(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 367 177**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06024350 .8**
(96) Fecha de presentación : **26.12.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1752933**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

(54) Título: **Dispositivo de detección óptico para detectar características ópticas de documentos de valor.**

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

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.10.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.10.2011

(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**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un dispositivo de detección óptico, en particular, para detectar varias características ópticas de documentos de valor tales como billetes por medio de varias luces reflejadas en o que penetran el documento de valor para mejorar el rendimiento de validación del documento de valor.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Por ejemplo, la descripción de la patente japonesa n.º 62-111376 da a conocer un sistema para validar ópticamente billetes por medio de un solo elemento emisor de luz que tiene dos chips de diodo emisor de luz en el mismo para irradiar simultáneamente rayos infrarrojos y visibles para reducir el número de elementos emisores de luz que se han utilizado en un sistema de la técnica anterior para irradiar de manera independiente rayos infrarrojos y visibles 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 moneda para someter a prueba una razón de reflectancia o transmitancia de rayo visible respecto a rayo infrarrojo en un intervalo predeterminado. Este dispositivo comprende fuentes de luz o diodos emisores de luz para producir rayos infrarrojos y visibles, un elemento receptor de luz para recibir cada luz de estas fuentes de luz, un comparador para detectar una razón de niveles de emisión a partir de dos fuentes de luz, y un controlador para ajustar una cantidad de emisión a partir de una de dos fuentes de luz para obtener siempre una razón constante a partir del comparador. En esta disposición, se enciende libremente un diodo emisor de luz con un flujo de corriente constante sin ninguna restricción, y el otro diodo emisor de luz se enciende a una razón constante de los niveles de emisión para retener la razón de cantidades de luz entre rayos infrarrojos y visibles, y ventajosamente no es necesario mantener los niveles absolutos de rayos infrarrojos y visibles a valores constantes.

En ciertos casos, sin embargo, el dispositivo de discriminación no podía validar los billetes correctamente debido a que se obtenía una cantidad insuficiente de diferentes características ópticas de los billetes. Asimismo, puesto que los sensores ópticos usuales utilizan un fotoacoplador de elementos receptores y emisores de luz combinados, un mayor número de sensores ópticos para la mejora de la precisión de validación ocupa un área más amplia en el dispositivo de discriminación, lo que da como resultado un tamaño más grande de la estructura del sensor y una obstrucción para la exploración óptica de un área objetivo en los billetes.

El documento EP 1096441-A2 da a conocer un dispositivo de detección óptico según el preámbulo de la reivindicación 1 que tiene dos unidades de detección dispuestas en lados opuestos del documento que va a verificarse, llevando cada unidad de detección dos elementos emisores de luz y un sensor de luz que recibe los rayos de luz reflejados a partir del documento.

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

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptico para detectar varias características ópticas de documentos de valor con un rendimiento de validación mejorado. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptico de tamaño pequeño o compacto para detectar varias características ópticas de documentos de valor. Aún otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptico que pueda derivar varios patrones de exploración óptica por medio de un número menor de elementos receptores y emisores de luz para mejorar la precisión en la validación de billetes. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptico que pueda reconocer patrones ópticos para diferentes colores impresos en un documento de valor por medio de varias luces de longitud de onda diferente irradiadas en la misma área o línea de exploración en documentos de valor. Aún un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección óptico que pueda utilizar elementos receptores y emisores de luz económicos para reducir el coste de fabricación.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

El dispositivo de detección óptico para detectar varias características ópticas de documentos 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 en y que penetran el documento de valor para la detección de múltiples características ópticas del documento de valor; puede derivar varios patrones de exploración óptica por medio de un número menor de elementos receptores y emisores de luz para mejorar la precisión en la validación de documentos de valor; puede obtener patrones ópticos para diferentes colores impresos en un documento de valor por medio de varias luces de longitud de onda diferente irradiadas en una misma área o línea de exploración de documento de valor; y puede utilizar elementos receptores y emisores de luz económicos para reducir el coste para la 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 relación con las realizaciones preferidas mostradas en los dibujos adjuntos en los que:

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

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

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

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

La figura 5 es una vista en sección que muestra conjuntos delanteros del dispositivo de detección óptico.

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

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

La figura 8 muestra un circuito eléctrico del dispositivo de validación de billetes.

La figura 9 es una vista en sección de otra realización de conjuntos delanteros del dispositivo de detección óptico.

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

La figura 11 es una vista en planta ampliada que muestra una variante de realización del dispositivo de detección óptico de la figura 7 con omisión de elementos receptores de luz.

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 de cinco elementos 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 dispositivo de discriminación de billetes de la técnica anterior que comprende un transportador 19 dotado de un par de cintas 39 transportadoras para sostener entre las mismas y transportar un billete 64 insertado en una entrada 60 a lo largo de un paso 13. Un sensor 80 montado en la proximidad del paso 13 incluye un emisor 81 de luz y un receptor 82 de luz dispuestos en los lados opuestos del paso 13. El emisor 81 de luz tiene elementos 81a y 81b emisores de luz primero y segundo para producir dos tipos de luces de longitud de onda diferente, por ejemplo, luz roja y rayo infrarrojo. Los elementos 81a y 81b emisores de luz primero y segundo están dispuestos inclinados para dirigir las luces de los elementos 81a y 81b emisores de luz a sustancialmente la misma área en 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 funcionan de manera sincrónica para sostener el billete 64 entre las cintas 39 transportadoras y transportarlo, y un generador 83 de impulsos para producir impulsos sincronizados con el giro de motor 66 de transporte. Un rodillo 86 de presión se presiona sobre el billete 64 y gira para moverlo a lo largo del paso 13. El receptor 82 de luz y el generador 83 de impulsos están conectados eléctricamente a 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, se inserta el billete 64 en la entrada 60, y el motor 66 de transporte se hace girar para accionar las poleas 84, 85 inferiores y superiores y así transportar el billete 64 mediante las cintas 39 transportadoras. En este caso, el generador 83 de impulsos emite impulsos en sincronización con el giro del motor 66 de transporte de modo que el dispositivo 96 de control de discriminación emite salidas para encender de manera alternante los elementos 81a, 81b emisores de luz primero y segundo en respuesta a impulsos sincronizados recibidos por el dispositivo 96 de control de discriminación, y por tanto, se irradian luz roja y rayo infrarrojo sobre el billete 64. Por tanto, tal dispositivo de discriminación de billetes de la técnica anterior detecta características ópticas del billete por radiación de dos luces de longitud de onda diferente para validar el billete. Sin embargo, el dispositivo de discriminación de billetes no puede validar correctamente los billetes debido a que se obtiene una cantidad insuficiente de diferentes características ópticas de los billetes. Se muestra un dispositivo de validación de billetes de este tipo, por ejemplo, en la descripción del modelo de utilidad japonés n.º 58-32562.

Las realizaciones del dispositivo de detección óptico según la presente invención se describen en adelante en el presente documento en relación con las figuras 2 a 14. Tal como se muestra en la figura 2, un dispositivo de validación de billetes con el dispositivo de detección óptico según la presente invención comprende un transportador 19 para transportar un billete 64 insertado en la entrada 60 a lo largo de un paso 13, un dispositivo 18 de detección para detectar características ópticas y magnéticas del billete 64 en movimiento a lo largo del paso 13, y un dispositivo 96 de control para recibir salidas del 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 realizados de paneles

metálicos para alojar el transportador 19, el dispositivo 18 de detección y el dispositivo 96 de control en los mismos.

