

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 639**

51 Int. Cl.:

**G07D 7/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2003** **E 06024349 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **16.10.2019** **EP 1752932**

54 Título: **Dispositivo de detección óptica para detectar características ópticas de papeles de valor**

30 Prioridad:

**27.12.2002 JP 2002380833**

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

**08.06.2020**

73 Titular/es:

**JAPAN CASH MACHINE CO., LTD. (100.0%)**  
**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/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de detección óptica para detectar características ópticas de papeles de valor

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de detección óptica, en particular, para detectar múltiples características ópticas de papeles de valor tales como billetes por medio de múltiples luces reflejadas sobre o que penetran en el papel de valor para mejorar el rendimiento de validación del papel de valor.

**Antecedentes de la invención**

Por ejemplo, la descripción de patente japonesa n.º 62-111376 da a conocer un sistema para validar ópticamente billetes por medio de un único elemento emisor de luz que tiene dos chips de diodo emisor de luz en el mismo para irradiar simultáneamente radiación visible e infrarroja para reducir el número de elementos emisores de luz que se han utilizado en un sistema de la técnica anterior para irradiar independientemente radiaciones visible e infrarroja a partir de estos elementos emisores de luz.

En otro aspecto, la publicación de patente japonesa n.º 54-26400 presenta un dispositivo de validación de papel moneda para someter a prueba una razón de reflectancia o transmitancia de la radiación visible con respecto a la radiación infrarroja en un intervalo predeterminado. Este dispositivo comprende fuentes de luz o diodos emisores de luz para producir radiaciones visible e infrarroja, un elemento receptor de luz para recibir cada luz de estas fuentes de luz, un comparador para detectar una razón de niveles de emisión de dos fuentes de luz, y un controlador para ajustar una cantidad de emisión de una de dos fuentes de luz para obtener siempre una razón constante del comparador. En esta disposición, un diodo emisor de luz se conecta libremente con un flujo de corriente constante sin ninguna restricción, y el otro diodo emisor de luz se conecta a una razón constante de los niveles de emisión para mantener la razón de cantidades de luz entre radiaciones visible e infrarroja, y ventajosamente no hay necesidad de mantener los niveles absolutos de radiaciones visible e infrarroja a valores constantes.

En algunos casos, sin embargo, el discriminador podría no validar correctamente los billetes debido a una cantidad insuficiente de características ópticas diferentes tomadas de los billetes. Además, puesto que los sensores ópticos habituales utilizan un fotoacoplador de elementos receptores y emisores de luz combinados, el número aumentado de sensores ópticos para mejorar la exactitud de la validación ocupa un área más amplia en el discriminador, dando como resultado el mayor tamaño de la estructura del sensor y la obstrucción para el escaneo óptico de un área objetivo sobre los billetes.

El documento EP 1 096 441 A2 da a conocer un dispositivo de detección óptica que tiene dos unidades de detección dispuestas en lados opuestos del documento que va a comprobarse, portando cada unidad de detección dos elementos emisores de luz y un sensor de luz que recibe los rayos de luz reflejados del documento.

El documento GB 2 355 522 A da a conocer un dispositivo de detección óptica que tiene dos fuentes de luz por encima de un sustrato, tal como un billete de banco, y dos sensores de luz dispuestos en lados opuestos del sustrato.

El documento JP 3037946 da a conocer conjuntos triples primero y segundo en lados opuestos de un trayecto. Los conjuntos triples comprenden elementos emisores y receptores de luz para emitir y recibir luz perpendicular al trayecto.

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptica para detectar múltiples características ópticas de papeles de valor con un rendimiento de validación mejorado. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptica de tamaño pequeño o compacto para detectar múltiples características ópticas de papeles de valor. Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptica que pueda obtener múltiples patrones de escaneo óptico por medio de un menor número de elementos emisores y receptores de luz para mejorar la exactitud en la validación de billetes. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptica que pueda seleccionar patrones ópticos para diferentes colores impresos en papel de valor por medio de múltiples luces de diferente longitud de onda irradiadas en una misma área o línea de escaneo sobre papeles de valor. Todavía otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptica que pueda utilizar elementos emisores y receptores de luz económicos para reducir el coste de fabricación.

**Sumario de la invención**

El dispositivo de detección óptica para detectar múltiples características ópticas de papeles de valor según la presente invención, comprende las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones ventajosas de la invención. Cada elemento receptor de luz puede recibir luces reflejadas sobre y que penetran en el papel de valor para la detección de múltiples características ópticas del papel de valor; puede obtener múltiples patrones de escaneo óptico por medio de un menor número de elementos emisores y

receptores de luz para mejorar la exactitud en la validación de papeles de valor; puede tomar patrones ópticos para diferentes colores impresos en papel de valor por medio de múltiples luces de diferente longitud de onda irradiadas en una misma área o línea de escaneo de papeles de valor; y puede utilizar elementos emisores y receptores de luz económicos para reducir el coste de fabricación.

### Breve descripción de los dibujos

Los objetos y ventajas mencionados anteriormente y otros de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción en conexión con realizaciones preferidas mostradas en los dibujos adjuntos en los que:

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

La figura 2 es una vista en sección de un validador de billetes con un dispositivo de detección óptica según la presente invención.

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

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

La figura 5 es una vista en sección que muestra los conjuntos frontales del dispositivo de detección óptica.

La figura 6 es una vista en sección que muestra los conjuntos traseros del dispositivo de detección óptica.

La figura 7 es una vista en planta ampliada del dispositivo de detección óptica.

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

La figura 9 es una vista en sección de otra realización de conjuntos frontales del dispositivo de detección óptica que no forma parte de la invención.

La figura 10 es una vista en sección de conjuntos traseros del dispositivo de detección óptica mostrado en la figura 9.

La figura 11 es una vista en planta ampliada que muestra una variante de realización del dispositivo de detección óptica de la figura 7 habiendo omitido los elementos receptores de luz que no forma parte de la invención.

La figura 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto triple mostrado en la figura 11.

La figura 13 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto quíntuple mostrado en la figura 11.

La figura 14 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otro conjunto triple mostrado en la figura 11.

### Mejor modo de llevar a cabo la invención

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

En funcionamiento, se inserta el billete 64 en la entrada 60, y el motor 66 de transporte se hace rotar para accionar las poleas 84, 85 superior e inferior y de este modo transportar el billete 64 mediante las cintas 39 transportadoras. En este caso, el generador 83 de impulsos emite impulsos en sincronización con la rotación del motor 66 de transporte de modo que el dispositivo 96 de control de discriminación envía información para conectar alternativamente los elementos 81a, 81b emisores de luz primero y segundo en respuesta a los impulsos sincronizados recibidos por el dispositivo 96 de control de discriminación, y por tanto, se irradian luz roja y radiación infrarroja sobre el billete 64. Así, un discriminador de billetes de la técnica anterior de este tipo detecta las

características ópticas de un billete mediante la irradiación de dos luces de longitud de onda diferente para validar billetes. Sin embargo, el discriminador de billetes no puede validar billetes correctamente debido a una cantidad insuficiente de diferentes características ópticas tomadas de los billetes. Un validador de billetes de este tipo se muestra por ejemplo en la descripción del modelo de utilidad japonés n.º 58-32562.

Una realización del dispositivo de detección óptica según la presente invención se describe a continuación en conexión con las figuras 2 a 8. Tal como se muestra en la figura 2, un validador de billetes con el dispositivo de detección óptica según la presente invención comprende un transportador 19 para transportar un billete 64 insertado en una entrada 60 a lo largo de un trayecto 13, un dispositivo 18 de detección para detectar características ópticas y magnéticas del billete 64 en movimiento a lo largo del trayecto 13, y un dispositivo 96 de control para recibir información desde el dispositivo 18 de detección para validar el billete 64 y enviar señales de accionamiento al transportador 19. Un armazón 95 comprende elementos 95a, 95b de armazón superior e inferior fabricados de paneles metálicos para albergar el transportador 19, el dispositivo 18 de detección y el dispositivo 96 de control en su interior.

