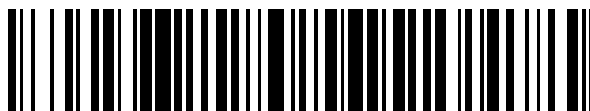


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 200**

51 Int. Cl.:

G07D 7/00 (2006.01)

G07D 11/00 (2009.01)

B65H 9/10 (2006.01)

B65H 5/06 (2006.01)

B65H 7/08 (2006.01)

B65H 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/CA2014/000260**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14138929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14763276 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 2973443**

54 Título: **Sistema de alineación de billetes para validador de billetes**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361791155 P

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

06.10.2020

73 Titular/es:

**CRANE CANADA CO. (100.0%)
2720 Steeles Avenue West Unit 2-3
Concord, Ontario L4K 4S3, CA**

72 Inventor/es:

**REPETYUK, DMYTRO;
ANDROSYUK, SERGIY;
KHVOSTOV, VITOLD y
DAVYDOVSKIY, ROMAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 785 200 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

Sistema de alineación de billetes para validador de billetes

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a mecanismos de centrado de documentos y, en particular, a mecanismos de centrado y de alineación de billetes para la validación de billetes.

Antecedentes de la invención

10 La anchura de un billete puede variar dependiendo de la divisa particular. Por ejemplo, es muy común en los países europeos tener monedas de diferentes anchos asociadas con diferentes denominaciones. Incluso en países donde el ancho de los billetes es el mismo para todas las denominaciones, por ejemplo, Canadá y Estados Unidos, puede ser conveniente centrar los billetes, particularmente para simplificar el proceso de validación.

15 La alineación de un billete con el eje de la trayectoria de procesamiento de billetes, incluso si el billete no está centrado, simplifica la validación del billete a medida que el movimiento del billete por delante de cada uno de los sensores detecta una porción de la tira del billete en una posición fija en el ancho del billete. Centrar el eje del billete con el eje de la trayectoria de procesamiento simplifica aún más la validación, ya que cada uno de los billetes se centra y se completa la detección en posiciones predeterminadas en el ancho.

El intento de validar un billete que no está al menos alineado es difícil y hay un riesgo significativo de atasco de billetes.

20 Típicamente, se han utilizado disposiciones de tipo mecánico para centrar un billete enganchando los lados del mismo, donde el billete se ha liberado y flota libremente dentro de un canal de billetes para permitir el centrado del billete. Las patentes de los Estados Unidos 6,164,642 y 6,149,150, son ejemplos de una disposición de tipo mecánico para centrar un billete.

25 En los documentos EP 1 321 403 A1 y EP 2 261 150 A2 se dan a conocer otros ejemplos de mecanismos de alineación. El documento EP 1 321 403 A1 divulga un validador de billetes que tiene una trayectoria de procesamiento de billetes a través de la cual se mueven los billetes para determinar la validez de los mismos, dicha trayectoria de procesamiento de billetes incluye en un extremo aguas debajo de la misma una entrada de billetes a través de la cual se reciben billetes, dicha trayectoria de procesamiento de billetes incluye un sensor de iniciación adyacente a dicha entrada de billetes que se activa cuando una porción de un billete se inserta manualmente a través de dicha entrada de billetes. El validador comprende además una disposición de succión y correas situadas cerca de la entrada de billetes que cooperan para transportar y corregir la desalineación de los billetes recibidos. También se sugiere que se puedan emplear rodillos en lugar de las correas para transportar y corregir la desalineación, pero no se proporcionan ejemplos que lo permitan.

30 La presente invención parte de la liberación convencional y el centrado mecánico de un billete y utiliza una unidad particular que reposiciona un borde delantero del billete. Preferiblemente, solo una porción final del billete se inserta en un canal de procesamiento de un validador de billetes y se desplaza centrado antes de que el billete se reciba completamente.

Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un validador de billetes, como se define en la reivindicación 1, y a un método de alineación de billetes, como se define en la reivindicación 12.

40 Un validador de billetes de acuerdo con la presente invención incluye una unidad inicial particular. El validador de billetes incluye una trayectoria de procesamiento de billetes a través de la cual se mueven los billetes para determinar la validez de los mismos. La trayectoria de procesamiento de billetes incluye en un extremo aguas arriba de la misma una entrada de billetes a través de la cual se reciben los billetes. Se proporciona un sensor de iniciación adyacente a la entrada de billetes y este sensor que se activa cuando una porción de un billete se inserta manualmente a través de la entrada de billetes. Se proporcionan un par de rodillos impulsores espaciados en el ancho de y que se proyectan parcialmente en la trayectoria de procesamiento de billetes en una posición aguas abajo del sensor de iniciación. Cada uno de los rodillos impulsores incluye un rodillo pasivo opuesto ubicado en un lado opuesto y que se proyecta en la trayectoria de procesamiento de billetes para enganchar el rodillo impulsor respectivo cuando un billete no está presente y es móvil para acomodar el grosor de un billete entre el rodillo impulsor respectivo y rodillo pasivo. Una disposición de accionamiento motorizada permite la misma velocidad de

rotación o diferentes velocidades de rotación de los rodillos impulsores, mientras que los rodillos impulsores mantienen la participación y conducen un billete en la trayectoria de procesamiento de billetes. La disposición del accionamiento se inicia mediante la activación del sensor de iniciación y utiliza las diferentes velocidades de rotación para corregir la desalineación de un billete recibido. Una serie de sensores de evaluación se ubican en un lado de la trayectoria de procesamiento de billetes para evaluar la validez de los billetes recibidos a medida que los billetes recibidos se conducen a través de la trayectoria de procesamiento de billetes. La disposición de accionamiento incluye un motor paso a paso para cada uno de los rodillos impulsores. Una disposición de detección que identifica la desalineación de un extremo insertado de un billete, se coloca adyacente a los rodillos impulsores y produce una señal de desalineación comunicada a la disposición de accionamiento de potencia. La disposición de accionamiento de potencia, en base a la señal de desalineación, acciona selectivamente los rodillos impulsores a velocidades diferenciales para proporcionar la corrección de la desalineación identificada. La disposición de detección es una matriz de detección que se extiende a través de la trayectoria de procesamiento de billetes adyacente a y aguas arriba de los rodillos impulsores. Un motor paso a paso controlado por separado se asocia con cada uno de los rodillos impulsores y se proporciona una disposición de control que recibe información de sensor desde la matriz de sensores y, en función de ello, determina el accionamiento de los motores paso a paso, incluido un accionamiento diferencial de los motores paso a paso para causar desplazamiento y movimiento angular del billete necesario para alinear y centrar el billete con respecto al eje longitudinal de la trayectoria de procesamiento de billetes.

En un aspecto de la invención, el sensor de iniciación es adyacente a los rodillos impulsores.

En otro aspecto adicional de la invención, el sensor de iniciación es una matriz de sensores que, además, detecta la desalineación de un extremo insertado de un billete posicionado adyacente a los rodillos impulsores y produce una señal de desalineación comunicada a la disposición de accionamiento de potencia. La disposición de accionamiento de potencia, en base a la señal de desalineación, acciona selectivamente los rodillos impulsores a velocidades diferenciales para proporcionar la corrección de la desalineación identificada. Preferiblemente, los rodillos impulsores se posicionan a lados opuestos de una línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes.

De acuerdo con un aspecto de la invención, los rodillos impulsores tienen un eje fijo de rotación, que se extiende a través de la trayectoria de procesamiento de billetes.

En un aspecto adicional de la invención, los rodillos impulsores están espaciados de la entrada de billetes una distancia de menos del 20 % de la longitud de un billete capaz de ser validado por el validador de billetes.

Preferiblemente, de acuerdo con un aspecto de la invención, los rodillos impulsores pueden accionarse en una dirección de avance y de retroceso a velocidades iguales o diferenciales.

En un aspecto preferido de la invención, la disposición de accionamiento incluye una secuencia de pasos incrementales de accionamiento de avance y de retroceso para alinear un billete recibido con al menos el 60 % de la longitud del billete extendiéndose hacia fuera, más allá de la entrada de billetes. Preferiblemente, la disposición de accionamiento incluye un modo de accionamiento alineado de avance, en el que cada uno de los rodillos impulsores se acciona a la misma velocidad de rotación para mover un billete a dicha trayectoria de procesamiento de billetes para su validación por dicha serie de sensores de evaluación.

