componentes portadores cuando una o más barreras de luz están en contacto con el documento puede ser una fuerza neta por barrera de luz de entre, por ejemplo, 0,1 N y 25 N, entre 0,2 N y 10 N, en particular entre 0,5 N y 2 N. Alternativamente, la fuerza puede ser definida con respecto a la longitud de la zona de contacto por la barrera de luz.
- 5 Luego de eso, se puede generar una fuerza, por ejemplo, entre 0,025 N / mm y 6,25 N / mm, entre 0,05 N / mm y 2,5 N / mm, en particular entre 0,125 N / mm y 0,5 N / mm en relación con la longitud de la zona de contacto de una de las una o más barreras de luz con el documento.
- Las una o más barreras de luz pueden tener la forma de un polígono, y los uno o más polígonos pueden girar alrededor de al menos un eje.
- 10 Ya sea equipado con rodillos o polígonos, al menos un eje se puede mover en una dirección perpendicular a al menos un eje. Además, los polígonos o los rodillos se pueden montar en un medio mecánico tal como una pieza elástica, un cilindro neumático o un cilindro hidráulico de manera que los polígonos o los rodillos puedan girar alrededor de al menos un eje con un movimiento hacia arriba y hacia abajo que permanece en contacto con el documento durante un proceso de detección. El medio mecánico puede ser el mismo mecanismo que se describió
- 15 anteriormente con respecto a la fuerza o a la presión aplicada a la barrera(s) de luz y el documento o bien los componentes portadores.
- El dispositivo puede comprender además una o más cubiertas dispuestas sobre las una o más barreras de luz para evitar que la luz viaje alrededor de la barrera de luz.
- 20 La barrera de luz puede comprender una pluralidad de paredes dispuestas en forma perpendicular entre sí para formar una rejilla de compartimentos. La rejilla puede tener unas dimensiones entre 50 mm por 100 mm hasta 90 mm por 180 mm.
- Como se describió anteriormente en más detalle, en combinación con la forma de realización equipada con rodillos, el material deformable, cuando se aplica a las zonas de contacto de las una o más barreras de luz en la forma de un polígono o a las zonas de contacto de la barrera de luz en la forma de una rejilla, también proporciona una mayor
- 25 superficie de contacto entre las barreras de luz y el documento y por lo tanto un aumento del efecto de barrera de la luz.
- Las una o más barreras de luz de formas de realización con los rodillos o los polígonos o las paredes que forman la barrera de luz en forma de rejilla pueden tener un ancho entre 0,1 mm a 4 mm, en particular entre 0,3 mm y 2 mm, en particular entre 0,5 mm y 1 mm.
- 30 Las una o más fuentes de luz pueden emitir luz visible, luz UV y / o luz IR, preferiblemente luz IR. Las una o más fuentes de luz pueden emitir luz de longitudes de onda seleccionadas a partir del intervalo de 300 nm a 2000 nm, en particular de 500 nm a 700 nm y / o de 700 nm a 2000 nm.
- El dispositivo puede comprender además una unidad de control que comprende un medio de almacenamiento codificado con un programa de ordenador y un aparato de procesamiento de datos. El programa de ordenador
- 35 puede comprender un software o un firmware. El programa de ordenador puede comprender instrucciones que cuando se ejecutan por el aparato de procesamiento de datos provocan que la unidad de control detecte al menos una cantidad menor de la luz emitida desde las una o más fuentes de luz en los uno o más receptores de luz a pesar de las una o más barreras de luz estén en contacto con el documento. El programa de ordenador puede comprender además instrucciones que cuando son ejecutadas por el aparato de procesamiento de datos provocan que la unidad de control adapte una evaluación de una intensidad de luz detectada en los uno o más receptores de luz con base en las características del documento analizado. La adaptación de la intensidad de luz detectada puede basarse en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento analizado. El programa de ordenador puede comprender además instrucciones que cuando se ejecutan por parte del aparato de procesamiento de datos
- 40 provocan que la unidad de control para normalizar la intensidad de la luz detectada con base en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento analizado. Los documentos detectados pueden comprender patrones de una pluralidad de diferentes colores o de sólo, por ejemplo, dos colores principales. El dispositivo puede normalizar los valores de intensidad de luz detectados con base en la composición (conocida) de zonas de color más brillante (por ejemplo, zonas blancas que absorben poca luz) y zonas de color más oscuro (por ejemplo, las zonas negras, que absorben mucha luz) en el documento almacenado en el medio de almacenamiento de la unidad de control. El programa de ordenador puede comprender también instrucciones que cuando son ejecutadas por el
- 45 aparato de procesamiento de datos provoca que la unidad de control adapte una fuerza para poner en contacto las una o más barreras de luz con el documento. La fuerza puede ser adaptada por el medio mecánico descrito anteriormente. La fuerza puede ser adaptada con base en las propiedades del documento. Las propiedades del documento pueden comprender uno o más del material del documento, el espesor del documento, el tamaño del documento y la condición del documento. Las características del documento y / o las propiedades del documento se
- 50 pueden almacenar en el medio de almacenamiento descrito anteriormente en combinación con la unidad de control.
- 55

De acuerdo con otro aspecto de la invención, un sistema para la detección de una cinta adhesiva en un documento comprende al menos dos de los dispositivos para la detección de una cinta adhesiva en un documento de acuerdo con una de las formas de realización anteriormente descritas. Los al menos dos dispositivos pueden estar dispuestos inversamente en los respectivos lados opuestos de los documentos analizados. Los al menos dos dispositivos pueden estar dispuestos de manera que, cuando una de las fuentes de luz del primero de los al menos dos dispositivos se coloca en una primera cara del documento, uno de los detectores de luz de un segundo de los al menos dos dispositivos está dispuesto en la misma posición en el lado opuesto del billete de banco. Alternativamente, los al menos dos dispositivos pueden estar dispuestos de manera que cuando una de las fuentes de luz de una primera de los al menos dos dispositivos se coloca en una primera cara del documento, una de las fuentes de luz de un segundo de los al menos dos dispositivos está dispuesta en la misma posición en el lado opuesto del billete de banco. Alternativamente, un primero de los al menos dos dispositivos se puede disponer en una primera posición en un primer lado de la trayectoria del documento y un segundo uno de los al menos dos dispositivos se puede disponer en una segunda posición en un segundo lado de la trayectoria del documento. La primera posición y la segunda posición pueden ser posiciones diferentes a lo largo de la trayectoria del documento. Con tal disposición, se revisan un lado superior y un lado inferior del documento por cinta adhesivas en diferentes posiciones dentro del sistema.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, un validador de dinero en efectivo comprende un sistema como se describió anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, una máquina expendedora comprende un validador de dinero en efectivo como se describió anteriormente.

Otro aspecto de la presente invención describe un método para la detección de una cinta adhesiva en un documento. El método se puede aplicar a cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente del dispositivo, al sistema, al validador de dinero en efectivo o a la máquina expendedora. El método comprende las etapas de:

En primer lugar, se envía un documento a una posición de detección y se lo pone en contacto con al menos una barrera de luz. Luego, se emite luz a partir de al menos una fuente de luz dispuesta sobre un primer lado de la barrera de luz. La luz emitida por la al menos una fuente de luz se detecta en al menos un receptor de luz dispuesto en un segundo lado de la barrera de luz opuesta a la primera cara. Con base en la intensidad de la luz detectada en al menos un receptor de luz se determina si un pedazo de cinta adhesiva está unida al documento.

Se puede disponer una pluralidad de barreras de luz a través del ancho de una región de detección y / o a través de una longitud de la región de detección. La distancia entre la respectiva pluralidad de barreras de luz puede estar entre 2 mm y 15 mm, en particular entre 4 mm y 8 mm, en particular entre 5 mm y 7 mm.

El método puede comprender la emisión de luz a partir de una pluralidad de fuentes de luz y recepción de luz en una pluralidad de receptores de luz en donde la pluralidad de fuentes de luz y la pluralidad de receptores de luz están dispuestos entre la pluralidad de barreras de luz. La pluralidad de barreras de luz puede ser dispuesta para construir al menos tres compartimentos y se pueden disponer uno o más ya sea de una fuente de luz o de un receptor de luz por compartimento. Las fuentes de luz y los receptores de luz pueden estar dispuestos alternativamente en compartimentos consecutivos. Esto es ventajoso ya que se puede detectar la luz de una fuente de luz por todos los receptores de luz dispuestos en los compartimentos adyacentes al compartimento con la fuente de luz. Por lo tanto, se puede implementar un método sencillo y confiable para la detección de cintas adhesivas en un documento.

Como se describió anteriormente, al menos una porción de las una o más barreras de luz puede comprender un material deformable, en particular, una porción que entra en contacto con el documento puede comprender el material deformable para proporcionar un contacto firme y una mayor superficie de contacto entre las una o más barreras de luz y el documento durante la detección.

Las una o más barreras de luz pueden tener la forma de un rodillo, y en donde los uno o más rodillos pueden girar alrededor de al menos un eje. Como se describió anteriormente, una porción que entra en contacto con el documento y puede comprender un material deformable. En el caso de las barreras de luz que tienen la forma de un rodillo, una porción del anillo exterior de los uno o más rodillos puede comprender el material deformable. Además, la porción del anillo exterior de los uno o más rodillos se puede deformar cuando las una o más barreras de luz entran en contacto con el documento resultando en una zona de contacto de los uno o más rodillos en el documento que tienen una longitud entre 2 mm y 8 mm, en particular entre 3 mm y 7 mm, en particular entre 4 y 6 mm.