Tal 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 que se engrana con el piñón 65, un segundo engranaje 63 acoplado con el primer engranaje 62, rodillos 67 transportadores accionados por el segundo engranaje 63 y cintas 39 transportadoras enrolladas alrededor de los rodillos 67 transportadores para sujetar y transportar el billete 64 a lo largo del trayecto 13. Un codificador rotatorio (no mostrado), que produce señales de impulso para el dispositivo 96 de control se hace rotar en sincronización con la rotación del motor 66 de transporte.

El dispositivo 18 de detección comprende un dispositivo 15 de detección óptica para detectar las características ópticas del billete 64 para producir señales de detección, un dispositivo 16 de detección óptica para detectar tinta ferrosa impresa sobre 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 receptor de luz. El dispositivo 15 de detección óptica comprende un conjunto 15a de detección frontal dispuesto en el lado de entrada 60 a lo largo del trayecto 13, un conjunto 15b de detección trasero dispuesto en una relación separada con respecto a y detrás del conjunto 15a de detección frontal y un detector 17 de hilos dispuesto detrás del conjunto 15b de detección trasero para detectar un hilo para su uso en la retirada no autorizada del billete 64. Un rodillo 38 de presión está dispuesto de manera opuesta al dispositivo 16 de detección óptica para impulsar el billete 64 en movimiento en el dispositivo 16 de detección óptica.

Tal como se muestra en la figura 5, el conjunto 15a de detección frontal comprende un par de conjuntos 1 de detección externos, y un conjunto 2 de detección interno colocado lateralmente lejos de y entre los conjuntos 1 de detección externos. Cada conjunto 1 de detección externo comprende un primer fotoacoplador 5 y un segundo fotoacoplador 6 colocados en las proximidades de y sobre los lados opuestos del trayecto 13 y en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto 13. El primer fotoacoplador 5 tiene un primer elemento 20 emisor de luz para emitir una primera luz con una primera longitud de onda y un primer elemento 21 receptor de luz adyacente al primer elemento 20 emisor de luz. Asimismo, el segundo fotoacoplador 6 tiene un segundo elemento 22 emisor de luz para emitir una segunda luz con una segunda longitud de onda diferente de la primera longitud de onda de la primera luz desde el primer elemento 20 emisor de luz y un segundo elemento 23 receptor de luz adyacente a un segundo elemento 22 emisor de luz. El primer elemento 20 emisor de luz se yuxtapone al primer elemento 21 receptor de luz de manera transversal a la dirección de transporte del billete 64 y en alineación con el segundo elemento 23 receptor de luz a través del trayecto 13. El segundo elemento 22 emisor de luz se yuxtapone al segundo elemento 23 receptor de luz de manera transversal a la dirección de transporte del billete 64 y en alineación con el primer elemento 21 receptor de luz a través del trayecto 13. El primer elemento 21 receptor de luz está ubicado en alineación con el segundo elemento 22 emisor de luz para recibir selectivamente la primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 20 emisor de luz y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el segundo elemento 22 emisor de luz. El segundo elemento 23 receptor de luz está ubicado en alineación con el primer elemento 20 emisor de luz para recibir selectivamente la segunda luz reflejada sobre el billete 64 desde el segundo elemento 22 emisor de luz y la primera luz que va en línea recta a través del billete 64 desde el primer elemento 20 emisor de luz. El primer elemento 20 emisor de luz es preferiblemente un LED de radiación infrarroja, y el segundo elemento 22 emisor de luz es preferiblemente un LED para emitir la segunda luz distinta de la radiación infrarroja, por ejemplo luz roja. Dicho de otro modo, mientras que una de las luces primera y segunda puede ser una radiación infrarroja, las otras luces primera y segunda pueden tener una longitud de onda distinta de la longitud de onda de la radiación infrarroja. Los elementos 20 y 22 emisores de luz primero y segundo se conectan en puntos diferentes en el tiempo uno con respecto al otro para un control de compartición de tiempo para evitar la recepción simultánea de las luces primera y segunda por los elementos 21 ó 23 receptores de luz primero o segundo.

Tal como se muestra en la figura 6, el conjunto 15b de detección trasero comprende un par de conjuntos 3 de detección externos y un conjunto 4 de detección interno colocado lateralmente lejos de y entre los conjuntos 3 de detección externos. Cada conjunto 3 de detección externo comprende un tercer fotoacoplador 9 y un cuarto fotoacoplador 10 colocados en las proximidades de y sobre los lados opuestos del trayecto 13 y en relación

separada verticalmente entre sí a través del trayecto 13. El tercer fotoacoplador 9 tiene un tercer elemento 30 emisor de luz para emitir una tercera luz y un tercer elemento 31 receptor de luz dispuesto adyacente a un tercer elemento 30 emisor de luz. Asimismo, el cuarto fotoacoplador 10 tiene un cuarto elemento 32 emisor de luz para emitir una cuarta luz y un cuarto elemento 33 receptor de luz dispuesto adyacente a un cuarto elemento 32 emisor de luz. El tercer elemento 30 emisor de luz se yuxtapone al tercer elemento 31 receptor de luz de manera transversal a la dirección de transporte del billete 64 y en alineación con el cuarto elemento 33 receptor de luz a través del trayecto 13. El cuarto elemento 32 emisor de luz se yuxtapone al cuarto elemento 33 receptor de luz de manera transversal a la dirección de transporte del billete 64 en alineación con el tercer elemento 31 receptor de luz a través del trayecto 13. El tercer elemento 31 receptor de luz está ubicado en alineación con el cuarto elemento 32 emisor de luz para recibir selectivamente la tercera luz reflejada sobre el billete 64 desde el tercer elemento 30 emisor y la cuarta luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el cuarto elemento 32 emisor de luz. El cuarto elemento 33 receptor de luz está ubicado en alineación con el tercer elemento 30 emisor de luz para recibir selectivamente la cuarta luz reflejada sobre el billete 64 desde el cuarto elemento 32 emisor de luz y la tercera luz que va en línea recta a través del billete 64 desde el tercer elemento 30 emisor de luz. El cuarto elemento 32 emisor de luz es preferiblemente un LED de radiación infrarroja, y el tercer elemento 30 emisor de luz es preferiblemente un LED para emitir la cuarta luz distinta de la radiación infrarroja, por ejemplo luz verde. Dicho de otro modo, mientras que las luces tercera y cuarta pueden ser una radiación infrarroja, las otras luces tercera y cuarta pueden tener una longitud de onda distinta de la longitud de onda de radiación infrarroja. En cualquier caso, cada una de las luces primera, segunda, tercera y cuarta puede seleccionarse del grupo que consiste en las luces roja, verde, amarilla, azul y ultravioleta y radiación infrarroja. Los elementos 30 y 32 emisores de luz tercer y cuarto se conectan en puntos diferentes en el tiempo uno con respecto al otro para un control de división de tiempo para evitar la recepción simultánea de las luces tercera y cuarta por los elementos 31 y 33 receptores de luz tercero y cuarto.

En la realización mostrada, los fotoacopladores 5 y 6 primero y segundo forman un primer conjunto cuádruple, y los fotoacopladores 9 y 10 tercero y cuarto forman un segundo conjunto cuádruple que está dispuesto longitudinalmente a lo largo del trayecto 13 detrás del primer conjunto cuádruple. Las figuras 5 y 6 muestran los conjuntos 7, 8, 11 y 12 primero, segundo, tercero y cuarto triple, cada uno de los cuales tiene tres elementos dispuestos en una línea. Los conjuntos 7 y 8 triples primero y segundo están colocados en las proximidades de y sobre los lados opuestos del trayecto 13 y en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto 13. El primer conjunto 7 triple comprende dos elementos 24 emisores de luz superiores o primeros para emitir primeras luces de longitud de onda igual o diferente uno con respecto al otro, y un elemento 25 receptor de luz superior o primero colocado entre los primeros elementos 24 emisores de luz en una línea para recibir las luces primera y segunda reflejadas sobre el billete 64 en puntos diferentes en el tiempo. Por ejemplo, cada uno de los primeros elementos 24 emisores de luz puede ser un LED para generar la misma luz roja. Dispuesto en alineación con y debajo del primer conjunto 7 triple a través del trayecto 13 hay un segundo conjunto 8 triple que comprende dos elementos 27 receptores de luz inferiores o segundos y un elemento 26 emisor de luz inferior o segundo dispuesto entre dos segundos elementos 27 receptores de luz en una línea para emitir una segunda luz. Por ejemplo, los primeros elementos 24 emisores de luz son LED rojos y el segundo elemento 26 emisor de luz es un LED de radiación infrarroja. En esta disposición, el primer elemento 25 receptor de luz puede recibir las primeras luces reflejadas sobre el billete 64 desde los primeros elementos 24 emisores de luz y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el segundo elemento 26 emisor de luz. Cada uno de los segundos elementos 27 receptores de luz puede recibir la segunda luz reflejada sobre el billete 64 desde el segundo elemento 26 emisor de luz y la primera luz que va en línea recta a través del billete 64 desde el primer elemento 24 emisor de luz.

