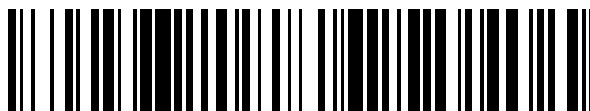


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 508 744**

51 Int. Cl.:

B65H 5/28 (2006.01)

B65H 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2005** **E 05256261 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014** **EP 1772406**

54 Título: **Almacén de billetes de banco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2014

73 Titular/es:

MEI, INC. (100.0%)
3222 Phoenixville Pike Suite 200
Malvern, PA 19355, US

72 Inventor/es:

ROSSEL, DIDIER y
VOSER, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 508 744 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

Almacén de billetes de banco

La invención se refiere al almacenamiento de billetes de banco u otras hojas de valor, que se denominan en el presente documento simplemente como billetes de banco.

5 Se sabe actualmente cómo proporcionar un almacén de billetes de banco que comprende un primer y segundo tambores con una tira enrollada sobre ambos tambores y dispuesta para soportar billetes de banco dispuestos en sucesión entre las bobinas de la tira sobre el primer tambor. La tira se enrolla desde el primer tambor al segundo tambor para exponer sucesivos billetes de banco soportados para su retirada y se enrolla desde el segundo tambor al primer tambor para permitir que los billetes de banco sean depositados sucesivamente en el primer tambor. El
10 segundo tambor es accionado para girar para enrollar la tira desde el primer al segundo tambor, mientras que el primer tambor puede accionarse para seguir el segundo tambor. En la dirección opuesta, el primer tambor es accionado para girar para enrollar la tira desde el segundo al primer tambor, mientras que el segundo tambor puede accionarse para seguir el primer tambor. Es conocido que el primer y el segundo tambores se fijan para su rotación con relación a los respectivos árboles, que a su vez son accionados mediante uno o más motores.

15 Cuando la tira se enrolla desde uno al otro tambor, es importante para la tira que se sujete firmemente entre los dos tambores en todo momento. Como los billetes de banco se almacenan en posiciones discretas respecto a la tira, el movimiento de la tira significaría que la disposición de control del almacén de billetes de banco no podría localizar la posición exacta de los billetes de banco individuales.

20 Durante el funcionamiento, cuando el número de bobinas disminuye en un tambor, la longitud de la tira desenrollada del mismo también disminuye, siempre que la velocidad de giro del tambor permanezca constante. Lo mismo es cierto en sentido inverso. Es decir, cuando el número de bobinas en el otro tambor aumenta, la longitud de la tira que está siendo enrollada sobre el otro tambor aumenta, de nuevo, siempre que la velocidad de giro del tambor permanezca constante. Esto es debido a que la longitud de la tira enrollada sobre o desenrollada de un tambor depende de la circunferencia de la bobina exterior en el tambor. En la técnica anterior, la tira puede mantenerse
25 firmemente entre los tambores, mediante el enrollado de la tira sobre un tambor mediante la rotación de ese tambor, mientras que proporciona una cierta resistencia a la rotación del otro tambor, desde el que la tira se está desenrollando. Esta disposición permite que la tira se sujete firmemente solamente cuando los tambores están girando, pero puede que no cuando los tambores están estacionarios.

30 En una disposición alternativa de la técnica anterior, los tambores giran a velocidades variables. De esta manera, cuando la tira se desenrolla de un tambor, el tambor puede girar gradualmente más rápido, debido a que la longitud de la tira que se desenrolla del mismo por revolución disminuye gradualmente. Lo contrario es cierto para el otro tambor, que puede girar gradualmente más lentamente a medida que la longitud de la tira se enrolla en el mismo por revolución aumenta gradualmente. El ajuste continuo de las velocidades de rotación de los tambores requiere disposiciones y controles del motor relativamente complicados y caros o motores que accionan los árboles.

35 Se sabe que a medida que el diámetro de los billetes de banco del almacén aumenta, la estabilidad del almacén disminuye, y puede interferir con otros componentes del aparato. En la técnica anterior, este problema fue resuelto mediante la limitación del número de billetes que podrían ser almacenados.

40 El documento US 6.715.753 divulga un método dirigido a este problema, que implica una operación de apriete de la correa para aumentar la capacidad de almacenamiento. Una característica del método es la determinación del radio de un carrete en un carrete accionado, que se utiliza para asegurar que la correa de almacenamiento tiene la misma velocidad en todo momento. El radio se determina como la relación de la velocidad de la correa desde un sensor de medición de la velocidad de la correa y la velocidad angular de un motor paso a paso para el carrete accionado.

