

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 969**

51 Int. Cl.:

G07D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2008** **E 14181238 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 2827307**

54 Título: **Mejoras con relación a la validación de billetes de banco**

30 Prioridad:

05.02.2007 GB 0702191

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

09.02.2018

73 Titular/es:

INNOVATIVE TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)
Derker Street Oldham
Lancashire OL1 4EQ, GB

72 Inventor/es:

DUNLOP, PETER y
SACKFIELD, MARTIN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 653 969 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mejoras con relación a la validación de billetes de banco

- 5 Esta invención se refiere a las mejoras relacionadas con la validación de billetes de banco y más específicamente se refiere a la manipulación y validación de hojas flexibles de valor monetario, tales como billetes de banco, manipulados por sistemas tales como máquinas expendedoras, máquinas tragaperras, máquinas de pagos y dispensadores de billetes de banco.
- 10 Por conveniencia, los billetes de banco se usarán como un ejemplo de dichas hojas durante toda esta descripción. El término billete de banco se usará además para abarcar otros artículos de valor monetario que tienen características detectables que requieren validación, tales como boletos y comprobantes.
- 15 Una máquina que recibe y manipula billetes de banco típicamente incluye un validador que verifica un billete de banco tras la inserción al chequear su autenticidad y condición y al rechazarlo si se considera no válido. Un ejemplo de un validador se describe en la Solicitud Internacional de Patente WO03/012747 del solicitante. Una vez validado, el billete de banco típicamente pasa del validador a un almacenamiento seguro a largo plazo, tal como una caja o apilador tipo casete desmontable dentro de la máquina. Ya en el almacenamiento a largo plazo, un billete de banco del validador típicamente no puede ser retirado por, o dispensado al usuario: este solo puede retirarse de la máquina cuando, por ejemplo, el
- 20 apilador es reemplazado o la caja es vaciada por una persona autorizada que da mantenimiento o servicio a la máquina.
- Un validador de billetes de banco comprende numerosos componentes funcionales. Por lo tanto, una carcasa generalmente define al menos parte del inicio de la trayectoria de un billete de banco, aguas arriba, con una ranura a través de la cual un billete de banco se inserta y del final de la trayectoria, aguas abajo, en una salida que lleva típicamente
- 25 a un almacenamiento seguro a largo plazo en donde se apilan los billetes de banco. Tras detectar la inserción de un billete de banco, se activa un mecanismo de accionamiento dentro del validador, colocando el billete de banco en el validador mediante la ranura, y que pasa por sensores que determinan ciertas características, tales como la validez, del billete de banco. Si el billete de banco se considera válido, este se guía aguas abajo mediante el mecanismo de accionamiento a lo largo de la trayectoria de billetes de banco y, a través de la salida, en el almacenamiento seguro a largo plazo. De otra
- 30 manera, si el billete de banco se considera no válido, el mecanismo de accionamiento generalmente se invierte y el billete de banco se devuelve aguas arriba al usuario. Puede proporcionarse una o más características "contra el uso de hilos", como se describe por ejemplo en nuestra Patente Europea EP0940778 para evitar que los usuarios defrauden el validador.
- Un mecanismo de accionamiento comprende típicamente diversos pares de ruedas o rodillos que cooperan para agarrar y transportar el billete de banco a lo largo de la trayectoria de billetes de banco en uso. Los rodillos en cada par se localizan
- 35 adyacentes entre sí y son accionados por un motor. Ambos rodillos en cada par están motorizados o solo un rodillo está motorizado. En el último caso, el segundo rodillo en el par es un rodillo de 'reacción' o rueda loca que rota en respuesta a la rotación del rodillo motorizado. Además, es posible que el mecanismo de accionamiento comprenda una o más cintas dentadas flexibles montadas en ruedas o rodillos accionados separados.
- 40 Los sensores de un validador pueden, por ejemplo, comprender fuentes de luz, tales como diodos emisores de luz (LED) que iluminan el billete de banco a longitudes de onda particulares, y receptores de luz para recibir la luz transmitida a través de o reflejada en el billete de banco. Una disposición convencional de LED y receptores de luz se describe en el documento WO-A-96/023282. Aquí, un par de LED se montan en una PCB colocada debajo de la trayectoria de un billete
- 45 de banco y una segunda PCB que soporta un par de fototransistores se coloca encima de la trayectoria de billetes de banco. La firma magnética de un billete de banco puede medirse además mediante sensores magnéticos adecuados. Las características del billete de banco se comparan entonces con características esperadas para un billete de banco válido para determinar si el billete de banco bajo prueba es válido o no.
- 50 Para permitir el funcionamiento y mantenimiento fluido de validadores de billetes de banco, es importante para los componentes funcionales tales como la trayectoria de billetes de banco, que el mecanismo de accionamiento y los sensores sean accesibles. Por ejemplo, a menudo es necesario retirar un billete de banco trabado en la trayectoria de billetes de banco, reparar o dar mantenimiento al mecanismo de accionamiento, por ejemplo para cambiar una cinta gastada, y limpiar o reemplazar los sensores. Por lo tanto, con referencia nuevamente a los documentos WO03/012747 y
- 55 EP0940778, es común que los validadores comprendan porciones separables de la carcasa las cuales se separan longitudinalmente a lo largo de la trayectoria de billetes de banco de manera que exista una unión a lo largo de las paredes que definen la trayectoria de billetes de banco.
- 60 Existe una presión comercial continua para que los validadores de billetes de banco se vuelvan, por un lado, más fiables y eficientes, y por otro lado, más económicos de producir. Sin embargo, tradicionalmente, existe una compensación entre estos atributos dado que la fiabilidad mejorada, tal como una reducción de atascamientos o un incremento en la fiabilidad de la validación de billetes de banco, pueda atribuirse generalmente a componentes más caros.
- 65 Por lo tanto, existe una necesidad de un validador de billetes de banco que pueda producirse de manera económica pero que sea, no obstante, fiable y efectivo.

Contra este antecedente, y de acuerdo con un primer aspecto, la presente descripción reside ampliamente en: un validador de billetes de banco que comprende; una carcasa que tiene una porción de recepción de billetes de banco y una porción de aceptación de billetes de banco; y una trayectoria de billetes de banco, formada a través de dichas porciones donde dicha porción de recepción de billetes de banco define una sección aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco, y la porción de aceptación de billetes de banco define una sección aguas abajo de la trayectoria de billetes de banco y en donde la porción de recepción de billetes de banco y la porción de aceptación de billetes de banco incluyen un medio de guía de billetes de banco sin uniones que forma la trayectoria de billetes de banco en las respectivas porciones.

El validador de billetes de banco de acuerdo con el primer aspecto tiene un diseño simple y puede producirse de manera económica. Al mismo tiempo es fiable y efectivo. Este proporciona un nivel de flexibilidad de diseño sin precedentes, por ejemplo, en la distribución y reemplazo de componentes del validador de billetes de banco, los cuales se disponen generalmente de manera consecutiva, es decir, uno arriba o abajo del otro, a lo largo de la trayectoria de billetes de banco. En el validador de acuerdo con el primer aspecto, dichos componentes dispuestos de manera consecutiva pueden separarse según se desee, al distribuirlos adecuadamente entre la porción de aceptación de billetes de banco y la porción de recepción de billetes de banco de la carcasa. Por ejemplo, los componentes pueden distribuirse de manera que la porción de recepción de billetes de banco o la porción de aceptación de billetes de banco es ventajosamente económica de reemplazar.

Dado que la carcasa del validador de billetes de banco de acuerdo con el primer aspecto comprende porciones de recepción y aceptación de billetes de banco que definen respectivamente una sección aguas arriba y aguas abajo de la trayectoria de billetes de banco, la carcasa no se separa longitudinalmente a lo largo de la trayectoria de billetes de banco como las carcasas de técnicas anteriores. Luego de extensos experimentos e investigaciones sobre los motivos de los atascamientos de billetes en validadores de billetes de banco, los inventores se han dado cuenta de que las uniones que se extienden longitudinalmente a lo largo de la trayectoria de billetes de banco entre las porciones separables de la carcasa en validadores de técnicas anteriores pueden actuar como capturadoras de los bordes de billetes de banco y por lo tanto hacer que el billete de banco se trabe, particularmente durante la alineación inicial de billetes de banco dentro de la trayectoria de billetes de banco. La estructura del validador de billetes de banco de acuerdo con el primer aspecto permite que se eviten las uniones que se extienden longitudinalmente a lo largo de la trayectoria de billetes de banco, sin comprometer los beneficios sustanciales (por ejemplo, accesibilidad), permitidos por las porciones separables de la carcasa.

Preferentemente, para minimizar los atascamientos de billetes de banco, la porción de recepción de billetes de banco puede comprender un medio de alineamiento de billetes de banco sin uniones provisto en los bordes alargados de la sección aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco, para alinear los billetes de banco en uso. La presencia de uniones, sin tener en cuenta su dirección, puede por lo tanto evitarse completamente en el medio de alineamiento del billete de banco, lo que hace que sea mucho menos probable que ocurran los atascamientos de billetes de banco durante la fase clave del alineamiento de billetes de banco. El medio de alineamiento del billete de banco puede comprender de manera conveniente un tubo receptor, el cual puede tener opcionalmente una formación de enganche para acoplar una formación de enganche complementaria en la porción de aceptación de billetes de banco. Una formación de enganche es particularmente beneficiosa en el tubo receptor cuando la porción de aceptación de billetes de banco comprende un tubo de aceptación de billetes de banco con una formación de enganche complementaria y el tubo receptor de billetes de banco y el tubo de aceptación de billetes de banco se combinan para definir la trayectoria de billetes de banco como un todo.

