



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 531**

51 Int. Cl.:  
**G07D 7/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03768359 .6**

86 Fecha de presentación : **26.12.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1576549**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.09.2005**

54 Título: **Dispositivo sensor óptico para detectar características ópticas de documentos valiosos.**

30 Prioridad: **27.12.2002 JP 2002-380833**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.12.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.12.2007**

73 Titular/es: **JAPAN CASH MACHINE Co., Ltd.**  
**3-15, Nishiwaki 2-chome**  
**Hirano-ku, Osaka-shi, Osaka 547-0035, JP**

72 Inventor/es: **Nago, Tokimi;**  
**Seki, Toru y**  
**Okamoto, Kazuhiko**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 287 531 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

Dispositivo sensor óptico para detectar características ópticas de documentos valiosos.

La presente invención se refiere a un dispositivo sensor óptico para detectar características ópticas de documentos valiosos tales como billetes por medio de diversas luces reflejadas en y que penetran en el documento valioso para mejorar el rendimiento de validación del documento valioso.

### Antecedentes de la invención

Por ejemplo, la descripción de la patente japonesa N° 62-111376 da a conocer un sistema para validar ópticamente billetes por medio de un único elemento de emisión de luz que presenta dos chips de diodo emisor de luz en el mismo para irradiar simultáneamente rayos visibles e infrarrojos para reducir el número de elementos de emisión de luz que se han utilizado en un sistema de la técnica anterior para irradiar independientemente rayos visibles e infrarrojos a partir de estos elementos de emisión de luz.

En otro aspecto, la publicación de patente japonesa N° 54-26400 presenta un dispositivo de validación de moneda para probar una relación de reflectancia o de transmitancia de rayos visibles a rayos infrarrojos en un intervalo predeterminado. Este dispositivo comprende fuentes de luz o diodos emisores de luz para producir rayos visibles e infrarrojos, un elemento de recepción de luz para recibir cada luz de estas fuentes de luz, un comparador para detectar una relación de niveles de emisión de dos fuentes de luz y un controlador para ajustar una cantidad de emisión de una de las dos fuentes de luz para obtener siempre una relación constante del comparador. En esta disposición, un diodo emisor de luz se enciende libremente con un flujo de corriente constante sin ninguna restricción, y el otro diodo emisor de luz se enciende a una relación constante de los niveles de emisión para conservar la relación de cantidades de luz entre rayos visibles e infrarrojos, y de manera ventajosa no hay necesidad de mantener los niveles absolutos de rayos visibles e infrarrojos a valores constantes.

Sin embargo, en algunos casos el discriminador no podía validar correctamente los billetes debido a la cantidad insuficiente de características ópticas diferentes tomadas de los billetes. Además, como los sensores ópticos comunes utilizan un fotoacoplador de elementos de emisión y recepción de luz, un número aumentado de sensores ópticos para la mejora de la precisión de validación ocupa un área más extensa en el discriminador, dando como resultado un tamaño mayor de la estructura y obstrucción del sensor para el escaneo óptico de un área objetivo en los billetes.

El documento EP-A-1096441 muestra un dispositivo sensor óptico que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1. Las fuentes de luz de este dispositivo conocido pueden ajustarse individualmente a diferentes longitudes de onda. Sin embargo, este dispositivo sensor conocido no es óptimo en vista del rendimiento de validación, precisión y tamaño.

El documento GB-A-2355522 muestra un dispositivo sensor midiendo la respuesta espectral de un sustrato tal como un billete. La respuesta espectral se mide iluminando una primera parte del sustrato con una fuente de luz que presenta un componente UV y un componente IR, y midiendo las intensidades

con sensores de los componentes azul y rojo una vez que se han reflejado desde y transmitido a través del sustrato.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo sensor óptico que detecta características ópticas de documentos valiosos con rendimiento de validación y precisión mejorados y que presenta un tamaño reducido.

### Sumario de la invención

En el dispositivo sensor óptico para detectar características ópticas de documentos valiosos según la presente invención, el primer elemento (20, 30) de emisión de luz está yuxtapuesto al primer elemento (21, 31) de recepción de luz transversalmente a la dirección de transporte del documento (64) valioso y alineado con el segundo elemento (23, 33) de recepción de luz a través del pasillo (13);

el segundo elemento (22, 32) de emisión de luz está yuxtapuesto al segundo elemento (23, 33) de recepción de luz transversalmente a la dirección de transporte del documento (64) valioso alineado con el primer elemento (21, 31) de recepción de luz a través del pasillo (13);

una de la primera y segunda luz es un rayo infrarrojo recibido por el elemento de recepción para proporcionar referencia o datos de luz básicos para detectar un nivel de cantidad de luz de luz distinta al rayo infrarrojo, y la otra de la primera y segunda luz presenta una longitud de onda distinta a la longitud de onda del rayo infrarrojo.

Según la invención, cada elemento de recepción de luz puede recibir luces reflejadas en y que penetran en el documento valioso para la detección de múltiples características ópticas del documento valioso. El dispositivo puede obtener diversos patrones de escaneo óptico por medio de un menor número de elementos de emisión y recepción de luz para mejorar la precisión en la validación del documento valioso, puede tomar patrones ópticos para diferentes colores impresos en el documento valioso por medio de diversas luces de diferente longitud de onda irradiadas en una misma línea de exploración o área del documento valioso, y puede utilizar elementos de emisión y recepción de luz económicos para reducir el coste de fabricación.

### Breve descripción de los dibujos

Los anteriormente mencionados y otros objetivos y características de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción en conexión con una realización preferida mostrada en los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista seccional de un validador de billetes de la técnica anterior.

La figura 2 es una vista seccional de un validador de billetes con un dispositivo sensor óptico según la presente invención.

La figura 3 es una vista en planta de una estructura superior del validador de billetes mostrado en la figura 2.

La figura 4 es una vista en planta de una estructura inferior del validador de billetes mostrado en la figura 2.

La figura 5 es una vista seccional que muestra conjuntos frontales del dispositivo sensor óptico.

La figura 6 es una vista seccional que muestra conjuntos traseros del dispositivo sensor óptico.

La figura 7 es una vista en planta ampliada del dispositivo sensor óptico.

La figura 8 muestra un circuito eléctrico del validador de billetes.

La figura 9 es una vista en planta ampliada que muestra una realización variada del dispositivo sensor óptico de la figura 7 con omisión de elementos de recepción de luz.

La figura 10 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto de tres elementos mostrado en la figura 9.

La figura 11 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto quíntuple mostrado en la figura 9.

La figura 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otro conjunto de tres elementos mostrado en la figura 9.