45 El documento US 2002/0113160 A1 se refiere a un dispositivo de manipulación de papel moneda del tipo en el que una unidad de transporte de papel moneda, una unidad de accionamiento de la rueda y una unidad de accionamiento del carrete son accionadas para enrollar una cinta entre una rueda y un carrete y para rebobinar la cinta enrollada en la rueda al carrete y para suministrar papel moneda, un diámetro inicial del carrete y una velocidad de movimiento de la cinta se calculan sobre la base del valor de complemento de los pulsos generados desde un codificador, y la unidad de accionamiento de la rueda y la unidad de accionamiento del carrete se controlan de manera que la velocidad de movimiento así calculada alcanza una velocidad establecida.

50 El documento EP 1 321 409 A1 divulga un almacén de billetes de banco que comprende un primer y segundo tambores montados para girar alrededor de respectivos ejes, respectivamente, un primer y segundo árboles, una tira de soporte alargada que puede desenrollarse de uno de los tambores sobre el otro del tambor, y viceversa, de manera que los billetes de banco pueden soportarse en sucesión mediante la tira de soporte mientras se enrolla alrededor de al menos uno de los tambores, unos medios de acoplamiento para acoplar los árboles juntos, unos

primeros medios de empuje entre los medios de acoplamiento y el primer tambor y unos segundos medios de empuje entre los medios de acoplamiento y el segundo tambor para permitir el movimiento de empuje relativo entre cada uno de dicho tambor y dichos medios de acoplamiento, y para mantener la tensión en la tira de soporte.

5 En las reivindicaciones adjuntas se indican aspectos de la invención. Como resultado de los aspectos de la invención, es posible determinar el diámetro de las bobinas enrolladas para asegurar que los billetes están colocados correctamente en la cinta y que el diámetro de la cinta enrollada no sea demasiado grande (incluyendo los espesores de los billetes de banco) e interferir con otros componentes o bloquearse. También es posible detectar el extremo de la cinta. También es posible monitorizar un almacén de billetes de banco, por ejemplo, por robo. También es posible estimar la capacidad restante del almacén.

10 Para que la presente invención pueda entenderse bien, una realización de la misma, que se da a modo de ejemplo solamente, se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral general de un conjunto de cuatro almacenes de billetes de banco;

La figura 2 es una vista esquemática que ilustra el principio de operación de un almacén de billetes de banco de una realización de la invención;

15 La figura 3 muestra una versión ligeramente modificada de uno de los almacenes de billetes de banco de la figura 1; y

La figura 4 es una vista en sección transversal de tiras modificadas de un almacén de billetes de banco.

20 Con referencia a la figura 1, se muestran cuatro almacenes de billetes de banco 10, 12, 14, 16. Estos almacenes de billetes de banco pueden incluir las características de los componentes de una máquina de recepción y dispensación de billetes de banco. Como los almacenes son muy similares, una referencia específica en el presente documento se hará sólo para el almacén 10.

25 El almacén 10 comprende unos primeros medios de enrollado, o almacenamiento, y unos segundos medios de enrollado, o suministro. Los primeros medios de enrollado pueden tener la forma de un tambor de almacenamiento 18 y los segundos medios de enrollado pueden tener la forma de unos tambores de suministro 20, 22. Otros tipos de medios de enrollado pueden usarse según sea apropiado. El tambor de almacenamiento tiene enrollado alrededor del mismo un par de tiras 24, 26 que se extienden lejos del tambor de almacenamiento respecto a unos rodillos 28, 30. Las tiras se separan a continuación, con una tira que se extiende alrededor del rodillo 28 al tambor de suministro 20, y la otra tira 26 que se extiende alrededor del rodillo 30 al tambor de suministro 22. Entre el rodillo 28 y el tambor de suministro 20, la tira 24 es guiada mediante unos rodillos adicionales 32. Las tiras tienen marcas separadas a intervalos regulares en uno o ambos lados para indicar la distancia. Las tiras son un ejemplo de elementos de soporte alargados, pero otros ejemplos se pueden utilizar en su lugar.

35 Si el tambor de almacenamiento 18 y los tambores de suministro 20, 22 giran en las direcciones indicadas por las flechas A, las tiras 24, 26 se desenrollan del tambor de almacenamiento y sobre los respectivos tambores de suministro 20, 22. El tambor de almacenamiento 18 y los tambores de suministro 20, 22 pueden girar alternativamente en las direcciones opuestas, de manera que las tiras se desenrollan de los tambores de suministro hacia el tambor de almacenamiento.