Ventajosamente, la porción de recepción de billetes de banco puede comprender una ranura de entrada y medios para agarrar y alinear los billetes de banco insertados en la trayectoria de billetes de banco mediante dicha ranura de entrada. En una configuración particularmente ventajosa, los medios para agarrar y alinear los billetes de banco comprenden: un medio de conducción colocado centralmente con respecto a una longitud de la ranura de entrada para agarrar y transportar de manera giratoria los billetes de banco a lo largo de la trayectoria de billetes de banco; y un medio de alineamiento de billetes de banco sin uniones provisto en los bordes alargados de la trayectoria de billetes de banco para alinear los billetes de banco agarrados de manera giratoria dentro de la trayectoria de billetes de banco. Existe una sinergia entre el medio de conducción centralmente colocado y el medio de alineamiento de billetes de banco sin uniones: estos interactúan para alinear los billetes de banco correctamente en la trayectoria de billetes de banco en uso, antes de que estos puedan hacer un progreso significativo aguas abajo, mientras se minimizan los atascamientos de billetes de banco. Cualquier desalineación de un billete de banco se corrige por el medio de alineamiento sin uniones que ejerce una fuerza de corrección en el billete de banco y un movimiento de giro del billete de banco alrededor del medio de conducción centralmente colocado. Se prefiere particularmente que el medio de alineamiento usado en combinación con el medio de conducción centralmente colocado no tenga uniones porque se ha descubierto que los billetes de banco agarrados y transportados de manera giratoria tienden particularmente a trabar los validadores de técnicas anteriores de billetes de banco que comprenden medios de alineamiento que tienen uniones, especialmente uniones que se extienden longitudinalmente a lo largo de la trayectoria de billetes de banco.

Convenientemente, el medio de conducción puede comprender un par de ruedas motoras. Al menos una de las ruedas motoras puede ser accionada ventajosamente por un motor ubicado en la porción de aceptación de billetes de banco. Este es un ejemplo de la distribución de componente flexible permitida por el validador de billetes de banco de acuerdo con el primer aspecto: donde al menos una rueda es accionada por un motor ubicado en la porción de aceptación de billetes de banco, no hay necesidad de un motor en la porción de recepción de billetes de banco, lo cual es por lo tanto

más económico de reemplazar si fuese necesario. Preferentemente, solo una de las ruedas es motorizada y la otra rueda es una rueda de reacción.

5 Convenientemente, la porción de recepción de billetes de banco puede comprender un corte en la sección aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco para permitir que el medio de conducción acceda a la trayectoria de billetes de banco.

10 La porción de aceptación de billetes de banco puede comprender ventajosamente un medio de transporte de billetes de banco y un medio de detección de billetes de banco. La provisión de estos componentes en la porción de aceptación de billetes de banco permite que la porción de recepción de billetes de banco se construya y reemplace a bajos costes donde se desee. El medio de transporte de billetes de banco puede comprender preferentemente un medio de conducción para agarrar y transportar billetes de banco y un motor para accionar el medio de conducción.

15 Para garantizar que los billetes de banco permanezcan alineados dentro de la trayectoria de billetes de banco, la porción de aceptación de billetes de banco puede comprender un medio de guía de billetes de banco provisto en los bordes alargados de la sección aguas abajo de la trayectoria de billetes de banco para guiar los billetes de banco en uso. Se prefiere particularmente que el medio de guía de billetes de banco no tenga uniones de manera que los atascamientos de billetes de banco en la sección aguas abajo puedan minimizarse. Convenientemente, el medio de guía de billetes de banco sin uniones puede comprender un cubo de aceptación, que puede tener opcionalmente una formación de enganche para acoplar una formación de enganche complementaria en la porción de recepción de billetes de banco (con la máxima preferencia para acoplar una formación de enganche en un tubo receptor de billetes de banco de la porción de recepción de billetes de banco, como se describió anteriormente).

25 El medio de guía de billetes de banco puede disponerse opcionalmente para actuar como un elemento óptico para transportar luz desde una fuente de luz en la trayectoria de billetes de banco para iluminar un billete de banco en uso. Adicional o alternativamente, el medio de guía de billetes de banco puede disponerse para actuar como un elemento óptico para transportar luz desde la trayectoria de billetes de banco a un sensor de luz. Para permitirles transportar luz de manera efectiva, el medio de guía de billetes de banco puede comprender ventajosamente un material de plástico translúcido o estar comprendido completamente por un material de plástico translúcido. Por lo tanto, el medio de guía de billetes de banco puede llevar a cabo un papel en la transportación de luz sensorial para validar billetes de banco en la trayectoria de billetes de banco.

35 Cuando el medio de guía de billetes de banco se dispone para actuar como un elemento óptico, una estructura sin uniones es particularmente beneficiosa. Por ejemplo, es mucho más fácil calibrar sensores ópticos que actúan mediante un elemento óptico sin uniones porque las trayectorias de la luz permanecen constante. Para proporcionar una estructura sin uniones, el medio de guía de billetes de banco puede comprender de manera conveniente un tubo de aceptación que rodea la trayectoria de billetes de banco y se dispone para transmitir luz a través de la trayectoria de billetes de banco. Esto tiene la ventaja de permitir que el validador de billetes de banco opere solamente con un único elemento óptico, en la forma del medio de guía de billetes de banco que de manera simultánea actúa para guiar billetes de banco a lo largo de la trayectoria de billetes de banco. Por lo tanto, el validador de billetes de banco se vuelve más compacto y económico de fabricar que los validadores de técnicas anteriores. El tubo de aceptación puede comprender opcionalmente un corte para alojar un medio de conducción.

45 El validador de billetes de banco de acuerdo con el primer aspecto puede comprender una placa de circuito que trabaja en sinergia con el medio de guía de billetes de banco. La placa de circuito puede incluir un par LED/sensor de validez para detectar la validez de billetes de banco en la trayectoria de billetes de banco, y el medio de guía de billetes de banco puede definir una trayectoria de luz de validación entre un LED y un sensor del par LED/sensor de validez, la trayectoria de luz de validación interseca la trayectoria de billetes de banco. Los billetes de banco en la trayectoria de billetes de banco pueden entonces ser validados por la placa de circuito al analizar el flujo de luz entre el LED de validez y el sensor de validez. Preferentemente, el medio de guía de billetes de banco puede comprender una o más formaciones ópticas integrales para guiar la luz a lo largo de la trayectoria de la luz de validación. En una modalidad particularmente preferida, el LED y el sensor del par LED/sensor de validez se ubican sobre una única superficie mayor de la placa de circuito, y las formaciones ópticas integrales del medio de guía de billetes de banco comprenden una pluralidad de prismas para dirigir la luz del LED del par LED/sensor de validez, a través de la trayectoria de billetes de banco, al sensor del par LED/sensor de validez. La ubicación del LED y del sensor sobre una única superficie mayor de la placa de circuito simplifica la fabricación de la placa de circuito de manera significativa, reduciendo así el coste. Para mejorar la precisión de la detección de validez, las formaciones ópticas integrales del medio de guía de billetes de banco pueden comprender además una lente de recolección para enfocar la luz en el sensor del par LED/sensor de validez.

60 Ventajosamente, la placa de circuito puede comprender adicional o alternativamente un par LED/sensor de inserción para detectar la inserción de billetes de banco en el validador de billetes de banco, y el medio de guía de billetes de banco puede definir una trayectoria de luz de inserción entre un LED y un sensor del par LED/sensor de inserción, la trayectoria de luz de inserción interseca la trayectoria de billetes de banco. La inserción de los billetes de banco puede ser detectada entonces por la placa de circuito al analizar el flujo de luz entre el LED de inserción y el sensor de inserción.

65 Preferentemente, el medio de guía de billetes de banco puede comprender una o más formaciones ópticas integrales para guiar la luz a lo largo de la trayectoria de la luz de inserción. Ventajosamente, para reducir los costes de fabricación, el

LED y el sensor del par LED/sensor de inserción pueden colocarse sobre una única superficie mayor de la placa de circuito y las formaciones ópticas integrales del medio de guía de billetes de banco pueden comprender una pluralidad de prismas para dirigir la luz del LED del par LED/sensor de inserción, a través de la trayectoria de billetes de banco, al sensor del par LED/sensor de inserción.

5

Para permitir que el par LED/sensor de inserción detecte la inserción de billetes de banco en una etapa temprana, el medio de guía de billetes de banco puede comprender una guía de luz de inserción que dirige la luz del LED del par LED/sensor de inserción, a través de la sección aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco definida por la porción de recepción de billetes de banco del validador, al sensor del par LED/sensor de inserción, con la máxima preferencia, la porción de recepción de billetes de banco del validador puede comprender una ranura de entrada y un medio de conducción para agarrar y transportar los billetes de banco insertados en la trayectoria de billetes de banco mediante dicha ranura de entrada, y la guía de luz de inserción puede disponerse para dirigir la luz a través de la sección aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco en una posición entre el medio de conducción y la ranura de entrada. De esta manera, la inserción de un billete de banco mediante la ranura de entrada puede detectarse antes de que el billete de banco alcance el medio de conducción, lo que permite ventajosamente que el medio de conducción se active antes de que el billete lo alcance. Para permitir que la trayectoria de luz de inserción se defina a través de una región adecuadamente aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco, la guía de luz de inserción puede comprender de manera conveniente un brazo de transmisión de luz y un brazo de recepción de luz, dichos brazos pueden disponerse para cooperar con la porción de recepción de billetes de banco (preferentemente un tubo de aceptación de billetes de banco de la porción de recepción). Para mejorar la precisión de detección de inserción, las formaciones ópticas integrales pueden comprender además una lente de recolección para enfocar la luz en el sensor del par LED/sensor de inserción.

10

15

20

Típicamente la placa de circuito se dispone de manera que sus superficies planas yacen sustancialmente perpendiculares a la trayectoria de movimiento del billete de banco. En una modalidad, el billete de banco pasa a través de una abertura en la placa de circuito.

25

Para proteger el validador de billetes de banco contra fraudes, la placa de circuito puede comprender adicional o alternativamente un par LED/sensor contra el uso de hilos para detectar el uso de hilos; y el medio de guía de billetes de banco puede definir una trayectoria de luz contra el uso de hilos entre un LED y un sensor del par LED/sensor contra el uso de hilos, la trayectoria de luz contra el uso de hilos interseca la trayectoria de billetes de banco. Un intento de defraudar el validador puede ser detectado entonces por la placa de circuito al analizar el flujo de luz entre el LED y el sensor del par LED/sensor contra el uso de hilos. Cuando el medio de guía de billetes de banco define una trayectoria de luz de validación y una trayectoria de luz contra el uso de hilos, la trayectoria de luz de validación y la trayectoria de luz contra el uso de hilos pueden orientarse preferentemente de manera transversal una con respecto a la otra dentro de la trayectoria de billetes de banco. Para mejorar la precisión de la detección contra el uso de hilos, el medio de guía de billetes de banco puede comprender además una lente de recolección para enfocar la luz en el sensor del par LED/sensor contra el uso de hilos.