### Mejor modo de llevar a cabo la invención

La figura 1 hace una demostración de un discriminador de billetes de la técnica anterior que comprende un transportador 19 dotado de un par de cintas 39 de transporte para sujetar entre las mismas y transportar un billete 64 insertado en una entrada 60 a lo largo de un pasillo 13. Un sensor 80 montado en la proximidad del pasillo 13 incluye un emisor 81 de luz y un receptor 82 de luz dispuestos en los lados opuestos del pasillo 13. El emisor 81 de luz presenta un primer y segundo elemento 81 a y 81 b de emisión de luz para producir dos tipos de luz de diferente longitud de onda, por ejemplo, luz roja y luz infrarroja. El primer y segundo elemento 81 a y 81 b de emisión de luz están dispuestos inclinados para dirigir luces desde los elementos 81 a y 81b de emisión de luz hasta sustancialmente una misma área en el billete 64. El transportador 19 comprende un motor 66 de transporte para accionar las cintas 39 de transporte, un par de poleas 84 superiores y un par de poleas 85 inferiores que se hacen funcionar sincronamente para sujetar el billete 64 entre las cintas 39 de transporte y transportarlo, y un generador 83 de pulsos para producir pulsos sincronizados con el giro del motor 66 de transporte. Un rodillo 86 de presión se presiona sobre el billete 64 y se gira para moverlo a lo largo del pasillo 13. El receptor 82 de luz y el generador 83 de pulsos están conectados eléctricamente a los terminales de entrada de un dispositivo 96 de control de discriminación cuyos terminales de salida están conectados eléctricamente al motor 66 de transporte y al emisor 81 de luz.

En funcionamiento, el billete 64 se inserta en la entrada 60, y el motor 66 de transporte se gira para accionar las poleas 84, 85 superiores e inferiores y transportar de este modo el billete 64 mediante las cintas 39 de transporte. En este caso, el generador 83 de pulsos produce pulsos en sincronización con el giro del motor 66 de transporte de manera que el dispositivo 96 de control de discriminación produce que se enciendan de manera alternativa el primer y segundo elemento 81a, 81b de emisión de luz en respuesta a pulsos sincronizados recibidos por el dispositivo 96 de control de discriminación, y por lo tanto, luz roja y luz infrarroja se irradian sobre el billete 64. Así, un discriminador de billetes de este tipo de la técnica anterior detecta características ópticas mediante la irradiación de dos luces de diferente longitud de onda para validar el billete. Sin embargo, el discriminador de billetes no puede validar correctamente billetes debido a una cantidad insuficiente de características ópticas diferentes tomadas de los billetes. Un validador de billetes de este tipo se muestra por ejemplo en

la descripción de modelo de utilidad japonesa N° 58-32562.

Una realización del dispositivo sensor óptico según la presente invención se describe en lo sucesivo en el presente documento en conexión con las figuras 2 a 12. Como se muestra en la figura 2, un validador de billetes con el dispositivo sensor óptico según la presente invención comprende un transportador 19 para transportar un billete 64 insertado en una entrada 60 a lo largo del un pasillo 13, un dispositivo 18 sensor para detectar características ópticas y magnéticas del billete 64 que se mueve a lo largo del pasillo 13, y un dispositivo 96 de control para recibir información de salida del dispositivo 18 sensor para validar el billete 64 y enviar señales de accionamiento al transportador 19. Una estructura 95 comprende elementos 95a, 95b de estructura superiores e inferiores fabricados de paneles metálicos para alojar al transportador 19, al dispositivo 18 sensor y el dispositivo 96 de control en la misma.

Como se ilustra en la figura 2, el transportador 19 comprende un motor 66 de transporte, un piñón 65 montado en un árbol de salida del motor 66 de transporte, un primer engranaje 62 engranado con el piñón 65, un segundo engranaje 63 acoplado al primer engranaje 62, rodillos 67 de transporte activados por el segundo engranaje 63 y cintas 39 de transporte enrolladas alrededor de los rodillos 67 de transporte para sujetar y transportar el billete 64 a lo largo del pasillo 13. Existe un codificador (no mostrado) de giro, girado en sincronización con el giro del motor 66 de transporte, que produce señales de pulso al dispositivo 96 de control.

El dispositivo 18 sensor comprende un dispositivo 15 sensor óptico para detectar características ópticas del billete 64 para producir señales de detección, un dispositivo 16 sensor magnético para detectar tinta ferrosa impresa en una posición predeterminada del billete 64 para producir señales de detección, y un sensor 14 de entrada para detectar la inserción del billete 64 en la entrada 60. El sensor 14 de entrada mostrado en las figuras 2 y 8 comprende un fotoacoplador de un diodo emisor de luz y un transistor de recepción de luz. El dispositivo 15 sensor óptico comprende un conjunto 15a sensor frontal dispuesto en el lateral de la entrada 60 a lo largo del pasillo 13, un conjunto 15b sensor trasero dispuesto en una relación espaciada a y detrás del conjunto 15a sensor frontal y un sensor 17 de filamentos dispuesto detrás del conjunto 15b sensor posterior para detectar un filamento para la utilización en la retirada no autorizada del billete 64. Un rodillo 38 de presión está dispuesto de manera opuesta al dispositivo 16 sensor magnético para forzar que el billete 64 se mueva sobre el dispositivo 16 sensor magnético.

Como se muestra en la figura 5, el conjunto 15a sensor frontal comprende un par de conjuntos 1 sensores exteriores y un conjunto 2 sensor interior colocado lateralmente lejos de y entre los conjuntos 1 sensores exteriores. Cada conjunto 1 sensor exterior comprende un primer fotoacoplador 5 y un segundo fotoacoplador 6 colocados en la proximidad de y en los lados opuestos del pasillo 13 y en relación verticalmente espaciada entre así a través del pasillo 13. El primer fotoacoplador 5 presenta un primer elemento 20 de emisión de luz para emitir una primera luz de una primera longitud de onda y un primer elemento 21 de recepción de luz adyacente al primer elemento 20