40 Los billetes de banco (60, véase la figura 2) se pueden alimentar entre las tiras 24, 26, cuando se juntan en los rodillos 28, 30, cuando las tiras están se enrollan sobre el tambor de almacenamiento 18. Por lo tanto, los billetes de banco individuales pueden almacenarse en una disposición en espiral sobre el tambor de almacenamiento, en posiciones sucesivas entre las tiras 24, 26. En la vista mostrada en la figura 1, una cinta o tira sin fin 34 y una serie de rodillos 36 se pueden utilizar para guiar el billete de banco desde una posición respecto al almacén de billetes de banco 10 para recogerse entre las tiras 24, 26. Por lo tanto, asumiendo que las tiras 24, 26 están siendo desenrolladas del tambor de almacenamiento (los tambores giran en la dirección A), cualesquiera billetes de banco 45 sujetos de ese modo serán suministrados a la correa 34 para ser guiados a una posición apropiada, por ejemplo, en una de recepción y de suministro de billetes de banco. A la inversa, un billete de banco introducido en una máquina de este tipo puede guiarse a una posición entre los rodillos 28, 30, mientras que las tiras 24, 26 se están enrollando sobre el tambor de almacenamiento 18 (los tambores giran en la dirección opuesta a A). El billete de banco queda sujeto entre las tiras 24, 26 a medida que converge en los rodillos 28, 30, transportándose entonces el billete de 50 banco al tambor de almacenamiento.

Haciendo referencia a la figura 2, un motor 38 se utiliza para accionar, a través de un engranaje 40, los árboles de los rodillos 28 y 30 para transportar las tiras 24, 26 a una velocidad constante en cualquiera de dos direcciones opuestas.

55 Unos engranajes 44, 46 y 50 están acoplados a los árboles 51 (véase la figura 1) del tambor de almacenamiento 18 y a los tambores de suministro 22 y 20, respectivamente, como se muestra esquemáticamente mediante las líneas 52 en la figura 2. Estos engranajes se acoplan entre sí de tal manera que giran juntos, en este caso mediante el acoplamiento entre sí del engranaje 44 del tambor de almacenamiento con el primer engranaje 46 del tambor de suministro 46, y el primer engranaje 46 del tambor de suministro con el segundo engranaje 50 del tambor de

suministro a través de un engranaje loco 48. (En la figura 2, la disposición difiere ligeramente de la figura 1, en que los tambores de suministro giran en la misma dirección, de manera que el engranaje loco 48 se proporciona entre los engranajes 46 y 50 para lograr esto).

5 Unos medios de empuje en forma de muelles en espiral o de torsión 54, 56, 58 conectan los árboles a los respectivos engranajes 44, 46, 50. Los muelles permiten el movimiento de rotación relativo de empuje entre cada tambor y su engranaje. De esta manera, las tiras 24, 26 enrolladas alrededor de los tambores pueden considerarse estrictamente en todo momento. Los muelles son empujados en direcciones que tienden a provocar bobinado de las tiras en los respectivos tambores, que también mantiene las tiras bajo tensión. El uso de muelles u otros medios de empuje proporciona una solución relativamente compacta y de bajo coste. Un efecto similar puede conseguirse proporcionando alternativamente los muelles entre los árboles y los tambores, en cuyo caso, si los ejes se extienden a través de los tambores, los muelles pueden proporcionarse entre los árboles y una superficie orientada radialmente hacia el interior del tambor respectivo.

15 Unos sensores de rotación angular 19, 21 y 23 están conectados a los árboles 18, 20 y 22 del tambor de almacenamiento 18 y los tambores de suministro 20, 22, respectivamente. Unos sensores de movimiento lineal en forma de sensores que detectan marcas en las tiras 24, 26 están dispuestos junto a las trayectorias de las tiras 24, 26 frente a las marcas en las tiras, respectivamente. En esta realización, los sensores de movimiento lineal incluyen LEDs y sensores de luz que detectan la luz reflejada de las tiras, detectando así las marcas de acuerdo con la correspondiente variación en la luz reflejada. Se pueden utilizar otros tipos de disposiciones de las marcas de detección en tiras. De hecho, otras formas de determinar el movimiento lineal se pueden utilizar como sensores magnéticos. En una realización preferida, una rueda de codificación está unida a un rodillo, tal como uno de los rodillos de guía 36, y está asociada con un sensor para detectar marcas en la rueda de codificación. La rotación de la rueda de codificación se puede entonces utilizar para determinar la traslación lineal de la correa. Los sensores de rotación angular y los sensores de movimiento lineal están conectados a un dispositivo de control (no mostrado).

25 Una disposición práctica se muestra en la figura 3, en la que números de referencia similares se representan como números enteros. El almacén de la figura 3 es similar al de las figuras 1 y 2, excepto por una recolocación de las posiciones relativas de los tambores, los rodillos y los engranajes, y los sensores de rotación angulares 19, 21, 23 y los sensores de movimiento lineal 25, 27 de la figura 2 no se muestran. En este caso, el engranaje 44 para el tambor 18 está acoplado a cada uno de los engranajes 46 y 50 para los tambores de suministro 22 y 20, respectivamente.

El almacén de billetes de banco funciona como sigue.

30 Los rodillos 28 y 30 son accionados a una velocidad constante, que determina la velocidad a la que las tiras 24, 26 se desplazan. Las velocidades periféricas de los tambores coincidirán con la velocidad a la que la cinta es alimentada hacia o desde los tambores. En términos generales, esto significa que los tambores giran a una velocidad diferente de sus engranajes asociados, cuyas velocidades relativas se regirán por las relaciones de transmisión. Esto se permite mediante la contracción y la expansión de los respectivos muelles 54, 56 y 58.