En otro aspecto adicional de la invención, la disposición de accionamiento incluye un modo de alineación de billetes, que comprende una serie de movimientos de avance y de retroceso graduales de una porción del extremo recibida de un billete utilizado, que involucra diferentes velocidades de rotación de los rodillos impulsores para alinear el billete con la trayectoria de procesamiento de billetes seguida de un accionamiento de avance de dichos rodillos impulsores a la misma velocidad para mover el billete a lo largo de la trayectoria de procesamiento de billetes evaluando la validez del mismo.

Preferiblemente, la disposición de accionamiento de potencia comprende un motor paso a paso controlado por separado asociado con cada uno de dichos rodillos impulsores.

En un aspecto de la invención se proporciona un sensor de entrada que detecta la inserción de un billete en la trayectoria de procesamiento y produce una señal de iniciación proporcionada a la disposición de control. La disposición de control, al recibir la señal de iniciación, inicia el accionamiento de los motores paso a paso para avanzar el billete hacia la matriz de sensores para la evaluación angular.

En un aspecto de la invención, la disposición de control acciona selectivamente los motores paso a paso para mover suficientemente un extremo recibido de un billete a través de la matriz de sensores para identificar una orientación angular del billete con respecto a la trayectoria de procesamiento de billetes y, después, acciona selectivamente los motores paso a paso en una serie de movimientos de avance y de retroceso a través de la matriz de sensores, que

implican la actuación diferencial de los motores paso a paso para alinear el extremo del billete, de manera que un eje longitudinal del billete esté alineado con un eje longitudinal de la trayectoria de procesamiento de billetes.

5 En un aspecto preferido de la invención, la disposición de control acciona selectivamente los motores paso a paso para mover suficientemente un extremo recibido de un billete a través de la matriz de sensores para identificar una orientación angular del billete con respecto a la trayectoria de procesamiento de billetes y, después, acciona selectivamente los motores paso a paso en una serie de movimientos de avance y de retroceso a través de la matriz de sensores, que implica la actuación diferencial de los movimientos paso a paso para alinear el extremo del billete, de manera que un eje longitudinal del billete esté alineado con un eje longitudinal de la trayectoria de procesamiento de billetes y los billetes se centran en la trayectoria de procesamiento.

10 En un aspecto adicional de la invención, el controlador hace que los motores paso a paso se accionen de forma sincronizada en el avance del extremo del billete y diferencialmente en el movimiento inverso del billete.

En un aspecto de la invención, la matriz de sensores está separada de la entrada de billetes menos del 40 % de una longitud de un billete a ser alineado.

15 En un aspecto preferido de la invención, la matriz de sensores está posicionada a menos de 5 centímetros de la entrada de billetes.

En otro aspecto adicional de la invención, el accionamiento diferencial de los rodillos impulsores en una dirección de avance se utiliza selectivamente como parte de la alineación del extremo del billete.

Un método de alineación de billetes de acuerdo con la invención comprende

- 20 a) detectar la inserción de un extremo de un billete en la trayectoria de procesamiento de billetes;
- b) activar un par de motores paso a paso, de manera que cada uno de los motores paso a paso, a través de un rodillo impulsor y un rodillo pasivo opuesto, impulse el extremo del billete al menos parcialmente a través de una matriz de sensores que se extiende a través de la trayectoria de procesamiento y capaz de detectar un borde delantero y bordes laterales del billete a medida que se mueve a través de la matriz de sensores y deteniendo los
- 25 c) en base a una respuesta colectiva de sensores de la matriz de sensores, determinar un ángulo aproximado si el eje longitudinal del billete recibido está en un ángulo relativo al eje longitudinal de la trayectoria de procesamiento de billetes,
- d) invertir los motores paso a paso utilizando un accionamiento diferencial entre ellos para proporcionar al menos un movimiento correctivo parcial del extremo del billete; y
- 30 e) repetir los pasos b), c) y d) hasta que la matriz de sensores determine una alineación satisfactoria para alinear y centrar el billete con respecto al eje longitudinal de la trayectoria de procesamiento de billetes y, después, accionar cada uno de los motores paso a paso por igual para mover el billete alineado a lo largo de la trayectoria de procesamiento de billetes para su evaluación.

Breve descripción de los dibujos

35 En los dibujos se muestran las realizaciones preferidas de la invención, en donde:

la Figura 1 ilustra un validador de carga trasera con caja de dinero asociada que incluye la disposición de centrado de billetes;

la Figura 2 es una vista en perspectiva del validador de billetes de la Figura 1 que ilustra detalles de la unidad y una matriz de sensores utilizada en el mismo;

40 la Figura 3 es una vista en perspectiva de los dos servomotores que accionan por separado los rodillos impulsores montados portantes en un eje común;

la Figura 4 es una vista en perspectiva en corte a través de los motores paso a paso, que muestra un posicionamiento preferido de un par de unidades de motor paso a paso y una matriz de sensores asociada;

45 la Figura 5 es una vista esquemática de un billete a punto de ser enganchado por los rodillos impulsores para que el movimiento inicial en el validador sea detectado por una matriz de sensores;

la Figura 6 es una vista similar a la Figura 5, donde el billete se ha introducido en el validador y la matriz de sensores ha determinado que el billete está en un ángulo o posición que requiere corrección;

la Figura 7 es un diagrama esquemático simplificado del procesamiento de las señales de la matriz de sensores;

la Figura 8 es un diagrama de flujo de la lógica preferida utilizada en asociación con el control de los rodillos impulsores para proporcionar la alineación de un billete;

5 la Figura 9 es un esquema que muestra la lógica de procesamiento adicional utilizada en la alineación de un billete; y

la Figura 10 ilustra la lógica de procesamiento adicional utilizada para proporcionar la alineación de un billete con la línea central de la trayectoria de procesamiento del validador de billetes.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

10 El validador 2 de billetes incluye una caja 6 de efectivo asociado, para el almacenamiento de billetes que han sido validados apropiadamente. El validador 2 incluye una ranura 4 de procesamiento de billetes para ingresar billetes al validador.

15 Se puede apreciar el sistema de alineación de billetes a partir de una revisión de las Figuras 1 a 4. La entrada 3 de la ranura 4 de procesamiento de billetes está sobredimensionada respecto al ancho de los billetes a ser procesados. El billete se pasa a través de la ranura de billetes y se engancha mediante los rodillos 14 y 16 impulsores posicionados adyacentes a la ranura. Cada uno de estos rodillos 14 y 16 impulsores incluye, preferiblemente, un motor paso a paso accionado por separado que se muestra como 10 y 12, respectivamente (ver Figura 2 y Figura 3). Un sensor 18 de borde delantero detecta el borde delantero de un billete cuando un usuario inserta el billete en la ranura. Los motores 10 y 12 paso a paso se activan y giran los rodillos 14 y 16 impulsores. El aspecto importante es que los rodillos 14 y 16 impulsores pueden accionarse a diferentes velocidades de rotación utilizadas para alinear o centrar un billete.

20

25 La Figura 2 y la Figura 3 muestran los dos servomotores 10 y 12 preferidos, ubicados en la parte exterior de los rodillos 14 y 16 impulsores montados soportados en el eje 13 común. Cada uno de los servomotores tiene un engranaje 91 piñón y un engranaje 93. Posicionar los servomotores hacia el exterior de los rodillos 14 y 16 impulsores, permite suficiente separación de los rodillos a cada lado de una línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes. Otras disposiciones también son posibles. La Figura 2 también muestra la cubierta 5 superior pivotante del validador que se ha retirado en el corte de la Figura 4. La cubierta 5 superior incluye sensores y, también, proporciona acceso a la trayectoria 20 de procesamiento de billetes.

30 La vista en perspectiva en corte de la Figura 4 tiene una porción superior del validador retirada para exponer una porción del canal de procesamiento de billetes. La sección vertical es a través de los servomotores 10 y 12 y se desplaza con respecto al eje 13 común que soporta los rodillos 14 y 16 impulsores rotatorios. Con esta disposición, cada uno de los rodillos 14 y 16 impulsores es accionable independientemente con respecto tanto a la velocidad de rotación del mismo como al sentido de rotación.