de emisión de luz. Asimismo, el segundo fotoacoplador 6 presenta un segundo elemento 22 de emisión de luz para emitir una segunda luz de una segunda longitud de onda diferente a la primera longitud de onda de la primera luz del primer elemento 20 de emisión de luz y un segundo elemento 23 de recepción de luz adyacente al segundo elemento 22 de emisión de luz. El primer elemento 20 de emisión de luz está yuxtapuesto al primer elemento 21 de recepción de luz transversalmente a la dirección de transporte del billete 64 y alineado con el segundo elemento 23 de recepción de luz a través del pasillo 13. El segundo elemento 22 de emisión de luz está yuxtapuesto al segundo elemento 23 de recepción de luz transversalmente a la dirección de transporte del billete 64 alineado con el primer elemento 21 de recepción de luz a través del pasillo 13. El primer elemento 21 de recepción de luz está ubicado alineado con el segundo elemento 22 de emisión de luz para recibir de manera selectiva una primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 20 de emisión de luz y una segunda luz que penetra directamente en el billete 64 desde el segundo elemento 22 de emisión de luz. El segundo elemento 23 de recepción de luz está ubicado alineado con el primer elemento 20 de emisión de luz para recibir de manera selectiva una segunda luz reflejada sobre el billete 64 desde el segundo elemento 22 de emisión de luz y una primera luz que pasa directamente por el billete 64 desde el primer elemento 20 de emisión de luz. El primer elemento 20 de emisión de luz es preferiblemente un LED de rayos infrarrojos, y el segundo elemento 22 de emisión de luz es preferiblemente un LED para emitir la segunda luz distinta del rayo infrarrojo, por ejemplo luz roja. Dicho de otro modo, mientras que una de la primera y segunda luz puede ser un rayo infrarrojo, la otra de la primera y segunda luz puede ser de la longitud de onda distinta de la longitud de onda del rayo infrarrojo. El primer y segundo elemento 20 y 22 de emisión de luz se encienden en diferentes momentos entre sí para el control de la compartición de tiempo para impedir la recepción simultánea de la primera y segunda luz mediante el primer o segundo elemento 21 ó 23 de recepción de luz.

Como se demuestra en la figura 6, el conjunto 15b sensor posterior comprende un par de conjuntos 3 sensores exteriores y un conjunto 4 sensor interior colocado lateralmente lejos de y entre los conjuntos 3 sensores exteriores. Cada conjunto 3 sensor exterior comprende un tercer fotoacoplador 9 y un cuarto fotoacoplador 10 colocados en la proximidad de y en los lados opuestos del pasillo 13 y en relación verticalmente espaciada entre sí a través del pasillo 13. El tercer fotoacoplador 9 presenta un tercer elemento 30 de emisión de luz para emitir una tercera luz y un tercer elemento 31 de recepción de luz dispuesto de forma adyacente al tercer elemento 30 de emisión de luz. Asimismo, el cuarto fotoacoplador 10 presenta un cuarto elemento 32 de emisión de luz para emitir una cuarta luz y un cuarto elemento 33 de recepción de luz dispuesto de manera adyacente al cuarto elemento 32 de emisión de luz. El tercer elemento 30 de emisión de luz está yuxtapuesto al tercer elemento 31 de recepción de luz transversalmente a la dirección de transporte del billete 64 y alineado con el cuarto elemento 32 de emisión de luz a través del pasillo 13. El cuarto elemento 32 de emisión de luz está yuxtapuesto al cuarto elemento 33 de recepción de luz

transversalmente a la dirección de transporte del billete 64 alineado con el tercer elemento 30 de emisión de luz a través del pasillo 13. El tercer elemento 31 de recepción de luz está ubicado alineado con el cuarto elemento 32 de recepción de luz para recibir de manera selectiva una tercera luz reflejada sobre el billete 64 desde el tercer elemento 30 de emisión de luz y una cuarta luz que penetra directamente en el billete 64 desde el cuarto elemento 32 de emisión de luz. El cuarto elemento 33 de recepción de luz está ubicado alineado con el tercer elemento 30 de emisión de luz para recibir de manera selectiva una cuarta luz reflejada sobre el billete 64 desde el cuarto elemento 32 de emisión de luz y una tercera luz que pasa directamente por el billete 64 desde el tercer elemento 30. El cuarto elemento 32 de emisión de luz es preferiblemente un LED de rayos infrarrojos, y el tercer elemento 30 de emisión de luz es preferiblemente un LED para emitir la cuarta luz distinta del rayo infrarrojo, por ejemplo luz verde. Dicho de otro modo, aunque una de la tercera y cuarta luz puede ser un rayo infrarrojo, la otra de la tercera y cuarta luz puede ser de la longitud de onda distinta de la longitud de onda del rayo infrarrojo. En cualquier caso, cada una de la primera, segunda, tercera y cuarta luz pueden seleccionarse a partir del grupo que consiste en luz roja, verde, amarilla, azul y ultravioleta y rayos infrarrojos. El tercer y cuarto elemento 30 y 32 de emisión de luz se encienden en diferentes momentos entre sí para el control de división de tiempo para impedir la recepción simultánea de la tercera y cuarta luz mediante el tercer y cuarto elemento 31 y 33 de recepción de luz.

En la realización mostrada, el primer y segundo fotoacoplador 5 y 6 forman un primer conjunto cuádruple, y el tercer y cuarto fotoacoplador 9 y 10 forman un segundo conjunto cuádruple que está dispuesto longitudinalmente a lo largo del pasillo 13 detrás del primer conjunto cuádruple. Las figuras 5 y 6 muestran el primer, segundo, tercer y cuarto conjuntos de tres elementos o triples 7, 8, 11 y 12 cada uno de los cuales presenta tres elementos ópticos dispuestos en una línea. El primer y segundo conjunto 7 y 8 de tres elementos están colocados en la proximidad de y en los lados opuestos del pasillo 13 y en relación verticalmente espaciada entre sí a través del pasillo 13. El primer conjunto 17 de tres elementos comprende dos elementos 24 de emisión de luz superiores para emitir primeras luces de la misma o diferente longitud de onda entre sí, y un superior o primer elemento 25 de recepción de luz colocado entre los primeros elementos 24 de emisión de luz en una línea para recibir primeras y segundas luces reflejadas sobre el billete 64 en diferentes momentos. Por ejemplo, cada uno de los primeros elementos 24 de emisión de luz puede ser un LED para generar la misma luz roja. Dispuestos alineados y bajo el primer conjunto 7 de tres elementos a través del pasillo 13 está un segundo conjunto 8 de tres elementos que comprende dos inferiores o segundos elementos 27 de recepción de luz y un inferior o segundo elemento 26 de emisión de luz dispuesto entre los dos segundos elementos 27 de recepción de luz en una línea para emitir una segunda luz. Por ejemplo, los primeros elementos 24 de emisión de luz son LED rojos y los segundos elementos 26 de emisión de luz es un LED de rayos infrarrojos. En esta disposición, el primer elemento 25 de recepción de luz puede recibir primeras luces reflejadas sobre el billete 64 desde los primeros elementos 24 de emisión de luz y una

segunda luz que penetra directamente en el billete 64 desde el segundo elemento 26 de emisión de luz. Cada uno de los segundos elementos 27 de recepción de luz pueden recibir una segunda luz reflejada sobre el billete 64 desde el segundo elemento 26 de emisión de luz y una primera luz que pasa directamente por el billete 64 desde el primer elemento 24 de emisión de luz.