Tal como se ilustra 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 con un primer engranaje 62, rodillos 67 de transporte accionados por el segundo engranaje 63 y cintas 39 transportadoras enrolladas alrededor de los rodillos 67 de transporte para sostener y transportar el billete 64 a lo largo del paso 13. Un codificador giratorio (no mostrado) que produce señales de impulso para un dispositivo 96 de control se hace girar en sincronización con el giro del motor 66 de transporte.

El dispositivo 18 de detección comprende un dispositivo 15 de detección óptico para detectar características ópticas del billete 64 para producir señales de detección, un dispositivo 16 de detección 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 receptor de luz. El dispositivo 15 de detección óptico comprende un conjunto 15a de detección delantero dispuesto en el lado de la entrada 60 a lo largo del paso 13, un conjunto 15b de detección trasero dispuesto en relación espaciada respecto a y detrás del conjunto 15a de detección delantero y un sensor 17 de hilo 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 magnético para impulsar el billete 64 en movimiento en el dispositivo 16 de detección magnético.

Tal como se muestra en la figura 5, el conjunto 15a de detección delantero comprende un par de conjuntos 1 de detección externos, y un conjunto 2 de detección interno situado lateralmente alejado 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 situados en la proximidad de y en los lados opuestos del paso 13 y en relación espaciada de manera vertical entre sí a través del paso 13. El primer fotoacoplador 5 tiene un primer elemento 20 emisor de luz para emitir una primera luz de 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 de una segunda longitud de onda diferente de la primera longitud de onda de la primera luz del primer elemento 20 emisor de luz y un segundo elemento 23 receptor de luz adyacente al segundo elemento 22 emisor de luz. El primer elemento 20 emisor de luz está colocado junto 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 paso 13. El segundo elemento 22 emisor de luz está colocado junto al segundo elemento 23 receptor de luz de manera transversal a la dirección de transporte del billete 64 en alineación con el primer elemento 21 receptor de luz a través del paso 13. El primer elemento 21 receptor de luz está ubicado en alineación con el segundo elemento 22 emisor de luz para recibir de manera selectiva una primera luz reflejada en el billete 64 desde el primer elemento 20 emisor de luz y la segunda luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del segundo elemento 22 emisor de luz. El segundo elemento 23 receptor de luz está ubicado en alineación con un primer elemento 20 emisor de luz para recibir de manera selectiva una segunda luz reflejada en el billete 64 a partir del segundo elemento 22 emisor de luz y una primera luz que atraviesa de manera recta el billete 64 a partir del primer elemento 20 emisor de luz. El primer elemento 20 emisor de luz preferiblemente es un LED de rayo infrarrojo, un segundo elemento 22 emisor de luz preferiblemente es un LED para emitir la segunda luz distinta del rayo infrarrojo, por ejemplo, luz roja. En otras palabras, aunque una de las luces primera y segunda puede ser un rayo infrarrojo, las otras luces primera y segunda pueden ser de longitud de onda distinta de la longitud de onda del rayo infrarrojo. Los elementos 20 y 22 emisores de luz primero y segundo se encienden en diferentes momentos uno respecto a otro para un control de compartición de tiempo para evitar la recepción simultánea de las luces primera y segunda por el primer o segundo elemento 21 ó 23 receptor de luz.

Tal como se demuestra 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 situado lateralmente alejado 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 situado en la proximidad de y en los lados opuestos del paso 13 y en relación espaciada de manera vertical entre sí a través del paso 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 al 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 al cuarto elemento 32 emisor de luz. El tercer elemento 30 emisor de luz está colocado junto 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 paso 13. El cuarto elemento 32 emisor de luz está colocado junto 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 paso 13. El tercer elemento 31 receptor de luz está ubicado en alineación con el cuarto elemento 32 emisor de luz para recibir de manera selectiva la tercera luz reflejada en el billete 64 a partir del tercer elemento 30 emisor y la cuarta luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del 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 de manera selectiva la cuarta luz reflejada en el billete 64 a partir del cuarto elemento 32 emisor de luz y la tercera luz que atraviesa de manera recta el billete 64 a partir del tercer elemento 30 emisor de luz. El cuarto elemento 32 emisor de luz preferiblemente es un LED de rayo infrarrojo, y el tercer elemento 30 emisor de luz preferiblemente es un LED para emitir la cuarta luz distinta del rayo infrarrojo, por ejemplo, luz verde. En otras palabras, aunque una de las luces tercera y cuarta puede ser un rayo infrarrojo, las otras luces tercera y cuarta pueden ser de longitud de onda distinta de la longitud de onda del rayo infrarrojo. En cualquier caso, cada una de las

luces primera, segunda, tercera y cuarta pueden seleccionarse del grupo que consiste en luces roja, verde, amarilla, azul y ultravioleta y el rayo infrarrojo. Los elementos 30 y 32 emisores de luz tercero y cuarto se encienden en diferentes momentos uno 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 de cuatro elementos, y los fotoacopladores 9 y 10 tercero y cuarto forman un segundo conjunto de cuatro elementos que está dispuesto de manera longitudinal a lo largo del paso 13 detrás del primer conjunto de cuatro elementos. Las figuras 5 y 6 muestran un primer, segundo, tercero y cuarto conjuntos 7, 8, 11 y 12 de tres elementos o triples de los que cada uno tiene tres elementos ópticos dispuestos alineados. Los conjuntos 7 y 8 triples primero y segundo están situados en la proximidad de y en los lados opuestos del paso 13 y en relación espaciada de manera vertical entre sí a través del paso 13. El primer conjunto 7 triple comprende dos elementos 24 emisores de luz superiores o primeros para emitir las primeras luces de la misma o diferente longitud de onda entre sí, y un elemento 25 receptor de luz primero o superior situado entre los primeros elementos 24 emisores de luz alineados para recibir las luces primera y segunda reflejadas en el billete 64 en diferentes momentos. 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 paso 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 alineados 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 rayo infrarrojo. En esta disposición, el primer elemento 25 receptor de luz puede recibir las primeras luces reflejadas en el billete 64 a partir de los primeros elementos 24 emisores de luz y la segunda luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del segundo elemento 26 emisor de luz. Cada uno de los segundos elementos 27 receptores de luz pueden recibir una segunda luz reflejada en el billete 64 a partir del segundo elemento 26 emisor de luz y la primera luz que atraviesa de manera recta el billete 64 a partir del primer elemento 24 emisor de luz.

El tercer conjunto 11 triple comprende dos elementos 34 emisores de luz primeros o superiores para emitir las primeras luces de la misma o diferente longitud de onda entre sí, y un elemento 35 receptor de luz superior o primero situado entre los primeros elementos 34 emisores de luz alineados para recibir las luces primera y segunda reflejadas en el billete 64 en diferentes momentos. Por ejemplo, cada uno de los primeros elementos 34 emisores de luz puede ser un LED para generar rayo infrarrojo. Dispuesto en alineación con y debajo del tercer conjunto 11 triple a través del paso 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 alineados para emitir una cuarta luz. Por ejemplo, los terceros elementos emisores de luz son LED de rayo infrarrojo y el cuarto elemento 36 emisor de luz es un LED verde. En esta disposición, el tercer elemento 35 receptor de luz puede recibir terceras luces reflejadas en el billete 64 a partir de los terceros elementos 34 emisores de luz y la cuarta luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del cuarto elemento 36 emisor de luz. Cada uno de los cuartos elementos 37 receptores de luz pueden recibir una cuarta luz reflejada en el billete 64 a partir del cuarto elemento 36 emisor de luz y una tercera luz que atraviesa el billete 64 a partir del tercer elemento 34 emisor de luz. Los elementos 24, 26, 34 y 36 emisores de luz primero, segundo y tercero se encienden en diferentes momentos.