30

35

La placa de circuito puede comprender uno o más pares LED/sensor de validez y/o más pares LED/sensor contra el uso de hilos, con el medio de guía de billetes de banco que proporciona todas las trayectorias de luz requeridas. Con la máxima preferencia, todas las funciones sensoriales basadas en luz del validador se orientan mediante el medio de guía de billetes de banco, ya que esto lleva a un diseño particularmente compacto y económico del validador de billetes de banco.

40

La porción de aceptación de billetes de banco y la porción de recepción de billetes de banco pueden unirse preferentemente de manera giratoria entre sí y/o pueden unirse opcionalmente de manera desmontable entre sí. La unión desmontable tiene la ventaja de que las porciones pueden reemplazarse de manera independiente, lo que es particularmente beneficioso tomando en cuenta la flexibilidad de la distribución de los componentes permitida por el validador de billetes de banco de acuerdo con el primer aspecto de la invención. Ventajosamente, la porción de aceptación de billetes de banco y la porción de recepción de billetes de banco pueden comprender formaciones moldeadas de enganche complementarias para enganchar de manera liberable la porción de aceptación de billetes de banco y la porción de recepción de billetes de banco.

50

De acuerdo con un aspecto de la invención se proporciona un validador de billetes de banco que comprende: una carcasa; una trayectoria de billetes de banco; y una placa de circuito que comprende un medio de detección de billetes de banco; en donde la trayectoria de billetes de banco se dispone para intersecar el plano mayor de la placa de circuito.

55

El validador de billetes de banco de acuerdo con dicho aspecto de la invención abre una nueva área del diseño del validador de billetes de banco cuando no se requiere que la placa de circuito yacza con sus superficies mayores (que portan los componentes) colocadas paralelas a la trayectoria de billetes de banco como en la técnica anterior.

60

En los validadores de técnicas anteriores, cuando una o más placas de circuitos yacen con sus superficies mayores paralelas a la trayectoria de billetes de banco, la trayectoria de billetes de banco no puede ser nunca más corta que el ancho de la placa de circuito más larga en plan. Sin embargo, el validador de acuerdo con dicho aspecto de la invención, en el cual la trayectoria de billetes de banco se dispone para intersecar un plano mayor de la placa de circuito (o, en otras palabras, cuando la placa de circuito se monta a un ángulo de intersección, por ejemplo transversalmente a la trayectoria

65

de billetes de banco), es de un diseño fundamentalmente más compacto porque puede eliminar el tamaño de la placa de circuito como un factor determinante en la longitud de la trayectoria de billetes de banco. Una trayectoria corta del billete de banco, la cual se permite en el validador de billetes de banco de acuerdo con dicho aspecto de la invención, tiene un número de ventajas que permiten, por ejemplo, un validador con una profundidad reducida. También se incrementa la fiabilidad: mientras más corta sea la trayectoria de un billete de banco, menos probables serán los atascamientos de billetes de banco.

Para ahorrar espacio, la placa de circuito puede preferentemente ser sustancialmente perpendicular a la trayectoria de billetes de banco. La placa de circuito comprende una porción hundida tal como una abertura, y la trayectoria de billetes de banco puede pasar a través de la porción hundida. Una abertura tiene la ventaja específica de que la trayectoria de billetes de banco puede pasar a través de la placa de circuito centralmente, lo que lleva a un mayor ahorro del espacio. Adicionalmente, una abertura proporciona la oportunidad a los componentes de la placa de circuito de rodear la trayectoria de billetes de banco.

Dado que la placa de circuito incluye una abertura o porción hundida, la placa de circuito puede comprender además ventajosamente el medio de detección de billetes de banco que se dispone para operar a través de la porción hundida; y el validador de billetes de banco puede comprender además un elemento óptico, que se dispone para cooperar con la porción hundida de la placa de circuito.

Para permitir que el validador de billetes de banco determine la validez de billetes de banco, el medio de detección de billetes de banco puede comprender un par LED/sensor de validez que se monta sobre una única superficie mayor de la placa de circuito. Adicional o alternativamente, el medio de detección de billetes de banco puede comprender un par LED/sensor de inserción que se monta sobre una única superficie mayor de la placa de circuito, para detectar la inserción de billetes de banco en el validador de billetes de banco. El medio de detección de billetes de banco puede comprender además opcionalmente un par LED/sensor contra el uso de hilos que se monta sobre una única superficie mayor de la placa de circuito.

El elemento óptico del validador de billetes de banco de acuerdo con dicho aspecto de la invención puede comprender ventajosamente una pluralidad de formaciones ópticas y define una trayectoria de luz entre un LED y un sensor de al menos un par LED/sensor, dicha trayectoria de luz interseca la trayectoria de billetes de banco. Con la máxima preferencia, el elemento óptico puede proporcionar trayectorias de luz para todas las funciones sensoriales ópticas del validador de billetes de banco, lo que hace los elementos ópticos adicionales no necesarios. Por lo tanto, el elemento óptico puede definir preferentemente una trayectoria de luz entre un LED y un sensor del o de cada par LED/sensor de la placa de circuito, la o cada trayectoria de luz interseca la trayectoria de los billetes de banco.

La placa de circuito puede ser preferentemente perpendicular a la trayectoria de billetes de banco y las formaciones ópticas pueden comprender una pluralidad de prismas integrales de ángulos rectos para definir una trayectoria de luz entre un LED y un sensor de al menos un par LED/sensor. La mayoría de los sensores ópticos de billetes de banco trabajan mejor cuando actúan en los billetes de banco ortogonalmente. Por lo tanto, las formaciones ópticas se disponen idealmente de manera que al menos una trayectoria de luz entre un LED y un sensor de al menos un par LED/sensor interseca la trayectoria de billetes de banco ortogonalmente con respecto a una superficie mayoritaria de los billetes de banco que viajan en esta en uso.

Para mejorar la precisión del medio de detección de billetes de banco, las formaciones ópticas pueden comprender una lente de recolección de luz para enfocar la luz en un sensor de un par LED/sensor.

El validador de billetes de banco de acuerdo con dicho aspecto de la invención puede opcionalmente fabricarse particularmente compacto si el elemento óptico se dispone para llevar a cabo una función secundaria de guiar los billetes de banco a lo largo de la trayectoria de billetes de banco. El elemento óptico puede comprender por lo tanto de manera conveniente un tubo que define la trayectoria de billetes de banco.

El medio de detección de la placa de circuito puede llevar a cabo una variedad de funciones. Por lo tanto, la placa de circuito puede comprender el medio de detección de inserción y el elemento óptico puede definir al menos una parte de una trayectoria de luz para el medio de detección de inserción. Adicional o alternativamente la placa de circuito puede comprender el medio de detección de validez y el elemento óptico puede definir al menos una parte de una trayectoria de luz para el medio de detección de validez. La placa de circuito puede comprender además el medio de detección contra el uso de hilos y el elemento óptico puede definir al menos una parte de una trayectoria de luz para el medio de detección contra el uso de hilos.

Para minimizar el coste de fabricación de la placa de circuito, la placa de circuito puede comprender preferentemente un LED y un sensor, ambos orientados en una primera dirección, y el elemento óptico puede definir una trayectoria de luz del LED al sensor, mediante la trayectoria de billetes de banco. Idealmente, todos los LED y sensores en la placa de circuito pueden montarse sobre una única superficie mayor de la placa de circuito y, opcionalmente, estar orientados en una única dirección. La placa de circuito comprende preferentemente un circuito lógico para controlar un mecanismo de accionamiento del validador de billetes de banco basado en la salida del medio de detección.

En un tercer aspecto, la descripción reside ampliamente en un validador de billetes de banco que comprende la trayectoria de billetes de banco y un elemento óptico para detectar la validez de un billete de banco, en donde la trayectoria de billetes de banco pasa a través de una abertura en el elemento óptico.

5 El elemento óptico puede estar compuesto preferentemente de un material de plástico translúcido y tener una construcción moldeada sin uniones. Esto tiene la ventaja de costes de fabricación reducidos y permite la calibración efectiva de la función de detección del validador de billetes de banco ya que no existen uniones que podrían variar el comportamiento de la luz dentro del elemento óptico.

10 Ventajosamente, el elemento óptico puede comprender una pluralidad de formaciones ópticas integrales tales como prismas, lentes recolectoras, lentes de transmisión o canales de luz.

15 Las formaciones ópticas integrales pueden definir al menos una trayectoria de luz de detección de validez de billetes de banco que interseca la trayectoria de billetes de banco, y pueden comprender opcionalmente un prisma de transmisión para guiar la luz de una fuente de luz de validez en la trayectoria de billetes de banco, y un prisma de recepción para guiar la luz de la trayectoria de billetes de banco a un sensor de validez. Para mejorar la precisión la detección de validez de billetes de banco, las formaciones ópticas pueden comprender además una lente de recolección para enfocar la luz en el sensor de validez. Con la máxima preferencia, las formaciones ópticas pueden definir una pluralidad de trayectorias de luz de detección de validez de billetes de banco paralelas que cada una interseca la trayectoria de billetes de banco. De esta manera, la validez de la trayectoria de billetes de banco puede evaluarse de manera simultánea en múltiples ubicaciones.

25 Las formaciones ópticas pueden definir además ventajosamente una trayectoria de luz de detección de inserción que interseca la trayectoria de billetes de banco y pueden comprender opcionalmente un brazo de transmisión para guiar la luz de una fuente de luz de inserción en una región aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco, y un brazo de recepción para guiar la luz de la región aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco a un sensor de inserción.

30 Para mejorar la seguridad del validador, las formaciones ópticas pueden definir preferentemente una trayectoria de luz contra el uso de hilos que interseca la trayectoria de billetes de banco. Cuando las formaciones ópticas definen de manera simultánea una trayectoria de luz de detección de validez, la trayectoria de luz contra el uso de hilos y la trayectoria de luz de detección de validez pueden orientarse transversalmente una con respecto a la otra en la trayectoria de billetes de banco.

35 En un cuarto aspecto, la descripción reside en una luneta giratoria para su uso con un validador de billetes de banco, la luneta giratoria comprende una ranura de recepción de billetes de banco para recibir un billete de banco dentro del validador de billetes de banco en uso, un único par de ruedas de agarre de billetes de banco colocadas centralmente a lo largo de la ranura para permitir el movimiento giratorio del billete de banco recibido en uso, y al menos una superficie de guía sin uniones para alinear los billetes de banco girados dentro de la ranura.