El tercer conjunto 11 triple comprende dos elementos 34 emisores de luz superiores o primeros para emitir primeras luces de longitud de onda igual o diferente uno con respecto al otro, y un elemento 35 receptor de luz superior o primero colocado entre los primeros 34 elementos emisores de luz en una línea para recibir las luces primera y segunda reflejadas sobre el billete 64 en puntos diferentes en el tiempo. Por ejemplo, cada uno de los primeros elementos 34 emisores de luz puede ser un LED para generar radiación infrarroja. Dispuesto en alineación con y debajo del tercer conjunto 11 triple a través del trayecto 13 hay un cuarto conjunto 12 triple que comprende dos elementos 37 receptores de luz inferiores o cuartos y un elemento 36 emisor de luz inferior o cuarto dispuesto entre los cuartos elementos 37 receptores de luz en una línea para emitir una cuarta luz. Por ejemplo, los terceros elementos emisores de luz son LED de radiación infrarroja y el cuarto elemento 36 emisor de luz es un LED verde. En esta disposición, el tercer elemento 35 receptor de luz puede recibir las terceras luces reflejadas sobre el billete 64 desde los terceros elementos 34 emisores de luz y la cuarta luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el cuarto elemento 36 emisor de luz. Cada uno de los cuartos elementos 37 receptores de luz puede recibir la cuarta luz reflejada sobre el billete 64 desde el cuarto elemento 36 emisor de luz y la tercera luz que pasa a través del billete 64 desde el tercer elemento 34 emisor de luz. Los elementos 24, 26, 34 y 36 emisores de luz primero, segundo y tercero se conectan en puntos diferentes en el tiempo.

Estos elementos emisores de luz y los elementos receptores de luz son LED que preferiblemente pueden ser fototransistores, fotodiodos u otros elementos fotoeléctricos montados en cualquiera de las placas 90 impresas superior e inferior unidas al armazón 95. Los conjuntos 7, 8, 11 y 12 triples primero, segundo, tercero y cuarto están unidos a lo largo de un eje 13a central del trayecto 13, y los fotoacopladores 5, 6, 9 y 10 primero, segundo, tercero y cuarto están unidos en las posiciones simétricas o de espejo con respecto al eje 13a central. Un par de espaciadores 45 fabricados a partir de material permeable ligero tal como resina transparente están colocados entre

los elementos emisores y receptores de luz superiores e inferiores. Por ejemplo, los espaciadores 45 pueden ser de una lente cilíndrica o una placa alargada. Tal como se muestra en la figura 7, los elementos 20, 30 emisores de luz y los elementos 21, 31 receptores de luz están ubicados en una carcasa 91 superior con un división 87 para mantener los elementos 20, 30 emisores de luz y los elementos 21, 31 receptores de luz en una relación separada de manera apropiada entre sí. Asimismo, los elementos 22, 32 emisores de luz y los elementos 23, 33 receptores de luz están ubicados en una carcasa 92 inferior con un división 87 para mantener los elementos 22, 32 emisores de luz y los elementos 23, 33 receptores de luz en una relación separada de manera apropiada entre sí. Los elementos 24, 34 emisores de luz y los elementos 25, 35 receptores de luz están ubicados en una carcasa 93 superior junto con el detector 17 de hilos con divisiones 87 para mantener estos elementos en una relación separada de manera apropiada entre sí. De manera similar, los elementos 26, 36 emisores de luz y los elementos 27, 37 receptores de luz están ubicados en una carcasa inferior 94 junto con el detector 17 de hilos con divisiones 87 para mantener estos elementos en una relación separada de manera apropiada entre sí.

Como se mencionó anteriormente, en la realización mostrada de la presente invención para combinar dos elementos emisores de luz y dos elementos receptores de luz, el dispositivo de detección comprende los fotoacopladores 5, 9 y los fotoacopladores 6, 10 dispuestos en la proximidad de y sobre los lados opuestos del trayecto 13. Los fotoacopladores 5, 9 comprenden un primer elemento 20 ó 30 emisor de luz para emitir una primera luz, y un primer elemento 21 ó 31 receptor de luz dispuesto en las proximidades del primer elemento 20 ó 30 emisor de luz. Los fotoacopladores 6, 10 comprenden un segundo elemento 22 ó 32 emisor de luz para emitir una segunda luz con una longitud de onda de luz diferente de la de la primera luz, y un segundo elemento 23 ó 33 emisor de luz. El primer elemento 21 ó 31 receptor de luz puede recibir la primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 20 ó 30 emisor de luz, y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el segundo elemento 22 ó 32 emisor de luz. El segundo elemento 23 ó 33 receptor de luz puede recibir la segunda luz reflejada sobre el billete 64 desde el segundo elemento 22 ó 32 emisor de luz, y la primera luz que va en línea recta a través del billete 64 desde el primer elemento 20 ó 30 emisor de luz. Por consiguiente, la combinación del fotoacoplador 5 ó 9 y el fotoacoplador 6 ó 10 puede seleccionar cuatro tipos de patrones o características ópticas del billete 64 incluyendo dos características de luz de penetración y dos características de luz de reflexión, reduciendo el número de elementos emisores y receptores de luz.

Las figuras 9 y 10 ejemplifican otra realización de un dispositivo 18 de detección que no forma parte de la invención que tiene los conjuntos 15a, 15b de detección frontal y trasero. Tal como se muestra en la figura 8, el conjunto 15a de detección frontal comprende un par de conjuntos 1 de detección externos y un conjunto 2 de detección interno colocado entre y en relación separada lateralmente con respecto a los conjuntos 1 de detección externos. Cada conjunto 1 de detección externo comprende los conjuntos 72 y 73 triples primero y segundo colocados adyacentes a y en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto 13. El primer conjunto 72 triple comprende un primer elemento 40 emisor de luz para emitir una primera luz y un par de primeros elementos 41 receptores de luz dispuestos en la proximidad del primer elemento 40 emisor de luz. El segundo conjunto 73 triple comprende un par de segundos elementos 42 emisores de luz para emitir segundas luces y un segundo elemento 43 receptor de luz dispuesto en la proximidad de y entre los segundos elementos 42 emisores de luz. El primer elemento 40 emisor de luz y los primeros elementos 41 receptores de luz están unidos a la placa 90 impresa superior respectivamente en alineación con el segundo elemento 43 receptor de luz y los segundos elementos 42 emisores de luz están unidos a la placa 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 41 receptores de luz puede recibir la primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 40 emisor de luz y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el segundo elemento emisor de luz 42, y el segundo elemento 43 receptor de luz puede recibir la primera luz que pasa en línea recta a través del billete 64 desde el primer elemento 40 emisor de luz y ambas segundas luces reflejadas sobre el billete 64 desde los dos segundos elementos 42 emisores de luz. Por ejemplo, el primer elemento 40 emisor de luz puede ser un LED de radiación infrarroja, los segundos elementos 42 emisores de luz pueden ser LED rojos, y los elementos receptores de luz pueden ser fototransistores.