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 o bien tarjetas 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 paso 13, y los fotoacopladores 5, 6, 9 y 10 primero, segundo, tercero y cuarto están unidos en posiciones simétricas o especulares con respecto al eje 13a central. Un par de separadores 45 realizados de material permeable de luz tal como resina transparente están situados entre los elementos receptores y emisores de luz superior e inferior. Por ejemplo, los separadores 45 pueden ser de una placa alargada o lente cilíndrica. 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 una partición 87 para mantener los elementos 20, 30 emisores de luz y los elementos 21, 31 receptores de luz en relación apropiadamente espaciada 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 una partición 87 para mantener los elementos 22, 32 emisores de luz y los elementos 23, 33 receptores de luz en relación apropiadamente espaciada 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 sensor 17 de hilo con las particiones 87 para mantener estos elementos en relación apropiadamente espaciada 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 94 inferior junto con un sensor 17 de hilo con las particiones 87 para mantener estos elementos en relación apropiadamente espaciada entre sí.

Tal como se mencionó anteriormente, en la primera realización 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 a y en los lados opuestos de paso 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 la proximidad 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 de 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 en el billete 64 a partir del primer elemento 20 ó 30 emisor de

luz, y la segunda luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del segundo elemento 22 ó 32 emisor de luz. El segundo elemento 23 ó 33 receptor de luz puede recibir la segunda luz reflejada en el billete 64 a partir del segundo elemento 22 ó 32 emisor de luz, y la primera luz que atraviesa de manera recta el billete 64 a partir del primer elemento 20 ó 30 emisor de luz. Por consiguiente, la combinación del fotoacoplador 5 ó 9 y el fotoacoplador 6 ó 10 puede detectar cuatro tipos de características ópticas o patrones del billete 64 que incluyen dos características de penetración de luz y dos características de reflexión de luz, reduciendo el número de elementos receptores y emisores de luz.

Las figuras 9 y 10 ejemplifican otra realización de un dispositivo 18 de detección que tiene conjuntos 15a, 15b de detección delantero y trasero. Tal como se muestra en la figura 8, el conjunto 15a de detección delantero comprende un par de conjuntos 1 de detección externos y un conjunto 2 de detección interno situado entre y en relación lateralmente espaciada respecto a los conjuntos 1 de detección externos. Cada conjunto 1 de detección externo comprende conjuntos 72 y 73 triples primero y segundo situados adyacentes a y en relación espaciada de manera vertical entre sí a través del paso 13. El primer conjunto 72 triple comprende un primer elemento 40 emisor de luz para emitir una primera luz y un par de los 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 las segundas luces y un segundo elemento 43 receptor de luz dispuesto en la proximidad a 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 tarjeta 90 impresa superior en alineación respectivamente con el segundo elemento 43 receptor de luz y los segundos elementos 42 emisores de luz unidos a la tarjeta 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 41 receptores de luz puedan recibir una primera luz reflejada en el billete 64 a partir del primer elemento 40 emisor de luz y la segunda luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del segundo elemento 42 emisor de luz, y el segundo elemento 43 receptor de luz puede recibir una primera luz que atraviesa de manera recta el billete 64 a partir del primer elemento 40 emisor de luz y las dos segundas luces reflejadas en el billete 64 a partir de los segundos elementos 42 emisores de luz. Por ejemplo, el primer elemento 40 emisor de luz puede ser un LED de rayo infrarrojo, 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 situados adyacentes a y en relación espaciada de manera vertical entre sí a través del paso 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 a y en 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 a 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 tarjeta 90 impresa superior en alineación respectivamente con el segundo elemento 49 receptor de luz y los segundos elementos 48 emisores de luz unidos a la tarjeta 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 47 receptores de luz puedan recibir la primera luz reflejada en el billete 64 a partir del primer elemento 46 emisor de luz y la segunda luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del segundo elemento 48 emisor de luz, y el segundo elemento 49 receptor de luz puede recibir la primera luz que atraviesa de manera recta el billete 64 a partir del primer elemento 46 emisor de luz y ambas segundas luces reflejadas en el billete 64 a partir de los segundos elementos 48 emisores de luz. Por ejemplo, el primer elemento 46 emisor de luz puede ser un LED rojo, los segundos elementos 48 emisores de luz pueden ser LED de rayo infrarrojo, 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 situado entre y en relación lateralmente espaciada con los conjuntos 3 de detección externos. Cada conjunto 3 de detección externo comprende conjuntos 76 y 77 triples primero y segundo situados adyacentes a y en relación espaciada de manera vertical entre sí a través del paso 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 al primer elemento 50 emisor de luz. El segundo conjunto 77 triple comprende un par de segundos elementos 53 emisores de luz para emitir segundas luces y un segundo elemento 54 receptor de luz dispuesto en la proximidad a 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 tarjeta 90 impresa superior en alineación respectivamente con el segundo elemento 54 receptor de luz y los segundos elementos 53 emisores de luz unidos a la tarjeta 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 51 receptores de luz puedan recibir la primera luz reflejada en el billete 64 a partir del primer elemento 50 emisor de luz y la segunda luz que penetra de manera recta el billete 64 a partir del segundo elemento 53 emisor de luz, y el segundo elemento 54 receptor de luz puede recibir la primera luz que atraviesa de manera recta el billete 64 a partir del primer elemento 50 emisor de luz y las dos segundas luces reflejadas en el billete 64 a partir de los 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 rayo infrarrojo, 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 situados adyacentes a y en relación espaciada de manera vertical entre sí a través del paso 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 a y en 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 a 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 tarjeta 90 impresa superior en alineación respectivamente con el segundo elemento 59 receptor de luz y los segundos elementos 58 emisores de luz unidos a la tarjeta 90 impresa inferior de modo que cada uno de los primeros elementos 57 receptores de luz puedan recibir la primera luz reflejada en el billete 64 a partir del primer elemento 56 emisor de luz y la segunda luz que penetra de manera recta en el billete 64 a partir del segundo elemento 58 emisor de luz, y el segundo elemento 59 receptor de luz pueda recibir la primera luz que penetra el billete 64 a partir del primer elemento 56 emisor de luz y las dos segundas luces reflejadas en el billete 64 a partir de los dos segundos elementos 58 emisores de luz. Por ejemplo, el primer elemento 56 emisor de luz puede ser un LED de rayo infrarrojo, los segundos elementos 58 emisores de luz pueden ser LED verdes, y los elementos receptores de luz pueden ser fototransistores.