40 La luneta giratoria de la descripción puede alinear billetes de banco antes de que estos continúen aguas abajo en el validador de billetes de banco para ser validados. El alineamiento de billetes de banco es un prerrequisito para que las funciones principales de un validador de billetes de banco, tales como la detección de validez, se lleven a cabo de manera precisa. Si los billetes de banco no están alineados correctamente, no pueden ser validados de manera efectiva. Además, la alineación de billetes de banco es importante en el contexto de garantizar que se minimicen los atascamientos de billetes de banco. Es más probable que los billetes de banco no alineados se queden atrapados dentro del validador, lo que lleva a costosos tiempos de inactividad. Esto lo evita la luneta giratoria de acuerdo con el cuarto aspecto de la invención, que alinea los billetes de banco al inicio de su paso a través de un validador de billetes de banco, específicamente en la región de la ranura de entrada.

45 El mecanismo de alineamiento se basa en la comprensión de que existe una sinergia entre: un único par de ruedas de agarre colocadas centralmente para permitir el movimiento giratorio de un billete de banco, y al menos una superficie de guía sin uniones para alinear el billete de banco girado. Cualquier desalineación del billete de banco es corregida por la superficie de guía sin uniones, que ocasiona el movimiento giratorio del billete de banco alrededor de las ruedas de agarre centralmente colocadas. Es importante que la superficie de guía no tenga uniones porque se ha encontrado que los billetes de banco agarrados y transportados de manera giratoria tienden particularmente a trabar los validadores de billetes de banco de la técnica anterior que comprenden un medio de alineamiento que tiene uniones, especialmente uniones que se extienden longitudinalmente a lo largo de la trayectoria de billetes de banco.

50 Preferentemente, las ruedas y la superficie de guía se disponen de manera que se ejerza una fuerza de corrección en billetes de banco desalineados. La fuerza de corrección puede alinear los billetes de banco desalineados porque estos pueden girar alrededor del único par de ruedas de agarre de billetes de banco.

55 Convenientemente, la superficie de guía puede ser un tubo. Para permitir la fabricación simple y económica, la luneta giratoria puede estar comprendido ventajosamente de un material de plástico moldeado y el tubo puede ser una formación moldeada de la luneta giratoria.

Al menos una de las ruedas puede ser accionada, y la luneta giratoria puede comprender preferentemente un mecanismo de engranaje para permitir que un motor externo mueva al menos una de las ruedas.

5 Convenientemente, la luneta giratoria puede comprender un medio de cooperación para cooperar con el validador para permitir un ajuste separable. El medio de cooperación puede comprender por ejemplo una bisagra y/o una porción de enganche para cooperar con una porción de cierre complementaria en el validador.

Para que esta invención pueda entenderse más fácilmente, ahora se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos acompañantes en los que:

10 La Figura 1 es una vista frontal en perspectiva de un validador de billetes de banco en una posición abierta;
 La Figura 2 es una vista trasera en perspectiva del validador de billetes de banco de la Figura 1 en una posición abierta;
 La Figura 3 es una vista trasera en perspectiva de una porción de recepción de billetes de banco del validador de billetes de banco de la Figura 1;
 15 La Figura 4 es una vista frontal en perspectiva de una porción de aceptación de billetes de banco del validador de billetes de banco de la Figura 1;
 La Figura 5a es una vista trasera en perspectiva de una placa de circuito y un canal de aceptación de billetes de banco del validador de billetes de banco de la Figura 1, en aislamiento;
 La Figura 5b es una vista lateral en perspectiva de la placa de circuito y del canal de aceptación de billetes de banco de la Figura 5a;
 20 La Figura 6 es una vista trasera de la placa de circuito de las Figuras 5a y 5b;
 La Figura 7 es una vista frontal en perspectiva del validador de billetes de banco de la Figura 1 en una posición cerrada;
 La Figura 7b es una vista frontal en perspectiva del validador de billetes de banco de la Figura 1 en una posición cerrada, con una unidad de suministro de energía desmontable; y
 La Figura 7c es una vista trasera en perspectiva del validador de billetes de banco de la Figura 1 en una posición cerrada.

25 Con referencia primeramente a las Figuras 1 y 2, un validador de billetes de banco 2 comprende una carcasa compacta tipo caja 3 que tiene los primero, segundo, tercero y cuarto lados laterales 2A, 2B, 2C, 2D, un extremo proximal 2E y un extremo distal 2F. La carcasa se compone de componentes que se moldean a partir de un material de plástico durable. Esencialmente, el validador comprende tres módulos moldeados principales los cuales se describen más abajo.

30 El validador de billetes de banco 2 comprende una porción de recepción de billetes de banco 4 para recibir billetes de banco (los billetes de banco no se muestran), que representa un primer módulo moldeado principal, y una porción de aceptación de billetes de banco 6 para validar y dispensar los billetes de banco recibidos a un almacenamiento a largo plazo (no mostrado), que representa un segundo módulo moldeado principal. La porción de recepción de billetes de banco 4 y la porción de aceptación de billetes de banco 6 se conectan juntas de manera giratoria mediante dos bisagras 8, como se explicará en detalle más abajo. En la Figura 1 y la Figura 2, el validador 2 se muestra en una posición abierta, con la porción de aceptación de billetes de banco 6 girada lejos de la porción de recepción de billetes de banco 4.

40 La porción de recepción de billetes de banco 4 comprende una careta o luneta giratoria 10 que tiene una cara frontal alargada 12 vista mejor en la Figura 1. La cara frontal 12 es proximal, es decir, está orientada hacia los usuarios del validador de billetes de banco 2, y comprende una ranura de recepción de billetes de banco alargada (o entrada) 14 que define una abertura de la trayectoria de billetes de banco (o trayectoria) 16 a lo largo de la cual viajan los billetes de banco en y dentro del validador de billetes de banco 2 en uso. La ranura de recepción 14 se ubica en una sección proximalmente levantada alargada 18 de la cara frontal 12, para ser visible y accesible a usuarios cuando el validador de billetes de banco 2 se monta en una máquina expendedora o similares (no mostradas). En dependencia del diseño de la máquina expendedora, la sección levantada 18 de la cara frontal 12 puede ser la única parte del validador de billetes de banco 2 que es visible cuando el validador 2 se monta.

50 Con referencia a la Figura 1, la Figura 2 y la Figura 3, las primera, segunda, tercera y cuarta paredes laterales delanteras 20A, 20B, 20C, 20D de la luneta giratoria 10 respectivamente se extienden distalmente desde la cara frontal alargada 12, para dar a la luneta giratoria 10 una forma distalmente abierta tipo caja que tiene una cavidad interior 22. Las paredes laterales delanteras 20A, 20B, 20C, 20D comprenden un número de formaciones 24 para localizar y asegurar el validador de billetes de banco 2 durante el montaje. Adicionalmente, la primera pared lateral 20A comprende un bolsillo 26 que tiene una hendidura 28 para acoplar un sujetador 30 de la porción de aceptación de billetes de banco 6 como se describirá más adelante, mientras que la tercera pared lateral 20C soporta dos cojinetes 33, cada uno que forma parte de una de las bisagras 8. Las segunda y cuarta paredes laterales 20B, 20D comprenden las respectivas aletas levantadas hacia fuera 34, 36, que se extienden distalmente y ayudan a sellar y localizar la porción de recepción 4 con respecto a la porción de aceptación 6 como se describirá más adelante. Las aletas 34, 36 comprenden las proyecciones de localización internas 37.

60 Una función de la luneta giratoria 10 es alojar los componentes internos del validador 2 dentro de la porción de recepción de billetes de banco 4. Con referencia a las Figuras 2 y 3, los componentes principales que se alojan dentro de la luneta giratoria 10 de la porción de recepción de billetes de banco 4 son: un canal de recepción de billetes de banco 38 que define la trayectoria de billetes de banco 16 en la porción de recepción de billetes de banco 4, un par de ruedas motorizadas 40, 42 para agarrar y transportar los billetes de banco a lo largo de la trayectoria de billetes de banco 16 en uso, y una transmisión 44 para mover una de las ruedas motorizadas 40.

El canal de recepción de billetes de banco 38 es un tubo rígido que es integral con el la luneta giratoria 10 y se extiende distalmente desde la ranura de recepción 14 en la cara frontal 12 de la luneta giratoria 10 hasta una interfaz 46 con un canal de aceptación de billetes de banco 48 de la porción de aceptación de billetes de banco 6.

5 El canal de aceptación de billetes de banco 48 forma el tercer módulo moldeado principal y se describirá en detalle más adelante. Juntos, el canal de recepción de billetes de banco 38 y el canal de aceptación de billetes de banco 48 forman un conducto cerrado a través del validador de billetes de banco, que define la trayectoria de billetes de banco completa 16 a través del validador. El canal de recepción de billetes de banco 38 es alargado en sección transversal y tiene un ancho relativamente grande, definido por la distancia entre las primera y segunda paredes laterales 38B, 38D, y una altura relativamente pequeña definida por la distancia entre las primera y segunda paredes mayores 38A, 38C. El canal de recepción de billetes de banco se diseña por lo tanto para definir y encapsular la trayectoria de billetes de banco 16 e igualar las dimensiones de los billetes de banco que pueden transportarse y guiarse a lo largo de la trayectoria de billetes de banco 16. Aunque el ancho del canal 38 es sustancialmente uniforme en toda su longitud, su altura se estrecha en la región de la ranura de recepción 14, disminuyendo distalmente desde la ranura 14, antes de alcanzar un valor constante, teniendo así una forma de embudo. Esto ayuda a guiar la inserción del billete de banco en el validador.