El conjunto 2 de detección interno comprende los conjuntos 74 y 75 triples primero y segundo colocados adyacentes a y en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto 13. El primer conjunto 74 triple comprende un primer elemento 46 emisor de luz para emitir una primera luz, y dos primeros elementos 47 receptores de luz dispuestos en la proximidad de y sobre los lados opuestos del primer elemento 46 emisor de luz. El segundo conjunto 75 triple comprende dos segundos elementos 48 emisores de luz para emitir las segundas luces y un segundo elemento 49 receptor de luz dispuesto en la proximidad de y entre los segundos elementos 48 emisores de luz. El primer elemento 46 emisor de luz y los primeros elementos 47 receptores de luz están unidos a la placa 90 impresa superior respectivamente en alineación con el segundo elemento 49 receptor de luz y los segundos elementos 48 emisores de luz están unidos a la placa 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 47 receptores de luz puede recibir la primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 46 emisor de luz y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el segundo elemento 48 emisor de luz, y el segundo elemento 49 receptor de luz puede recibir la primera luz que va en línea recta a través del billete 64 desde el primer elemento 46 emisor de luz y ambas segundas luces reflejadas sobre el billete 64 desde los dos segundos elementos 48 emisores de luz. Por ejemplo, el primer elemento 46 emisor de luz puede ser un LED rojo y los segundos elementos 48 emisores de luz pueden ser LED de radiación infrarroja, y los elementos receptores de luz pueden ser fototransistores.

Tal como se muestra en la figura 10, el conjunto 15b de detección trasero comprende un par de conjuntos 3 de detección externos y un conjunto 4 de detección interno colocado entre y en relación separada lateralmente con respecto a los conjuntos 3 de detección externos. Cada conjunto 3 de detección externo comprende los conjuntos 76 y 77 triples primero y segundo colocados adyacentes a y en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto 13. El primer conjunto 76 triple comprende un primer elemento 50 emisor de luz para emitir una primera luz y un par de primeros elementos 51 receptores de luz dispuestos en la proximidad del primer elemento 50 emisor de luz. El segundo conjunto 77 triple comprende un par de segundos elementos 53 emisores de luz para emitir las segundas luces y un segundo elemento 54 receptor de luz dispuesto en la proximidad de y entre los segundos elementos 53 emisores de luz. El primer elemento 50 emisor de luz y los primeros elementos 51 receptores de luz están unidos a la placa 90 impresa superior respectivamente en alineación con el segundo elemento 54 receptor de luz y los segundos elementos 53 emisores de luz están unidos a la placa 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 51 receptores de luz puede recibir la primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 50 emisor de luz y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el segundo elemento emisor de luz 53, y el segundo elemento 54 receptor de luz puede recibir la primera luz que va en línea recta a través del billete 64 desde el primer elemento 50 emisor de luz y ambas segundas luces reflejadas sobre el billete 64 desde los dos segundos elementos 53 emisores de luz. Por ejemplo, el primer elemento 50 emisor de luz puede ser un LED verde, los segundos elementos 53 emisores de luz pueden ser LED de radiación infrarroja, y los elementos receptores de luz pueden ser fototransistores.

El conjunto 4 de detección interno comprende los conjuntos 78 y 79 triples primero y segundo colocados adyacentes a y en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto 13. El primer conjunto 78 triple comprende un primer elemento 56 emisor de luz para emitir una primera luz, y dos primeros elementos 57 receptores de luz dispuestos en la proximidad de y sobre los lados opuestos del primer elemento 56 emisor de luz. El segundo conjunto 79 triple comprende un par de segundos elementos 58 emisores de luz para emitir las segundas luces y un segundo elemento 59 receptor de luz dispuesto en la proximidad de y entre los segundos elementos 58 emisores de luz. El primer elemento 56 emisor de luz y los primeros elementos 57 receptores de luz están unidos a la placa 90 impresa superior respectivamente en alineación con el segundo elemento 59 receptor de luz y los segundos elementos 58 emisores de luz están unidos a la placa 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 57 receptores de luz puede recibir la primera luz reflejada sobre el billete 64 desde el primer elemento 56 emisor de luz y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el segundo elemento 58 emisor de luz, y el segundo elemento 59 receptor de luz puede recibir la primera luz que penetra en el billete 64 desde el primer elemento 56 emisor de luz y ambas segundas luces reflejadas sobre el billete 64 desde los dos segundos elementos 58 emisores de luz. Por ejemplo, el primer elemento 56 emisor de luz puede ser un LED de radiación infrarroja, los segundos elementos 58 emisores de luz pueden ser LED verdes y los elementos receptores de luz pueden ser fototransistores.

Como se mencionó anteriormente, el dispositivo de detección óptica comprende primeros conjuntos 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triples y segundo conjuntos 8, 12, 73, 75, 77 y 79 triples, uno de los cuales comprende un par de elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos y elementos 25, 35, 43, 49, 54 y 59 receptores de luz internos colocados entre el par de elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos, y comprendiendo el otro un par de elementos 27, 37, 41, 47, 51 y 57 receptores de luz externos y elementos 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisores de luz internos colocados entre el par de elementos 27, 37, 41, 47, 51 y 57 receptores de luz externos para emitir luces con una longitud de onda diferente de la de los elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos.

Los elementos 25, 35, 43, 49, 54 y 59 receptores de luz internos pueden recibir las luces reflejadas sobre el billete 64 desde los elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos, y las luces que penetran en línea recta en el billete 64 desde los elementos 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisores de luz internos. Cada uno de los elementos 27, 37, 41, 47, 51 y 57 receptores de luz externos puede recibir las luces reflejadas sobre el billete 64 desde los elementos 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisores de luz internos, y las luces que van en línea recta a través del billete 64 desde los elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos. La combinación de los primeros conjuntos 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triples y los segundos conjuntos 8, 12, 73, 75, 77 y 79 triples puede seleccionar siete tipos de patrones o características ópticas del billete 64 incluyendo las tres características de luz de penetración y cuatro características de luz de reflexión, reduciendo el número de elementos emisores y receptores de luz.

Un par de elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos del primer conjunto 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triple y un elemento 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisor de luz interno del segundo conjunto 8, 12, 73, 75, 77 y 79 triple pueden seleccionarse del grupo que consiste en LED para producir radiación infrarroja y luz con una longitud de onda distinta de la radiación infrarroja. El elemento 25, 35, 43, 49, 54 y 59 receptor de luz interno puede recibir las luces reflejadas sobre el billete 64 desde el par de elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos del primer conjunto 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triple y la segunda luz que penetra en línea recta en el billete 64 desde el elemento 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisor de luz interno. El par de elementos 27, 37, 41, 47, 51 y 57 receptores de luz externos puede recibir las luces que penetran en línea recta en el billete 64 desde el par de elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos del primer conjunto 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triple, y las luces reflejadas sobre el billete 64 desde el elemento 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisor de luz interno del segundo conjunto 8, 12, 73, 75, 77 y 79 triple.

Los elementos emisores y receptores de luz en cada conjunto triple están dispuestos en una línea perpendicular a la

dirección para el billete 64 en movimiento. El primer conjunto 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triple está dispuesto en una relación separada lateralmente con respecto al primer fotoacoplador 5 ó 9, y el segundo conjunto 8, 12, 73, 75, 77 y 79 triple está dispuesto en una relación separada lateralmente con respecto al segundo fotoacoplador 6 ó 10 para formar una estructura combinada de un conjunto cuádruple que comprende dos elementos emisores de luz y dos elementos receptores de luz y un conjunto de seis que comprende tres elementos emisores de luz y tres elementos receptores de luz. Los elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos y los elementos 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisores de luz internos se conectan en puntos diferentes en el tiempo uno con respecto al otro para un control de compartición de tiempo para evitar recibir luces solapadas emitidas desde diferentes elementos emisores de luz.