Tal como se mencionó anteriormente, en la segunda realización de la presente invención, el dispositivo de detección óptico comprende primeros conjuntos 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triples y segundos 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 los elementos 25, 35, 43, 49, 54 y 59 receptores de luz internos situados entre el par de elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos, y el otro del que comprende 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 situados entre el par de elementos 27, 37, 41, 47, 51 y 57 receptores de luz externos para emitir luces de longitudes de onda de luz diferentes de las 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 luces reflejadas en el billete 64 a partir de los elementos 24, 34, 42, 48, 53 y 58 emisores de luz externos, y las luces que penetran de manera recta el billete 64 a partir de 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 pueden recibir luces reflejadas en el billete 64 a partir de los elementos 26, 36, 40, 46, 50 y 56 emisores de luz internos, y las luces que atraviesan de manera recta el billete 64 a partir de 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 obtener siete tipos de características ópticas o patrones del billete 64 que incluyen tres características de penetración de luz y cuatro características de reflexión de luz, reduciendo el número de elementos receptores y emisores 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 rayo infrarrojo y una luz de longitud de onda distinta de la del rayo infrarrojo. El elemento 25, 35, 43, 49, 54 y 59 receptor de luz interno puede recibir luces reflejadas en el billete 64 a partir del 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 de manera recta el billete 64 a partir del 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 pueden recibir luces que penetran de manera recta el billete 64 a partir del 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 en el billete 64 a partir del 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 receptores y emisores de luz en cada conjunto triple están dispuestos alineados de manera perpendicular a la dirección para mover el billete 64. El primer conjunto 7, 11, 72, 74, 76 y 78 triple está dispuesto en relación lateralmente espaciada respecto al primer fotoacoplador 5 ó 9, y el segundo conjunto 8, 12, 73, 75, 77 y 79 triple está dispuesto en relación lateralmente espaciada respecto al segundo fotoacoplador 6 ó 10 para formar una estructura combinada de un conjunto de cuatro elementos que comprende dos elementos emisores de luz y dos elementos receptores de luz y un conjunto de seis elementos 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 encienden en diferentes momentos unos respecto a otros para un control de compartición de tiempo para evitar recibir luces solapadas emitidas a partir de diferentes elementos emisores de luz.

Tal como se muestra en la figura 8, el sensor 14 de entrada, el dispositivo 15 de detección óptico, el dispositivo 16 de detección magnético y el sensor 17 de hilo 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 los elementos emisores de luz del dispositivo 18 de detección y al circuito 68 de control de motor del transportador 19 para activar el motor 66 de transporte.

Al hacer funcionar el dispositivo de validación 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 a continuación envía señales de accionamiento al circuito 68 de control de motor para hacer girar el motor 66 de transporte. Por tanto, el billete 64 se transporta mediante las cintas 39 transportadoras al interior y a lo largo del paso 13, y el dispositivo 18 de detección se activa 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 encienden 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. Varias 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 a partir de 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 el rayo infrarrojo penetra el billete 64, éste puede recibirse por un elemento receptor de luz con menos impacto por la tinta de color impresa en el billete 64 pero con impacto por la

calidad del papel del billete 64, y por tanto, el rayo infrarrojo recibido puede proporcionar datos de luz básicos o de referencia para detectar un nivel de cantidad de luz de luz distinta al rayo infrarrojo, tal como luz roja, verde, amarilla, azul o ultravioleta. En este caso, la diferencia entre las cantidades de luz recibidas de rayo infrarrojo y la luz distinta al rayo infrarrojo proporciona buenos datos ópticos sin que influya 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 acciona además el transportador 19 para descargar el billete 64 para acumularlo en una cámara 44 de aplicado cuando el dispositivo 96 de control determina que el billete 64 es auténtico. En cambio, 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.

Las realizaciones mencionadas anteriormente de la invención pueden variarse de diversas maneras. Por ejemplo, el dispositivo de detección óptico puede comprender tres o tres pares de fotoacopladores en lugar de un par de fotoacopladores 5 y 6 ó 9 y 10 primero y segundo, o tres o tres pares de conjuntos triples. Tal como se muestra en la figura 11, 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 situados 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. Asimismo, 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 solo 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. Pueden seleccionarse las posiciones y la combinación de fotoacopladores y conjuntos triples según se requiera. Debe observarse que la presente invención también puede aplicarse a documentos de valor tales como bonos, certificados, cupones, vales, moneda, billetes de banco, papel moneda o tiques, aparte de billetes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de detección óptico para detectar características ópticas de documentos de valor, que comprende conjuntos (7, 8, 11, 12, 72-79) triples primero y segundo situados en los lados opuestos de un paso (13) para guiar el documento (64) de valor transportado;

teniendo uno de los conjuntos triples primero y segundo elementos (24, 34, 42, 48, 53, 58) emisores de luz primero y segundo para emitir luces primera y segunda, y un primer elemento (25, 35, 43, 49, 54, 59) receptor de luz adyacente a los elementos emisores de luz primero y segundo;

y estando caracterizado dicho dispositivo porque el otro de los conjuntos triples primero y segundo tiene un tercer elemento (26, 36, 40, 46, 50, 56) emisor de luz para emitir una tercera luz, y elementos (27, 37, 41, 47, 51, 57) receptores de luz segundo y tercero adyacente al tercer elemento emisor de luz.

2. Dispositivo de detección óptico según la reivindicación 1, en el que el primer elemento receptor de luz recibe las luces primera y segunda reflejadas en el documento (64) de valor, y la tercera luz que penetra el documento (64) de valor;

el segundo elemento receptor de luz recibe la primera luz que penetra el documento (64) de valor y la tercera luz reflejada en el documento (64) de valor; y

el tercer elemento receptor de luz recibe la segunda luz que penetra el documento (64) de valor y la tercera luz reflejada en el documento (64) de valor.

3. Dispositivo de detección óptico según la reivindicación 1 ó 2, en el que los elementos emisores de luz primero, segundo y tercero producen respectivamente luces primera, segunda y tercera de longitud de onda diferente.

4. Dispositivo de detección óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los elementos emisores de luz primero, segundo y tercero se encienden en diferentes momentos.

5. Dispositivo de detección óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los elementos emisores de luz y el elemento receptor de luz están situados en vértices de un triángulo plano.

6. Dispositivo de detección óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que al menos uno de los elementos emisores de luz produce rayo infrarrojo.

7. Dispositivo de detección óptico según la reivindicación 6, en el que el rayo infrarrojo recibido por el elemento receptor proporciona datos de luz básicos o de referencia para detectar un nivel de cantidad de luz de luz distinta al rayo infrarrojo.

8. Dispositivo de detección óptico según la reivindicación 6 ó 7, en el que la luz distinta al rayo infrarrojo se selecciona del grupo que consiste en luces roja, verde, amarilla, azul y ultravioleta.

FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

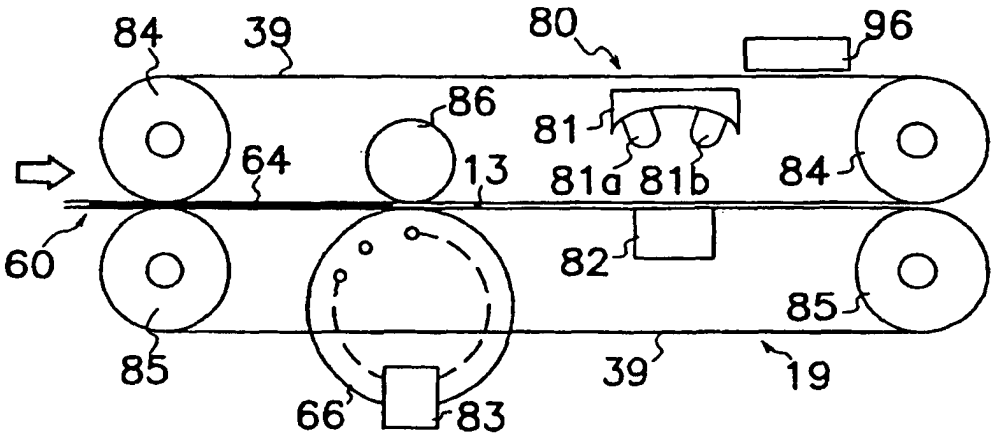

FIG.2

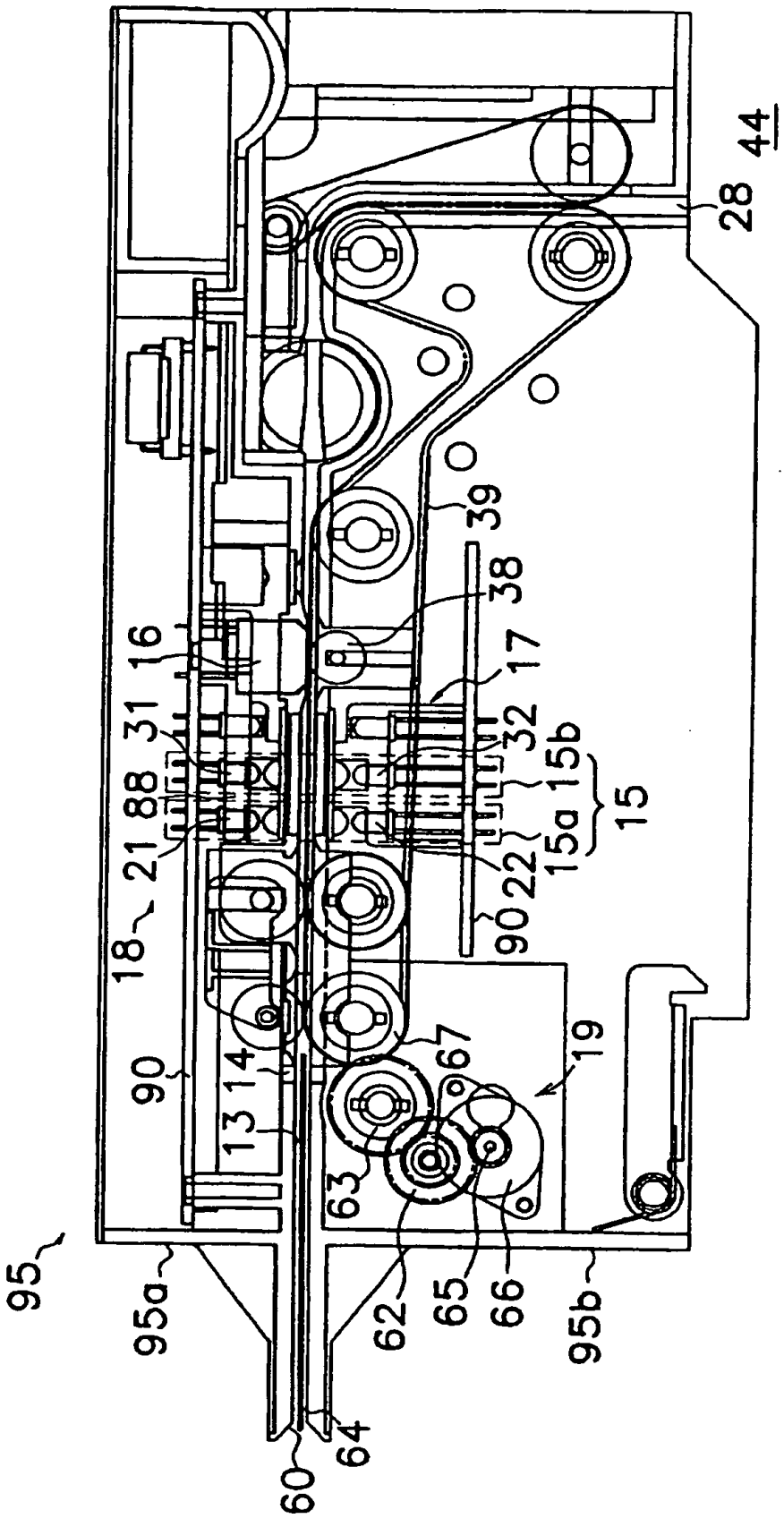
44
28
39
38
16
17
31
32
15b
88
15a
15
21
22
18
90
19
67
14
90
13
63
95
95a
62
65
66
95b
64
60