35 En la realización preferida, las relaciones de transmisión se establecen de manera que, para cada tambor, cuando el tambor está a mitad de camino entre su estado vacío y lleno, la velocidad de rotación del engranaje de accionamiento coincide con la velocidad de rotación del tambor, tal como se determina por la velocidad de movimiento de las tiras 24, 26. Las relaciones de transmisión apropiadas pueden determinarse a partir de los diámetros de los tambores medio enrollados.

40 En tal disposición, el muelle para cada tambor tiene su tensión mínima cuando el tambor está medio lleno, aunque esta tensión sigue siendo significativa, porque el muelle precarga durante el montaje.

45 Si el tambor está lleno menos de la mitad, la periferia será relativamente pequeña, de manera que el tambor debe girar más rápido que el engranaje. Por lo tanto, si se desenrolla la tira, la velocidad de la tira hace girar el tambor respecto a su engranaje asociado, resultando en la tensión del muelle. Por otro lado, si la tira se enrolla sobre el tambor, la alimentación relativamente rápida de la tira en el tambor significa que se permite que el muelle se relaje, provocando un aumento de la velocidad periférica del tambor.

50 A la inversa, si el tambor está lleno más de la mitad, el diámetro del tambor incluyendo la tira enrollada será relativamente grande y, por lo tanto, el tambor debe girar de forma relativamente lenta. La tensión en la tira ralentizará el tambor respecto al engranaje de accionamiento, provocando que el muelle se vuelva gradualmente más estrecho, si la tira se enrolla sobre el tambor. Si se está desenrollando, el muelle es capaz de relajarse, cuando el tambor gira respecto a su engranaje asociado, lo que resulta en que el tambor gire más lento que el engranaje.

El resultado es que, para cada tambor, cuando el tambor gira para permitir que la tira se desenrolle desde el estado completo al estado vacío, la tensión en el muelle disminuye primero a un mínimo y luego aumenta de nuevo. Del mismo modo, cuando se enrolla la tira en el tambor, la tensión en el muelle disminuye a un mínimo antes de

aumentar de nuevo.

5 Esta disposición tiene beneficios significativos. En primer lugar, significa que el intervalo de tensión en cada muelle es relativamente pequeño, por lo que es más fácil seleccionar un muelle adecuado y para la fabricación del conjunto, y para la reducción del intervalo de tensiones aplicadas a las tiras. En segundo lugar, los cambios en la tensión dentro de los muelles de los tambores de suministro 20, 22 se producen sustancialmente al mismo tiempo que los cambios en la tensión correspondiente en el muelle para el tambor principal 18. Esto equilibra la tensión a ambos lados del rodillo 28, reduciendo así los riesgos de que las tiras 24, 26 se deslicen. Preferiblemente, el conjunto está diseñado de modo que las tensiones producidas por los muelles cambien en sincronismo de una manera equilibrada, a pesar de que esto puede significar que la tensión mínima no se produce necesariamente cuando el tambor respectivo está exactamente medio lleno.

15 Los sensores de movimiento lineal y los sensores de rotación angular se utilizan para determinar el diámetro o el radio de uno o más del tambor de almacenamiento 18 y los tambores de suministro 20, 22. Lo siguiente se refiere al diámetro de los tambores, pero se debe entender que el mismo se aplica al radio (diámetro = dos veces el radio). En el caso de los tambores de suministro, el diámetro calculado es el del carrete, incluyendo el diámetro conocido del árbol junto con las tiras enrolladas alrededor del árbol en el momento. En el extremo de la tira, el diámetro calculado puede ser del árbol solamente. Del mismo modo, el diámetro del tambor de almacenamiento puede ser del árbol solamente, o del árbol junto con las tiras enrolladas, o el árbol junto con las tiras enrolladas y los billetes de banco almacenados en el tambor de almacenamiento.

20 El siguiente procedimiento se refiere al tambor de suministro 20, pero el mismo procedimiento se puede aplicar a cualquiera de los tambores de suministro 20, 22 y a los tambores de almacenamiento.

Entre un primer y segundo tiempos conocidos, la cantidad de rotación del tambor de suministro 20 se detecta mediante el sensor de rotación angular 21 y la correspondiente cantidad de movimiento lineal de la correa 24 se detecta mediante el sensor de movimiento lineal 25. La cantidad de rotación θ detectada y la cantidad de movimiento lineal 1 se procesan en el dispositivo de control.

25 Más específicamente, el correspondiente diámetro d del tambor de suministro se calcula utilizando la ecuación:

$$1 = r\theta, \text{ donde } 2r = d \text{ y } \theta \text{ se miden en radianes}$$

En otras palabras, $d = 21/\theta$.

Esta medición del diámetro se puede utilizar como una aproximación con independencia de si el tambor está enrollando las tiras en o fuera del tambor.