Las paredes laterales 38B, 38D del canal de recepción de billetes de banco 38, que actúan como superficies de guía (o medio de guía) para los bordes del billete de banco, no tienen uniones entre la ranura de recepción 14 y la interfaz 46. En la interfaz 46 las paredes mayores 38A, 38C del canal de recepción de billetes de banco 38 comprende los bordes serrados (dentados) 50 que se disponen para complementar y cooperar con los bordes serrados (dentados) asociados 52 del canal de aceptación de billetes de banco 48 de la porción de aceptación de billetes de banco 6. Las paredes mayores 38A, 38C del canal de recepción de billetes de banco 38 comprenden además los cortes 54 provistos a lo largo de la dirección de la trayectoria de billetes de banco para acomodar las ruedas 40, 42 y una guía de luz 56 de la porción de aceptación del billete de banco 6, como se describirá en detalle más abajo. Los cortes 54 para acomodar la guía de luz 56 son más largos que los cortes 54 que acomodan las ruedas 40, 42 de manera que la punta de la guía de luz 56 está más cerca de la ranura de recepción 14 que del corte de las ruedas 40, 42. La inserción de un billete de banco puede ser detectada por lo tanto por el validador 2 mediante la guía de luz 56 antes de que el billete de banco alcance el corte de las ruedas 40, 42. Las paredes laterales 38B 38D del canal de recepción de billetes de banco 38 comprenden sustancialmente los bordes rectos 58 orientados perpendicularmente hacia la trayectoria de billetes de banco 16 en la interfaz 46.

El par de ruedas 40, 42 sirve para transportar los billetes de banco a lo largo del canal de recepción de billetes de banco 38 en uso. El par 40, 42 comprende una primera rueda motorizada 40 y una segunda rueda loca 42. La primera y segunda ruedas 40, 42 están inclinadas una hacia la otra de manera que son capaces de agarrar los billetes de banco entre ellas. Las ruedas 40, 42 se proporcionan en husillos (o ejes) que están soportados respectivamente por protuberancias en la luneta giratoria 10, a cada lado del canal de recepción de billetes de banco 38. Cada rueda 40, 42 está acomodada por una respectiva hendidura central 54 en una pared mayor asociada 38A, 38C del canal de recepción de billetes de banco 38. Por lo tanto, el par de ruedas 40, 42 accede a la trayectoria de billetes de banco 16 centralmente a una distancia igual de ambas paredes laterales 38B, 38D, para hacer contacto con los billetes de banco agarrados en ellas. El par 40, 42 se coloca cercano a la ranura de recepción 14 y es por lo tanto capaz de agarrar y transportar billetes de banco a lo largo de la trayectoria de billetes de banco 16 incluso cuando están insertados solo parcialmente en la trayectoria de billetes de banco 16 mediante la ranura de recepción 14. Además, la provisión de un único par de ruedas 40, 42 centralmente a la trayectoria de billetes de banco 16 permite al par de ruedas 40, 42 actuar como un punto de giro para un billete de banco agarrado que se ha insertado a un ángulo de la dirección correcta de viaje a lo largo de la trayectoria de billetes de banco 16. La provisión del punto de giro, particularmente junto con las paredes laterales sin uniones 38B, 38D del canal de recepción de billetes de banco 38 permite la corrección de dicha desalineación.

La rueda motorizada 40 se mueve mediante la transmisión 44. La transmisión 44 comprende: un eje extendido 57 entre la rueda motorizada 40 y un primer diente 59 que se monta en la cuarta pared lateral delantera 20D; y un segundo diente 60 que se monta en una asociada de las aletas 36 y coopera con el primer diente 59. El segundo diente 60 se extiende distalmente más allá de la cuarta pared lateral 20D y está protegido por la aleta 36. El movimiento del segundo diente 60 por un mecanismo de accionamiento 88 (proporcionado en la porción de aceptación de billetes de banco 6) resulta en el movimiento de la rueda motorizada 40, mediante el primer diente 59 y el eje 57.

Con referencia ahora a la Figura 1, la Figura 2 y la Figura 4, la porción de aceptación de billetes de banco 6 comprende una carcasa 62 con forma tipo caja, que está distalmente abierta. La carcasa comprende las primera, segunda, tercera y cuarta paredes laterales posteriores 64A, 64B, 64C, 64D que corresponden en plan, y se alinean a, los extremos distales de las paredes laterales delanteras 20A, 20B, 20C, 20D de la porción de recepción de billetes de banco 4, y que soportan una placa posterior 66 de la carcasa 62 en sus extremos distales. La placa posterior 66 comprende una sección distalmente levantada 68, que tiene una ranura de aceptación (o salida) de billetes de banco 70 que define una salida de la trayectoria de billetes de banco 16.

La primera pared lateral posterior 64A comprende el sujetador que se extiende proximalmente 30 que se engancha con la hendidura 28 en el bolsillo 26 de la primera pared lateral delantera 20A en un ajuste a presión.

65 La tercera pared lateral 64C soporta los primero y segundo postes 72 que se enganchan con los cojinetes 33 de la porción de recepción de billetes de banco 4 para formar las bisagras 8. Finalmente, las segunda y cuarta paredes laterales

posteriores 64B, 64D comprenden las crestas externas 74 para localizar las aletas levantadas hacia fuera 34, 36 de la porción de recepción de billetes de banco 4, y las indentaciones 78 para acomodar las proyecciones de localización internas 37 de las aletas 34, 36 y el segundo diente 60 de la transmisión 44 de la porción de recepción de billetes de banco 4.

5

Un número de componentes internos del validador de billetes de banco 2 están mantenidos dentro de, o soportados por, la carcasa 62 de la porción de aceptación de billetes de banco 6. Estos componentes incluyen: el canal de aceptación de billetes de banco 48 que define la trayectoria de billetes de banco 16 dentro de la porción de aceptación de billetes de banco 6; el medio de detección de billetes de banco para enviar y validar billetes de banco en la trayectoria de billetes de banco 16; dos pares de ruedas 80, 82, 84, 86 para transportar los billetes de banco a lo largo de la trayectoria de billetes de banco 16; y un mecanismo de accionamiento 88 para mover dos de las ruedas 80, 84 y el segundo diente 60 de la porción de recepción 4.

10

Con referencia a la Figura 4 y las Figuras 5a y 5b, el canal de aceptación de billetes de banco 48 refleja la forma del canal de recepción de billetes de banco 38, que es un tubo rígido que se extiende proximalmente desde la ranura de aceptación del billete de banco 70 en la placa posterior 66 de la carcasa 62 hasta la interfaz 46 con el canal de recepción de billetes de banco 38 de la porción de recepción de billetes de banco 4. El canal de aceptación 48 es alargado en sección transversal y tiene un ancho relativamente grande, definido por la distancia entre las primera y segunda paredes laterales 48B, 48D que yacen cerca de las segunda y cuarta paredes laterales posteriores 64B, 64D respectivamente, y una altura relativamente pequeña definida por la distancia entre las primera y segunda paredes mayores 48A, 48C. Aunque el ancho del canal 48 es sustancialmente uniforme en toda su longitud, su altura se estrecha en la región de la ranura de aceptación 70, disminuyendo proximalmente desde la ranura 70, antes de alcanzar un valor constante. El canal de aceptación de billetes de banco 48 tiene por lo tanto forma de embudo en un extremo.

15

20

25

Una función del canal de aceptación de billetes de banco 48 es definir la trayectoria de billetes de banco 16 dentro de la porción de aceptación de billetes de banco 6 y guiar los billetes de banco que viajan a lo largo de la trayectoria de billetes de banco 16 en uso. Las paredes laterales 48B, 48D del canal de aceptación de billetes de banco 48, que actúa como superficies de guía para los bordes del billete de banco, no tienen uniones entre la interfaz 46 y la ranura de aceptación 70. En la interfaz 46 las paredes mayores 48A, 48C del canal de recepción de billetes de banco 48 comprenden bordes serrados (dentados) 52 que se disponen para complementar y cooperar con los bordes serrados (dentados) asociados 50 del canal de recepción de billetes de banco 38 de la porción de recepción de billetes de banco 4. Las paredes mayores 48A, 48C comprenden además las aberturas 90 para acomodar las ruedas de guía 80, 82, 84, 86 de la porción de aceptación 6. Las paredes laterales 48B, 48D del canal de aceptación de billetes de banco 48 comprenden sustancialmente los bordes rectos 92 orientados perpendicularmente hacia la trayectoria de billetes de banco 16 en la interfaz 46.

30

35

El canal de aceptación de billetes de banco 48 juega además una parte importante en la detección de billetes de banco por el validador de billetes de banco 2. En contraste al canal de recepción de billetes de banco 38, el canal de aceptación de billetes de banco 48 es un objeto moldeado translúcido y actúa como un elemento óptico integrado que se combina con una placa de circuito 98 para detectar los billetes de banco validados. Con referencia a la Figura 5a y 5b, la placa de circuito 98 se monta en el canal de aceptación de billetes de banco 48, sustancialmente de manera perpendicular a la trayectoria de billetes de banco 16, cerca de la interfaz 46 con la porción de recepción de billetes de banco 4. El canal de aceptación de billetes de banco 48, y por lo tanto la trayectoria de billetes de banco 16 definida por este, pasan a través de una abertura conformada de manera complementaria 100 en la placa de circuito 98. Como se puede apreciar mejor en la Figura 6, que muestra la placa de circuito 98 en aislamiento, la abertura 100 está rodeada por seis pares LED/sensor 102, 102A, 102B, 104, 104A, 104B de la placa de circuito 98 donde cada uno actúa a través de la abertura 100, mediante el canal de aceptación de billetes de banco 48.

40

45

Los LED 102, 102A, 102B y los sensores 104, 104A, 104B están todos ubicados en una superficie distal de la placa de circuito 98. Para permitir la detección de los billetes de banco en la trayectoria de billetes de banco 16 por la placa de circuito 98, el canal de aceptación de billetes de banco 48 proporciona una porción mayor de una respectiva trayectoria de luz entre el o cada LED 102, 102A, 102B y sensor 104, 104A, 104B de cada par. La porción restante de cada respectiva trayectoria de luz comprende un transversal de al menos una porción de la trayectoria de billetes de banco 16. Aunque el canal de aceptación de billetes de banco 48 contiene solo una porción de las trayectorias de luz, puede decirse que define las trayectorias de luz en su totalidad.