Tal como se muestra en la figura 8, el sensor 14 de entrada, el dispositivo 15 de detección óptica, el dispositivo 16 de detección óptica y el detector 17 de hilos están conectados a los bornes de entrada del dispositivo 96 de control a través de un amplificador 97, y los bornes de salida del dispositivo 96 de control están conectados a los elementos emisores de luz del dispositivo 18 de detección y el circuito 68 de control de 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 para el dispositivo 96 de control que entonces envía las señales de accionamiento al circuito 68 de control de motor para hacer rotar el motor 66 de transporte. De este modo, el billete 64 se transporta mediante las cintas 39 transportadoras al interior y a lo largo del trayecto 13, y se activa el dispositivo 18 de detección cuando el billete 64 pasa por el dispositivo 18 de detección. Por consiguiente, los elementos 20, 22, 24, 26, 30, 32, 34, 36, 40, 42, 46, 48, 50, 53, 56 y 58 emisores de luz se conectan si están dispuestos en la misma carcasa 91, 92, 93 y 94 para evitar una interferencia óptica no deseada por una emisión de luz simultánea. Múltiples características ópticas del billete 64 se convierten en señales eléctricas mediante el elemento 21, 23, 25, 27, 31, 33, 35, 37, 41, 43, 47, 49, 51, 54, 57 y 59 receptor de luz que recibe cualquier luz emitida desde los elementos 20, 22, 24, 26, 30, 32, 34, 36, 40, 42, 46, 48, 50, 53, 56 y 58 emisores de luz de modo que las señales eléctricas se suministran al dispositivo 96 de control. Cuando la radiación infrarroja penetra en el billete 64, puede recibirse por un elemento receptor de luz con menos impacto por la tinta de color impresa sobre el billete 64 pero con impacto por la calidad del papel del billete 64, y por tanto, la radiación infrarroja recibida puede proporcionar datos de luz de referencia o básica para detectar un nivel de cantidad de luz de luz distinta a radiación infrarroja, tal como luz roja, verde, amarilla, azul o ultravioleta. En este caso, la diferencia entre las cantidades de luz recibida de radiación infrarroja y luz distinta a radiación infrarroja proporciona datos ópticos buenos sin influir en 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. Por el contrario, cuando el dispositivo 96 de control determina que el billete 64 no es auténtico, acciona el transportador 19 en el sentido inverso para devolver el billete 64 a la entrada 60.

La realización mencionada anteriormente de la invención puede variarse de diversas maneras. Por ejemplo, el dispositivo de detección óptica puede comprender tres pares de fotoacopladores en lugar de los fotoacopladores 5,6; 9,10. Tal como se muestra en la figura 11 y que no forma parte de la invención, el elemento 31 receptor de luz puede retirarse de la carcasa 91 con los elementos 20, 30 emisores de luz y el elemento 21 receptor de luz colocados en los vértices de un triángulo plano tal como se muestra en la figura 12, y el elemento 23 receptor de luz puede retirarse de la carcasa 92. Además, el elemento 35 receptor de luz puede retirarse de la carcasa 93 tal como se muestra en la figura 13, el elemento 37 receptor de luz puede retirarse de la carcasa 94 para montar un único elemento 27 receptor de luz y los elementos 26 y 36 emisores de luz en la carcasa 94 tal como se muestra en la figura 12. Las posiciones y combinación de los fotoacopladores y los conjuntos triples pueden seleccionarse según sea necesario. Debe observarse que la presente invención también puede aplicarse a papeles de valor tales como bonos, certificados, cupones, títulos provisionales, papel moneda, billetes de banco, tiques u otros billetes.

# REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de detección óptica para detectar características ópticas de papeles de valor, que comprende conjuntos cuádruples primero y segundo dispuestos longitudinalmente delante y detrás a lo largo de un trayecto (13) para guiar el papel (64) de valor transportado;  
comprendiendo dicho primer conjunto cuádruple, fotoacopladores (5, 6) primero y segundo colocados en las proximidades de y sobre los lados opuestos del trayecto (13); y  
comprendiendo dicho segundo conjunto cuádruple, fotoacopladores (9 y 10) tercero y cuarto colocados en las proximidades de y sobre los lados opuestos del trayecto (13);  
en el que los fotoacopladores (5 y 9) primero y tercero están dispuestos en relación separada verticalmente con respecto a y en alineación con los fotoacopladores (6 y 10) segundo y cuarto, respectivamente;  
los fotoacopladores (5, 6) primero y segundo están colocados en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto (13);  
los fotoacopladores (9, 10) tercero y cuarto están colocados en relación separada verticalmente entre sí a través del trayecto (13);  
comprendiendo dicho primer fotoacoplador (5) un primer elemento (20) emisor de luz para emitir una primera luz y un primer elemento (21) receptor de luz adyacente a dicho primer elemento (20) emisor de luz;  
comprendiendo dicho segundo fotoacoplador (6) un segundo elemento (22) emisor de luz ubicado en alineación con el primer elemento (21) receptor de luz para emitir una segunda luz de longitud de onda diferente de la de la primera luz, y un segundo elemento (23) receptor de luz ubicado en alineación con el primer elemento (20) emisor de luz y adyacente a dicho segundo elemento (22) emisor de luz;  
los elementos (20, 22) emisores de luz primero y segundo se conectan en puntos diferentes en el tiempo uno con respecto al otro;  
los elementos (30, 32) emisores de luz tercero y cuarto se conectan en puntos diferentes en el tiempo uno con respecto al otro;  
pudiendo recibir selectivamente el primer elemento (21) receptor de luz la primera luz reflejada sobre el papel (64) de valor y penetrando la segunda luz emitida vertical al trayecto (13) y en línea recta en el papel (64) de valor;  
pudiendo recibir selectivamente el segundo elemento (23) receptor de luz la segunda luz reflejada sobre el papel (64) de valor y penetrando la primera luz emitida vertical al trayecto (13) y en línea recta en el papel (64) de valor;  
comprendiendo dicho tercer fotoacoplador (9) un tercer elemento (30) emisor de luz para emitir una tercera luz y un tercer elemento (31) receptor de luz adyacente al tercer elemento (30) emisor de luz;  
comprendiendo dicho cuarto fotoacoplador (10) un cuarto elemento (32) emisor de luz ubicado en alineación con el tercer elemento (31) receptor de luz para emitir una cuarta luz de longitud de onda diferente de la de la tercera luz, y un cuarto elemento (33) receptor de luz ubicado en alineación con el tercer elemento (30) emisor de luz y adyacente al cuarto elemento (32) emisor de luz;  
pudiendo recibir selectivamente el tercer elemento (31) receptor de luz la tercera luz reflejada sobre el papel (64) de valor y penetrando la cuarta luz emitida vertical al trayecto (13) y en línea recta en el papel (64) de valor;  
pudiendo recibir selectivamente el cuarto elemento (33) receptor de luz la cuarta luz reflejada sobre el papel (64) de valor y penetrando la tercera luz emitida vertical al trayecto (13) y en línea recta en el papel (64) de valor;  
una de las luces primera y segunda es radiación infrarroja y la otra de las luces primera y segunda tiene una longitud de onda distinta a la longitud de onda de la radiación infrarroja;  
una de las luces tercera y cuarta es radiación infrarroja y la otra de las luces tercera y cuarta tiene una longitud de onda distinta a la longitud de onda de la radiación infrarroja;

penetrando la radiación infrarroja el papel (64) de valor y recibida por los elementos receptores proporciona datos de luz de referencia o básica para detectar un nivel de cantidad de luz de luz distinta a radiación infrarroja.

- 5      2.      Dispositivo de detección óptica según la reivindicación 1, en el que cada una de las luces distinta a radiación infrarroja se selecciona del grupo que consiste en luces roja, verde, amarilla, azul y ultravioleta.