FIG.3

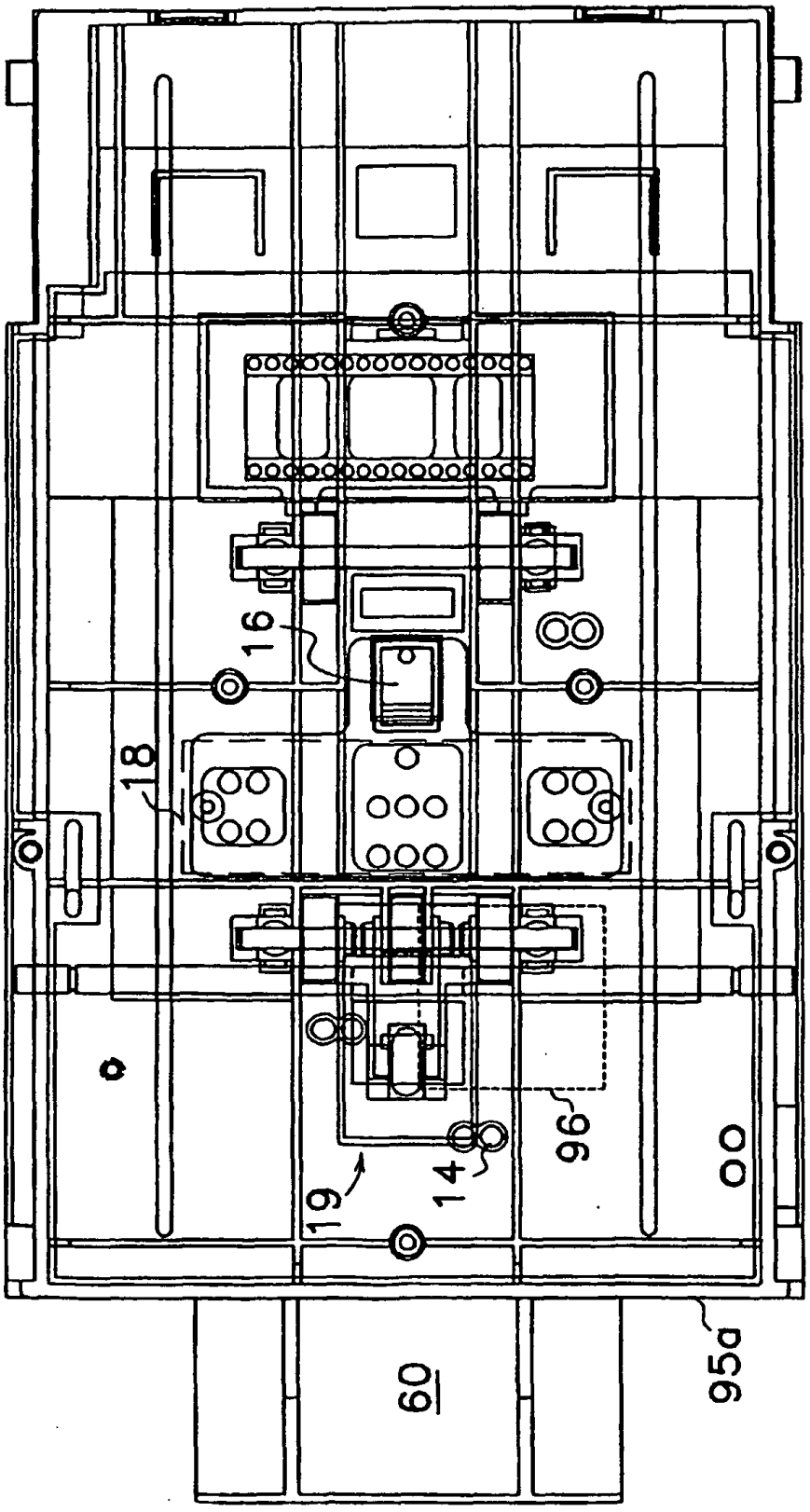

FIG.4

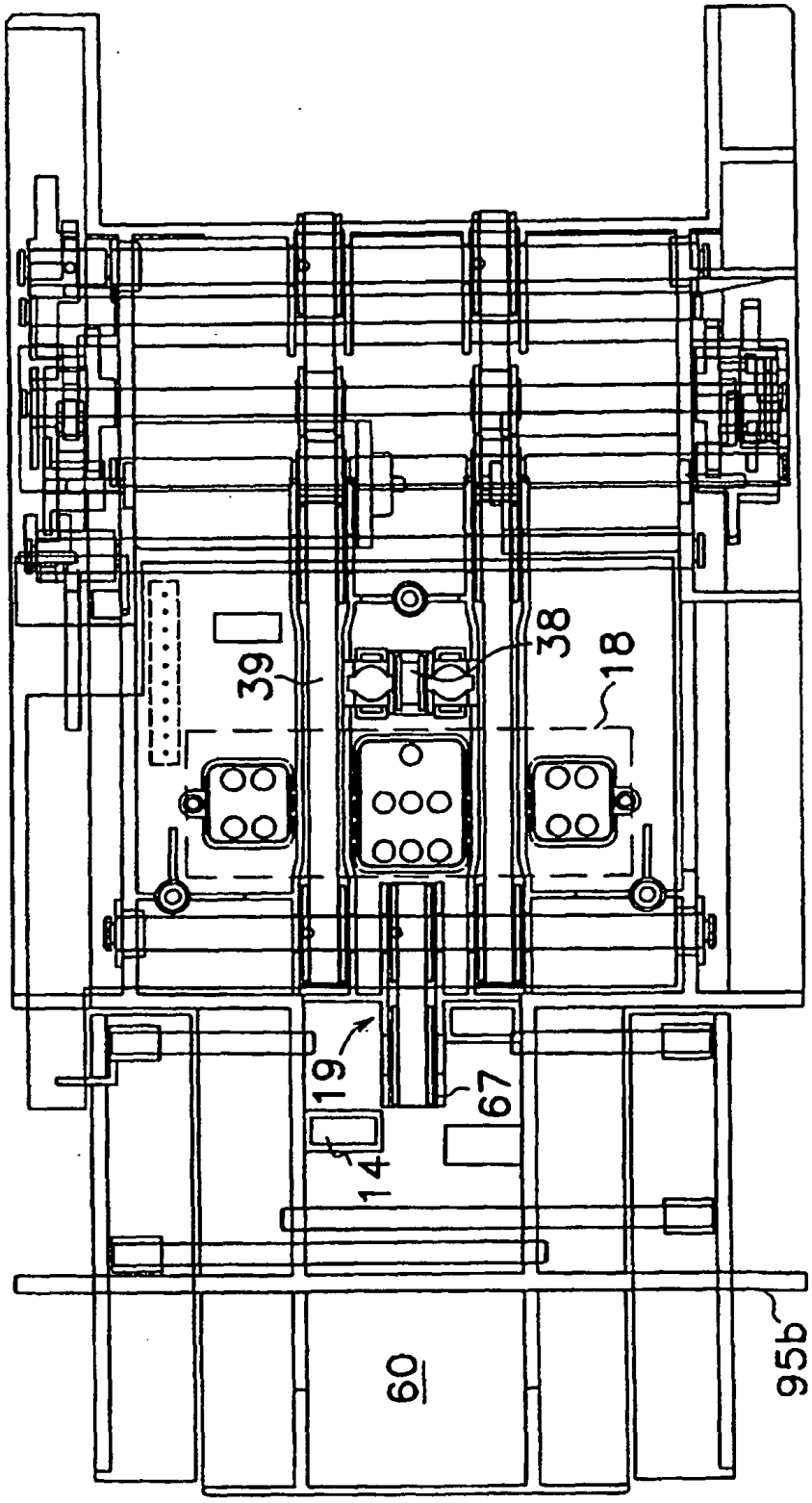

FIG.5

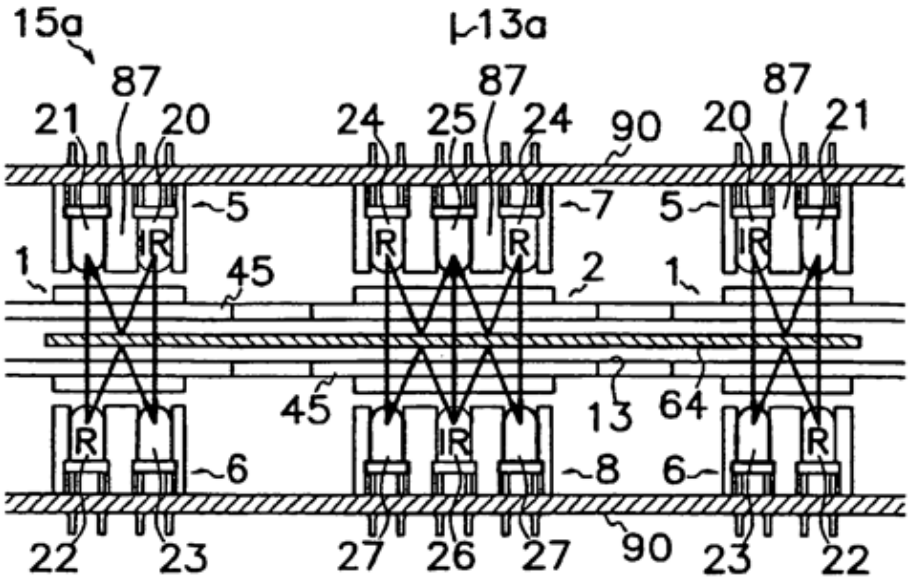
15a
13a
87
87
87
21
20
24
25
24
90
20
21
5
7
5
R
R
R
R
R
1
45
2
1
45
13
64
R
R
R
6
8
6
22
23
27
26
27
90
23
22

FIG.6

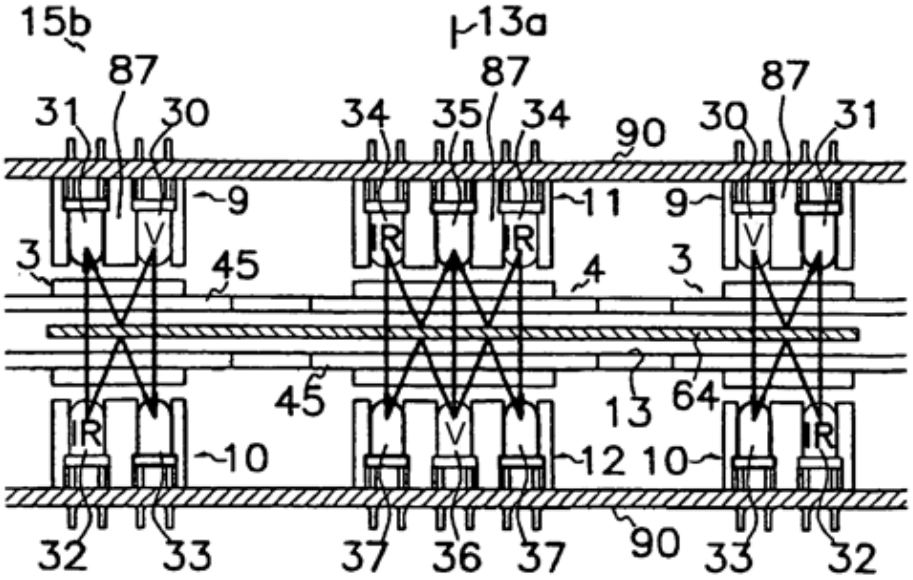
15b
13a
87
87
87
31
30
34
35
34
90
30
31
9
11
9
V
IR
IR
V
3
45
4
3
45
13
64
IR
V
IR
10
12
10
32
33
37
36
37
90
33
32