35 La Figura 4 también muestra el módulo 95 sensor que se inserta en un rebajo y forma parte de la trayectoria 20 de procesamiento de billetes. El módulo 95 sensor es preferiblemente una parte de un sensor de dos partes con una parte correspondiente en el lado opuesto de la trayectoria en la parte presentada retirada. Por ejemplo, el módulo 95 puede incluir el número deseado de fotodiodos transmisores y el componente opuesto sería fotodiodos receptores para detectar la interrupción de la luz transmitida asociada con un borde del billete o el billete superponiéndose a un sensor particular.

40 La Figura 4 también muestra los rodillos 125, 127 y 129 impulsores. Estos rodillos impulsores se utilizan para transportar el billete a través de la trayectoria 20 de procesamiento una vez que el billete se ha alineado. La alineación de un billete se produce antes de que el borde delantero del billete alcance estos rodillos. Una vez que se ha alineado un billete, estos rodillos se accionan por un motor de transporte separado y los servomotores 10 y 12 se accionan de forma sincronizada para transportar también el billete a través de la trayectoria de procesamiento de billetes. En el presente diseño se puede ver que el billete se someterá a una redirección asociada con los rodillos 45 125, 127 y 129.

Aunque el módulo 95 sensor ha sido descrito con respecto a la detección del borde delantero del billete, se pueden proporcionar sensores adicionales para detectar el billete y determinar las propiedades del mismo a medida que el billete se transporta eventualmente a través del validador.

50 Las Figuras 5 y 6 muestran una entrada típica de un billete 100, a medida que está entrando y está siendo procesado por el validador. El billete 100 se ha presentado en ángulo con respecto a la trayectoria de billetes y la

inscripción del billete ha activado el sensor 18 de entrada y ha provocado que se activen los rodillos 14 y 16 impulsores. En este momento, el validador no conoce el ángulo particular del billete 100 y los rodillos 10 y 12 impulsores comienzan a avanzar el billete suponiendo que los rodillos impulsores están en contacto con el billete. El billete avanza hacia la trayectoria 20 de procesamiento de billetes, y el borde delantero y un ángulo aproximado del mismo se detectarán por la matriz 30 de sensores, que tiene una serie de sensores individuales espaciados en la longitud de la matriz de sensores (ancho de la trayectoria de procesamiento de billetes). Preferiblemente, la matriz de sensores tiene hasta 28 sensores individuales (típicamente fotodiodos) que pueden determinar con precisión la angularidad del borde delantero del billete a medida que se mueve a través de la matriz de sensores. Por ejemplo, a lo mejor se han interrumpido 6 o 7 de los sensores por el borde delantero del billete 100 con el billete en la posición de la Figura 6. El número de sensores interrumpidos y/o el momento de las interrupciones pueden permitir una determinación de ángulo apropiada. La identificación de los sensores interrumpidos también proporciona información con respecto a una posición no centrada del billete y una dirección de corrección.

La activación de los sensores individuales de la matriz 30 de sensores a medida que el borde delantero del billete pasa a través de la misma, proporciona información con respecto tanto a la posición del borde delantero del billete como al ángulo del billete con respecto a la trayectoria 20 de procesamiento. La lógica asociada con el procedimiento de alineación de billetes requiere, preferiblemente, que se interrumpa un cierto número de los sensores individuales antes de llevar a cabo cualquier paso para corregir la alineación de los billetes. En una realización preferida, el método hace que cada uno de los motores paso a paso sea impulsado hacia delante, hasta que se interrumpan suficientes sensores, seguido de la determinación de qué borde lateral del billete está más avanzado, a continuación, invertir el motor paso a paso más cercano al borde más avanzado mientras no se acciona el otro motor paso a paso, luego repetir el proceso hasta lograr la alineación. La alineación se puede confirmar por el número y la posición de los sensores interrumpidos.

Como se puede apreciar a partir de una revisión de la Figura 6, solo una parte delantera del billete ha entrado en la ranura 6 de billetes y una gran parte del billete se extiende hacia fuera de la ranura de billetes. Esto es ventajoso ya que no se requiere un soporte total o sustancial del billete. Esto permite que el validador sea más pequeño. El espacio asignado para el validador en un dispositivo huésped es limitado.

Para alinear y centrar el billete en la ranura de billetes, los servomotores 10 y 12 se accionan selectivamente. Cada uno de los rodillos 14 y 16 está preferiblemente en contacto con el billete 100. En la posición de la Figura 6, se puede apreciar que si el rodillo 14 impulsor se acciona y el rodillo 16 impulsor se mantiene estacionario, el billete rotará o pivotará alrededor del punto de enganche (punto de contacto) del rodillo 16 impulsor con el billete, ya que hay un enganche de agarre del billete. Esto permitirá que los bordes longitudinales del billete se sometan a rotación para alinearse con el eje longitudinal de la trayectoria de procesamiento de billetes y/o asuman una posición angular de corrección para proporcionar un desplazamiento del billete en el ancho de la trayectoria de procesamiento. Por lo general, se requieren varios pasos correctivos. La información de las matrices de sensores puede determinar cuándo se alinea el billete. También, dado que solo un cierto número de sensores se activan inicialmente, lo que indica una condición superpuesta con el borde delantero del billete, la rotación correctiva del rodillo 14 puede estimarse inicialmente y alinearse posteriormente durante el procedimiento en base a la respuesta de los sensores restantes. A menudo se requiere una serie de pasos. Por ejemplo, el movimiento de avance a la misma velocidad con el billete en ángulo, permite un desplazamiento correctivo.

Con el accionamiento diferencial de los rodillos, es posible proporcionar una alineación inicial del billete en la trayectoria de procesamiento de billetes, aunque el billete probablemente todavía no está centrado. El número de sensores activados permite evaluar la cantidad de desplazamiento desde una posición alineada al centro. Si el billete se acciona selectivamente para desplazar el billete en la ranura de billetes, la matriz de sensores puede confirmar cuándo se ha centrado el billete (en base al accionamiento selectivo de los rodillos impulsores). Mediante el movimiento selectivo de los rodillos 14 y 16 impulsores, es posible desplazar el centro del billete para alinearlo con la línea central de la trayectoria de billetes. Esto se logra en una serie de pasos y ángulos y movimientos del billete. También se puede apreciar, una vez que se ha producido un desplazamiento, que un movimiento adicional del billete puede confirmar la alineación centrada en base a la respuesta de la matriz de sensores. Los motores paso a paso proporcionan una rotación precisa de los rodillos y se puede apreciar que el accionamiento de solo uno de los rodillos provoca eficazmente una rotación del billete alrededor del punto de contacto del otro rodillo con el billete. Por lo general, se utilizan movimientos de avance y de retroceso.

Con la disposición como se muestra en las Figuras 1 a 6, se puede apreciar que la matriz de sensores completa, en combinación con los dos rodillos impulsores, se puede utilizar para desplazar selectivamente (wobble) el borde delantero del billete en la trayectoria de procesamiento de billetes y, a continuación, conducir el billete a lo largo de la trayectoria de procesamiento de billetes una vez que se ha alineado y preferiblemente centrado.