FIG.1

TÉCNICA ANTERIOR

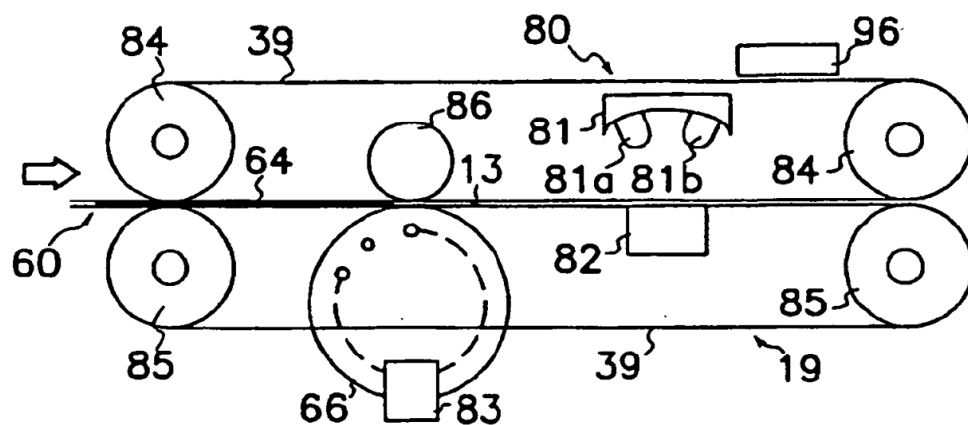


FIG.2

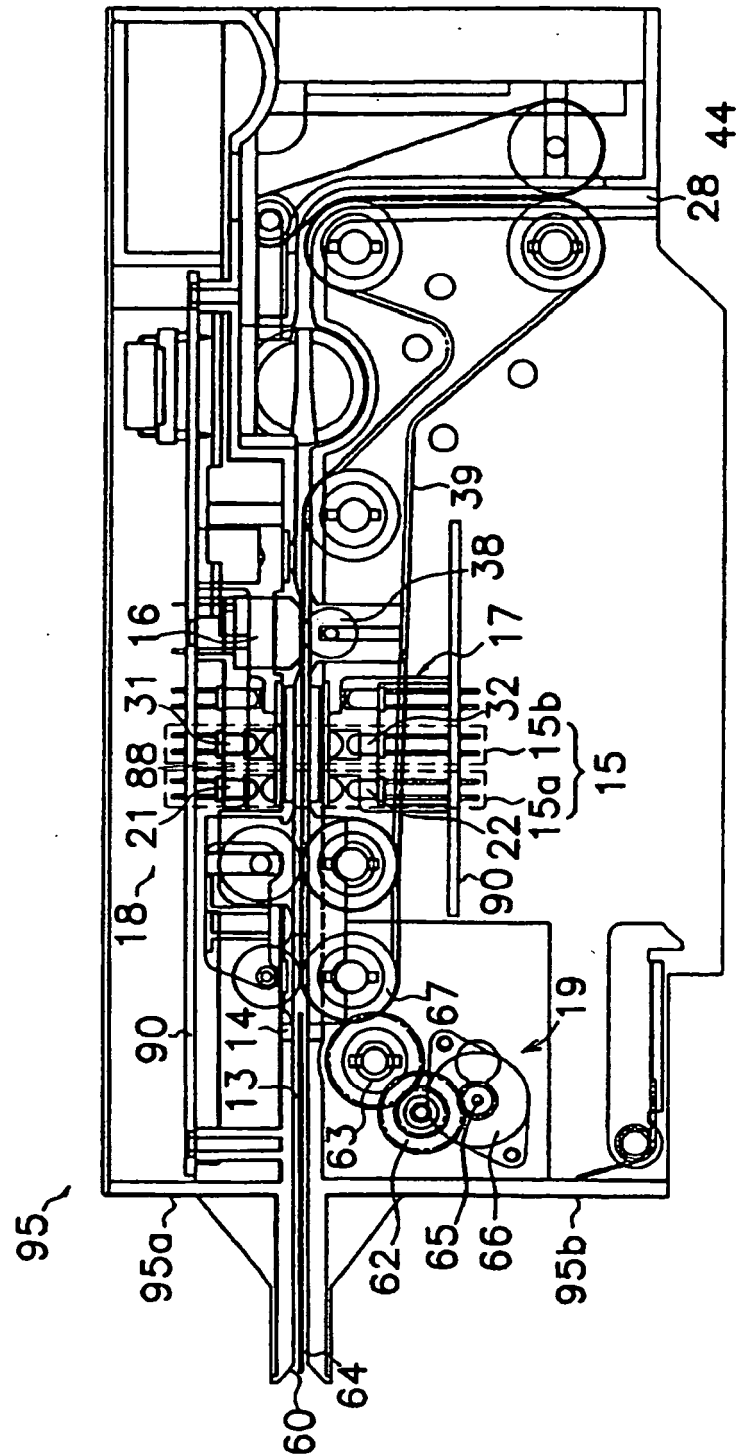


FIG.3

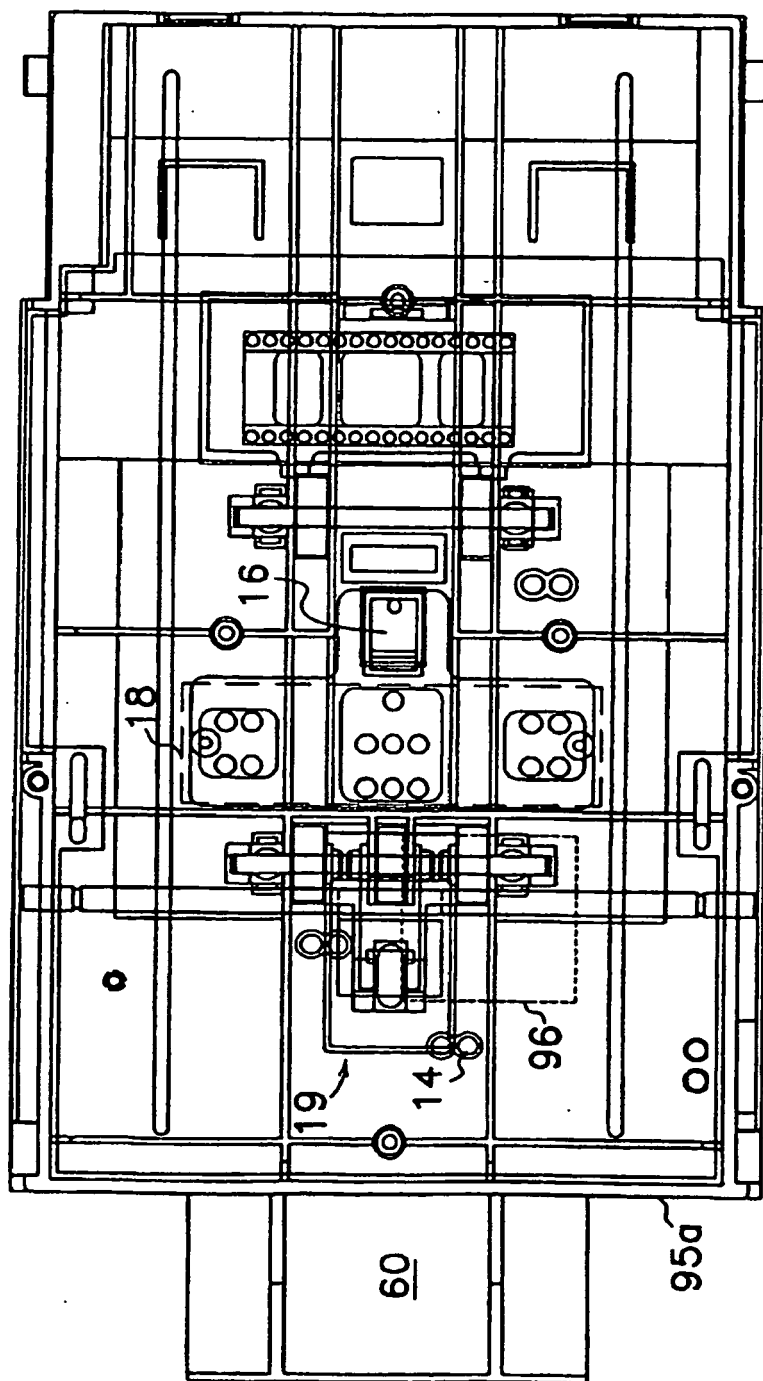


FIG.4

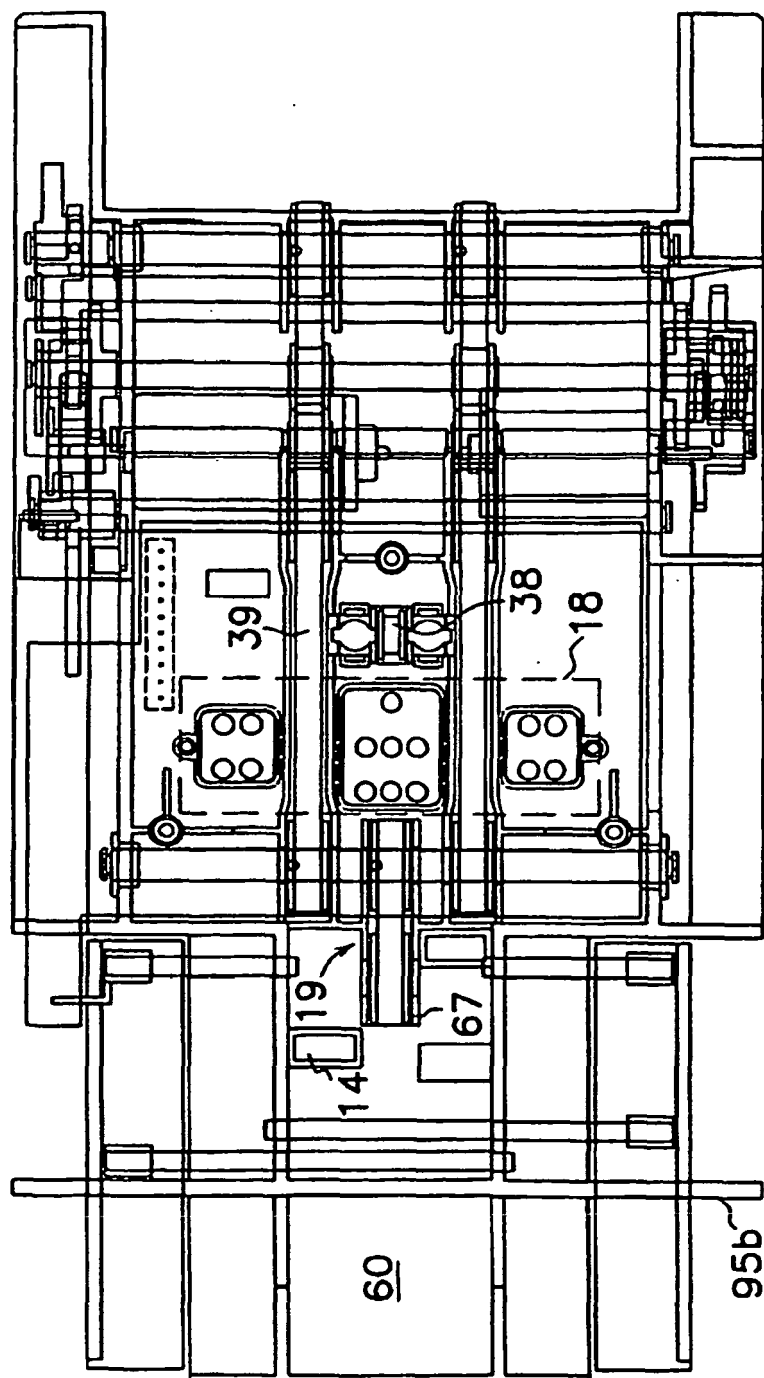


FIG.5