El tercer conjunto 11 de tres elementos comprende dos superiores o primeros elementos 34 de emisión de luz para emitir primeras luces de la misma o diferente longitud de onda entre sí, y un superior o primer elemento 35 de recepción de luz colocado entre los primeros elementos 34 de emisión de luz en una línea para recibir primeras y segundas luces reflejadas sobre el billete 64 en diferentes momentos. Por ejemplo, cada uno de los primeros elementos 34 de emisión de luz puede ser un LED para generar rayos infrarrojos. Dispuesto alineado con y bajo el tercer conjunto 11 de tres elementos a través del pasillo 13 está un cuarto conjunto 12 de tres elementos que comprende inferiores o cuartos elementos 37 de recepción de luz y un inferior o cuarto elemento 36 de emisión de luz dispuesto entre los cuartos elementos 37 de recepción de luz en una línea para emitir una cuarta luz. Por ejemplo, los terceros elementos de emisión de luz son LED de rayos infrarrojos y el cuarto elemento 36 de emisión de luz es un LED verde. En esta disposición, el tercer elemento 35 de recepción de luz puede recibir terceras luces reflejadas en el billete 64 desde los terceros elementos 34 de emisión de luz y una cuarta luz que penetra directamente en el billete 64 desde el cuarto elemento 36 de emisión de luz. Cada uno de los cuartos elementos 37 de recepción de luz puede recibir una cuarta luz reflejada sobre el billete 64 desde el cuarto elemento 36 de emisión de luz y una tercera luz que pasa a través del billete 64 desde el tercer elemento 34 de emisión de luz. Los primeros, segundos y terceros elementos 24, 26, 34 y 36 de emisión de luz se encienden en momentos diferentes.

Estos elementos de emisión de luz y elementos de recepción de luz son LED que pueden ser preferiblemente fototransistores, fotodiodos u otros elementos fotoeléctricos montados en cualquiera de las placas 90 impresas superiores o inferiores unidas en la estructura 95. El primer, segundo, tercer y cuarto conjunto 7, 8, 11 y 12 de tres elementos están unidos a lo largo de un eje 13a central del pasillo 13 y los primeros, segundos, terceros y cuartos fotoacopladores 5, 6, 9 y 10 están unidos en las posiciones simétricas o de imagen especular con respecto al eje 13a central. Un par de separadores 45 fabricados de material permeable a la luz tal como resina transparente se colocan entre los elementos de emisión y de recepción de luz superiores e inferiores. Por ejemplo, los separadores 45 pueden ser de una placa alargada o lentes cilíndricas. Como se muestra en la figura 7, los elementos 20, 30 de emisión de luz y los elementos 21, 31 de recepción de luz, están ubicados en una carcasa 91 superior con una partición 87 para mantener los elementos 20, 30 de emisión de luz y los elementos 21, 31 de recepción de luz en una relación apropiadamente espaciada entre sí. Asimismo, los elementos 22, 32 de emisión de luz y los elementos 23, 33 de recepción de luz están ubicados en una carcasa 92 inferior con una partición 87 para mantener los elementos 22, 32 de emisión de luz y los elementos 23, 33 de recepción de luz en una relación apropiadamente espaciada entre sí. Los ele-

mentos 24, 34 de emisión de luz y los elementos 25, 35 de recepción de luz están ubicados en una carcasa 93 superior junto con un sensor 17 de filamentos con particiones 87 para mantener estos elementos en una relación apropiadamente espaciada entre sí. De manera similar, los elementos 26, 36 de emisión de luz y los elementos 27, 37 de recepción de luz están ubicados en una carcasa 94 inferior junto con un sensor 17 de filamentos con particiones 87 para mantener estos elementos en una relación apropiadamente espaciada entre sí.

Como se mencionó anteriormente, en la realización de la presente invención para combinar dos elementos de emisión de luz y dos elementos de recepción de luz, el dispositivo sensor comprende un primer fotoacoplador 5 ó 9 y un segundo fotoacoplador 6 ó 10 dispuestos en la proximidad de y en lados opuestos del pasillo 13. El primer fotoacoplador 5 ó 9 comprende un primer elemento 20 de emisión de luz par emitir una primera luz, y un primer elemento 21 ó 31 de recepción de luz dispuesto en la proximidad del primer elemento 20 ó 30 de emisión de luz. El segundo fotoacoplador 6 ó 10 comprende un segundo elemento 22 ó 32 de emisión de luz para emitir una segunda luz de una longitud de onda de luz diferente de la de la primera luz, y un segundo elemento 23 ó 33 de emisión de luz. El primer elemento 21 ó 31 de recepción de luz puede recibir una primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 20 ó 30 de emisión de luz, y una segunda luz que penetra directamente en el billete 64 desde el segundo elemento 22 ó 32 de emisión de luz. El segundo elemento 23 ó 33 de recepción de luz puede recibir una segunda luz reflejada sobre el billete 64 desde el segundo elemento 22 ó 32 de emisión de luz, y una primera luz que pasa directamente por el billete 64 desde el primer elemento 20 ó 30 de emisión de luz. Por consiguiente, una combinación del primer fotoacoplador 5 ó 9 y el segundo fotoacoplador 6 ó 10 puede tomar cuatro tipos de características o patrones ópticos del billete 64 que incluyen las dos características de luz de penetración y dos características de luz de reflexión, reduciendo el número de elementos de emisión y de recepción de luz.

Como se muestra en la figura 8, el sensor 14 de entrada, el dispositivo 15 sensor óptico, el dispositivo 16 sensor magnético y el sensor 17 de filamentos están conectados a terminales de entrada del dispositivo 96 de control a través de un amplificador 97, y los terminales de salida del dispositivo 96 de control están conectados a elementos de emisión de luz del dispositivo 18 sensor y al circuito 68 de control del motor del transportador 19 para activar el motor 66 de transporte.