FIG.7

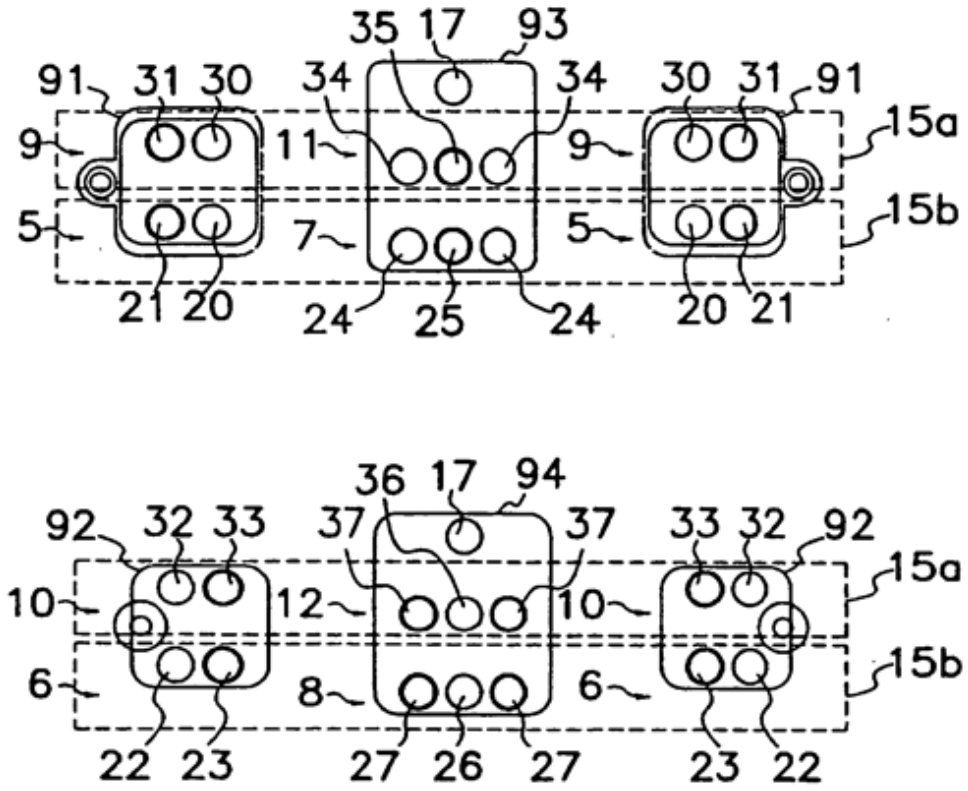
35 17 93
91 31 30
34
34
30 31 91
9
11
9
15a
5
7
5
15b
21 20
24 25 24
20 21
36 17 94
92 32 33
37
37
33 32 92
10
12
10
15a
6
8
6
15b
22 23
27 26 27
23 22

FIG.8

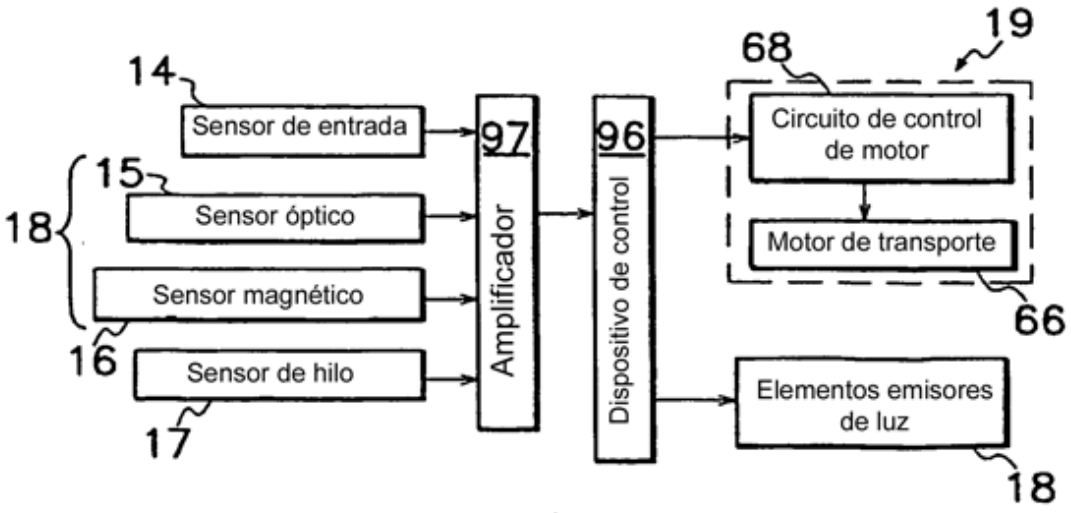
19
68
14
Sensor de entrada
97
96
Circuito de control de motor
15
Sensor óptico
18
Amplificador
Dispositivo de control
Motor de transporte
Sensor magnético
66
16
Sensor de hilo
Elementos emisores de luz
17
18

FIG.9

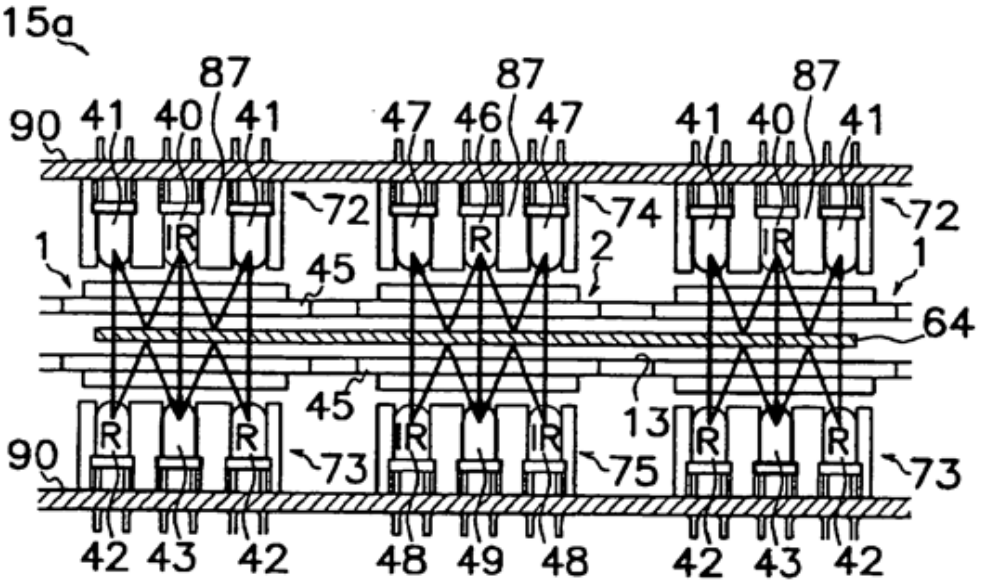
15a
87
87
87
90
41
40
41
47
46
47
41
40
41
72
74
72
1
R
45
2
1
64
45
13
90
R
73
75
73
42
43
42
48
49
48
42
43
42