El método puede comprender además la etapa de aplicar una fuerza para poner las una o más barreras de luz en contacto con el documento. La barrera de luz puede ser dispuesta con relación a los uno o más componentes portadores anteriormente descritos de manera que se genera una fuerza o presión entre estos componentes debido a la deformación del material deformable aplicado ya sea a las una o más barreras de luz o a los uno o más componentes portadores en los respectivos lados del documento o a ambos. La presión entre las una o más

5 barreras de luz y el documento o bien los uno o más componentes portadores depende del módulo de elasticidad / durómetro del material deformable. Durante el proceso de detección, se puede disponer el documento entre las una o más barreras de luz y los uno o más componentes portadores de manera que la mayor superficie de contacto de cada una de las una o más barreras de luz es inducida por la fuerza o presión entre las una o más barreras de luz y los uno o más componentes portadores. Alternativa o adicionalmente, se puede aplicar una fuerza o presión entre las una o más barreras de luz y el documento o bien los uno o más componentes portadores mediante un medio mecánico tal como una pieza elástica, un accionador neumático o un accionador hidráulico. También se puede utilizar el medio mecánico adicional en una etapa adicional del método para adaptar el dispositivo para que se pueda utilizar el dispositivo a la vez con una pluralidad de documentos, por ejemplo, un paquete de documentos.

10 El método puede comprender la emisión de luz visible, luz UV y / o luz IR, preferiblemente luz IR, y / o emisión de luz de longitudes de onda seleccionadas de un intervalo de 300 nm a 2000 nm, en particular de 500 nm a 700 nm y / o de 700 nm a 2000 nm.

15 La etapa de detección puede comprender la detección de una cantidad menor de la luz emitida desde las una o más fuentes de luz en los uno o más receptores de luz a pesar de que las una o más barreras de luz estén en contacto con el documento.

20 El método puede comprender la etapa de adaptación de la etapa de determinación con base en las características del documento analizado. La etapa de adaptación de la etapa de determinación puede basarse en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento analizado. El método puede comprender además la etapa de normalización de la intensidad de la luz detectada con base en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento analizado. La adaptación de la etapa de determinación puede basarse en los valores de intensidad de luz normalizados. Como se describe en combinación con el dispositivo, los documentos detectados pueden comprender patrones de una pluralidad de diferentes colores o solamente, por ejemplo, de dos colores principales. Los valores de intensidad de luz detectados se pueden normalizar con base en la composición (conocida) de las zonas de color más brillantes (por ejemplo, zonas blancas que absorben poca luz) y zonas de color más oscuro (por ejemplo, zonas negras, que absorben mucha luz) en el documento almacenado en el medio de almacenamiento de la unidad de control. Por ejemplo, antes del proceso de detección de cintas adhesivas en el documento, se ha determinado la denominación y / o la moneda del documento insertado. La composición de colores del documento se almacena para cada denominación y / o la moneda en un medio de almacenamiento y ahora se puede proveer para la normalización de la intensidad de la luz detectada durante el proceso de detección de la cinta adhesiva.

30 El método puede comprender la etapa de adaptación de una fuerza para poner en contacto las una o más barreras de luz con el documento. La fuerza puede ser adaptada con base en las propiedades del documento. Las propiedades del documento pueden comprender uno o más entre el material del documento, el espesor del documento, el tamaño del documento y la condición del documento.

35 El método puede comprender además la etapa de recibir información acerca de las características y / o propiedades de documento de un medio de almacenamiento.

40 Cuando se aplica el método a un dispositivo que tiene más de una fuente de luz, o un sistema, o un validador de dinero en efectivo que tiene más de un dispositivo de detección dispuesto en uno o ambos lados del documento, la etapa de emisión de luz a partir de las una o más fuentes de luz se puede adaptar de acuerdo con la disposición de las fuentes de luz. El método puede ser adaptado de manera que sólo las fuentes de luz dispuestas a lo largo de una línea paralela al eje longitudinal o el eje lateral del documento emiten luz al mismo tiempo. El método puede ser adaptado de manera que sólo las fuentes de luz dispuestas en un compartimiento emiten luz al mismo tiempo. El método puede ser adaptado, de manera que las fuentes de luz dispuestas en la misma posición y en lados opuestos del documento, más particularmente por encima y por debajo del documento (una frente a la otra), no emiten luz al mismo tiempo. El método puede ser adaptado, de manera que las fuentes de luz dispuestas en lados opuestos del documento, más particularmente por encima y por debajo del documento, y en diferentes lados de las barreras de luz (no una frente a la otra) no emiten luz al mismo tiempo.

Los aspectos, y la forma como se logran, se explican en la descripción detallada en combinación con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

50 Figura 1: ilustra un aparato para manipulación de un documento, por ejemplo, una máquina expendedora.

Figuras 2A y 2D: ilustran dispositivos y sistemas para la detección de una cinta adhesiva en un documento de acuerdo con formas de realización de la presente invención.

Figuras 3 y 4: ilustran vistas adicionales del dispositivo / sistema de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Figura 5: ilustra una barrera de luz en la forma de un polígono.

Figura 6: ilustra una barrera de luz en la forma de una rejilla.

## 5 Descripción detallada de la invención

10 La figura 1 muestra un montaje aceptor del documento 100, por ejemplo, para el uso con una máquina expendedora. El montaje aceptor comprende un validador de dinero en efectivo 101, una caja del dinero 102, un cargador / dispensador 103 y al menos un módulo de reciclaje 104. El validador de dinero en efectivo 101 comprende una ranura de entrada 106. Se inserta un documento 107 en el montaje aceptor del documento 100 a través de la ranura 106 de entrada / salida en la dirección de la flecha A. El montaje aceptor comprende además una columna dorsal 105 que interconecta el validador de dinero en efectivo 101, la caja del dinero 102, el cargador / dispensador 103 y el(los) módulo(s) reciclador(es) 104. La columna dorsal está diseñada para el transporte de los documentos aceptados para almacenar en el montaje aceptor o para el transporte de documentos para dispensar a la entrada / salida 106.

15 El validador de dinero en efectivo 101 comprende una unidad de validación / identificación 300 y un sistema de detección de cinta adhesiva 200 que comprende al menos dos dispositivos de detección de cinta adhesiva. La unidad de validación / identificación 300 puede ser diseñado para determinar si se inserta un documento genuino o uno falsificado y / o la denominación / moneda del documento insertado.

20 La figura 2a y la figura 2b son dibujos en sección de un sistema de detección de cinta adhesiva 200. La figura 2a muestra un solo dispositivo de detección de cinta adhesiva de un sistema de detección de cinta adhesiva 200 dispuesto en un lado del documento 107 que va a ser detectado y un componente opuesto en forma de una placa de soporte 240 dispuesta en el lado opuesto del documento 107. La figura 2b muestra dos dispositivos de detección de cinta adhesiva dispuestos en forma de espejo a ambos lados del documento 107. Las barreras de luz respectivas 230 del dispositivo de dos dispositivos actúan como componentes portadores entre sí para sujetar el documento que va a ser detectado. Cada dispositivo comprende al menos una fuente de luz 210, al menos un receptor de luz 220 y al menos una barrera de luz 230. La al menos una fuente de luz 210 está dispuesta en un primer lado de la al menos una barrera de luz 230, el al menos un receptor de luz 220 está dispuesto en un segundo lado de la al menos una barrera de luz 230 opuesta a la primera cara. La barrera de luz está configurada para entrar en contacto con un documento 107 para prevenir o reducir la luz emitida desde la fuente de luz 210 en el primer lado de la barrera de luz 230 que va a ser transmitida al receptor de luz 220 en el segundo lado de la barrera de luz. La fuente de luz 210, la barrera de luz 230 y el detector de luz 220 de un dispositivo están dispuestos en el mismo lado del documento 107.

35 El dispositivo puede estar dispuesto de manera que cuando un pedazo de cinta adhesiva se une a una región del documento 107, donde la barrera de luz 230 está en contacto con el documento, se trasmite una cantidad de luz desde la fuente de luz 210 a través de la pieza de cinta adhesiva hasta el receptor de luz 220 en el otro lado de la barrera de luz. Cuando se une un pedazo de cinta adhesiva a una región del documento 107, donde la barrera de luz 230 está en contacto con el documento 107, una intensidad de luz detectada por el receptor de luz 220, puede ser al menos 2 veces, en particular al menos 5 veces mayor que una intensidad de luz detectada cuando el documento 107 no tiene un pedazo de cinta adhesiva unida a la región del documento 107, donde la barrera de luz 230 está en contacto con el documento 107. La intensidad de luz detectada cuando se une un pedazo de cinta adhesiva al documento 107 puede ser entre 2 y 100 veces, entre 5 y 50 veces, en particular entre 10 y 25 veces mayor que la intensidad de la luz detectada sin un pedazo de cinta adhesiva unida al documento 107. El pedazo de cinta adhesiva puede tener un espesor entre 10  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ , en particular entre 20  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ , en particular entre 30  $\mu\text{m}$  y 60  $\mu\text{m}$ . Las dimensiones del pedazo de cinta adhesiva que puede ser detectado por el dispositivo puede estar entre 15 mm por 80 mm y 5 mm por 10 mm.

40 El dispositivo comprende además una trayectoria de transporte de documentos y un medio de transporte para enviar el documento 107 a lo largo de la trayectoria de transporte. La trayectoria de transporte de documentos y de la barrera de luz 230 se pueden disponer de manera que el documento 107, cuando se envía a lo largo de la trayectoria de transporte de documentos por el medio de transporte, entra en contacto con la barrera de la luz 230 al pasar la barrera de luz 230. Ejemplos de un medio de transporte son una correa / película de transporte o rodillos de transporte.