Al hacer funcionar el validador de billetes, se inserta un billete 64 en la entrada 60, y el sensor 14 de entrada detecta la inserción del billete 64 para producir una señal de detección al dispositivo 96 de control que envía entonces señales de accionamiento al circuito 68 de control del motor para girar el motor 66 de transporte. Así, el billete 64 se transporta mediante las cintas 39 de transporte en y a lo largo del pasillo 13, y el dispositivo 18 sensor se activa cuando el billete 64 pasa el dispositivo 18 sensor. Por consiguiente, los elementos 20, 22, 24, 26, 30, 32, 34 y 36 de emisión de luz se encienden si están dispuestos en la misma carcasa 91, 92, 93 y 94 para evitar interferencias ópticas indeseables por emisiones de luz simultá-

neas. Diversas características ópticas del billete 64 se convierten a señales eléctricas mediante los elementos 21, 23, 25, 27, 31, 33, 35, y 37 de recepción de luz que reciben cualquier luz emitida desde los elementos 20, 22, 24, 26, 30, 32, 34 y 36 de emisión de luz de manera que las señales eléctricas se suministran al dispositivo 96 de control.

Cuando el rayo infrarrojo penetra en el billete 64, éste puede recibirse por un elemento de recepción de luz con menos impacto por tinta coloreada impresa en el billete 64 pero con impacto por la calidad del papel del billete 64, y por lo tanto los rayos infrarrojos recibidos pueden proporcionar referencia o datos de luz básicos para detectar un nivel de cantidad de luz de luz distinta a los rayos infrarrojos, tal como luz roja, verde, amarilla, azul o ultravioleta. En este caso, la diferencia entre las cantidades de luz recibidas de rayos infrarrojos y luz distinta a los rayos infrarrojos proporciona buenos datos ópticos sin influencia por la calidad del papel del billete 64. El dispositivo 96 de control discrimina la autenticidad del billete 64 en vista de las señales de detección recibidas, y además acciona el transportador 19 para descargar el billete 64 para acumularlo en una cámara 44 de apilamiento cuando el dispositivo 96 de control determina que el billete 64 es auténtico. Adversamente, cuando el dispositivo 96 de control no determina el billete 64 como

auténtico, acciona el transportador 19 en sentido contrario para devolver el billete 64 a la entrada 60.

La realización anteriormente mencionada de la invención puede variarse de varias maneras. Por ejemplo, el dispositivo sensor óptico puede comprender tres o tres pares de fotoacopladores en lugar de un par de primeros y segundos fotoacopladores 5 y 6 ó 9 y 10, o tres o tres pares de conjuntos de tres elementos. Como se muestra en la figura 9, el elemento 31 de recepción de luz puede extraerse de la carcasa 91 con los elementos 20, 30 de emisión de luz y el elemento 21 de recepción de luz colocados en los vértices de un triángulo plano como se muestra en la figura 10, y el elemento 23 de recepción de luz puede suprimirse de la carcasa 92. Además, el elemento 35 de recepción de luz puede extraerse de la carcasa 93 como se muestra en la figura 9, el elemento 37 de recepción de luz puede extraerse de la carcasa 94 para montar un único elemento 27 de recepción de luz y los elementos 26 y 36 de emisión de luz en la carcasa 94 como se muestra en la figura 12. Pueden seleccionarse posiciones y combinaciones de fotoacopladores y conjuntos de tres elementos según se requiera. Debería observarse que la presente invención también puede aplicarse para documentos valiosos tales como bonos, certificados, vales, dividendos, moneda, pagarés, billetes de banco y boletos además de billetes.

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo sensor óptico para detectar características de documentos valiosos, que comprende un primer y segundo fotoacoplador (5, 9, 6, 10) colocados en la proximidad de y en los lados opuestos de un pasillo (13) para guiar el documento (64) valioso transportado;

comprendiendo dicho primer fotoacoplador (5, 9) un primer elemento (20, 30) de emisión de luz para emitir una primera luz de una primera longitud de onda, y un primer elemento (21, 31) de recepción de luz adyacente a dicho primer elemento (20, 30) de emisión de luz;

comprendiendo dicho segundo fotoacoplador (6, 10) un segundo elemento (22, 32) de emisión de luz para emitir una segunda luz de una segunda longitud de onda diferente de la primera longitud de onda, y un segundo elemento (23, 33) de recepción de luz adyacente a dicho segundo elemento (22, 32) de emisión de luz;

recibiendo el primer elemento (21, 31) de recepción de luz la primera luz reflejada sobre el documento (64) valioso desde el primer elemento (20, 30) de emisión de luz y la segunda luz que penetra en el documento (64) valioso desde el segundo elemento (22, 32) de emisión de luz; y

recibiendo el segundo elemento (23, 33) de recepción de luz la segunda luz reflejada sobre el documento (64) valioso desde el segundo elemento (22, 32) de emisión de luz y la primera luz que penetra en el do-

cumento (64) valioso desde el primer elemento (20, 30) de emisión de luz;

estando dicho dispositivo **caracterizado** porque:

el primer elemento (20, 30) de emisión de luz está yuxtapuesto al primer elemento (21, 31) de recepción de luz transversalmente a la dirección de transporte del documento (64) valioso y alineado con el segundo elemento (23, 33) de recepción de luz a través del pasillo (13);

el segundo elemento (22, 32) de emisión de luz está yuxtapuesto al segundo elemento (23, 33) de recepción de luz transversalmente a la dirección transportada del documento (64) valioso alineado con el primer elemento (21, 31) de recepción de luz a través del pasillo (13);

una de la primera y segunda luz es un rayo infrarrojo recibido por el elemento de recepción para proporcionar referencia o datos de luz básicos para detectar un nivel de cantidad de luz de luz distinta al rayo infrarrojo, y la otra de la primera y segunda luz presenta una longitud de onda distinta a la de la longitud de onda del rayo infrarrojo.

2. Dispositivo sensor óptico según la reivindicación 1, en el que el primer y segundo elemento (20, 30, 22, 32) se encienden en momentos diferentes entre sí.

3. Dispositivo sensor óptico según la reivindicación 1 ó 2, en el que la luz diferente al rayo infrarrojo se selecciona a partir del grupo que consiste en luz roja, verde, amarilla, azul y ultravioleta.