- 5 El diseño es compacto (eficiente en espacio) y esto es deseable ya que el tamaño del validador y la cantidad de espacio asignado para el sistema de pago en una máquina huésped asociada es a menudo limitado. Con este diseño, no es necesario que una porción de bisel extendida del validador soporte una porción sustancial del billete que se extiende fuera del validador. Por ejemplo, si el mecanismo de centrado requiere que el billete flote (como sería el caso en las disposiciones de la técnica anterior), se requiere una disposición de soporte más larga para evitar la posibilidad de que el billete se caiga de la ranura de billetes. Además, incluso si el billete está centrado, si no está correctamente soportado, podría caerse parcialmente o la alineación y el centrado podrían perderse debido al movimiento. En el sistema actual, la intervención del billete se puede mantener durante todo el procedimiento.
- 10 El presente diseño no sólo es eficiente en espacio; también es rentable porque los rodillos 14 y 16 impulsores también conducen el billete a lo largo de la trayectoria de billetes una vez que se ha alineado y centrado. No hay motor de accionamiento asociado solo con un mecanismo de centrado, como se encuentra en la técnica anterior. Este diseño permite centrar sin un costo sustancial adicional.
- 15 Con el funcionamiento del sistema de alineación, se puede apreciar que dos motores paso a paso controlados de forma independiente con rodillos impulsores (preferiblemente conectados a los mismos mediante el tren de engranajes dedicado simple), forman parte del enganche inicial y del centrado del billete. La activación selectiva de los motores paso a paso permite controlar y ajustar con precisión la posición del billete, ya que cada uno de los motores puede rotar una cierta cantidad (número de pasos), que se traduce en un ángulo de rotación y, en consecuencia, en un movimiento conocido del billete. Cuando uno de los motores se detiene y el otro motor se rota, el billete gira o pivota alrededor del rodillo detenido. El rodillo engancha el billete, al proporcionarse un rodillo pasivo cargado por resorte por encima del rodillo impulsado y el rodillo impulsado preferiblemente tiene una junta tórica o superficie de accionamiento con una sección transversal redonda para permitir la rotación del billete, al contrario que una superficie de enganche plana y más grande que proporcionaría más resistencia. Accionar ambos motores por igual cuando el billete está en un ángulo, provoca un desplazamiento de la línea central de un billete. El accionamiento diferencial del billete provoca un cambio en el ángulo del billete. El movimiento de ida y vuelta, incluidas las pruebas repetidas de alineación, permite un centrado rápido y eficiente del billete.
- 20
- 25 El funcionamiento se ha descrito con respecto a un motor paso a paso que se detiene mientras que el otro motor paso a paso se rota a la inversa, sin embargo, se pueden utilizar otras combinaciones de velocidad diferencial. Los motores paso a paso pueden arrancarse, acelerarse y detenerse de manera rápida y precisa y permiten múltiples pasos en un corto período de tiempo.
- 30 La matriz de sensores se utiliza en conjunción con los motores paso a paso y los rodillos para proporcionar retroalimentación. Es deseable que la matriz de sensores abarque el canal, ya que esto proporciona buena información para evaluar el ángulo del billete en la ranura de billetes y cualquier desplazamiento del billete en el canal de procesamiento de billetes.
- 35 El diseño mostrado en las Figuras utiliza una matriz de sensores que preferiblemente tiene 28 sensores para abarcar aproximadamente 85 mm a través del ancho del canal. Aunque 28 sensores proporcionan una evaluación precisa, tan solo 10 sensores pueden proporcionar información suficiente. El número de sensores afecta a la precisión de la evaluación de alineación inicial, y más sensores pueden simplificar el procesamiento de los controles del motor para efectuar la alineación y el centrado posterior. Más sensores son particularmente útiles para divisas que tienen diferentes anchos de billete y pueden reducir el número de pasos correctivos.
- 40 Es deseable que la fuente de luz y la matriz de sensores estén correctamente calibradas para proporcionar coherencia entre los diferentes elementos que incluyen la misma ganancia con respecto a la sensibilidad. Esto simplifica la lógica utilizada para determinar si el sensor ha sido interrumpido por el billete.
- 45 Con el presente diseño, se logra la eficiencia en espacio ya que los dos motores paso a paso y los rodillos utilizados para efectuar la alineación combinados, son multipropósito y enganchan o sostienen el billete durante el centrado. Los motores paso a paso se utilizan para la función de alineación y con respecto a la conducción posterior del billete a lo largo de la trayectoria. La matriz de sensores también se puede utilizar para detectar ciertas características del billete además de la detección de posición, si se desea.
- 50 Este diseño no requiere que el espacio sustancial necesario de estructuras de centrado de la técnica anterior, que tiene miembros laterales móviles que se mueven hacia el exterior a una posición clara. Además, se ha encontrado que el diseño actual tiene ventajas con respecto a la contaminación por polvo y la resistencia a derrames. Los rodillos impulsores se pueden proporcionar en cavidades moldeadas que cooperan para aislar eficazmente las cavidades del espacio interno del cabezal de validación que incluye los diversos sensores. Estos componentes de detección son vulnerables al polvo y/o a la contaminación líquida y se aíslan fácilmente. La matriz de sensores y los motores forman un sistema de retroalimentación para proporcionar una alineación rápida. El sistema funciona en el

dominio digital, la salida de cada uno de los sensores en la matriz se amplifica y digitaliza utilizando un convertidor analógico a digital (ADC), y los motores paso a paso son digitales por diseño y proporcionan un movimiento y desplazamiento precisos del billete.

5 El funcionamiento del sistema en el dominio digital proporciona ventajas importantes que reducen el costo y la probabilidad de oscilación y deriva.

El convertidor analógico a digital (ADC) proporciona doce bits de resolución, pero esto es una función del subsistema de barrido y no del subsistema de alineación. Una resolución mucho más modesta de siete y probablemente incluso seis bits, puede ser suficiente para muchas aplicaciones.

10 Todo el sistema tiene un único punto de control - el microprocesador. Es responsable del control del motor, la recolección de datos del sensor y los cálculos matemáticos. Es preferible tener al menos el motor matemático y el control del motor en un microprocesador, porque la naturaleza inercial de los motores paso a paso puede introducir un retraso en el sistema si hay un retraso considerable entre la adquisición de datos, los cálculos y el control del motor.

La operación del sistema es relativamente simple y consta de tres fases principales:

15 - alineación inicial de billetes. Esta fase es rápida y proporciona una alineación aproximada del billete en preparación para el centrado del billete;
 - centrado. Implica un movimiento inverso de billetes y 2 giros: un giro hacia el centro del canal y un giro opuesto para realinear el billete. La fase completa se asemeja visualmente al estacionamiento en paralelo de un automóvil. La eficiencia de esta fase depende del ancho del billete y la profundidad del bisel del validador adjunto, porque
 20 cuanto más ancho es el billete y más profundo es el bisel, menos espacio hay para centrar el billete. Para superar la ineficiencia, un validador utiliza una serie de pasos de avance y de retroceso para centrar el billete, logrando gradualmente un mejor centrado con cada intento;
 - alineación final del billete. La alineación final se utiliza para compensar cualquier desalineación introducida por la fase de centrado, particularmente, si hubo más de un intento.

25 En las Figuras 9 a 10 se muestran la lógica utilizada para controlar los motores paso a paso y las señales procedentes de la matriz de sensores. Este diseño particular permite no solo una disposición compacta para el centrado de un billete y el intercambio económico de los componentes, también permite centrado eficiente en tiempo de un billete y un control positivo del billete mientras se procesa.

30 Para proporcionar un poco de ayuda en la evaluación de la eficiencia de espacio del diseño, el cabezal de validación es similar en tamaño a un cabezal de validación convencional que no incluye centrado del billete. El espacio real desde la entrada de la ranura de billetes hasta la matriz de sensores es de aproximadamente 5 cm, pero puede ser mayor dependiendo del bisel. Con respecto a la velocidad de procesamiento de una alineación del billete, ésta es una función del ángulo inicial, sin embargo, los billetes suelen alinearse y centrarse en aproximadamente 0,5 segundos.

35 Con respecto a la porción de un billete que se extiende más allá de la ranura de billetes durante la función de centrado y alineación, con un billete de Estados Unidos aproximadamente el 60 % o más del billete se extiende hacia fuera de la ranura de billetes.

En la Figura 9 se muestra la alineación inicial de un billete. Cuando el billete se inserta por primera vez en la ranura de billetes, el eje longitudinal del billete puede estar en un ángulo relativo al ángulo de la trayectoria de billetes. La
 40 matriz de sensores que se extiende a lo largo de la trayectoria de billetes proporciona información con respecto al borde delantero del billete, así como a los bordes laterales del billete. Los bordes laterales del billete se confirman por la posición de los sensores interrumpidos y, por lo tanto, uno de los bordes se considerará el borde lateral delantero del billete y será el borde lateral del billete que se detecta inicialmente. Durante el avance inicial de un billete en la ranura de billetes, cada uno de los motores paso a paso se acciona por igual. Una vez que se ha interrumpido un cierto número de sensores de la matriz de sensores por un borde delantero o un borde lateral del
 45 billete, se pueden tomar medidas correctivas. En el paso 200 se realiza una determinación con respecto a cuántos de los sensores están bloqueados o interrumpidos. En el paso 210 se presentan dos opciones: si se bloquean suficientes sensores, la respuesta es "Sí" y se realiza un cálculo en 220 para evaluar el ángulo del borde delantero y también determinar si se ha movido suficiente ancho del billete sobre el sensor. En 230, si el ángulo y la cobertura son suficientes, se toma la decisión de detener los motores, como se muestra en 240. Si la determinación con
 50 respecto al ángulo y a la cobertura no es suficiente en el paso 230, entonces, en base al ángulo y al ancho de los billetes, se toma una decisión en 250, cuál de los motores paso a paso debe detenerse. El motor paso a paso asociado con el borde lateral delantero se detiene mientras que el otro motor avanza. Con esta acción, se producirá una corrección en el ángulo del billete y se interrumpirán y detectarán sensores adicionales en el paso 200. El

proceso se repite hasta que el billete esté alineado en la trayectoria de procesamiento de billetes, pero la línea central del billete puede no estar centrada en la línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes.