30 En el caso de enrollar la tira sobre el tambor de suministro, la medición del diámetro debe ser una buena aproximación del tambor de suministro enrollado. En el caso de desenrollar la tira del tambor de suministro, puede ser apropiado restar el espesor de la tira de la medición del diámetro para conseguir un cálculo más preciso del diámetro del tambor de suministro después del desenrollado.

35 Del mismo modo, en el caso del tambor de almacenamiento, la medición de diámetro según lo calculado anteriormente debe dar una buena aproximación del tambor de almacenamiento después de que las tiras y, posiblemente, los billetes de banco se enrollen sucesivamente. Por otro lado, el cálculo del diámetro puede tener en cuenta el espesor de las tiras, y posiblemente también los billetes de banco enrollados fuera del tambor de almacenamiento para una medición más precisa.

40 En una disposición alternativa, un tambor se mueve una cantidad predeterminada y se mide la cantidad correspondiente de movimiento lineal de la tira correspondiente. Las mediciones resultantes para θ y 1 se usan entonces para calcular el diámetro correspondiente del tambor como se describe anteriormente.

Por ejemplo, el motor paso a paso 38 mueve un tambor en una cantidad predeterminada, tal como $1/12^\circ$ de una rotación completa, y la correspondiente cantidad de movimiento de la tira correspondiente se mide utilizando el sensor lineal correspondiente.

45 Del mismo modo, en otra disposición alternativa, una tira se mueve en una cantidad predeterminada, y se mide la cantidad correspondiente de rotación mediante un tambor requerido. Las mediciones resultantes para θ y 1 se usan entonces para calcular el diámetro correspondiente del tambor como se describe anteriormente.

Por ejemplo, la cinta se mueve en una cantidad fija, tal como la cantidad fija necesaria para almacenar un nuevo billete sobre el tambor de almacenamiento 18, y se mide la cantidad de rotación requerida para lograr esto.

Los diámetros resultantes derivados tal como se establece anteriormente pueden utilizarse de diversas maneras. Los usos pueden implicar alternativamente otros métodos de medida de diámetros, pero se prefiere el método descrito anteriormente.

5 Por ejemplo, uno o más diámetros pueden compararse con uno o más umbrales. Dos o más diámetros pueden combinarse, y de manera similar compararse con uno o más umbrales.

Por ejemplo, en el caso del tambor de almacenamiento 18, el diámetro del tambor 18 puede compararse con un umbral, de modo que no se almacenan más billetes de banco cuando el diámetro alcanza un cierto nivel. Esto puede evitar que el atasco que se podría producir cuando los diámetros se vuelven demasiado grandes.

10 Los diámetros mínimos de los tambores se determinan por el diámetro de los respectivos árboles. Por lo tanto, los umbrales basados en los diámetros mínimos pueden ser utilizados para indicar el final de la tira.

Especialmente en el caso de un tambor de suministro, el diámetro máximo está determinado por la longitud de la cinta. Por lo tanto, los umbrales basados en el diámetro máximo también se pueden usar para indicar el final de la cinta.

Esto significa que no es necesario un sensor separado para detectar el extremo de las tiras.

15 Es posible que pueda haber una condición en el aparato mediante el cual dos o más tambores en el aparato puedan interferir entre sí, por ejemplo, en función del almacenamiento de los billetes de banco y el espesor de los billetes de banco. Para evitar tal situación, podría ser necesario, por ejemplo, separar los tambores suficientemente de modo que, cualquiera que sea el espesor de los billetes de banco almacenados en el tambor y aunque se almacenen muchos billetes de banco, los tambores no puedan interferir entre sí, o, por ejemplo, para poner un límite predeterminado en el número de billetes almacenados. Como resultado, el almacén de billetes de banco podría ser grande o limitado en el número de billetes que se pueden almacenar. Para superar estos problemas, usando una realización de la invención, una combinación de diámetros de dos o más tambores en el aparato puede ser utilizada y se compara con los umbrales, por ejemplo, evitando el almacenamiento adicional de billetes de banco si la combinación supera un umbral. Como resultado, los tambores pueden colocarse relativamente cercanos entre sí, reduciendo el tamaño del almacén de billetes de banco, y proporcionan un control dinámico del almacenamiento.

30 Las mediciones del diámetro se pueden usar, por ejemplo, para detectar el robo de billetes en un almacén. En una realización de la invención, el diámetro del almacén se mide una primera vez, por ejemplo cuando el aparato que contiene el almacén está apagado, y luego se mide de nuevo el diámetro del almacén cuando el aparato está encendido. Los dos diámetros se comparan entonces, por ejemplo, comparando la diferencia con un umbral. Si la comparación indica que los diámetros son diferentes, o diferentes en más de una cantidad dada, entonces esto puede indicar que uno o más billetes de banco se han retirado mientras que el aparato estaba apagado. Las medidas del diámetro pueden formar parte de las rutinas de apagado/encendido, por ejemplo, moviendo la tira o el tambor en una cantidad correspondiente y determinar el movimiento correspondiente del tambor o tira.