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

PRIOR ART

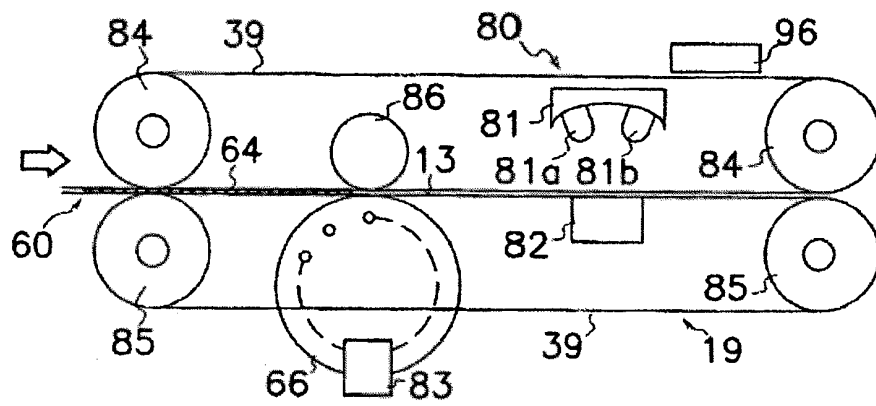




FIG.2

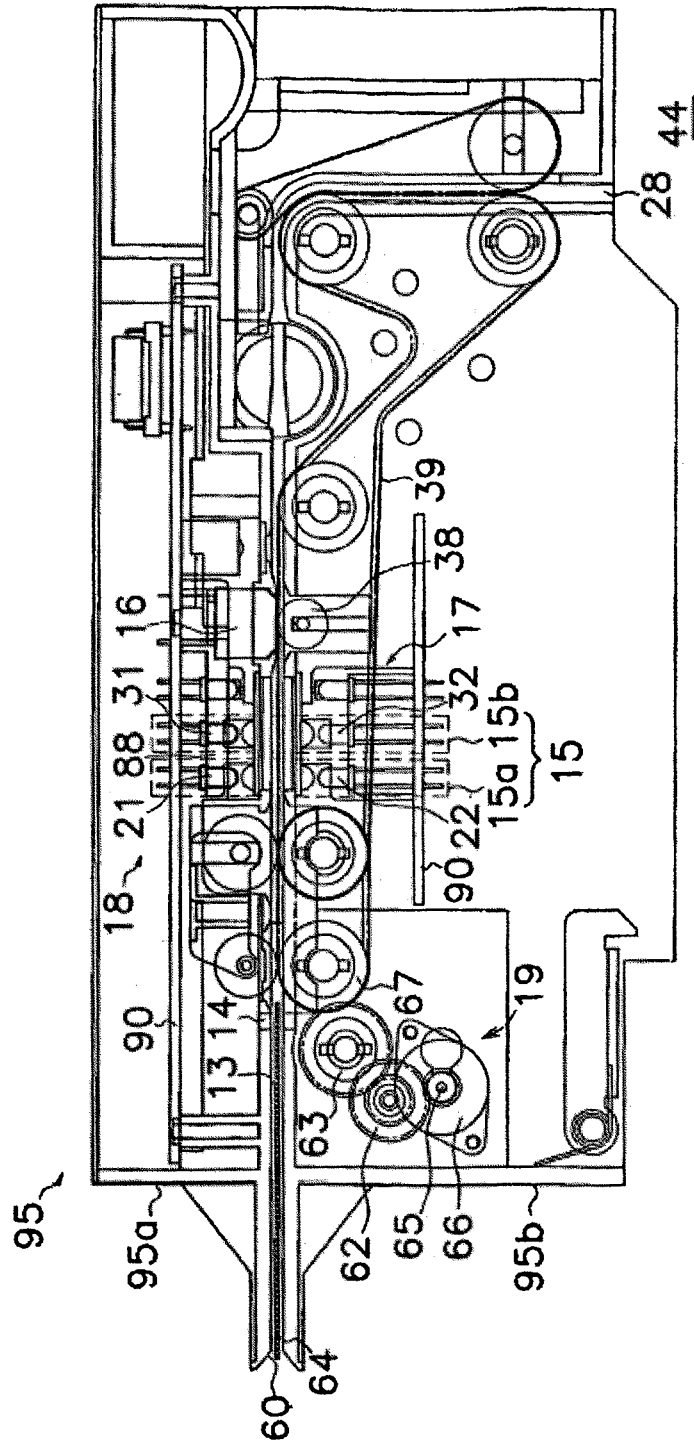


FIG.3

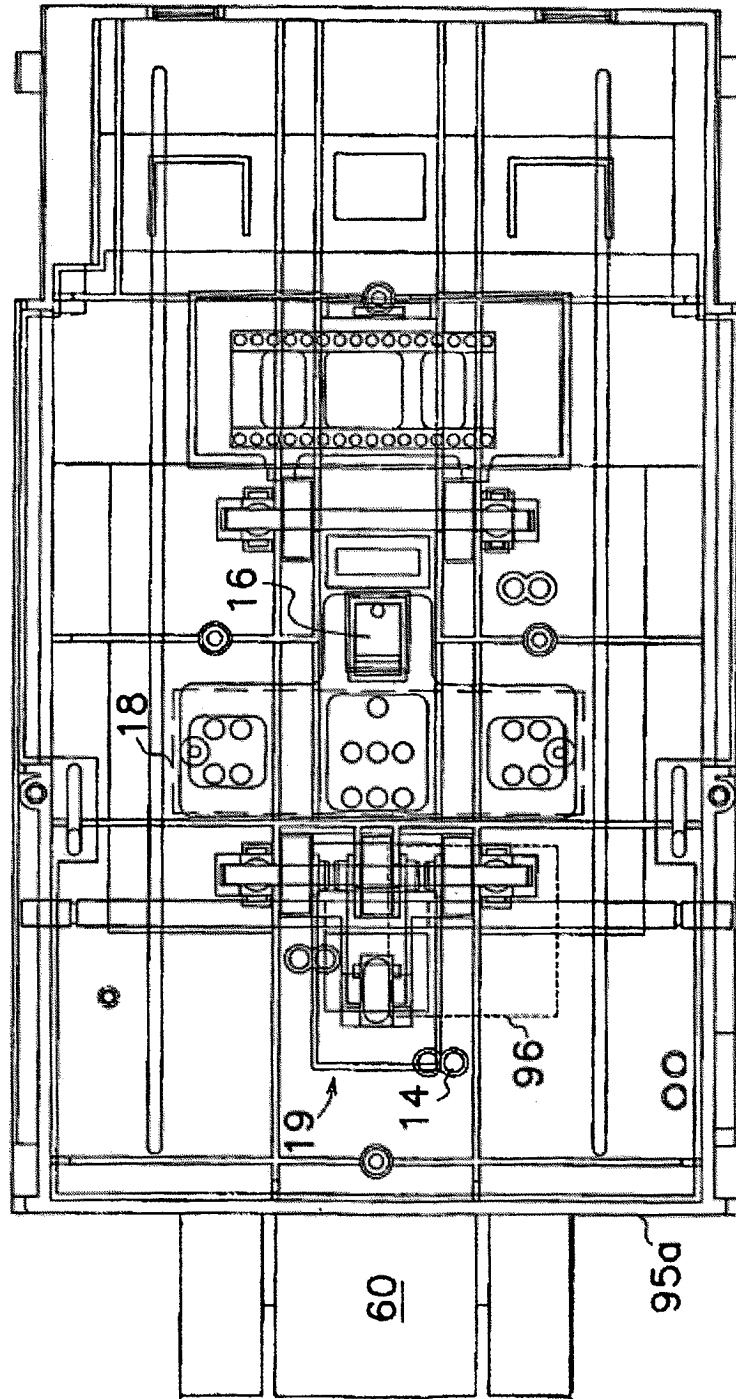


FIG.4