5 En la Figura 10 se produce alineación adicional para desplazar eficazmente la línea central del billete a la línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes. Esto ocurre mediante la rotación inversa selectiva de los motores paso a paso y el avance de los motores paso a paso. Puede ocurrir una serie de pasos de avance/de retroceso para desplazar eficazmente la línea central del billete en la dirección deseada.

10 El desplazamiento del billete con respecto a la línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes, puede determinarse por los sensores interrumpidos. Si los sensores interrumpidos no están distribuidos equitativamente a ambos lados de la línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes, se requiere una acción correctiva. En la realización preferida, el motor paso a paso asociado con el borde del billete más alejado de la línea central se invierte una cierta distancia, mientras que el otro motor paso a paso permanece estacionario. Este paso es seguido por cada uno de los motores paso a paso impulsados hacia delante y esto resulta eficazmente en un desplazamiento de la línea central del billete con respecto a la línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes, ya que el billete está en un ángulo particular. Este ángulo se puede corregir accionando el otro motor paso a paso en la dirección inversa mientras el otro motor permanece estacionario. La serie de estos pasos repetitivos se puede tomar para desplazar eficazmente la línea central del billete a la línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes. Se puede apreciar que se pueden utilizar otras disposiciones particulares para cambiar la velocidad relativa y, por lo tanto, el desplazamiento del billete mediante los motores paso a paso. Se ha descubierto que esta disposición particular es fácil de operar, no requiere una gran cantidad de procesamiento y puede llevarse a cabo varias veces con bastante rapidez para efectuar el desplazamiento deseado. También se pueden utilizar otras disposiciones para el control separado de los rodillos impulsores.

25 Una de las ventajas de la presente disposición es con respecto al diseño compacto y la capacidad de desplazar rápidamente el billete. Al alinear eficazmente solo una porción final del billete en la trayectoria de procesamiento de billetes, se puede reducir el ancho de la trayectoria de procesamiento de billetes. Si se reciben más billetes en la trayectoria de procesamiento de billetes, la longitud adicional actúa como una palanca y, por lo tanto, el ancho de la trayectoria de procesamiento de billetes debe acomodar el ángulo. Existen eficiencias en espacio utilizando un proceso que alinea la porción final insertada del billete en lugar de la longitud de centrado de un billete soportado. La porción mucho más grande del billete que cuelga de la ranura de billetes, simplemente sigue el movimiento controlado del otro extremo que se está centrando.

30 Con divisas de diferentes anchos, los billetes con ancho más pequeño pueden insertarse en la ranura de billetes en un ángulo mayor y requieren mayor corrección. Además, puede ser mayor la cantidad de desplazamiento requerida para alinear eficazmente la línea central del billete con la línea central de la trayectoria de procesamiento de billetes. Con divisas de un ancho fijo, la cantidad de desplazamiento es menor ya que la apertura de los billetes puede ser relativamente estrecha (es decir, cerca del ancho del billete mientras todavía permite al usuario insertar fácilmente el billete en el validador).

40 Con el centrado de un billete, hay una serie de dificultades asociadas con la condición del billete, el ancho cambiante del billete, así como el estado general del billete. Algunos billetes, cuando se ponen inicialmente en circulación, son bastante rígidos, mientras que los billetes que han estado en circulación extendida pueden estar bastante gastados y ser flexibles. La utilización de billetes que tienen un sustrato de tipo plástico, generalmente, reduce estas variaciones. Se ha encontrado que el presente mecanismo de centrado de billetes es bastante tolerante con respecto a las condiciones variables del billete y, por lo tanto, el mecanismo de centrado puede centrar billetes de condiciones variables.

45 Aunque en el presente documento se han descrito en detalle diversas realizaciones preferidas de la presente invención, se apreciará por los expertos en la técnica, que pueden hacerse variaciones a las mismas sin apartarse de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un validador (2) de billetes que tiene

una trayectoria (20) de procesamiento de billetes configurada para permitir el movimiento de los billetes a través de ella para determinar la validez de los mismos, la trayectoria (20) de procesamiento de billetes incluye en un extremo aguas arriba una entrada (3) de billetes, a través de la cual se reciben billetes, la trayectoria (20) de procesamiento de billetes incluye un sensor (18) de iniciación adyacente a la entrada (3) de billetes, que se activa cuando una porción de un billete se inserta manualmente a través de la entrada (3) de billetes;

un par de rodillos (14, 16) impulsores espaciados en el ancho de y que se proyectan parcialmente en la trayectoria (20) de procesamiento de billetes en una posición aguas abajo del sensor (18) de iniciación, cada uno de los rodillos (14, 16) impulsores incluye un rodillo pasivo opuesto, ubicado en un lado opuesto y que se proyecta en la trayectoria (20) de procesamiento de billetes para enganchar el respectivo rodillo (14, 16) impulsor cuando el billete no está presente y es móvil para acomodar el grosor del billete entre el respectivo rodillo (14, 16) impulsor y el rodillo pasivo;

una disposición de accionamiento de potencia que permite la misma velocidad de rotación o diferentes velocidades de rotación de los rodillos (14, 16) impulsores, mientras que los rodillos (14, 16) impulsores mantienen el enganche y conducen el billete con respecto a la trayectoria de procesamiento de billetes; la disposición de accionamiento de potencia se inicia mediante la activación del sensor (18) de iniciación y utiliza las diferentes velocidades de rotación para corregir la desalineación del billete recibido;

una serie de sensores de evaluación ubicados en un lado de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes y configurados para evaluar la validez de los billetes recibidos a medida que los billetes recibidos pasan por la trayectoria (20) de procesamiento de billetes;

una disposición de detección configurada para identificar la desalineación de un extremo insertado de un billete posicionado junto a los rodillos (14, 16) impulsores y producir una señal de desalineación comunicada a la disposición de accionamiento de potencia, la disposición de accionamiento de potencia configurada para, en base a la señal de desalineación, accionar selectivamente los rodillos (14, 16) impulsores a velocidades diferenciales para proporcionar la corrección de la desalineación identificada;

en donde la disposición de accionamiento de potencia comprende un motor (10, 12) paso a paso controlado por separado, asociado con cada uno de los rodillos (14, 16) impulsores;

en donde la disposición de detección es una matriz (30) de sensores que se extiende a través de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes, capaz de detectar un borde delantero y bordes laterales del billete cuando se mueve a través de la matriz (30) de sensores, en donde los motores (10, 12) paso a paso están ubicados entre la entrada (3) de billetes y la matriz (30) de sensores; y

en donde la disposición de accionamiento de potencia incluye una disposición de control configurada para recibir información de sensor de la matriz (30) de sensores y determinar, en base a la información de sensor, una serie de pasos de accionamiento de los motores (10, 12) paso a paso que incluyen un accionamiento diferencial de los motores (10, 12) paso a paso para provocar el desplazamiento y el movimiento angular del billete utilizado para alinear y centrar el billete con respecto al eje longitudinal de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes.

2. El validador de billetes según la reivindicación 1, en donde el sensor (18) de iniciación es adyacente a los rodillos (14, 16) impulsores.

3. El validador de billetes según la reivindicación 1, en donde la matriz (30) de sensores se extiende a través de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes, adyacente a y aguas arriba de los rodillos (14, 16) impulsores.

4. El validador de billetes según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el sensor (18) de iniciación es una matriz de sensores configurada para detectar la desalineación de un extremo insertado del billete posicionado adyacente a los rodillos (14, 16) impulsores, y producir una señal de desalineación comunicada a la disposición de accionamiento de potencia, la disposición de accionamiento de potencia configurada para, en base a la señal de desalineación, accionar selectivamente los rodillos (14, 16) impulsores a velocidades diferenciales para proporcionar la corrección de la desalineación identificada.