35 Las mediciones del diámetro también se pueden utilizar, por ejemplo, para estimar la capacidad restante del almacén. Esto es especialmente útil si el almacén se utiliza como depósito en garantía (almacén temporal para billetes de bancos insertados en una transacción, que posteriormente pueden ser devueltos al usuario, o retenidos en un almacén). Por ejemplo, si el diámetro actual del almacén y la longitud total de la correa son conocidos, entonces se puede calcular la capacidad restante aproximada, o las vueltas en el almacén. Esto se puede combinar con la información conocida acerca de longitudes aproximadas de los billetes de banco para estimar la capacidad restante, o el número de otros billetes de banco que se pueden almacenar.

45 En funcionamiento, el almacén de billetes de banco puede ser inicializado después de la fabricación mediante la extensión de las tiras 24, 26 de un tambor a otro, tal como desde el tambor de almacenamiento a los tambores de suministro. Esto podría ser utilizado para determinar la longitud de la cinta, usando los sensores lineales 25, 27, y para colocar la cinta en la posición inicial. El extremo de las cintas puede ser identificado como se describió anteriormente.

Las técnicas anteriores se pueden aplicar a otros medios de enrollado similares a los tambores de almacenamiento y de suministro, y se pueden usar en otros tipos de almacenes de billetes de banco.

50 Las técnicas anteriores también pueden ser aplicadas utilizando la velocidad angular o sensores de aceleración angular, y sensores de velocidad lineal o de aceleración lineal, etc., a partir de los cuales se puede calcular la correspondiente rotación angular θ y el movimiento lineal 1 mediante integración. Sin embargo, esto es menos deseable debido a que tales sensores requieren más espacio y cuestan más, y también se requiere un proceso de adición.

Son posibles alternativas a la disposición anterior. Por ejemplo, las relaciones de transmisión podrían seleccionarse de modo que la velocidad de rotación del tambor coincida con el del engranaje asociado cuando el tambor está totalmente enrollado (o totalmente desenrollado), en cuyo caso la tensión en el muelle cambiará de manera monótona a medida que el tambor se desenrolle (o enrolle) totalmente.

5 Una ventaja de la disposición descrita anteriormente es que la velocidad de movimiento de las tiras 24, 26 permanece constante durante toda la operación, de modo que la operación del aparato de almacenamiento puede sincronizarse con el resto de la máquina huésped donde está instalado y, si se desea, el mismo motor puede ser utilizado para accionar el aparato de almacenamiento y otras partes de la máquina. Si se desea, se pueden proporcionar medios adicionales para mantener esta velocidad constante y predecible de movimiento, evitando el deslizamiento en los rodillos 28, 30 o mediante la detección de tal deslizamiento y tomando acciones correctivas.

10 Aunque la figura 2 muestra unos muelles asociados al tambor de almacenamiento 18 y los tambores de suministro 20, 22, sería posible utilizar muelles asociados solamente con los tambores de suministro o solamente con el tambor de almacenamiento, aunque en tales disposiciones una velocidad constante de movimiento de las tiras 24, 26 puede ser más difícil de lograr. Cuando los muelles se asocian sólo con los tambores de suministro, tendrían que ser suficientemente amplios para compensar el cambio en la velocidad de los tambores de suministro y de los tambores de almacenamiento. Sería posible asociar un único muelle con sólo el tambor de almacenamiento, si los tambores de suministro se comportaran simétricamente entre sí (por ejemplo, si se acoplan usando un engranaje diferencial). De lo contrario, las tiras se enrollan sobre y se desenrollan de los tambores de suministro de manera desigual.

15 Se ha hecho referencia a muelles en espiral o de torsión, pero otros tipos de medios de carga podrían ser utilizados, según se requiera. El propósito de los muelles es para permitir el movimiento giratorio relativo entre los tambores y sus respectivos engranajes o medios de acoplamiento, mientras empujan los tambores en una dirección para hacer que las tiras que se sujeten de manera tensa.

20 En las figuras 1 y 2 se utilizan dos tiras 24, 26, pero sería posible usar una sola tira que se enrolla alrededor de un tambor de almacenamiento y de un único tambor de suministro. Los billetes de banco entonces se almacenarían entre las bobinas en el tambor de almacenamiento en lugar de entre tiras separadas en el tambor de almacenamiento, como se muestra. Cuando se utiliza una sola tira, sería posible incorporar medios de empuje con el tambor de almacenamiento, el tambor de suministro o, preferentemente, ambos.