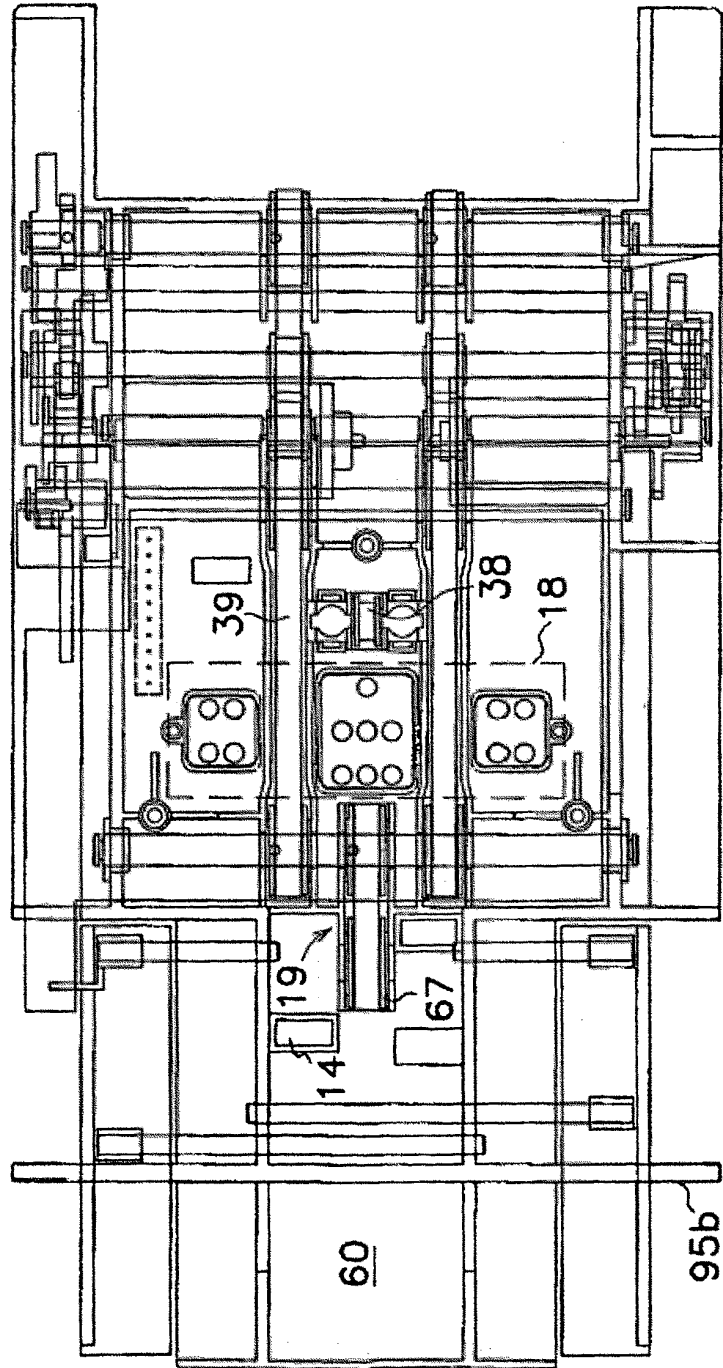


FIG.5

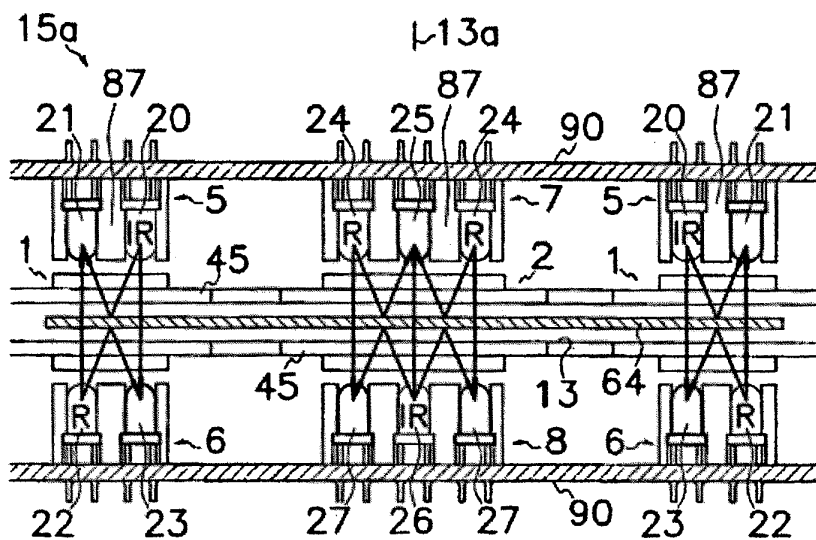


FIG.6

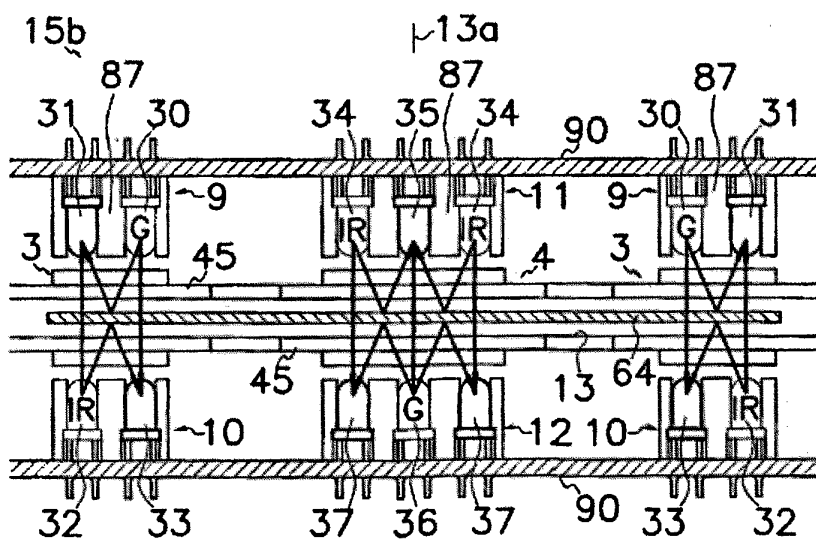


FIG.7

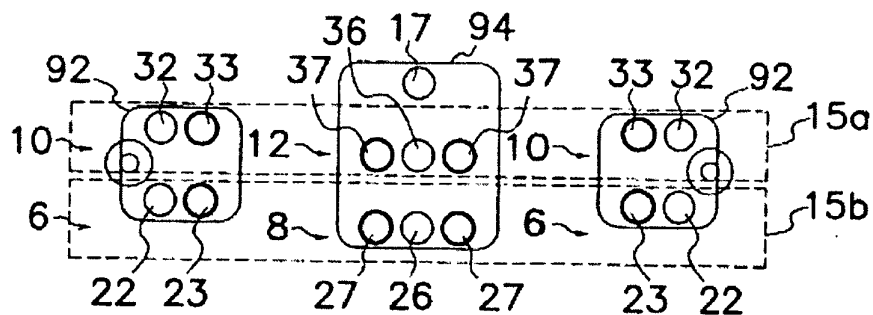
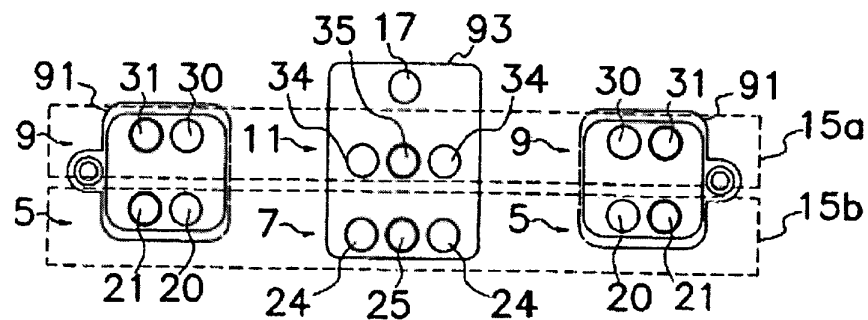