45 En algunas formas de realización, como se muestra en la figura 2c, se dispone una pluralidad de barreras de luz 230 a través del ancho de una región de detección y / o a través de una longitud de la región de detección. La distancia entre la respectiva pluralidad de barreras de luz 230 puede estar entre 2 mm y 15 mm, en particular entre 4 mm y 8 mm, en particular entre 5 mm y 7 mm. Una pluralidad de fuentes de luz 210 y una pluralidad de receptores de luz

220 están dispuestos entre la pluralidad de barreras de luz 230. La pluralidad de barreras de luz 230 están dispuestas para construir al menos tres compartimentos y se disponen uno o más ya sea entre la pluralidad de fuentes de luz 210 o la pluralidad de receptores de luz 220 por compartimento. Las fuentes de luz 210 y los receptores de luz 220 se disponen alternativamente en compartimentos consecutivos. En particular, cuando se disponen una o más fuentes de luz 210 en un primer compartimento, entonces se disponen los uno o más receptores de luz 220 en compartimientos adyacentes al primer compartimento o cuando se disponen uno o más receptores de luz 220 en el primer compartimento, se disponen una o más fuentes de luz 220 en los compartimientos adyacentes al primer compartimento. Por lo tanto, el dispositivo tiene compartimentos que tienen alternativamente una o más fuentes de luz 210 o uno o más receptores de luz 220 y no hay compartimientos próximos entre sí en el mismo lado del documento 107 que tengan ambos una fuente de luz 210 o ambos un receptor de luz 220. Esto es ventajoso ya que la luz de una fuente de luz 210 puede ser detectada por todos los receptores de luz 220 dispuestos en los compartimentos adyacentes al compartimento con la fuente de luz 210. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una disposición compacta y eficiente. La figura 2d muestra un ejemplo para el sistema 200 con una pluralidad de fuentes de luz 210 y de receptores de luz 220 en ambos lados del documento. Como se muestra en la figura 2d, se disponen los detectores de luz 220 en las mismas posiciones que las fuentes de luz 210 en lados opuestos respectivos del documento 107. En una forma de realización alternativa, las fuentes de luz 210 y los receptores de luz 220 están dispuestos de modo que las fuentes de luz 210 y los receptores de luz 220 se enfrentan entre sí en lados opuestos respectivos del documento 107.

Al menos una porción 250 de las una o más barreras de luz 230 comprende un material deformable, en particular, una porción 250 que entra en contacto con el documento 107 comprende el material deformable (véase la figura 2a y la figura 3). La porción restante de las una o más barreras de luz 230 puede comprender un material diferente con un mayor módulo de elasticidad que la porción que entra en contacto con el documento 107. Alternativa o adicionalmente, uno o más componentes portadores (por ejemplo, la placa de soporte 240), dispuestos en el lado opuesto del documento (véanse las figuras 2a, 2c), comprenden un material deformable que hace contacto con el documento 107 en el lado opuesto como la barrera de luz 230. Se aplica el material deformable ya sea en las una o más barreras de luz 230 o en los uno o más componentes portadores. En una forma de realización alternativa, se aplica el material deformable tanto a las una o más barreras de luz 230 como a los uno o más componentes portadores. El material deformable está pues, ya sea en contacto con el documento 107 en ambos lados del documento 107, o el material deformable está en contacto con el documento 107 en un lado del documento 107 y un material con un mayor módulo de elasticidad, por ejemplo, un material sólido tal como plástico sólido o un metal, está en contacto con el documento 107 en el otro lado del documento 107. Los uno o más componentes portadores pueden ser diseñados como un medio de transporte, por ejemplo, un rodillo portador (por ejemplo una barrera de luz de otro dispositivo dispuesta enfrente del documento 107, figuras 2b, 2d), o como un componente de soporte (por ejemplo, una placa de soporte 240).

El material deformable puede comprender al menos uno entre caucho, durómero, elastómero, o termoplástico. Por ejemplo, el material deformable puede comprender Thermoplast® K fabricado y vendido por KRAIBURG TPE GmbH & Co. KG. En particular se puede utilizar Thermoplast® K TC5GPZ. Mediante el uso de Thermoplast® K se puede tener la ventaja de producir las barreras de luz en un solo proceso de fabricación que maneja dos compuestos, por ejemplo, un proceso de moldeado. Por lo tanto, el proceso de fabricación del dispositivo se simplifica y la cantidad de partes a ensamblar se reduce. Otro ejemplo de un material adecuado es el poliuretano, por ejemplo, poliuretano 0-9190/MED 55 Shore A (probado de acuerdo con la norma ASTM D2240 - 05 (2010) "Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness", ASTM International, West Conshohocken, PA , 2003, DOI: 10. 1520/D2240-05R10).

Las figuras 2 a 4 muestran formas de realización de la invención en donde las una o más barreras de luz 230 tienen la forma de un rodillo y los uno o más rodillos pueden girar alrededor de al menos un eje 260 (véase la figura 2a). La porción del rodillo que entra en contacto con el documento 107 y que comprende el material deformable es una porción de anillo exterior 250 de los uno o más rodillos (véase la figura 2a y la figura 3). La porción de anillo exterior 250 de los uno o más rodillos se deforma cuando las una o más barreras de luz 230 entran en contacto con el documento. Esto da como resultado una superficie de contacto de cada uno de los uno o más rodillos sobre el documento que tiene una longitud entre 2 mm y 8 mm, en particular entre 3 mm y 7 mm, en particular entre 4 y 6 mm. Por lo tanto, no sólo la superficie de contacto entre las una o más barreras de luz 230, por ejemplo, los rodillos como se muestra, y el documento se incrementa, sino también se mejora el efecto barrera de la luz. Las barreras de luz están dispuestas con relación a los uno o más componentes portadores (por ejemplo, placa de soporte 240) de manera que se genera una fuerza o presión entre estos componentes debido a la deformación del material deformable aplicada a una o ambas de la una o más barreras de luz 230 y los uno o más componentes portadores en los lados respectivos del documento 107. Para las realizaciones mostradas en la figura 2a y en la figura 2c, esto se consigue teniendo una distancia entre el eje de los rodillos y el componente opuesto que es menor que el radio de los rodillos. Para la forma de realización mostrada en la figura 2b y en la figura 2d, la distancia entre los ejes de los rodillos de los lados respectivos del documento es menos de dos veces el radio de los rodillos. La presión entre las una o más barreras de luz 230 y el documento 107 o bien los uno o más componentes portadores depende del módulo de elasticidad del material deformable. La presión también se puede adaptar variando el durómetro del material deformable. Como se muestra en las figuras 2 a 4, se sujeta el documento entre las una o más barreras de

luz 230 y los uno o más componentes portadores de manera que se induce una mayor superficie de contacto de cada una de las una o más barreras de luz 230 con el documento 107 mediante la fuerza o presión entre las una o más barreras de luz 230 y los uno o más componentes portadores.

5 Alternativa o adicionalmente, se aplica una fuerza o presión entre las una o más barreras de luz 230 y el documento o bien los uno o más componentes portadores mediante un medio mecánico tal como un elemento elástico, un accionador neumático o un accionador hidráulico (no mostrado). El medio mecánico adicional también se puede utilizar para adaptar el dispositivo de manera que el dispositivo se puede utilizar a la vez con una pluralidad de documentos, por ejemplo, un paquete de documentos.

10 La fuerza aplicada entre las una o más barreras de luz 230 y el documento 107 o los componentes portadores depende de una pluralidad de factores. Por ejemplo, la resistencia al desgaste del material deformable puede diferir, la superficie de contacto puede variar y las características y condición del documento 107 pueden alterar la fuerza resultante. En general, la fuerza generada entre las una o más barreras de luz 230 y el documento 107 o bien los uno o más componentes portadores cuando una o más barreras de luz 230 están en contacto con el documento 107 puede ser una fuerza neta por barrera de luz, por ejemplo, entre 0,1 N y 25 N, entre 0,2 N y 10 N, en particular entre 15 0,5 N y 2 N. Alternativamente, se puede definir la fuerza con respecto a la longitud de la zona de contacto por barrera de luz. Después de eso, se puede generar una fuerza, por ejemplo, entre 0,025 N / mm y 6,25 N / mm, entre 0,05 N / mm y 2,5 N / mm, en particular entre 0,125 N / mm y 0,5 N / mm con relación a una longitud de la zona de contacto de una de las una o más barreras de luz 230 con el documento 107.

20 En una realización alternativa, como se muestra en la figura 5, las una o más barreras de luz 530 tienen la forma de un polígono, y los uno o más polígonos pueden ser girados alrededor de al menos un eje 560.

25 Para ambas formas de realización, ya sea con rodillos o polígonos, al menos un eje se puede mover (véase la flecha B en la figura 5) en una dirección perpendicular a al menos un eje 560 (260 en la figura 2a). Además, los polígonos 560 o rodillos 230 se pueden montar en un medio mecánico tal como un elemento elástico (que se muestra esquemáticamente en la figura 5), un cilindro neumático o un cilindro hidráulico de manera que los polígonos o los rodillos pueden girar alrededor de al menos un eje 560, 260 con un movimiento hacia arriba y hacia abajo quedando en contacto con el documento 107 durante un proceso de detección. El medio mecánico puede ser el mismo que se describió anteriormente con respecto a la fuerza o presión aplicada a las barreras de luz 230 y el documento 107 o bien los componentes portadores.

30 En algunas formas de realización (véase la figura 3) el dispositivo comprende además uno o más cubiertas 270 dispuestas sobre las una o más barreras de luz 230 para evitar que la luz viaje alrededor de las barreras de luz 230. Las cubiertas 270 están diseñadas y montadas en el dispositivo de tal forma que incluyan las fuentes de luz 210 y colinden con las barreras de luz 230 dejando sólo un espacio mínimo entre las barreras de luz 230 y las cubiertas 270 de manera que la luz emitida desde las fuentes de luz 210 no pueda viajar alrededor de las barreras de luz 230 y por lo tanto no puedan ser erróneamente detectada por los receptores de luz 220 al otro lado de las barreras de luz 35 230. Las cubiertas 270 pueden aumentar la confiabilidad del sistema, ya que menos luz no deseada viaja a y es detectada por los receptores de luz 220 si no hay una cinta adhesiva unida al documento.