25 En una modificación de la realización ilustrada que se muestra en la figura 4, las tiras 24, 26 no se solapan. Dos tiras 24 se enrollan alrededor del tambor de almacenamiento y de un primer tambor de suministro. La otra tira 26 se enrolla alrededor del tambor de almacenamiento y de un segundo tambor de suministro. Cuando las tiras 24, 24, 26 están enrolladas alrededor del tambor de almacenamiento, que no se superponen. El billete de banco 60 está soportado entre las tiras, con las tiras 24, 24 en un lado del mismo y la tira 26 en el otro lado del mismo. Esto tiene la ventaja de que dos bobinas de las tiras modificadas tienen aproximadamente el mismo espesor radial que una única bobina de las tiras 24, 26, como se ilustra en la figura 4. Con el espesor reducido, la cantidad de extensión y de retracción necesaria a realizar por los medios de empuje se reduce, ya que el cambio máximo en el espesor durante el funcionamiento del tambor de almacenamiento para un número dado de billetes de banco es menor. Esto logra un diseño más compacto o, alternativamente, significa que más billetes se pueden almacenar en un tambor del mismo tamaño aproximado, y el factor que gobierna se refiere más al espesor de los billetes de banco y menos al espesor de las tiras.

30 Las disposiciones descritas anteriormente podrían modificarse suministrando una fuerza de accionamiento positiva a los distintos tambores, por ejemplo, usando un engranaje 42 que se muestra en línea discontinua en la figura 2 para transmitir la rotación producida por el motor 38 a los engranajes 44, 46 y 50. Alternativamente, se podría proporcionar un motor separado. Sin embargo, se prefiere que las velocidades de rotación de los tambores se controlen mediante la velocidad a la que se suministran las tiras de soporte 24, 26.

35 En lugar de los engranajes mostrados esquemáticamente en la figura 2, otras disposiciones, tales como correas, podrían ser utilizadas para acoplar juntos los árboles de los distintos tambores.

En lugar de almacenar los billetes de banco en un tambor único, la disposición podría permitir la transferencia de los billetes de banco de un tambor a otro.

40 En la memoria, por supuesto, el radio puede utilizarse en lugar del diámetro, o derivaciones del radio o del diámetro, con las alteraciones debidas en detalle, y el término diámetro en las reivindicaciones se destina a cubrir todas estas modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un almacén (10) de billetes de banco que comprende al menos unos medios de enrollado (18) y al menos unos medios de soporte alargados (24, 26) que puede ser enrollados y/o desenrollados de los medios de enrollado (18) para almacenar y/o transportar un billete de banco (60), comprendiendo el método
 - 5 determinar el radio o el diámetro de un carrete que comprende al menos los medios de enrollado (18) usando el grado de rotación de los medios de enrollado (18) y la cantidad de movimiento lineal correspondiente de los medios de soporte alargados (24, 26), **caracterizado por** usar señales en los medios de soporte (24, 26) o un rodillo de guía (36) para los medios de soporte (24, 26) y medios (25, 27) para la detección de dichas señales para determinar la cantidad de movimiento de los medios de soporte (24, 26), comparando el diámetro/radio con un umbral, y/o decidir
 - 10 sobre el almacenamiento de más billetes de banco en el almacén (10) en función del radio/diámetro determinado.
 2. El método de la reivindicación 1, en el que los medios de enrollado (18) están conectados con unos medios de empuje para mantener los medios de soporte (24, 26) bajo tensión.
 3. El método de la reivindicación 2, en el que los medios de empuje están en forma de un muelle en espiral o de torsión (54).
 - 15 4. El método de la reivindicación 3, en el que una velocidad periférica de los medios de enrollado (18) coincide con una velocidad a la que los medios de soporte (24, 26) se alimentan a o desde los medios de enrollado (18) mediante la contracción y la expansión del muelle (54).
 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el carrete comprende medios de enrollado (18) y medios de soporte enrollados (24, 26), para determinar el diámetro o el radio combinado de los medios de enrollado (18) y los medios de soporte enrollados (24, 26).
 - 20 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende determinar la cantidad de movimiento lineal mediante los medios de soporte (24, 26) cuando los medios de enrollado (18) giran en una cantidad predeterminada.
 7. El método de la reivindicación 6, que comprende el uso de un sensor de movimiento lineal (25, 27) para determinar la cantidad de movimiento lineal.
 - 25 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende determinar el grado de rotación de los medios de enrollado (18) cuando los medios de soporte (24, 26) se desplazan en una cantidad predeterminada.
 9. El método de la reivindicación 8, que comprende el uso de un sensor de movimiento angular (19) para determinar la rotación angular.
 - 30 10. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que los medios de enrollado (18) son un tambor de almacenamiento para almacenar billetes de banco.
 11. El método de la reivindicación 10, en el que el carrete comprende, además, billetes de banco almacenados en el tambor de almacenamiento, para determinar el diámetro o el radio combinado de los medios de enrollado (18), los medios de soporte enrollados (24, 26) y los billetes de banco.
 - 35 12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que los medios de enrollado (18) son un carrete para el suministro y/o la retirada de los medios de soporte (24, 26).
 13. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende el uso de un motor paso a paso (38) para hacer girar los medios de enrollado (18).
 - 40 14. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que el almacén de billetes de banco comprende un primer y segundo medios de enrollado (18, 20, 22) montados para su rotación alrededor de ejes respectivos en el primer y segundo árboles, y en el que los medios de soporte alargados (24, 26) pueden desenrollarse desde uno de los medios de enrollado (20, 22) en el otro de los medios de enrollado (18), y viceversa, de tal manera que los billetes de banco pueden ser soportados en sucesión mediante los medios de soporte (24, 26), mientras se enrollan alrededor de al menos uno de los medios de enrollado (18).
 - 45 15. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que el almacén de billetes de banco comprende al menos unos primeros y segundos medios de enrollado (18, 20, 22), comprendiendo el método la determinación de los diámetros/radios combinados de los al menos primeros y segundos medios de enrollado (18, 20, 22) comparando los diámetros/radios combinados con un umbral, y/o decidir sobre el almacenamiento de otros billetes de banco en el almacén (10) en función de los radios/diámetros determinados.