50

55

Cuatro de los pares LED/sensor 102, 104 de la placa de circuito están destinados a determinar la validez de billetes de banco y se disponen para actuar a través de la trayectoria de billetes de banco 16, a través de la altura del canal del billete de banco 48. Cada uno de estos pares de determinación de validez 102, 104 comprende dos LED montados de manera adyacente 102. Para proporcionar trayectorias de luz para los cuatro pares de determinación de validez LED/sensor 102, 104, el canal de aceptación de billetes de banco 48 comprende: cuatro prismas de transmisión integrales 106 que respectivamente dirigen la luz de los LED 102 de un par de determinación de validez asociado 102, 104 en la placa de circuito 98, a través de la primera pared mayor 48A del canal de aceptación de billetes de banco 48, en la trayectoria de billetes de banco 16; y cuatro prismas de recepción integrales 108, que están alineados de manera opuesta a los prismas de transmisión 106 a través de la trayectoria de billetes de banco 16, y que dirigen cualquier luz de los LED que se transmite en uso a través de un billete de banco en la trayectoria de billetes de banco 16 mediante la segunda pared

60

65

mayor 48C del canal de aceptación de billetes de banco 48, a los sensores 104 de los pares de determinación de validez 102, 104. En una interfaz de los prismas de transmisión integrales 106 de los LED, se proporciona una lente de recolección para recolectar la luz generada por un respectivo LED. De manera similar, en una superficie de la interfaz de los prismas de recepción 108 con los sensores, se proporciona una lente de enfoque para enfocar la luz sobre un sensor correspondiente. La placa de circuito 98 puede determinar la validez de los billetes de banco en la trayectoria de billetes de banco 16 al medir y analizar, de manera convencional, la luz recibida por los sensores 104 de los cuatro pares de determinación de validez LED/sensor 102, 104.

Un quinto par LED/sensor 102A, 104A se dispone además para actuar a través de la altura del canal del billete de banco 48 y detecta la inserción de billetes de banco en el validador 2. La trayectoria de luz para el quinto par LED/sensor 102A, 104A, que comprende solo un único LED, es proporcionada por la guía de luz 56. La guía de luz 56 es integral con el canal de aceptación de billetes de banco 48 y se extiende, mediante las ranuras 94, 96 en la placa de circuito 98, en los cortes 54 de la porción de recepción de billetes de banco 4, más allá del par de ruedas 40, 42 de la porción de recepción 4, como se describió anteriormente. La guía de luz 56 comprende los brazos de transmisión y recepción alargados 110, 112 que se extienden proximalmente, alineados entre sí de superficies exteriores de las primera y segunda paredes mayores 48A, 48C del canal de aceptación de billetes de banco 48 respectivamente, a cada lado de la trayectoria de billetes de banco 16. Durante la detección, la luz viaja desde el quinto par LED/sensor 102A, mediante un prisma de entrada, en el brazo de transmisión 110. En un extremo proximal del brazo de transmisión 110, la luz se desvía a través de la trayectoria de billetes de banco 16 y en el correspondiente brazo de recepción 112. Aquí la luz se desvía distalmente hacia un prisma de salida, el cual la dirige al sensor 104A del quinto par LED/sensor 102A, 104A. La placa de circuito 98 puede determinar si un billete de banco se ha insertado o no en la trayectoria de billetes de banco 16 al medir y analizar de manera convencional la luz recibida por el sensor 104A del quinto par LED/sensor.

El sexto par LED/sensor 102B, 104B actúa para mejorar la seguridad del validador de billetes de banco 2 y se dispone para actuar a través del ancho del canal del billete de banco 48. Aunque los LED de los cinco pares LED/sensor 102, 102A, 104, 14A previamente descritos están orientados distalmente y requieren prismas para desviar su luz emitida en la trayectoria de billetes de banco 16, el único LED 104B del sexto par sensor 102B, 104B se monta ortogonalmente a la placa de circuito 98 y emite luz directamente en la primera pared lateral 48B del canal de aceptación de billetes de banco 48. Por lo tanto, para proporcionar una trayectoria de luz para el sexto par 102B, 104B, el canal de aceptación 48 comprende una lente de condensación integral en su primera pared lateral 48B, y un prisma de recepción en la segunda pared lateral 48D para desviar la luz transmitida al sensor orientado distalmente 104B del par. La placa de circuito 98 puede ayudar a determinar si un estafador está intentando o no defraudar el validador al medir y analizar de manera convencional la luz recibida por el sensor 104B del sexto par LED/sensor.

En resumen, el canal de aceptación de billetes de banco 48, que rodea y define la trayectoria de billetes de banco 16 longitudinalmente, actúa como un único elemento óptico que proporciona todas las trayectorias de luz necesarias para las funciones de detección del validador 2. El canal de aceptación de billetes de banco 48 se fabrica como un único componente moldeado que tiene muchas formaciones integradas que llevan a cabo diferentes funciones. Proporcionar estas funciones en un solo componente disminuye enormemente los costes sobre las soluciones multicomponente.

Aunque los billetes de banco que entran al validador de billetes de banco son transportados inicialmente por el par de ruedas 40, 42 de la sección de recepción de billetes de banco 4, la sección de aceptación de billetes de banco comprende dos pares de ruedas 80, 82, 84, 86 para el transporte más hacia abajo, como se ilustra en la Figura 4. Los dos pares de ruedas 80, 82, 84, 86 de la porción de aceptación de billetes de banco 6 son idénticas en estructura al par de ruedas 40, 42 de la porción de recepción de billetes de banco 4. Estos se montan adyacentes entre sí, y acceden a la trayectoria de billetes de banco 16 en la porción de aceptación de billetes de banco 6, mediante las aberturas 90, para agarrar y transportar los billetes de banco.

Cada uno de los dos pares de ruedas 80, 82, 84, 86 comprende una rueda motorizada 80, 84 y una rueda loca 82, 86 la cual se inclina con un resorte contra la rueda motorizada. Las ruedas motoras 80, 84 se montan en paralelo en un eje 114 que forma parte del mecanismo de accionamiento 88. El mecanismo de accionamiento 88 comprende adicionalmente un motor de accionamiento 116, montado en el lado proximal de la placa posterior 66, y un sistema de dientes 118 que conecta de manera operativa el motor 16 y el eje 114.

Como se describió anteriormente, la porción de recepción de billetes de banco 4 y la porción de aceptación de billetes de banco 6 giran de manera desmontable una con respecto a la otra mediante dos bisagras 8 formadas por los cojinetes 33 en la porción de recepción 4 y los postes 72 en la porción de aceptación 6. Por lo tanto, la porción de recepción 4 y la porción de aceptación 6 pueden estar: completamente separados entre sí como se muestra en la Figura 3 y la Figura 4, o en una posición abierta giratoria como se muestra en la Figura 1 y la Figura 2, o en una posición cerrada giratoria como se muestra en la Figura 7a a 7c.

En la posición cerrada de las Figuras 7a a 7c, la porción de recepción de billetes de banco 4 y la porción de aceptación de billetes de banco 6 se acoplan. Específicamente, las bisagras 8 mantienen las porciones 4, 6 juntas en el tercer lado 2C del validador 2 mientras que, en el primer lado 2A del validador 2, el sujetador 30 de la carcasa 62 se acopla con la hendidura 28 de la luneta giratoria 10 en un ajuste a presión. En los segundo y cuarto lados 2B, 2D las aletas levantadas 34, 36 de la porción de recepción 4 rodean las segunda y cuarta paredes laterales posteriores 64B, 64D de la porción de

aceptación 6. Las aletas 34, 36 se localizan con la ayuda de las crestas 74, las proyecciones de ubicación internas 37 y las indentaciones 78. Por lo tanto, en resumen, la luneta giratoria 10 y la carcasa 62 se combinan para formar una cámara cerrada para los componentes internos del validador 2 en la posición cerrada giratoria.

5 Existe un acoplamiento interno adicional entre la porción de recepción de billetes de banco 4 y la porción de aceptación de billetes de banco 6 en la posición cerrada de manera giratoria. El canal de recepción de billetes de banco 38 y el canal de aceptación de billetes de banco 48 se acoplan mediante los bordes serrados (dentados) 50, 52 en la interfaz 46, lo que hace la trayectoria de billetes de banco 16 continua desde la ranura de recepción 14 hasta la ranura de aceptación 70. Además, por medio de este acuerdo, se forma una trayectoria continua del billete de banco que define un tubo desde la ranura de entrada hasta la ranura de salida del validador, sin ninguna unión longitudinal y por lo tanto esto reduce en gran medida la probabilidad de que el billete de banco se trabe. Además, la guía de luz 56 y sus brazos 110, 112 se acoplan con el canal de recepción de billetes de banco 38, mientras que el segundo diente 60 de la transmisión 44 se acopla con el sistema de dientes 118 del mecanismo de accionamiento 88 para establecer una conexión operativa entre el motor 116 y la rueda motorizada 40 de la porción de recepción 4.

15 Una vez que la porción de recepción de billetes de banco 4 y la porción de aceptación de billetes de banco 6 están completamente acopladas en la posición cerrada, el validador 2 puede llevar a cabo su tarea de validar billetes de banco. Cuando un billete de banco se inserta en la ranura de recepción de billetes de banco 14, el circuito de luz en la guía de luz 56 se interrumpe. Esto es detectado por el quinto par LED/sensor 102A, 104A de la placa de circuito 98 y el motor 116 se alimenta para hacer girar las ruedas motoras 40, 80, 84 del validador 2, agarrando y transportando el billete de banco aguas abajo, en el canal de recepción de billetes de banco 38, a lo largo de la trayectoria de billetes de banco 16.

20 El billete de banco inicialmente solo agarra y transporta por el par de ruedas centralmente colocadas más proximales 40, 42 en la porción de recepción de billetes de banco 4. Gracias a su ubicación cercana a la ranura de recepción 14, y con la ayuda de las paredes laterales sin uniones 38B, 38D del canal de recepción de billetes de banco 38, el par 40, 42 actúa para alinear el billete de banco correctamente en la trayectoria de billetes de banco 16 antes de que el billete de banco pueda hacer un progreso significativo aguas abajo. Cualquier desalineación del billete de banco por el usuario es corregida por las paredes laterales sin uniones 38B, 38D que ejercen una fuerza de corrección en el billete de banco y por el movimiento de giro del billete de banco alrededor de las ruedas de giro centralmente colocadas 40, 42 en respuesta.

25 Más generalmente, el hecho de que el canal del billete de banco 38, 48 no tenga uniones que están alineadas con los bordes de los billetes de banco validados en uso, significa que el validador 2 tiende a trabarse menos. Esto es particularmente posible por el hecho de que el validador 2 se divide en una porción de recepción aguas arriba 4 y una porción de aceptación aguas abajo 6, entre las cuales las paredes laterales 38B, 38D del canal del billete de banco 38, 48 comprenden una unión que está desalineada con la dirección del viaje del billete de banco en uso.