5. El validador de billetes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde los rodillos impulsores están posicionados a lados opuestos de una línea central de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes.

6. El validador de billetes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde los rodillos (14, 16) impulsores tienen un eje de rotación (13) fijo que se extiende a través de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes.

7. El validador de billetes según la reivindicación 1, en donde la disposición de detección está espaciada de la entrada (3) de billetes una distancia inferior al 40 % de la longitud de un billete capaz de ser validado por el validador de billetes.
- 5 8. El validador de billetes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde los rodillos (14, 16) impulsores pueden accionarse en una dirección de avance y de retroceso.
- 10 9. El validador de billetes según la reivindicación 8, en donde la disposición de accionamiento incluye una secuencia de pasos de accionamiento incrementales de avance y de retroceso para alinear un billete recibido con al menos el 60 % de la longitud del billete extendiéndose hacia fuera, más allá de la entrada (3) de billetes, y, opcional, en donde la disposición de accionamiento incluye un modo de accionamiento alineado de avance, en donde cada uno de los rodillos impulsores se acciona a la misma velocidad de rotación para mover un billete a la trayectoria (20) de procesamiento de billetes para su validación mediante la serie de sensores de evaluación.
- 15 10. El validador de billetes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la disposición de accionamiento incluye un modo de alineación de billetes que comprende una serie de movimientos incrementales de avance y de retroceso de una porción final recibida de un billete utilizado, en donde el modo de alineación de billetes comprende diferentes velocidades de rotación de los rodillos (14, 16) impulsores para alinear el billete con la trayectoria (20) de procesamiento de billetes, seguido de un accionamiento de avance de los rodillos (14, 16) impulsores a la misma velocidad para mover el billete a lo largo de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes evaluando la validez del billete.
- 20 11. El validador de billetes según la reivindicación 1, en donde la disposición de control está configurada para accionar selectivamente los motores (10, 12) paso a paso para mover un extremo recibido de un billete a través de la matriz (30) de sensores lo suficiente como para identificar una orientación angular del extremo del billete con respecto a la trayectoria (20) de procesamiento de billetes y, posteriormente, accionar selectivamente los motores (10, 12) paso a paso en una serie de pasos de accionamiento de avance y de retroceso, que implican la actuación diferencial de los motores (10, 12) paso a paso para desplazar y alinear el extremo del billete, de manera que el eje longitudinal del billete esté, en general, alineado con el eje longitudinal de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes.
- 25 12. Un método de alineación de billetes con respecto a una línea central de una trayectoria de procesamiento de billetes, que comprende
- 30 a) detectar la inserción de un extremo de un billete en la trayectoria (20) de procesamiento de billetes;
- b) activar un par de motores (10, 12) paso a paso, de manera que cada uno de los motores paso a paso impulsa, a través de un rodillo (14, 16) impulsor y un rodillo pasivo opuesto, el extremo del billete al menos parcialmente a través de una matriz (30) de sensores que se extiende a través de la trayectoria (20) de procesamiento y capaz de detectar un borde delantero y bordes laterales del billete a medida que se mueve a través de la matriz (30) de sensores, y deteniendo los motores (10, 12) paso a paso;
- 35 c) determinar, en base a una respuesta colectiva de sensores de la matriz (30) de sensores, un ángulo aproximado si el eje longitudinal del billete recibido está en un ángulo con respecto al eje longitudinal de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes;
- d) invertir los motores (10, 12) paso a paso utilizando un accionamiento diferencial entre ellos para proporcionar un movimiento correctivo del extremo del billete; y
- 40 e) repetir los pasos b), c) y d) hasta que la matriz (30) de sensores determine una alineación satisfactoria para alinear y centrar el billete con respecto al eje longitudinal de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes, y luego accionar cada uno de los motores (10, 12) paso a paso por igual para mover el billete alineado a lo largo de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes para su evaluación.
- 45 13. El Método según la reivindicación 12, en donde el extremo del billete recibido se alinea inicialmente con el eje longitudinal de la trayectoria (20) de procesamiento de billetes, seguido de la determinación de cualquier desplazamiento del eje longitudinal de los billetes con respecto al eje longitudinal de la trayectoria (20) de procesamiento, y luego tomar medidas correctivas mediante el accionamiento selectivo de avance y de retroceso de los motores (10, 12) paso a paso para centrar el extremo del billete según lo determinado por las señales de la matriz (30) de sensores.