40 La figura 6 muestra la barrera de luz 600 de una forma de realización alternativa. La barrera de luz 600 comprende una pluralidad de paredes 630 dispuestas en forma perpendicular entre sí para formar una rejilla de compartimentos 640. La rejilla tiene un tamaño tal que pueda cubrir todo el documento 107 que se ha de comprobar. Ya que el tamaño del documento 107 puede variar dependiendo del campo de operación y del país de operación, la rejilla puede tener dimensiones entre 50 mm por 100 mm hasta 90 mm por 180 mm. Como se muestra en la figura 6, las fuentes de luz 610 y los receptores de luz 620 se disponen dentro de los compartimentos 640 de la barrera de luz 600 en un patrón alternante. Por lo tanto, la luz emitida por una fuente de luz 610 puede ser detectada por cuatro receptores de luz 620 dispuestos en compartimentos 640 que rodean al compartimiento 640 con la fuente de luz 45 610. Durante el proceso de detección, se transporta el documento 107, por ejemplo, a lo largo de la trayectoria del documento indicada por la flecha C, hasta una posición debajo de la rejilla. Luego, se baja la rejilla en la dirección de la flecha D y se pone en contacto con el documento 107. Ahora, el dispositivo puede detectar de manera simultánea en todo el documento 107 si una cinta adhesiva está unido al documento 107 mediante la emisión de luz desde la pluralidad de fuentes de luz 610 y determinar si una cinta adhesiva guía la luz desde un compartimiento con una 50 fuente de luz 610 por debajo de una de las paredes 630 hasta un compartimiento con un receptor de luz 620. Como ya se ha descrito con más detalle anteriormente, la determinación de si una cinta adhesiva está unida al documento 107 se basa en la intensidad de la luz detectada en los receptores de luz 620.

55 Como se describió anteriormente con más detalle en combinación con la forma de realización que comprende rodillos como barreras de luz, cuando se aplica el material deformable a las áreas de contacto de las una o más barreras de luz que tienen la forma de un polígono o a las áreas de contacto de la barrera de luz en la forma de una rejilla, también proporciona una mayor superficie de contacto entre la(s) barrera(s) de luz y el documento y por lo tanto un aumento del efecto de barrera de la luz. La figura 5 muestra un polígono que comprende una región 550

con un material deformable. La figura 6 muestra la forma de realización del dispositivo de detección con la rejilla que define una pluralidad de compartimentos y que comprende una región 650 de un material deformable en la parte inferior de la pluralidad de paredes 630 que forman la rejilla para aumentar el efecto de barrera de luz.

5 Las una o más barreras de luz en la forma de un rodillo 230 o un polígono 530 o las paredes 630 que forman la rejilla 600 tienen un ancho entre 0,1 mm a 4 mm, en particular entre 0,3 mm y 2 mm, en particular entre 0,5 mm y 1 mm.

Las una o más fuentes de luz 210, 610 emiten luz visible, luz UV y / o luz IR. Preferiblemente se emite luz IR. Las una o más fuentes de luz 210, 610 emiten luz de longitudes de onda seleccionadas del intervalo de 300 nm a 2000 nm, en particular de 500 nm a 700 nm y / o de 700 nm a 2000 nm.

10 En algunas formas de realización, el dispositivo comprende además una unidad de control. La unidad de control puede comprender un medio de almacenamiento codificado con un programa de ordenador y un aparato de procesamiento de datos. El programa de ordenador puede comprender un software o un firmware. El programa de ordenador puede comprender instrucciones que cuando se ejecutan por parte del aparato de procesamiento de datos hacen que la unidad de control detecte al menos una cantidad menor de la luz emitida desde las una o más fuentes de luz 210, 610 en los uno o más receptores de luz 220, 620 a pesar de la una o más barreras de luz estén en contacto con el documento.

15 En algunas formas de realización, el programa de ordenador comprende además instrucciones que cuando se ejecutan por parte del aparato de procesamiento de datos hacen que la unidad de control adapte una evaluación de una intensidad de luz detectada en los uno o más receptores de luz 220, 620 con base en las características del documento analizado 107. La adaptación de la intensidad de luz detectada puede basarse en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento analizado 107. Adicionalmente, el programa de ordenador puede incluir instrucciones que cuando son ejecutadas por el aparato de procesamiento de datos provocan que la unidad de control normalice la intensidad de la luz detectada con base en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento analizado 107. Los documentos detectados 107 pueden tener patrones de una pluralidad de diferentes colores o, por ejemplo, solo de dos colores principales. El dispositivo puede normalizar los valores de intensidad de luz detectados con base en la composición (conocida) de zonas de color más brillante (por ejemplo, zonas blancas que absorben poca luz) y zonas de color más oscuro (por ejemplo, zonas negras, que absorben mucha luz) en el documento almacenado en el medio de almacenamiento de la unidad de control.

20 En algunas formas de realización, el programa de ordenador comprende instrucciones que cuando son ejecutadas por el aparato de procesamiento de datos provocan que la unidad de control para adaptar una fuerza para poner en contacto las una o más barreras de luz en contacto con el documento 107. La fuerza es adaptada por el medio mecánico descrito anteriormente. La fuerza puede ser adaptada con base en las propiedades del documento. Las propiedades del documento pueden comprender uno o más entre el material del documento, el espesor del documento, el tamaño del documento y la condición del documento (arrugas y suciedad). Las características del documento y / o las propiedades del documento se pueden almacenar para uso en el medio de almacenamiento descrito anteriormente junto con la unidad de control.

25 Como se muestra en la figura 2b y 2d, un sistema 200 para la detección de una cinta adhesiva sobre un documento comprende al menos dos de los dispositivos para la detección de una cinta adhesiva como se describe en detalle más arriba. Los al menos dos dispositivos están dispuestos inversamente en los respectivos lados opuestos de los documentos analizados. Los al menos dos dispositivos pueden estar dispuestos de manera que, cuando una de las fuentes de luz de un primero de los al menos dos dispositivos se posiciona sobre una primera cara del documento, uno de los detectores de luz de un segundo de los al menos dos dispositivos está dispuesto en la misma posición en el lado opuesto del billete de banco (como se muestra en la figura 2d). Alternativamente, los al menos dos dispositivos pueden estar dispuestos de manera que cuando una de las fuentes de luz de uno primero de los al menos dos dispositivos se posiciona en una primera cara del documento, una de las fuentes de luz de un segundo de los al menos dos dispositivos está dispuesta en la misma posición en el lado opuesto del billete de banco (no mostrado).

30 Después, se describe un método para la detección de una cinta adhesiva en un documento, por ejemplo, con una máquina expendedora que comprende una forma de realización del dispositivo descrito anteriormente. Por motivos ilustrativos, el método se describe con relación a las formas de realización mostradas en la figura 2 a la figura 4. Sin embargo, el mismo método es aplicable para los diseños de la barrera de luz alternativa que se muestran en la figura 5 y en la figura 6.

35 En primer lugar, se envía un documento 107 a una posición de detección y se pone en contacto con al menos una barrera de luz 230. Luego, se emite luz a partir de al menos una fuente de luz 210 dispuesta en un primer lado de la barrera de la luz 230. La luz emitida a partir de al menos una fuente de luz 210 es detectada en al menos un receptor de luz 220 dispuesto en un segundo lado de la barrera de luz 230 opuesta al primer lado. Con base en la

intensidad de la luz detectada en al menos un receptor de luz 220 se determina si un pedazo de cinta adhesiva está unido al documento 107.

5 La intensidad de la luz detectada por el receptor de luz 220 cuando un pedazo de cinta adhesiva está unido a una región del documento 107, donde la barrera de luz 230 está en contacto con el documento 107 puede ser al menos 2 veces, en particular al menos 5 veces mayor que una intensidad de luz detectada cuando el documento 107 no tiene un pedazo de cinta adhesiva unida a la región del documento 107, donde la barrera de luz 230 está en contacto con el documento 107. Para enviar el documento 107 a la posición de detección, el documento es transportado por un medio de transporte a lo largo de una trayectoria de transporte de documentos. En algunas formas de realización, la trayectoria de transporte de documentos y las barreras de luz 230 están dispuestos de modo que el documento, cuando es enviado a lo largo de la trayectoria de transporte de documentos por el medio de transporte entra en contacto con la barrera de luz al pasar la barrera de luz.

10 En algunas formas de realización del dispositivo, se dispone una pluralidad de barreras de luz 230 a través del ancho de una región de detección y / o a través de una longitud de la región de detección. La distancia entre los respectivos de la pluralidad de barreras de luz está entre 2 mm y 15 mm, en particular entre 4 mm y 8 mm, en particular entre 5 mm y 7 mm.

15 Para estas formas de realización, el método comprende además la emisión de luz a partir de una pluralidad de fuentes de luz 210 y la recepción de luz en una pluralidad de receptores de luz 220 en donde la pluralidad de fuentes de luz 210 y la pluralidad de receptores de luz 220 están dispuestos entre la pluralidad de barreras de luz 230. La pluralidad de barreras de luz 230 están dispuestas para construir al menos tres compartimentos y uno o más ya sea de una fuente de luz 210 o un receptor de luz 220 está dispuesto por compartimento. Las fuentes de luz 210 y los receptores de luz 220 están dispuestos alternativamente en compartimentos consecutivos. Otros detalles y ventajas de la disposición de las fuentes de luz 210 y de los receptores de luz 220 con respecto a las barreras de luz 230 se describen más arriba en combinación con el dispositivo.