30 Una vez que un billete de banco se ha alineado correctamente en la porción de recepción de billetes de banco 4, este entra a la porción de aceptación de billetes de banco 6 donde es validado por los pares de validación LED/sensor 102, 104 de la placa de circuito 98 que actúan a través del canal de aceptación de billetes de banco 48. Si el billete de banco es autenticado, es decir, se considera válido, el motor 116, que actúa mediante los dos pares de ruedas 80, 82, 84, 86 en la porción de aceptación de billetes de banco 6, continúa transportando el billete de banco aguas abajo y fuera de la ranura de aceptación 70, en el almacenamiento a largo plazo seguro. Si por el otro lado, el billete de banco no es autenticado, es decir, no se considera válido, el motor 116 se invierte y el billete de banco se devuelve, aguas arriba, a través de la ranura de recepción de billetes de banco 14.

35 Si se intenta defraudar el validador al unir un hilo a un billete de banco, esto es detectado por el sexto par LED/sensor 102B, 104A de la placa de circuito.

40 Con referencia a la Figura 7b, el motor 116 del validador de billetes de banco 2 se alimenta mediante una unidad de suministro de energía externa 120 la cual puede montarse de manera desmontable en la placa posterior 66 del validador de billetes de banco. El suministro de energía montado de manera desmontable 120 puede por lo tanto ser reemplazado fácilmente, por ejemplo, para permitir que el validador trabaje a una tensión diferente.

45 La porción de aceptación de billetes de banco 4 y la porción de recepción de billetes de banco 6 pueden también reemplazarse de manera individual, evitando, por ejemplo, el costoso reemplazo de todo el validador 2 en casos donde solo hay daños cosméticos en la luneta giratoria 10.

50 Típicamente el aparato validador de billetes de banco mostrado se usará en conjunto con un mecanismo colector o apilador aunque esto no se muestra en los dibujos para mayor facilidad de referencia. El aparato puede incorporarse dentro del colector como un conjunto combinado o puede colocarse con respecto a un colector o apilador para permitir que los billetes de banco válidos que pasan a lo largo de la trayectoria de billetes de banco abandonen el validador de billetes de banco para automáticamente pasar en el colector o apilador. Una vez en el colector o apilador, los billetes de banco se mantienen en este hasta que el colector o apilador es retirado por el personal autorizado y después vaciado y/o reemplazado.

55 La modalidad de la invención anterior es solo ilustrativa y se podrá apreciar que son posibles muchas modificaciones sin

5 apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, por ejemplo, la distribución de componentes entre la porción de recepción de billetes de banco y la porción de aceptación de billetes de banco puede variar. Además, en una modalidad alternativa, las uniones a lo largo de la trayectoria de billetes de banco pueden evitarse al proporcionar un único canal del billete de banco, tal como un tubo, que se extiende sin uniones desde una ranura de recepción hasta una ranura de aceptación.

Reivindicaciones

- 5 1. Un validador de billetes de banco (2) que comprende;
una carcasa que tiene un módulo de recepción de billetes de banco (4) y un módulo de aceptación de billetes de banco (6);
una placa de circuito electrónico (98) que incluye medios de detección de billetes de banco (102, 104); y
una trayectoria de billetes de banco (16), formada a través de dichos módulos donde dicho módulo de recepción de billetes de banco (4) define una sección aguas arriba de la trayectoria de billetes de banco, y el módulo de aceptación de billetes de banco (6) define una sección aguas abajo de la trayectoria de billetes de banco;
10 en donde el módulo de recepción de billetes de banco (4) y el módulo de aceptación de billetes de banco (6) incluyen los medios de guía de billetes de banco (38, 48) que forman la trayectoria de billetes de banco en los respectivos módulos, y en donde la trayectoria de billetes de banco (16) pasa a través de una abertura (100) en la placa de circuito (98).
- 15 2. Un validador de billetes de banco como se reivindicó en la reivindicación 1, en donde el medio de detección de billetes de banco comprende al menos un par diodo emisor de luz y sensor de luz.
- 20 3. Un validador de billetes de banco como se reivindicó en la reivindicación 2, en donde el al menos un par diodo emisor de luz y sensor de luz se configuran para detectar la inserción de billetes de banco en el validador de billetes de banco (2), y el medio de guía de billetes de banco (38, 48) define una trayectoria de luz de inserción entre el diodo emisor de luz y el sensor de luz y la trayectoria de luz de inserción interseca la trayectoria de billetes de banco.
- 25 4. Un validador de billetes de banco como se reivindicó en la reivindicación 1, en donde la abertura (100) se ubica para formar parte de la trayectoria de billetes de banco (16).
- 30 5. Un validador de billetes de banco como se reivindicó en la reivindicación 4, en donde un billete de banco, cuando se mueve a lo largo de la trayectoria de billetes de banco, pasa a través de la abertura (100) en la placa de circuito (98).