50

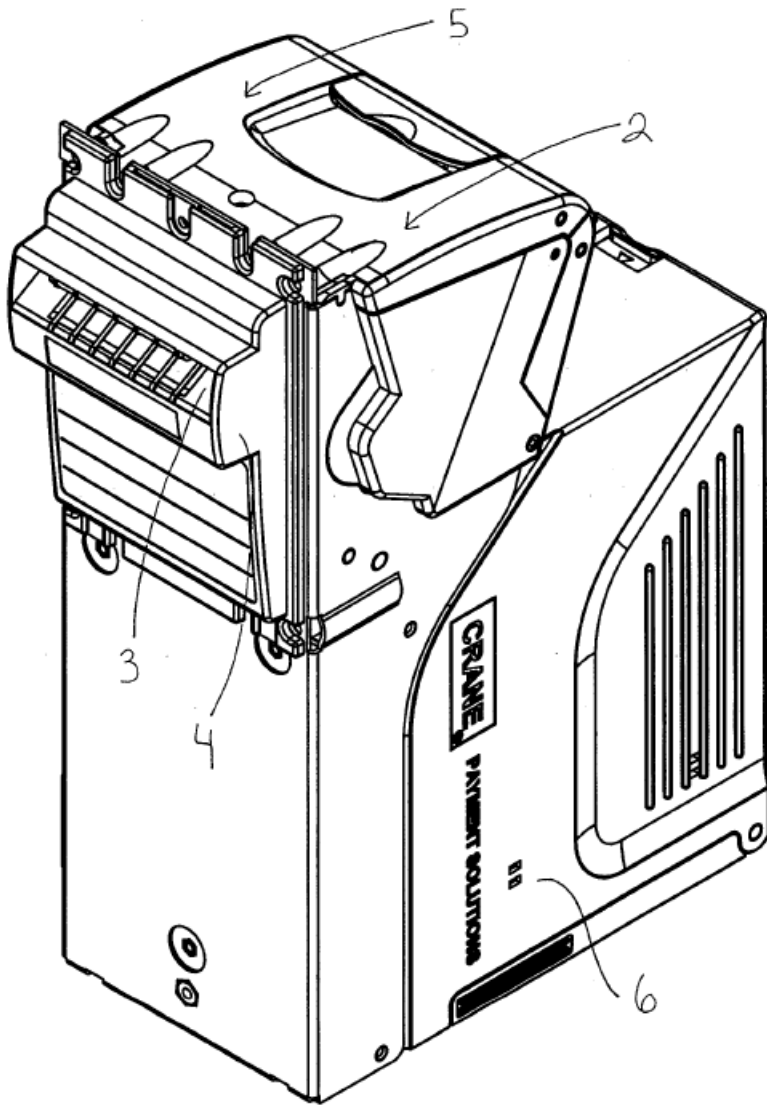


Figura 1

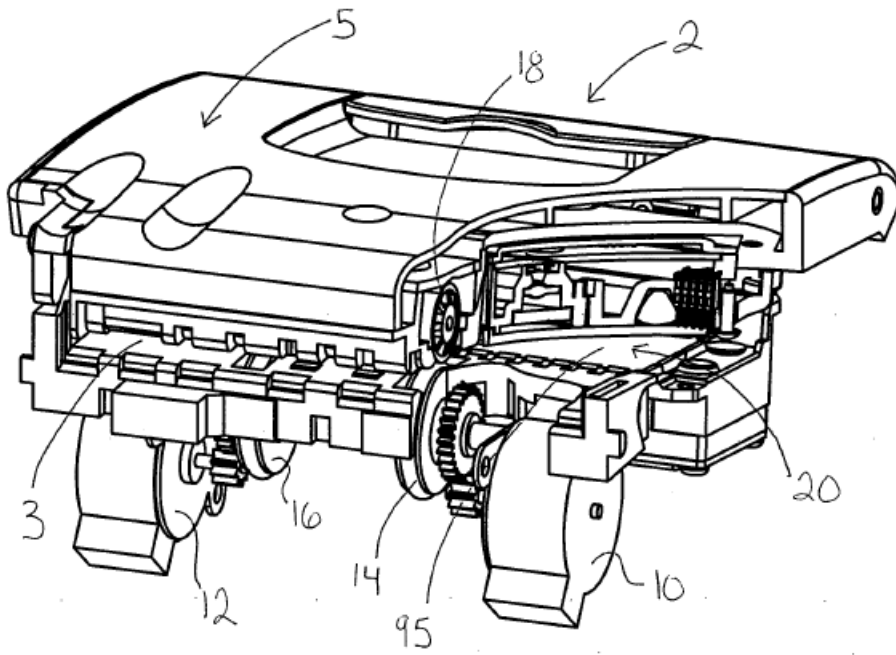


Figura 2

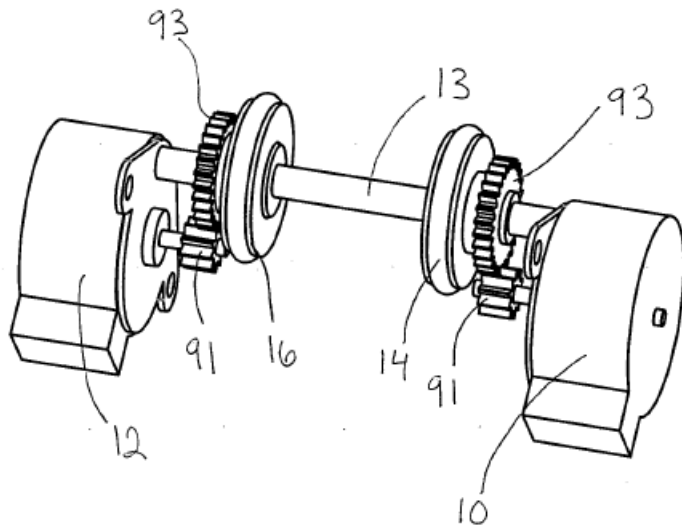


Figura 3

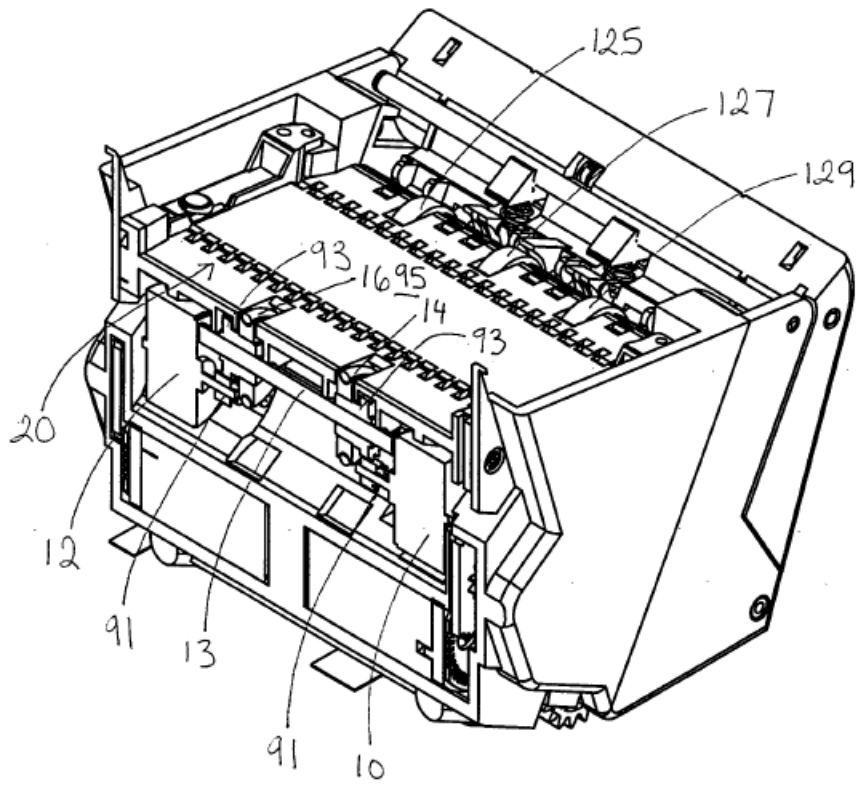


Figura 4

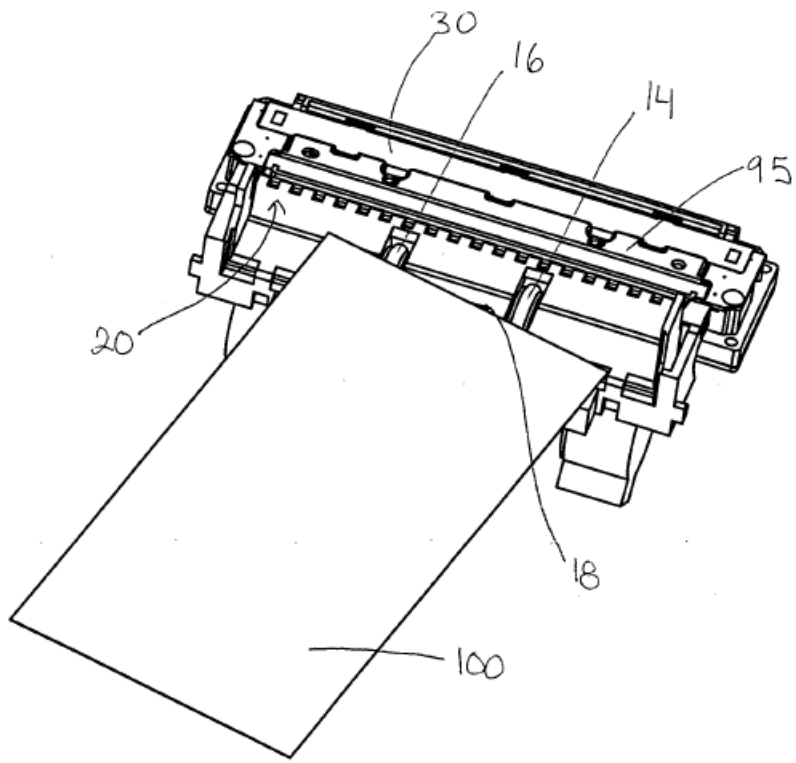


Figura 5