FIG.8

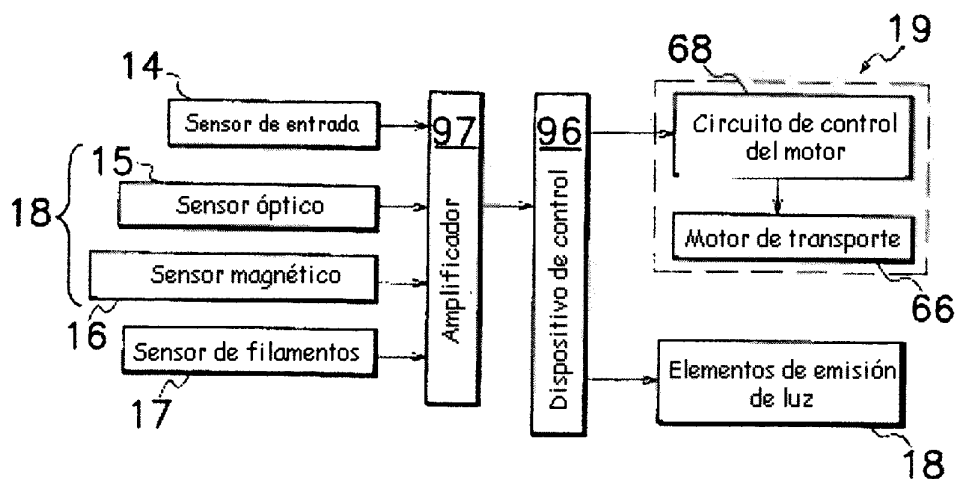


FIG.9

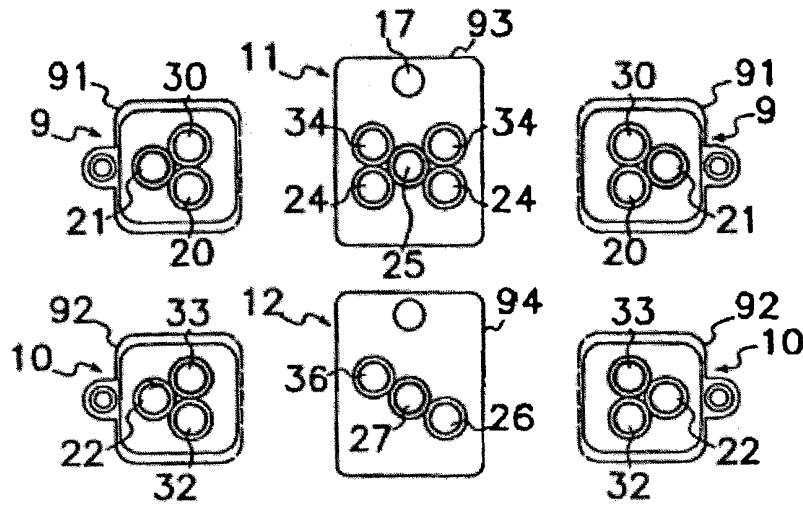


FIG.10

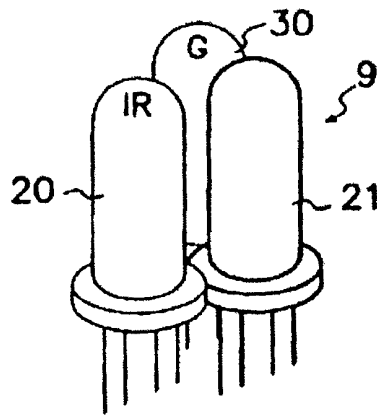


FIG. 11

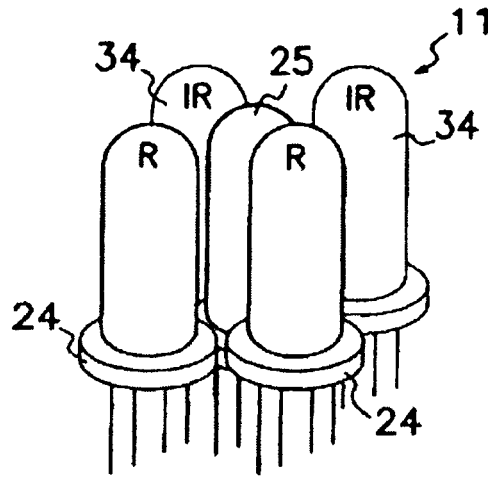


FIG. 12