20 Como se describió anteriormente, al menos una porción 250 de las una o más barreras de luz 230 de algunas de las formas de realización comprende un material deformable, en particular, la porción 250 que entra en contacto con el documento 107 comprende el material deformable para proporcionar un contacto estrecho y una mayor área de contacto entre las una o más barreras de luz 230 y el documento 107 durante el proceso de detección.

25 En el caso de las barreras de luz 230 que tienen la forma de un rodillo, una porción del anillo exterior de los uno o más rodillos contienen el material deformable. Durante el proceso de detección, la porción del anillo exterior de los uno o más rodillos se deforma cuando las una o más barreras de luz / rodillos 230 entran en contacto con el documento que resulta en una zona de contacto de los uno o más rodillos en el documento que tienen una longitud entre 2 mm y 8 mm, en particular entre 3 mm y 7 mm, en particular entre 4 y 6 mm.

30 En alguna forma de realización, el método comprende además la etapa de aplicar una fuerza para poner las una o más barreras de luz en contacto con el documento. Como se describe en más detalle más arriba, las barreras de luz 230 están dispuestas con respecto a los uno o más componentes portadores descritos anteriormente de manera que se genera una fuerza o presión entre estos componentes debido a la deformación del material deformable. Alternativa o adicionalmente, se aplica una fuerza o presión entre las una o más barreras de luz 230 y el documento o bien los uno o más componentes portadores a través del medio mecánico discutido más arriba.

35 En algunas formas de realización, el método comprende la etapa de adaptar el dispositivo para que el dispositivo se pueda utilizar a la vez con una pluralidad de documentos, por ejemplo, un paquete de documentos. El medio mecánico se puede utilizar para esta etapa adicional.

40 En algunas formas de realización, el método comprende la etapa de emisión de luz visible, luz UV y / o luz IR, preferiblemente luz IR y / o de emisión de luz de longitudes de onda seleccionadas en el intervalo de 300 nm a 2000 nm, en particular, de 500 nm a 700 nm y / o de 700 nm a 2000 nm.

45 En algunas formas de realización, la etapa de detección comprende detectar una cantidad menor de luz emitida desde las una o más fuentes de luz 210 en los uno o más receptores de luz 220, aunque las una o más barreras de luz 230 estén en contacto con el documento.

50 En algunas formas de realización, el método comprende además la etapa de adaptación de la etapa de determinación con base en las características del documento de prueba 107. La etapa de adaptación de la etapa de determinación se basa en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento analizado 107. Adicional o alternativamente, el método comprende además la etapa de normalización de la intensidad de la luz detectada con base en la composición de color y / o el patrón de absorción del documento analizado. La adaptación de la etapa de determinación puede estar basada por lo tanto en los valores de intensidad de luz normalizados. Como se describe en combinación con el dispositivo, los documentos detectados 107 comprenden patrones de una

- 5 pluralidad de diferentes colores o solamente, por ejemplo, de dos colores principales. Los valores de intensidad de luz detectados se normalizan con base en la composición (conocida) de zonas de color más brillante (por ejemplo, zonas blancas que absorben poca luz) y zonas de color más oscuro (por ejemplo, zonas negras, que absorben mucha luz) en el documento almacenado en el medio de almacenamiento de la unidad de control. Por ejemplo, antes del proceso de detección de cintas adhesivas en el documento, se han determinado la denominación y / o la moneda del documento insertado. La composición de color del documento se almacena para cada denominación y / o moneda en un medio de almacenamiento y ahora se puede proporcionar para la normalización de la intensidad de la luz detectada durante el proceso de detección de cinta adhesiva.
- 10 En algunas formas de realización, el método comprende la etapa de adaptación de una fuerza para poner en contacto las una o más barreras de luz 230 con el documento 107. La fuerza se puede adaptar con base en las propiedades del documento. Las propiedades del documento comprenden una o más entre el material del documento, el espesor del documento, el tamaño del documento y la condición del documento.
- En algunas formas de realización, el método comprende además la etapa de recibir información acerca de las características y / o propiedades del documento de un medio de almacenamiento.
- 15 Como se ha descrito brevemente más arriba, el método también se puede aplicar a un dispositivo que tiene más de una fuente de luz 230, o un sistema 200, o un validador de dinero en efectivo 101 que tiene más de un dispositivo de detección dispuesto en uno o ambos lados del documento 107. La etapa de emisión desde las una o más fuentes de luz 210 se adapta de acuerdo con la disposición de las fuentes de luz 210. En algunas formas de realización, el método está adaptado de manera que sólo las fuentes de luz 210 dispuestas a lo largo de una línea paralela al eje longitudinal o al eje lateral del documento 107 emiten luz al mismo tiempo. En formas de realización alternativas, el método está adaptado de manera que sólo las fuentes de luz 210 dispuestas en un compartimiento emiten luz al mismo tiempo. Alternativa o adicionalmente, el método está adaptado, de manera que las fuentes de luz dispuestas en la misma posición y en lados opuestos del documento 107, más particularmente por encima y por debajo del documento (una frente a la otra), no emitan luz al mismo tiempo. Alternativamente, el método está adaptado, de manera que las fuentes de luz dispuestas en lados opuestos del documento, más particular por encima y por debajo del documento, y en diferentes lados de las barreras de luz (no una frente a la otra) no emitan luz al mismo tiempo.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (200) para la detección de una cinta adhesiva en un documento (107), comprendiendo el dispositivo:
- al menos una fuente de luz (210; 610);
- 5 al menos un receptor de luz (220; 620); y
- al menos una barrera de luz (230; 530; 600),
- 10 en donde la al menos una fuente de luz (210; 610) está dispuesta en un primer lado de la al menos una barrera de luz (230; 530; 600), el al menos un receptor de luz (220; 620) está dispuesto en un segundo lado de la al menos una barrera de luz (230; 530; 600) opuesta al primer lado, y en donde la barrera de luz (230; 530; 600) está configurada para entrar en contacto con un documento (107) para prevenir o reducir la luz emitida desde la fuente de luz (210; 610) en el primer lado de la barrera de la luz (230; 530; 600) que va a ser transmitida al receptor de luz (220; 620) en el segundo lado de la barrera de luz (230; 530; 600).
- 15 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una intensidad de luz detectada por el receptor de luz (220; 620), cuando un pedazo de cinta adhesiva está unido a una región del documento (107) donde la barrera de luz (230; 530; 600) está en contacto con el documento (107), es al menos 2 veces, en particular al menos 5 veces mayor que una intensidad de luz detectada cuando el documento (107) no tiene un pedazo de cinta adhesiva unida a la región del documento (107), donde la barrera de luz (230; 530; 600) está en contacto con el documento (107).
- 20 3. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde una pluralidad de barreras de luz (230; 530; 600) está dispuesta a través de un ancho de una región de detección y / o a través de una longitud de la región de detección, y en donde una pluralidad de fuentes de luz (210; 610) y una pluralidad de receptores de luz (220; 620) están dispuestos entre la pluralidad de barreras de luz (230; 530; 600).
- 25 4. El dispositivo de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos una porción de las una o más barreras de luz (230; 530; 600) comprende un material deformable (250; 550; 650), en particular, en donde una porción que entra en contacto con el documento (107) comprende el material deformable (250; 550; 650).
- 30 5. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las una o más barreras de luz (230) tienen la forma de un rodillo, y en donde los uno o más rodillos pueden girar alrededor de al menos un eje (260).
6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 en combinación con la reivindicación 4, en donde la porción que entra en contacto con el documento (107) y que comprende el material deformable (250) es una porción del anillo exterior de los uno o más rodillos.
- 35 7. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 6, en donde el al menos un eje (260) puede moverse en una dirección perpendicular a al menos un eje (260) y en donde el(los) rodillo(s) está (están) montado(s) además en un elemento elástico de modo que el(los) rodillo(s) puede(n) girar alrededor del al menos un eje (260) con un movimiento arriba y abajo que permanecen en contacto con el documento (107) durante un proceso de detección.
- 40 8. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una o más cubiertas (270) dispuestas sobre las una o más barreras de luz (230; 530) para evitar que la luz viaje alrededor de la barrera de luz (230; 530).
9. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una unidad de control que comprende un medio de almacenamiento codificado con un programa de ordenador y un aparato de procesamiento de datos, y en donde el programa de ordenador comprende instrucciones que cuando son ejecutadas por el aparato de procesamiento de datos provoca que la unidad de control adapte una evaluación de una intensidad de luz detectada en los uno o más receptores de luz (220; 620) con base en las características del documento (107) analizado, en particular en donde la unidad de control es forzada a normalizar la intensidad de la luz detectada con base en una composición de color y / o un patrón de absorción del documento (107) analizado.
- 45 10. Un sistema para la detección de una cinta adhesiva en un documento (107), comprendiendo el sistema al menos dos dispositivos (200) para la detección de una cinta adhesiva en un documento (107) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en donde los al menos dos dispositivos (200) están dispuestos

en forma inversa en los respectivos lados opuestos de los documentos analizados en las mismas posiciones a lo largo de la ruta del documento.

5 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en donde se disponen los al menos dos dispositivos (200) de modo que cuando se posiciona una de las fuentes de luz (210; 610) de uno primero de los al menos dos dispositivos (200) en un primer lado del documento (107), se dispone uno de los receptores de luz de un segundo de los al menos dos dispositivos en la misma posición en el lado opuesto del documento; o

10 en donde los al menos dos dispositivos están dispuestos de modo que cuando se posiciona una de las fuentes de luz de uno primero de los al menos dos dispositivos en un primer lado del documento (107), una de las fuentes de luz de un segundo de los al menos dos dispositivos está dispuesta en la misma posición en el lado opuesto del documento.