35

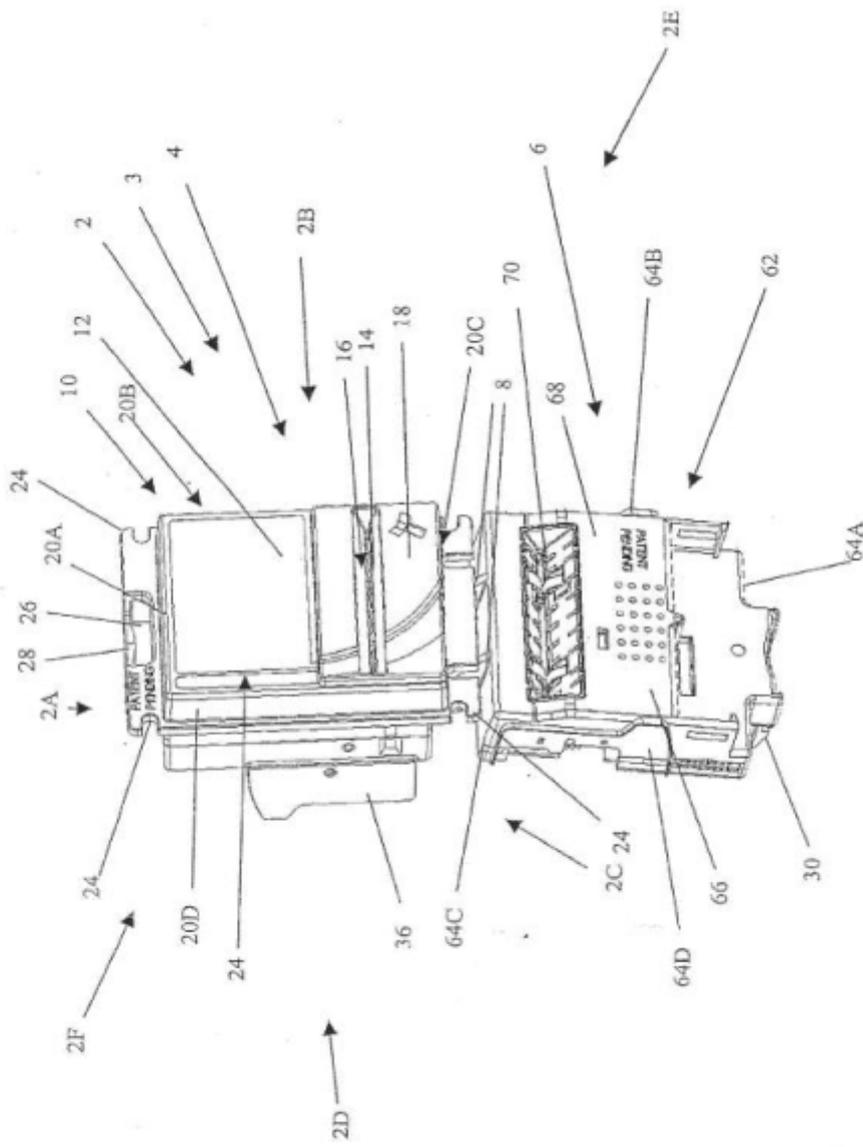


Figura 1

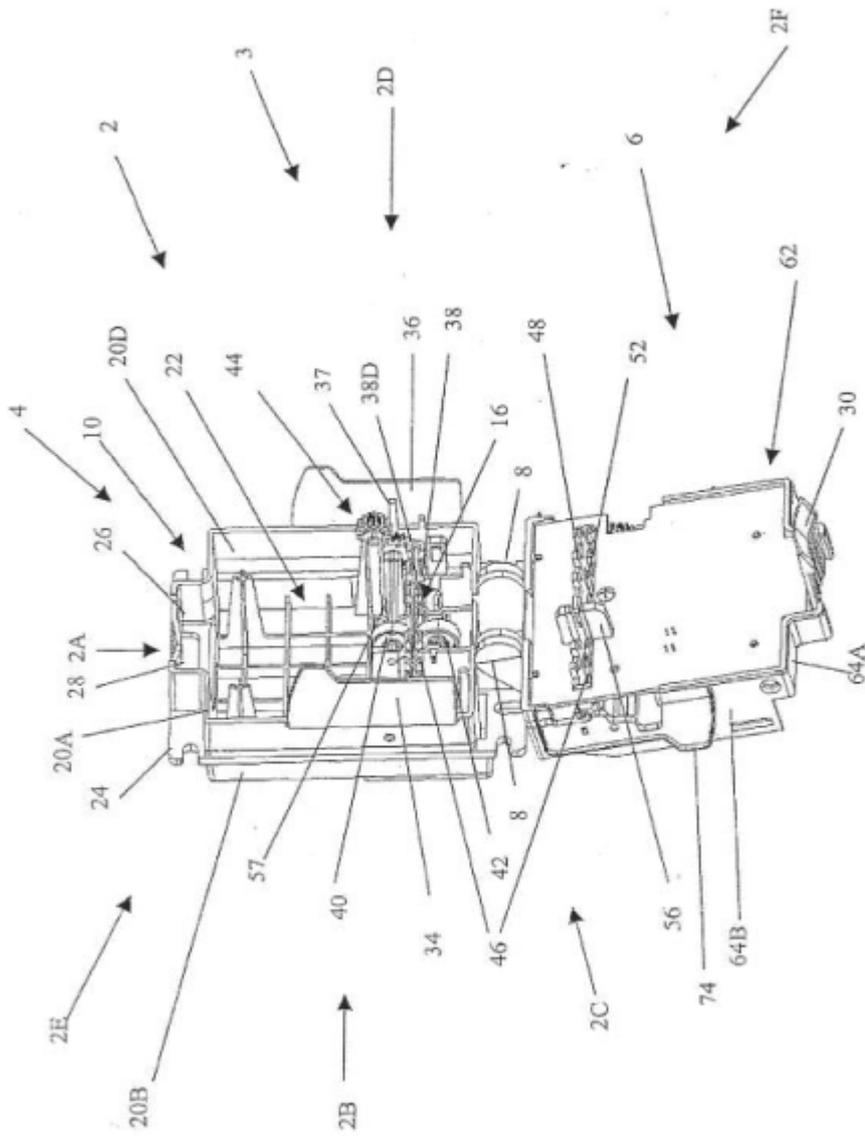


Figura 2

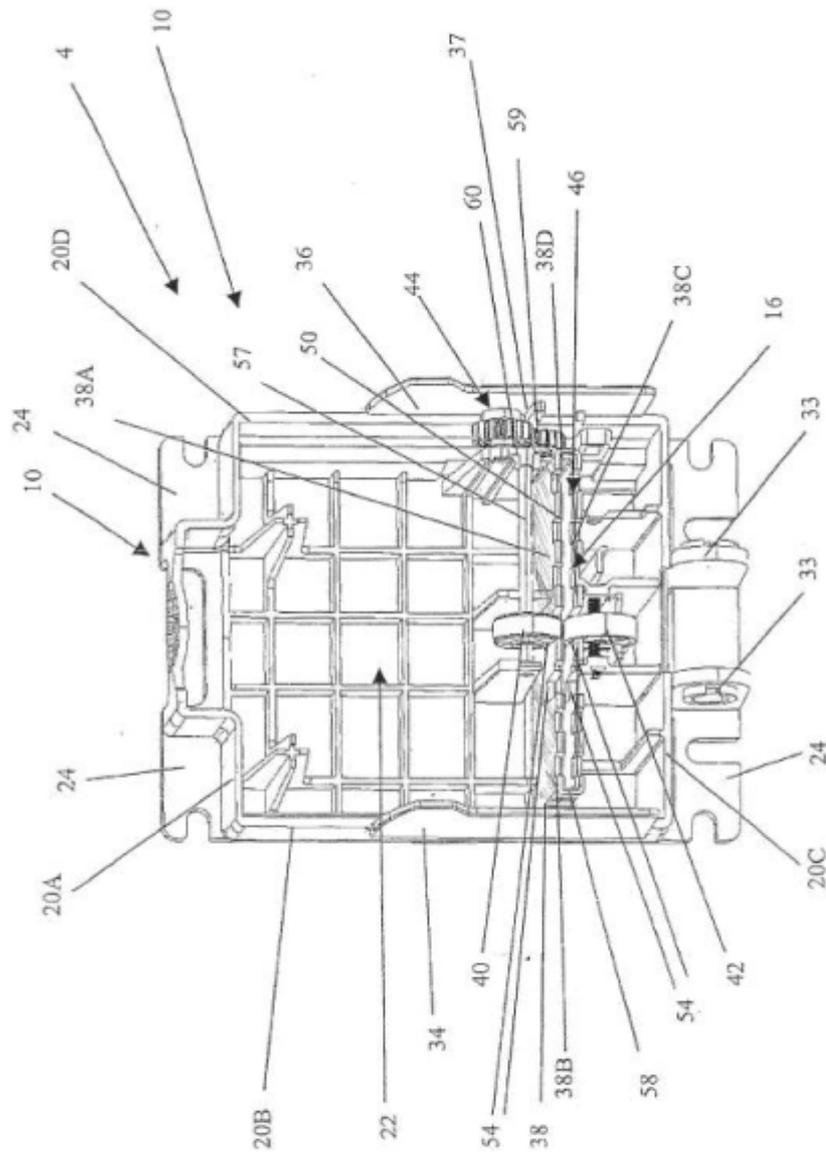


Figura 3

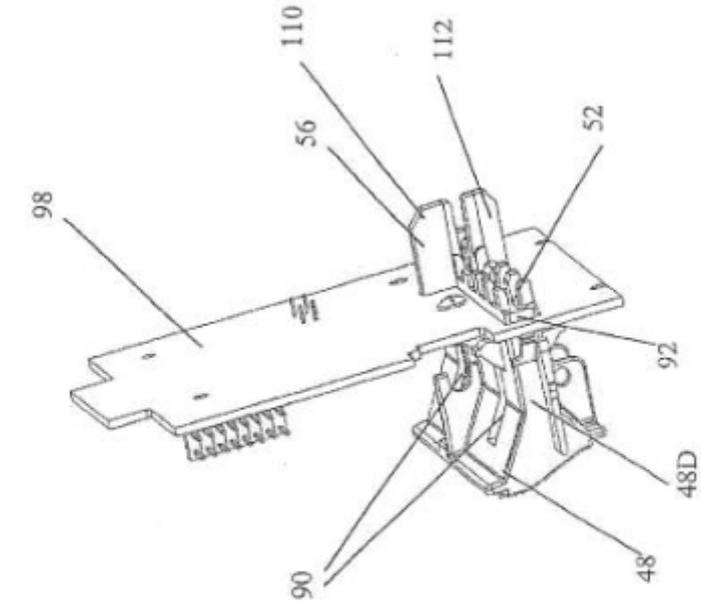


Figure 5b

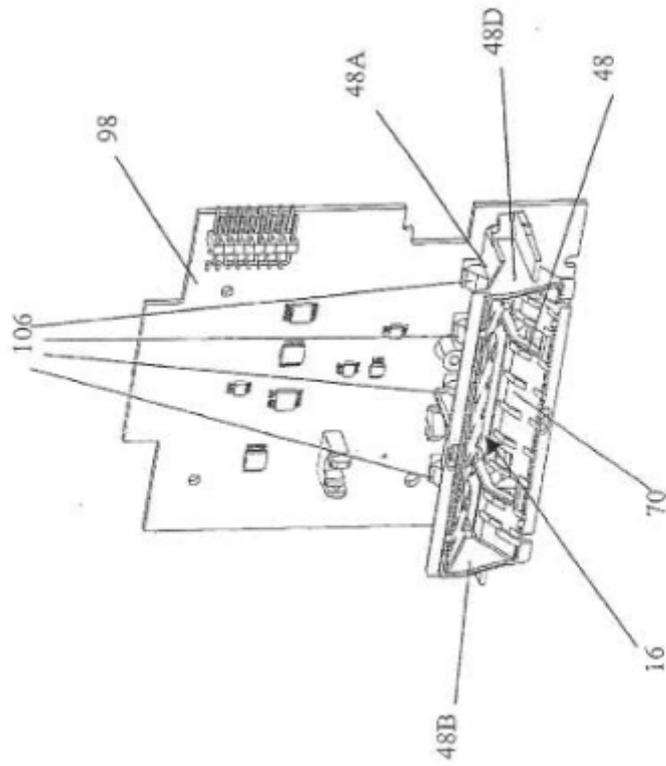


Figure 5a

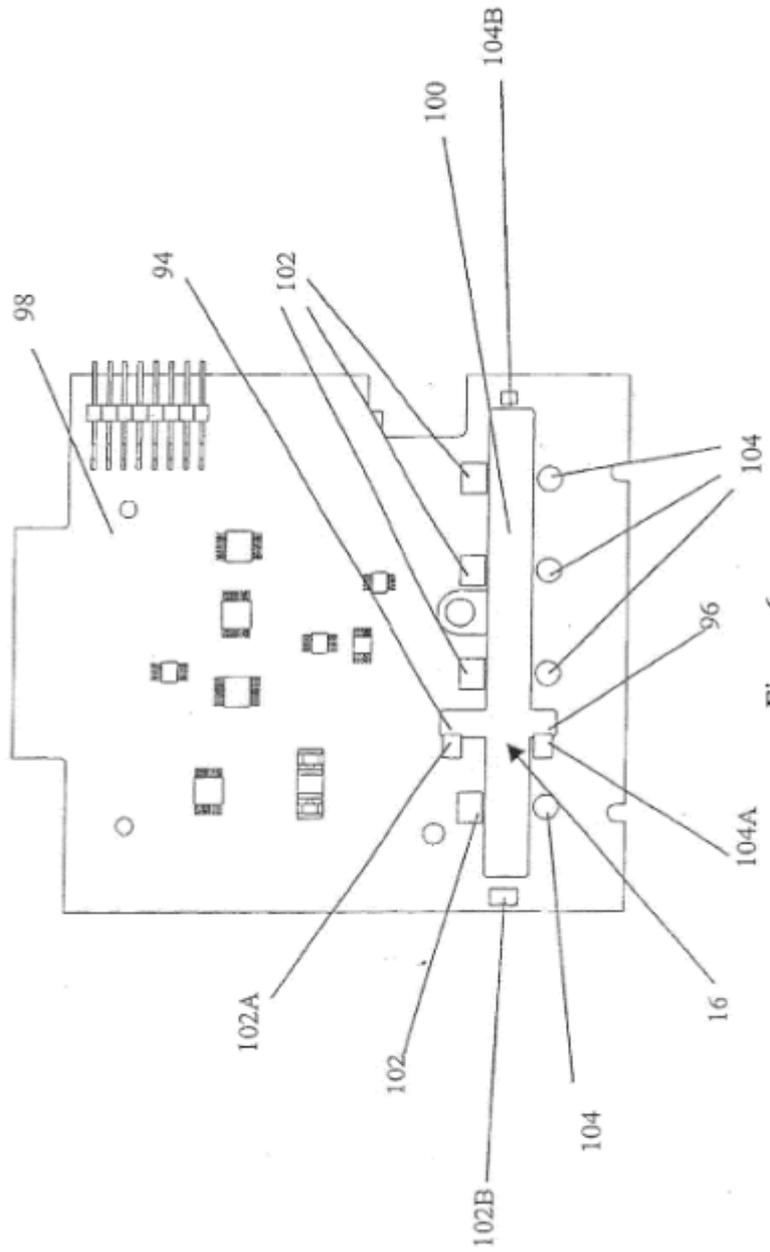


Figure 6