FIG.10

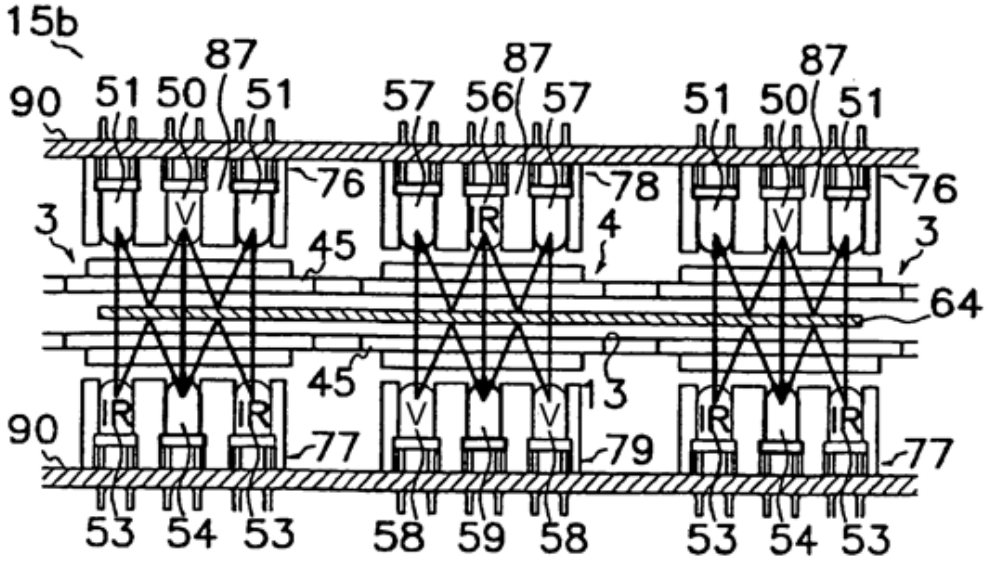
15b
87
87
87
90
51
50
51
57
56
57
51
50
51
76
78
76
3
V
45
R
4
3
64
45
13
90
R
V
77
79
77
53
54
53
58
59
58
53
54
53

FIG. 11

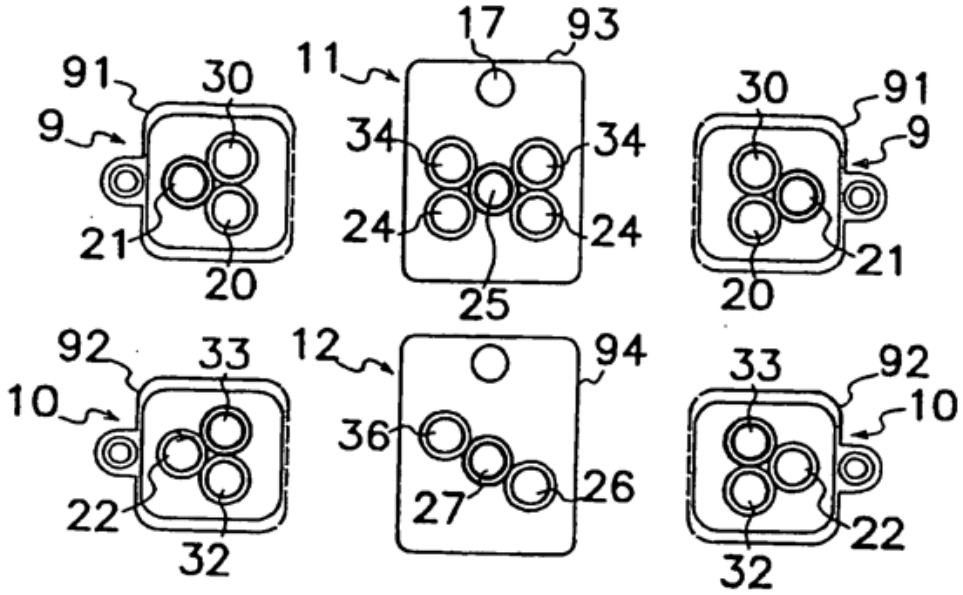
17
93
11
91
30
9
34
34
24
24
21
20
25
30
91
9
21
20
92
33
12
94
10
36
27
26
33
92
10
22
32
22
32

FIG. 12

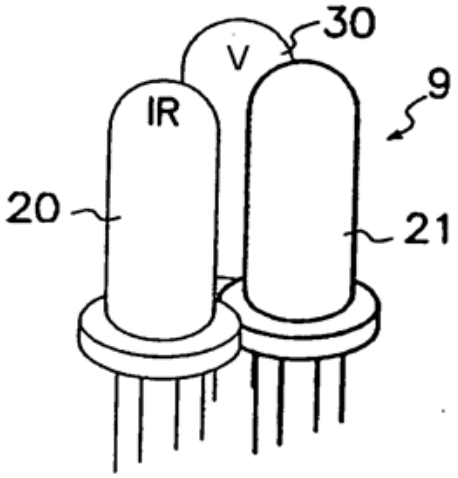
30
V
IR
9
20
21

FIG.13

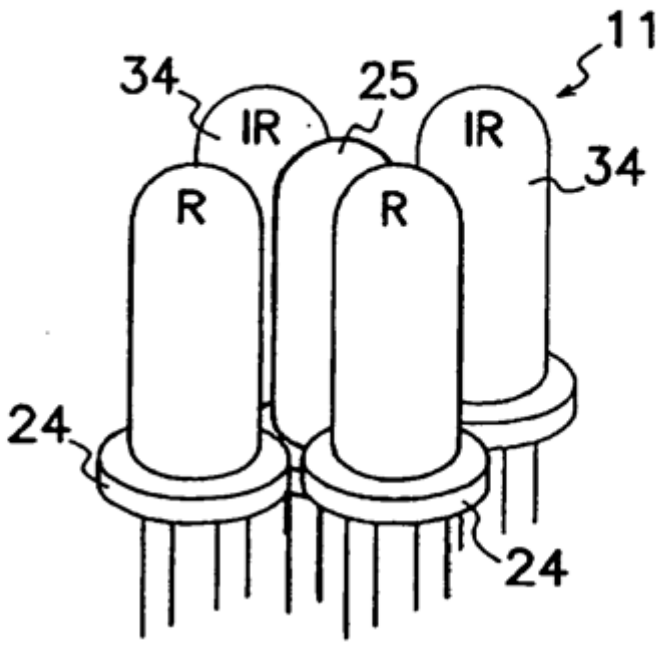
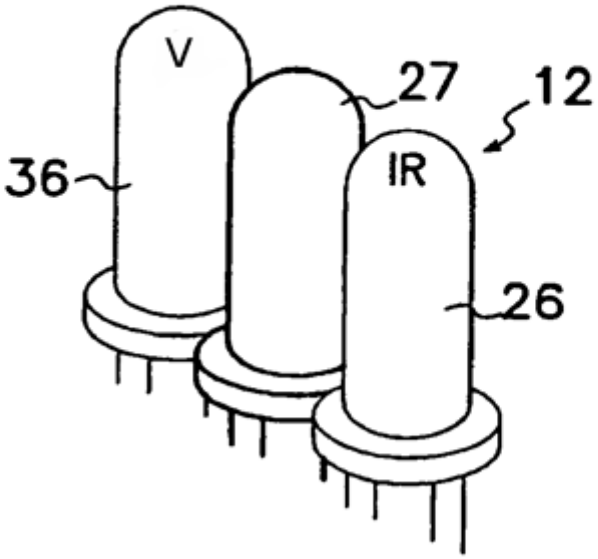
FIG.14