13. Un validador de dinero en efectivo que comprende al menos un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 o un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12.

14. Una máquina expendedora que comprende un validador de dinero en efectivo de acuerdo con la reivindicación 13.

15 15. Un método para detectar una cinta adhesiva en un documento (107) que comprende las etapas de:

enviar el documento (107) a una posición de detección y poner al menos una barrera de luz (230; 530; 600) en contacto con el documento (107);

la emisión de luz desde al menos una fuente de luz (210; 610) dispuesta en un primer lado de la barrera de la luz (230; 530; 600);

20 la detección de la luz emitida desde la al menos una fuente de luz (210; 610) en al menos un receptor de luz (220; 620) dispuesto en un segundo lado de la barrera de luz (230; 530; 600) opuesta al primer lado;

determinar con base en la intensidad de la luz detectada en el al menos un receptor de luz (220; 620), si un pedazo de cinta adhesiva está unida al documento (107).

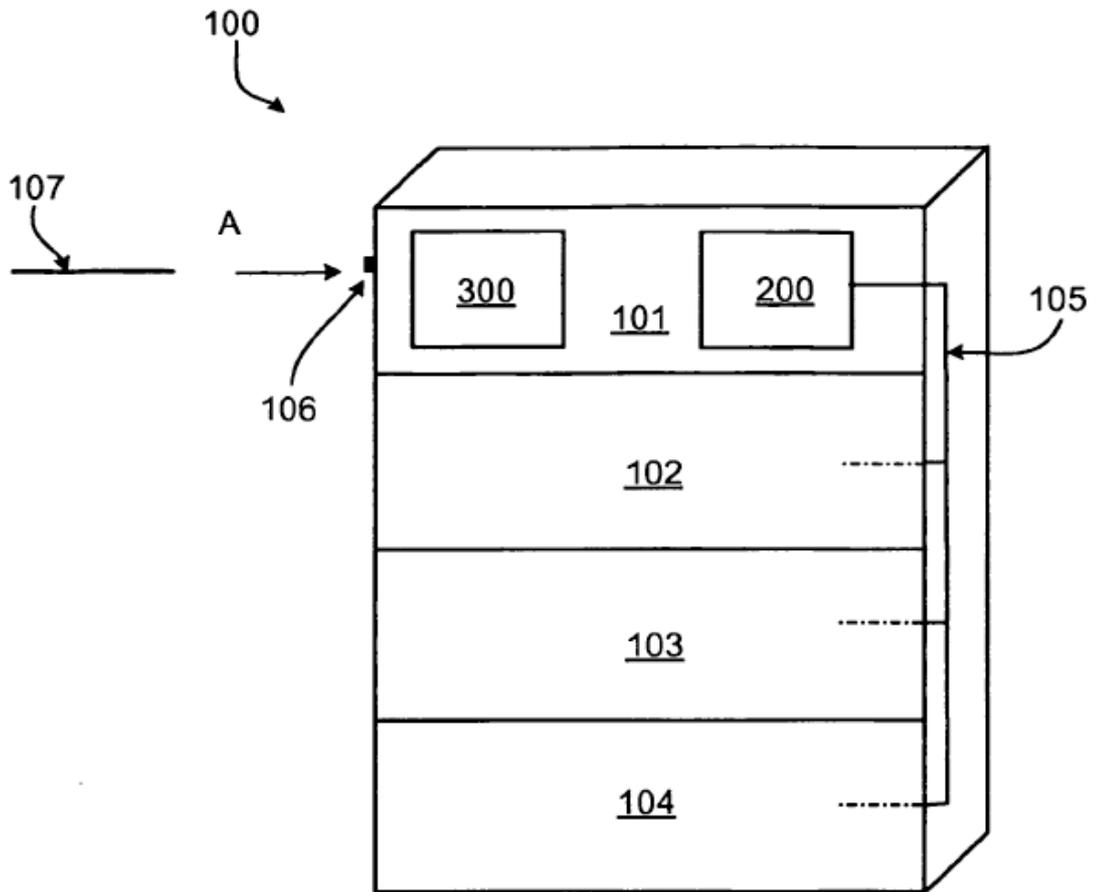


FIG. 1

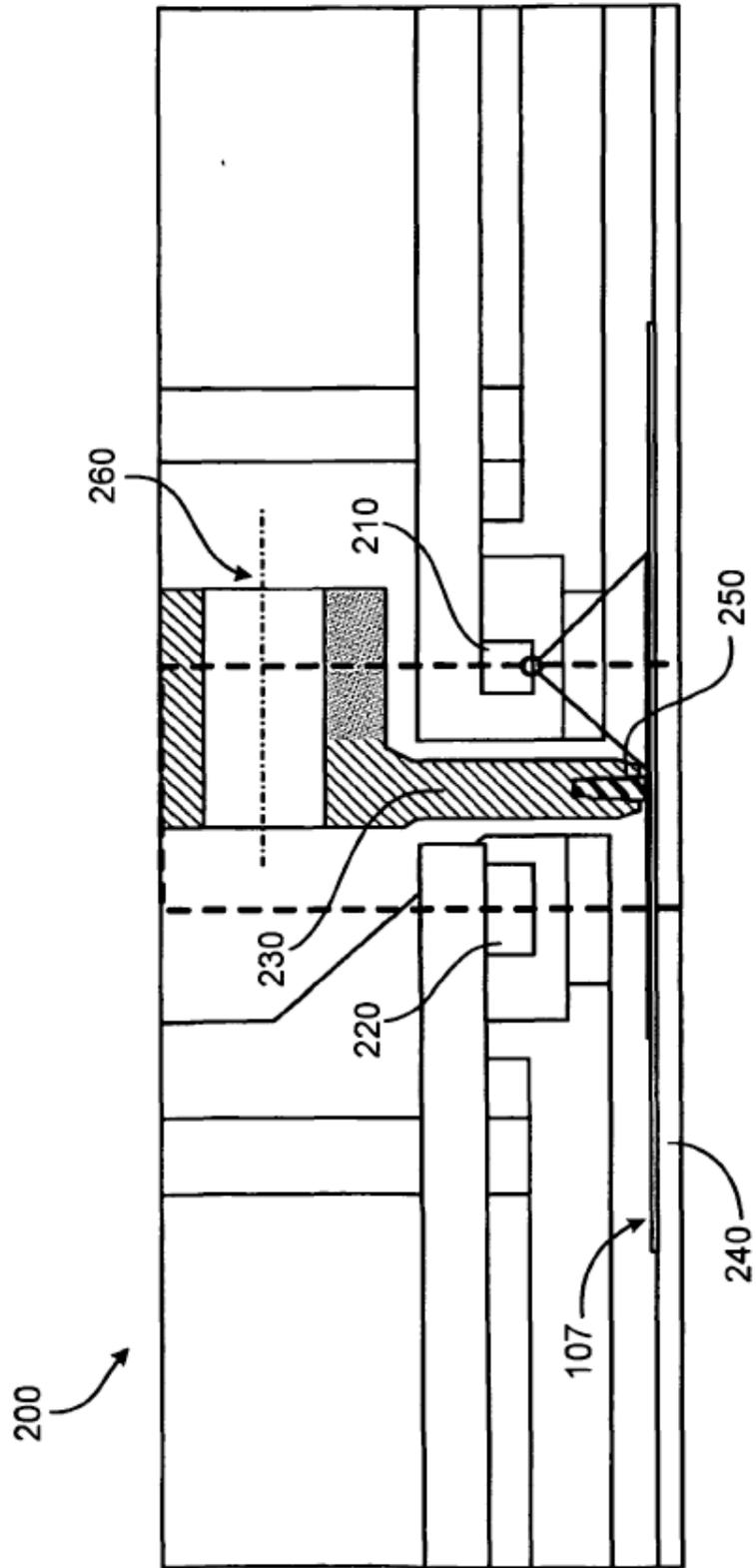


FIG. 2A

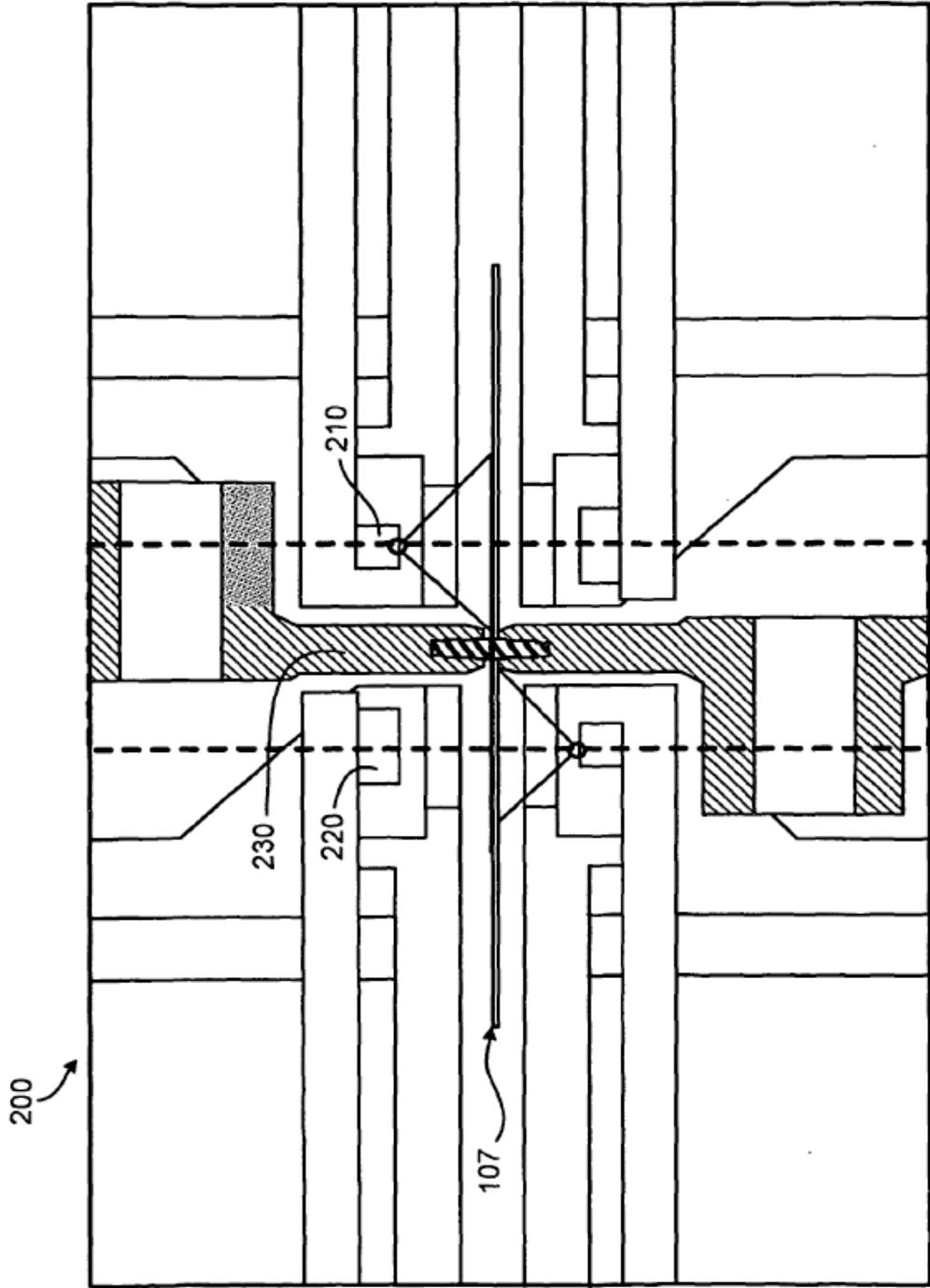


FIG. 2B

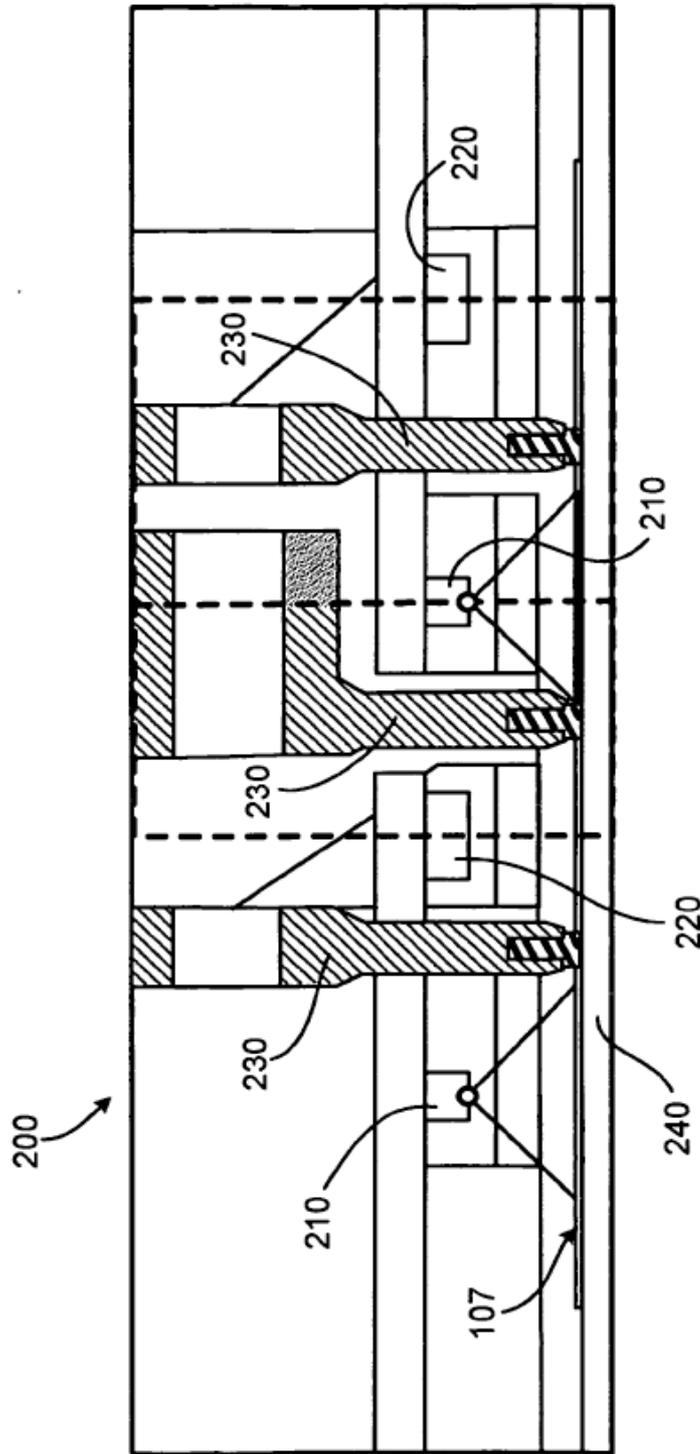


FIG. 2C

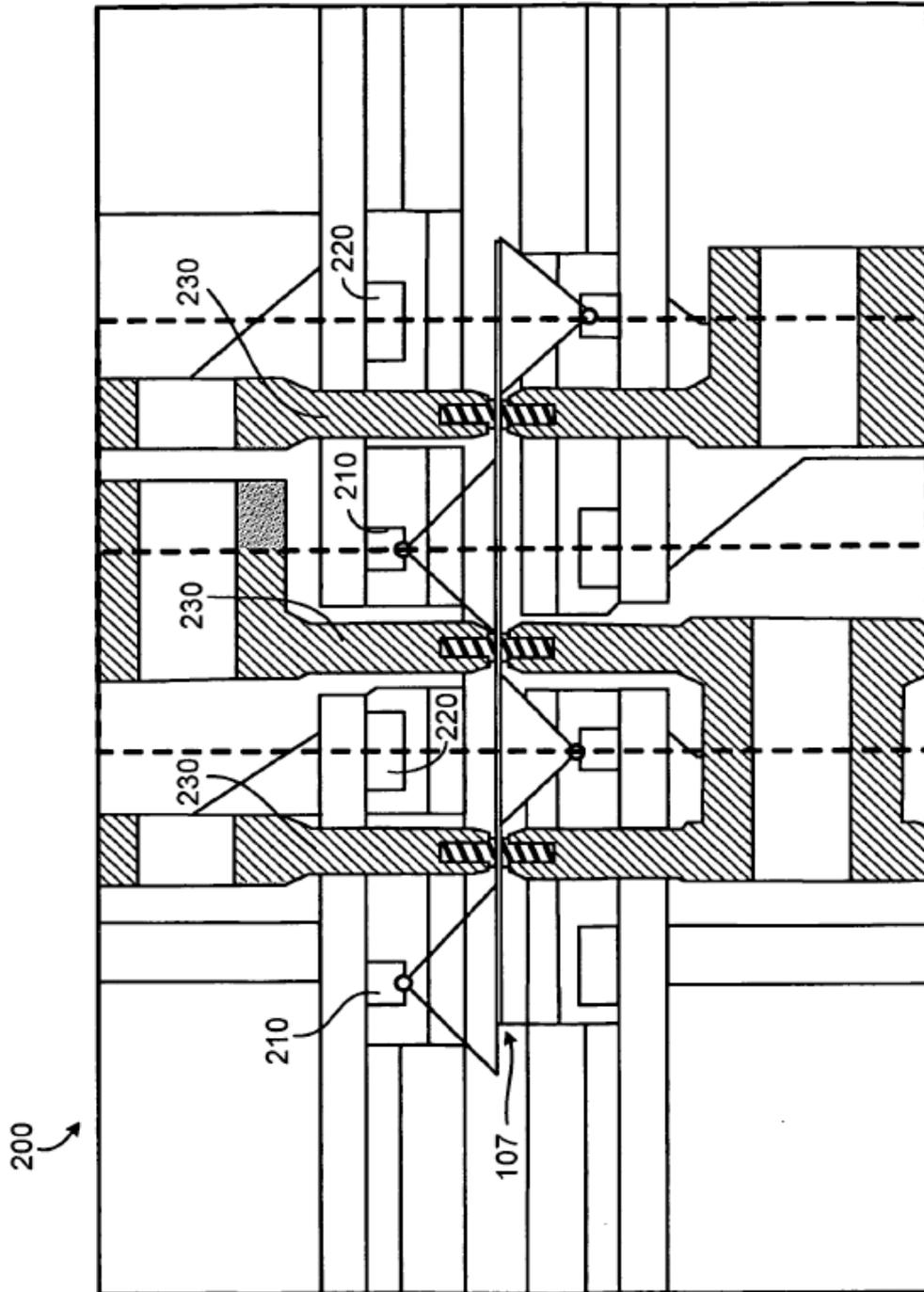


FIG. 2D

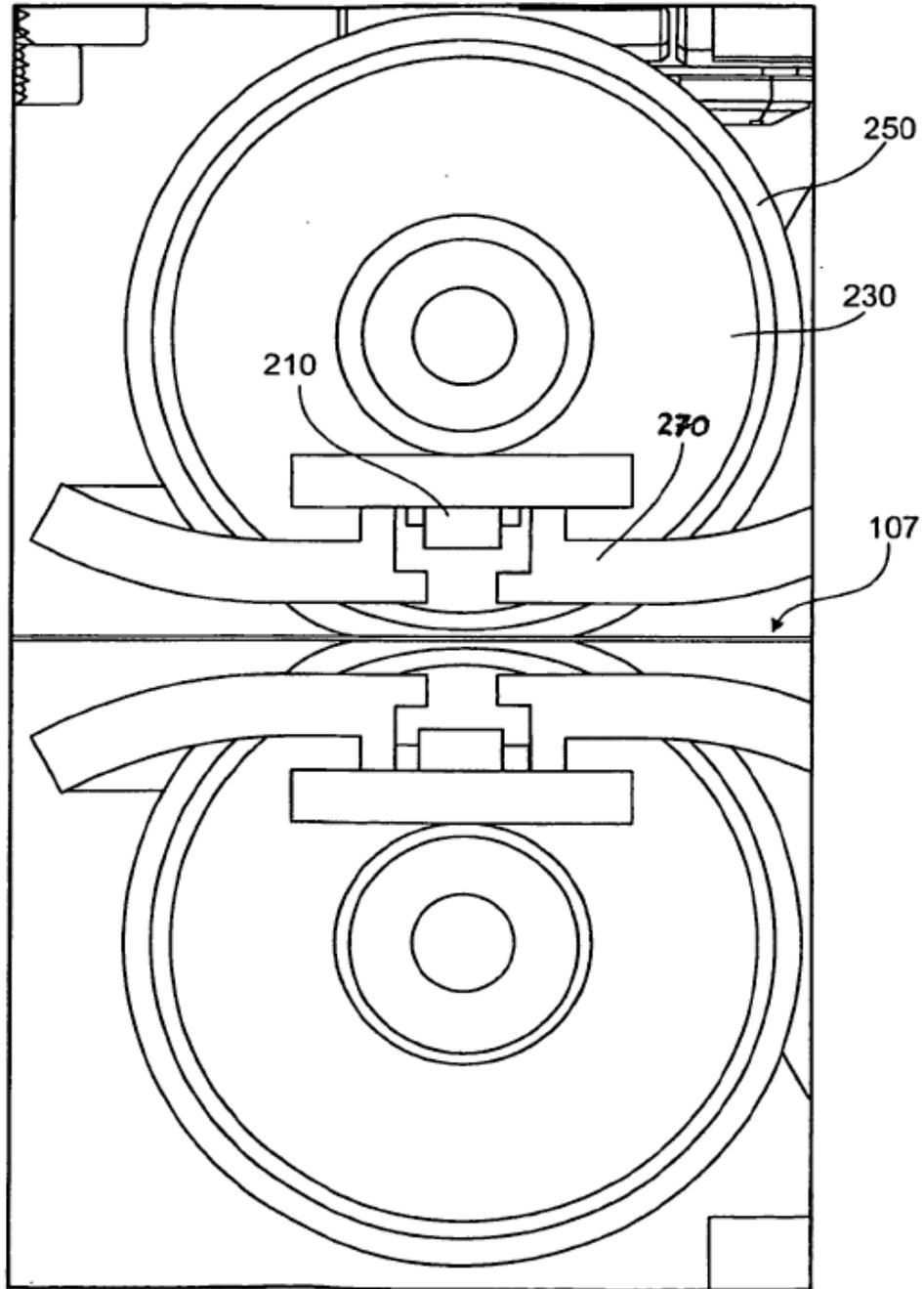


FIG. 3

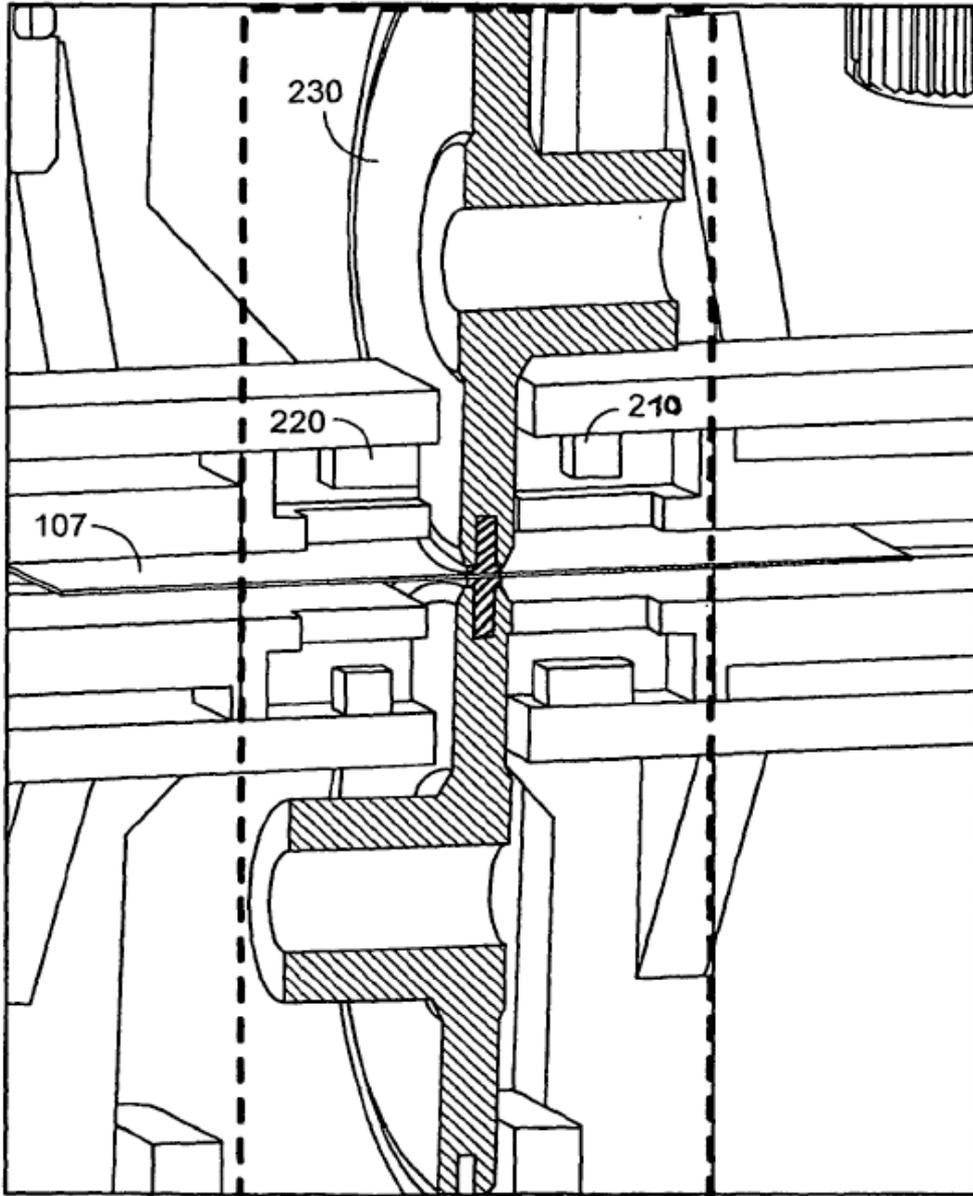


FIG. 4

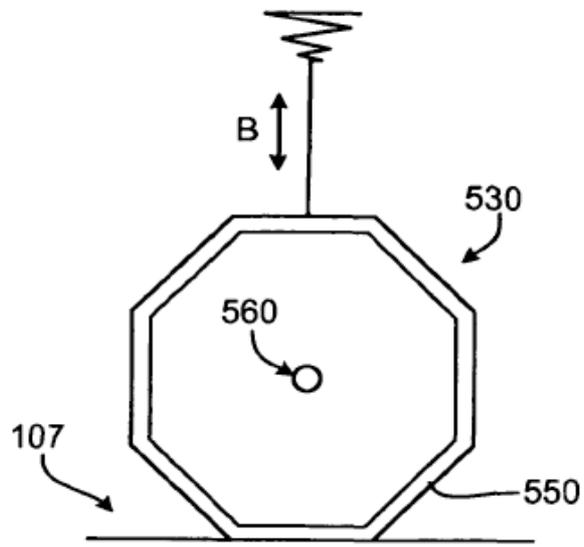


FIG. 5

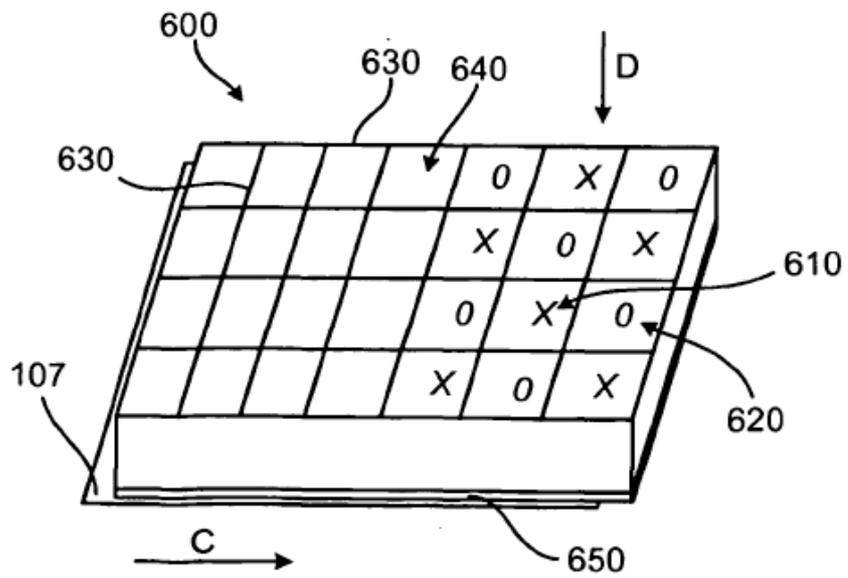


FIG. 6