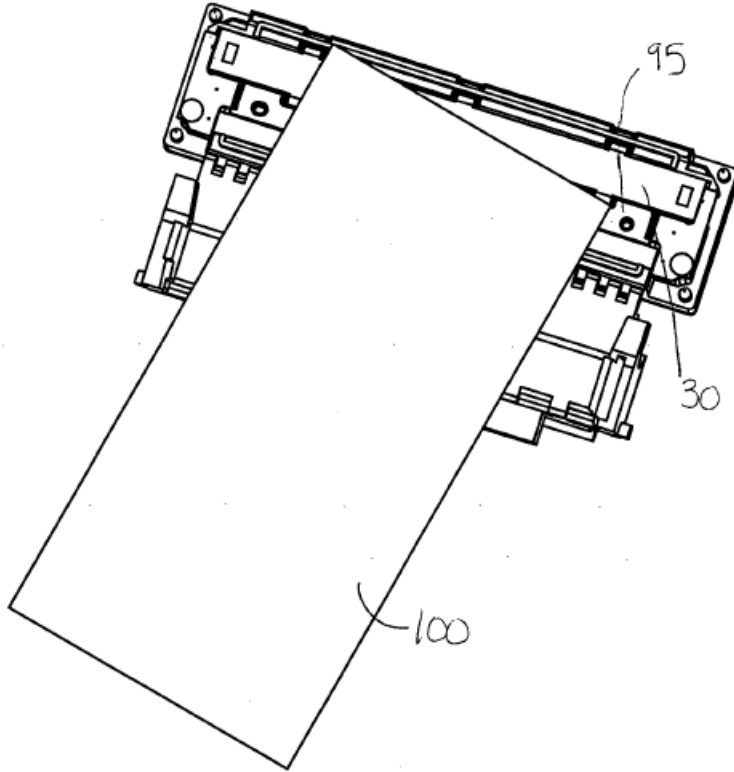


Figura 6

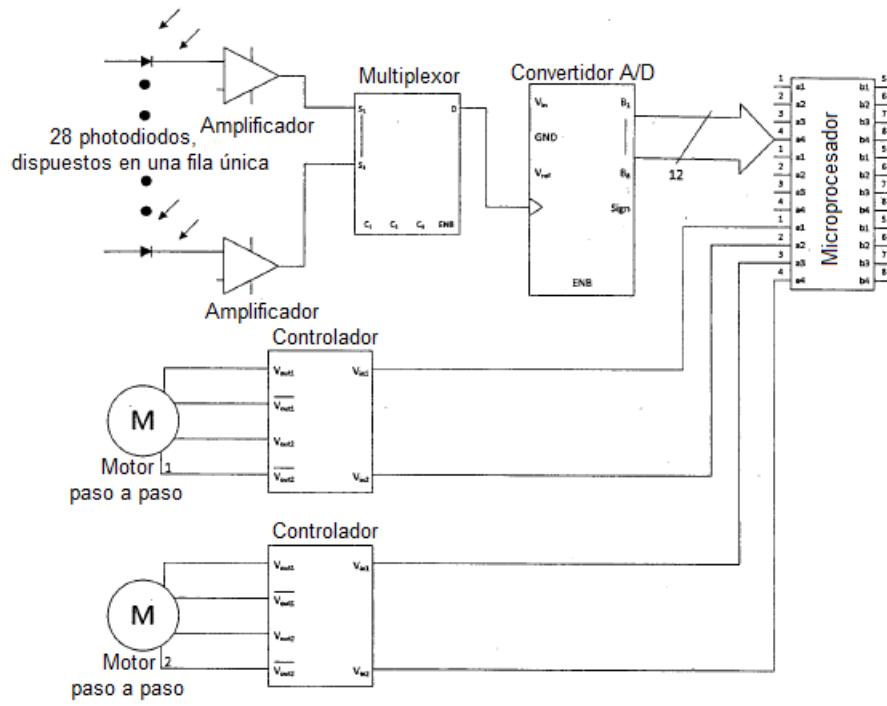


Figura 7

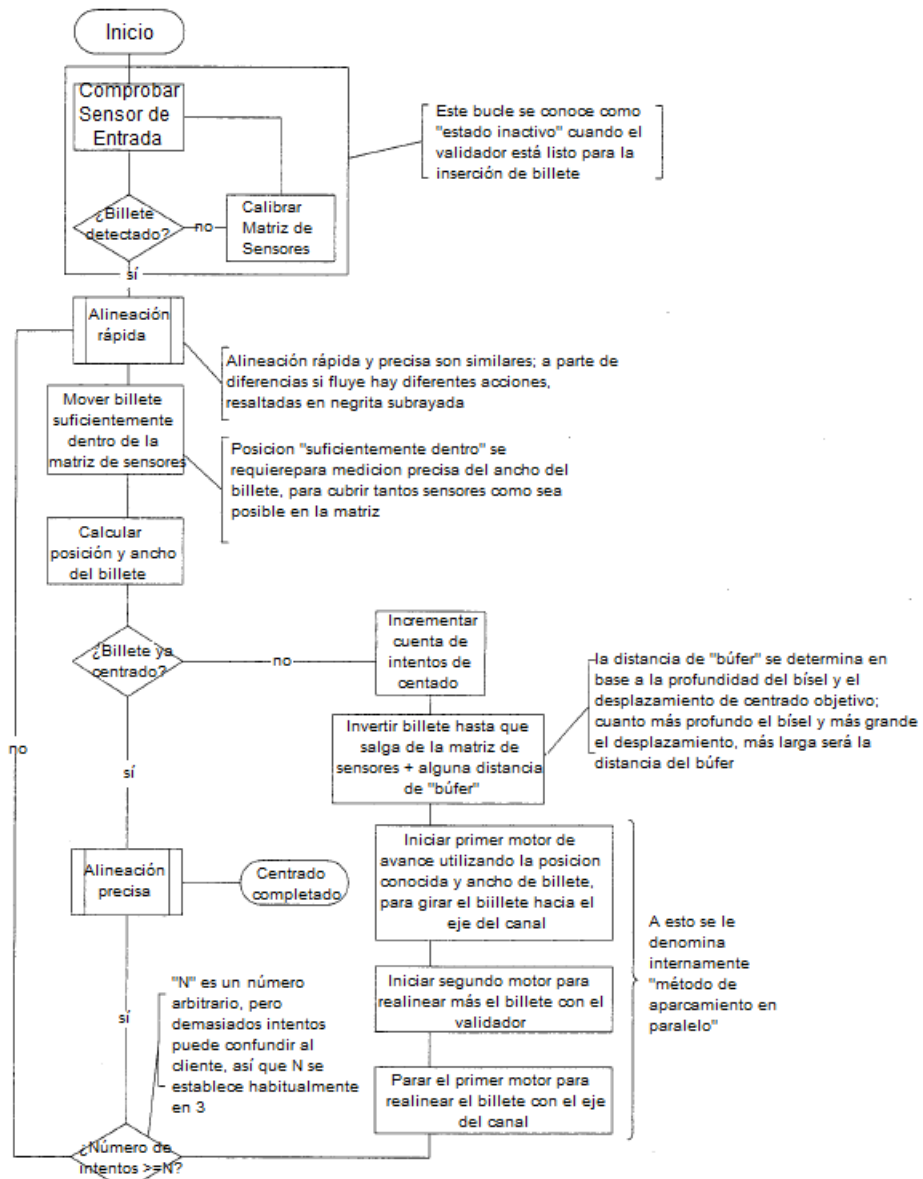


Figura 8 (Alineación y Centrado de Billete General)

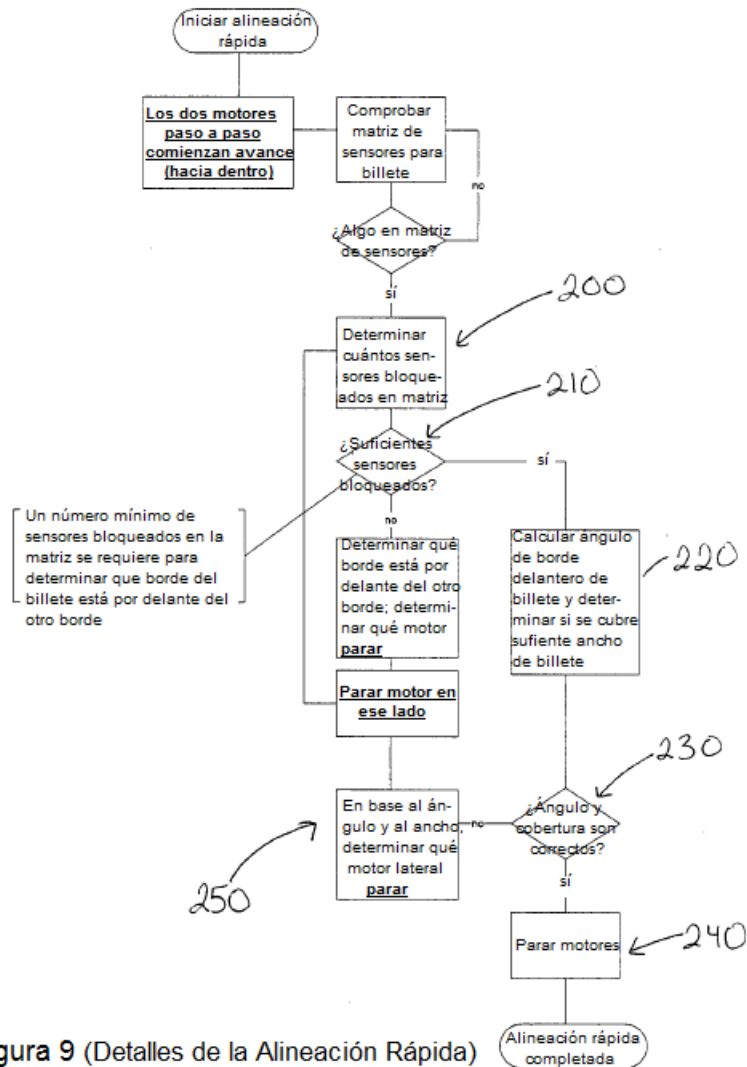


Figura 9 (Detalles de la Alineación Rápida)