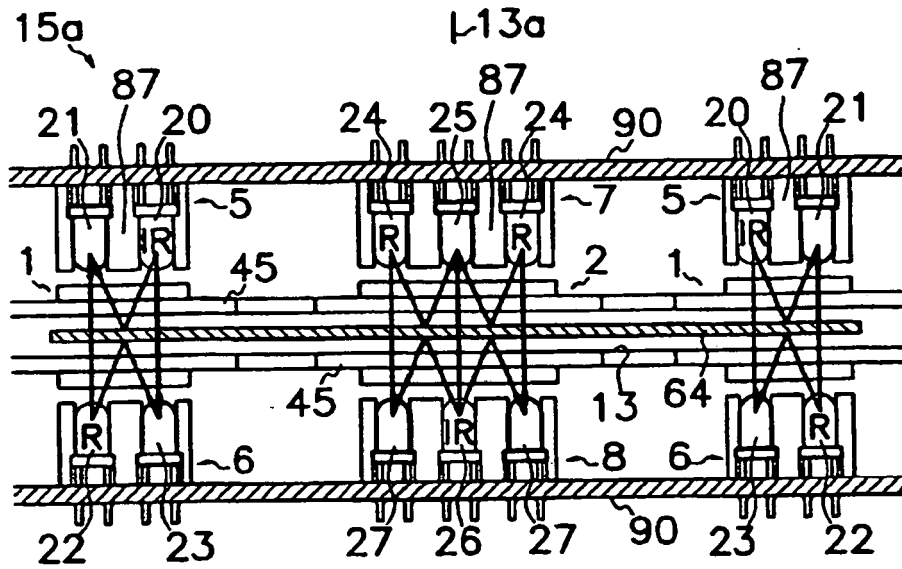


FIG.6

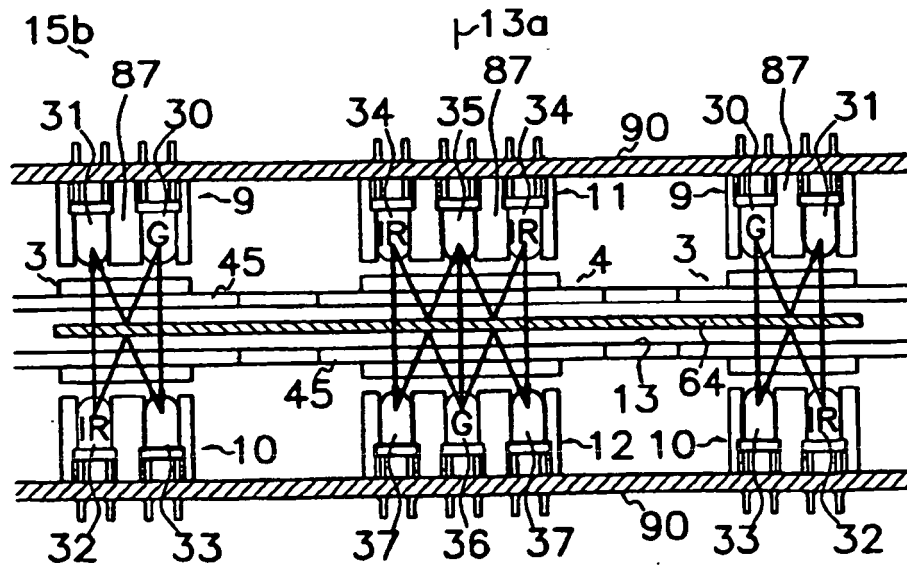


FIG.7

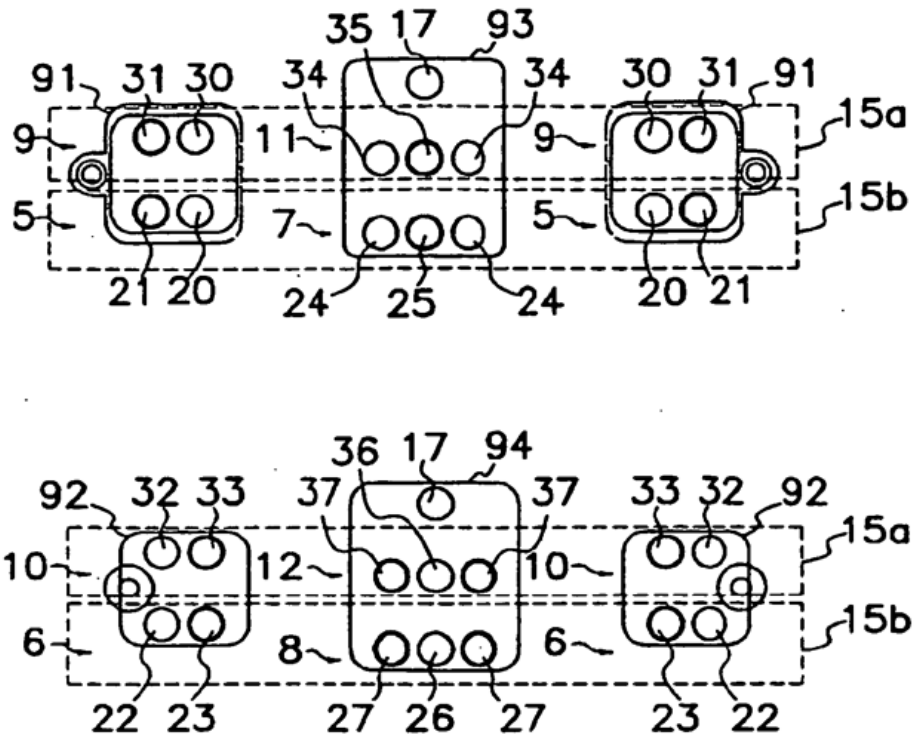


FIG.8

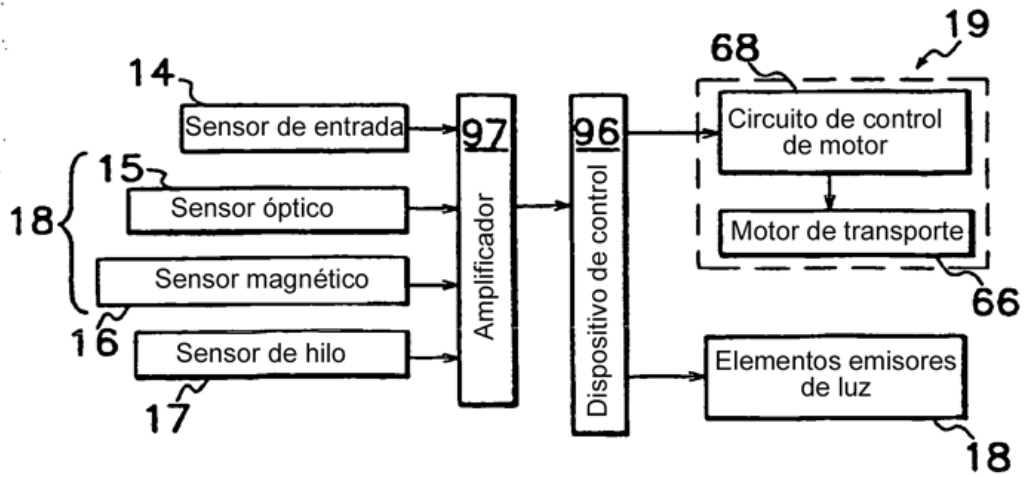


FIG.9

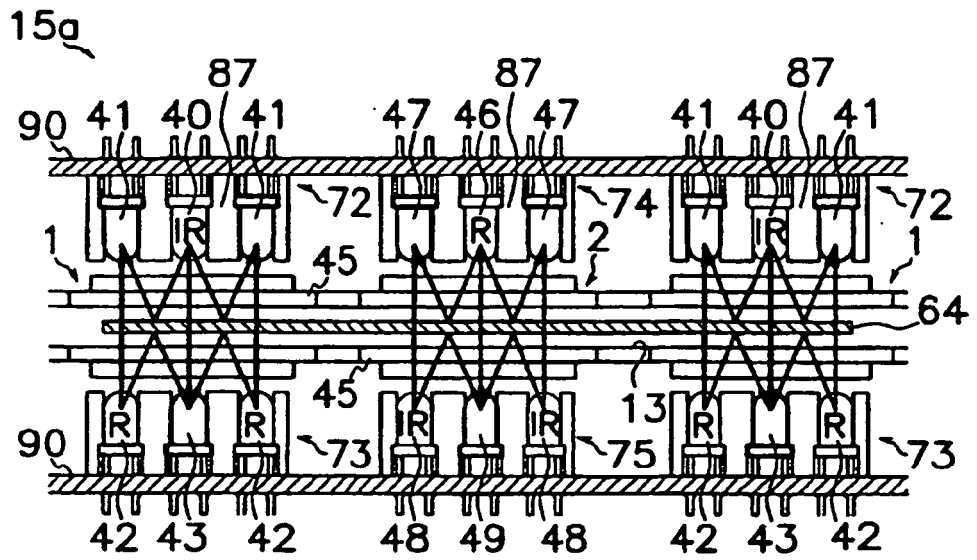


FIG.10

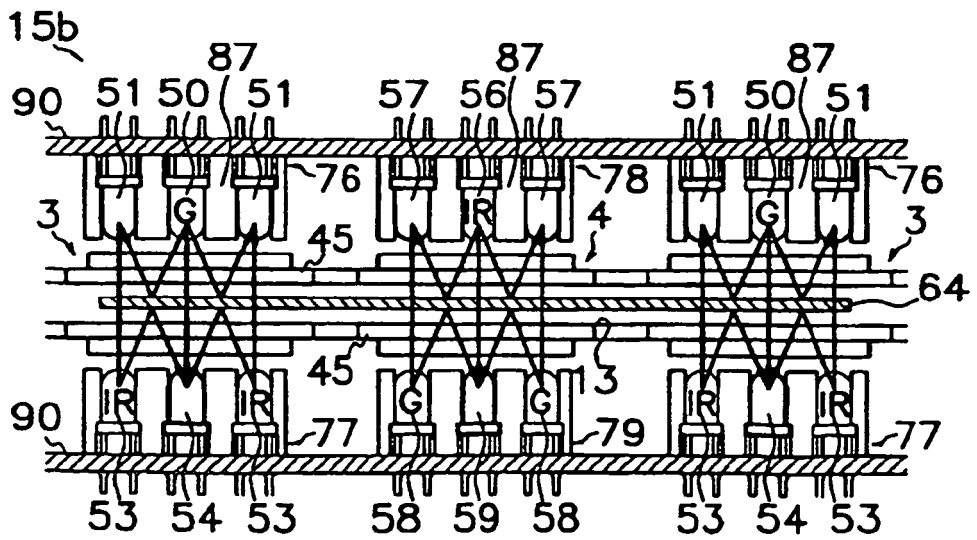


FIG. 11

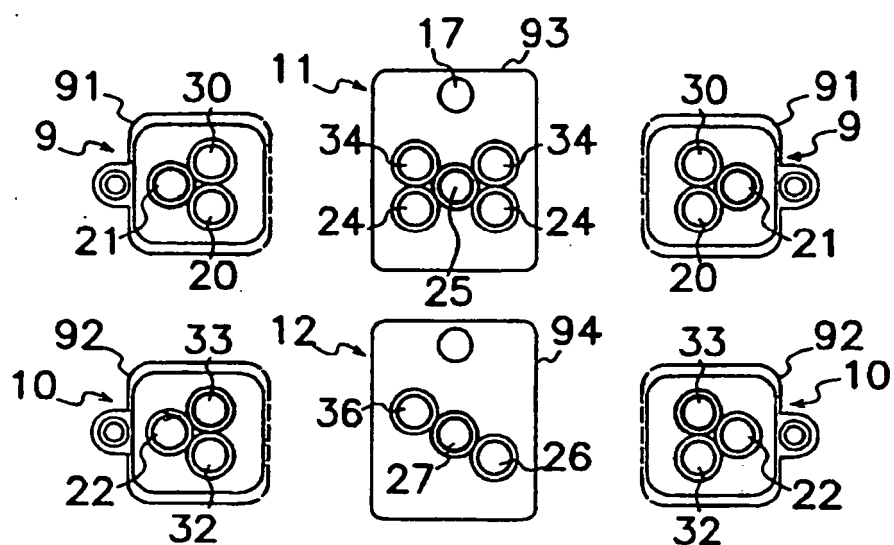


FIG. 12

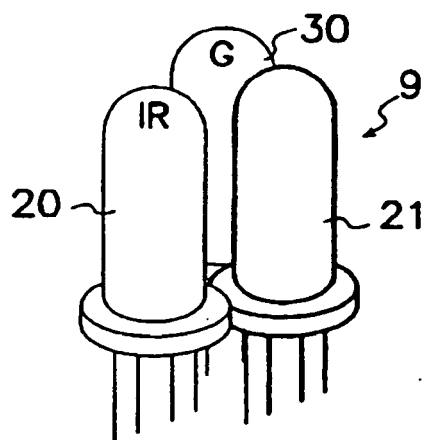


FIG.13

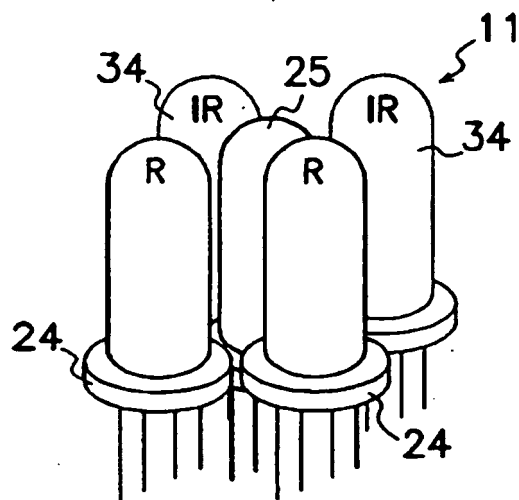


FIG.14