ES 2 508 744 T3

16. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende determinar el inicio/final de los medios de soporte (24, 26) utilizando el radio/diámetro o radios/diámetros determinados.
17. El método de cualquier reivindicación anterior, que utiliza la fórmula $l = r\theta$, donde l es la cantidad de movimiento lineal, r es el radio y θ es la cantidad de rotación angular.
- 5 18. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende la transferencia de dichos medios de soporte (24, 26) desde los primeros medios de enrollado (18) a los segundos medios de enrollado (20, 22) para inicializar el almacén de billetes de banco (10).
- 10 19. Un almacén de billetes de banco (10) que comprende al menos unos medios de enrollado (18) y al menos unos medios de soporte alargados (24, 26) que pueden enrollarse y/o desenrollarse de los medios de enrollado (18) para almacenar y/o transportar un billete de banco (60), comprendiendo medios para controlar el almacén de billetes de banco (10) para determinar el radio o el diámetro de un carrete que comprende al menos los medios de enrollado (18) usando el grado de rotación de los medios de enrollado (18) y la cantidad lineal correspondiente de movimiento de los medios de soporte alargados (24, 26), **caracterizado por** unas señales sobre los medios de soporte y medios (25, 27) para la detección de dichas señales para determinar la cantidad de movimiento de los medios de soporte (24, 26), medios para comparar el diámetro/radio con un umbral, y/o medios para decidir sobre el almacenamiento de billetes de banco adicionales en el almacén (10) dependiendo del radio/diámetro determinado.
- 15 20. El almacén de billetes de banco de la reivindicación 19, en el que los medios de enrollado (18) están conectados con unos medios de empuje para mantener los medios de soporte (24, 26) bajo tensión.
- 20 21. El almacén de billetes de banco de la reivindicación 20, en el que los medios de empuje están en forma de un muelle en espiral o de torsión (54).
22. El almacén de billetes de banco de la reivindicación 21, en el que una velocidad periférica de los medios de enrollado (18) coincide con una velocidad a la que los medios de soporte (24, 26) se alimentan a o desde los medios de enrollado (18) mediante la contracción y la expansión del muelle (54).
- 25 23. El almacén de billetes de banco de cualquiera de las reivindicaciones 19-22, en el que los medios de enrollado (18) son un tambor de almacenamiento para almacenar los billetes.
24. El almacén de billetes de banco de cualquiera de las reivindicaciones 19-23, en el que los medios de enrollado (18) son un carrete para el suministro y/o la retirada de los medios de soporte (24, 26).
25. El almacén de billetes de banco de cualquiera de las reivindicaciones 19-24, que comprende un motor paso a paso (38) para girar los medios de enrollado.
- 30 26. El almacén de billetes de banco de cualquiera de las reivindicaciones 19-25, en el que dichas señales son marcas.
- 35 27. El almacén de billetes de banco de cualquiera de las reivindicaciones 19-26, que comprende unos primeros y segundos medios de enrollado (18, 20, 22) montados para su rotación alrededor de ejes respectivos en los primeros y segundos árboles, en el que los medios de soporte alargados (24, 26) pueden desenrollarse desde uno de los medios de enrollado (20, 22) en el otro de los medios de enrollado (18), y viceversa, de tal manera que los billetes de banco pueden ser soportados en sucesión por los medios de soporte (24, 26), mientras que se enrollan alrededor de al menos uno de los medios de enrollado (18, 20, 22).
28. El almacén de billetes de banco de cualquiera de las reivindicaciones 19-27, que comprende un sensor de movimiento angular (19) para determinar la rotación angular.
- 40 29. El almacén de billetes de banco de cualquiera de las reivindicaciones 19-28, que comprende un sensor de movimiento lineal (25, 27) para determinar la cantidad de movimiento lineal.

FIG. 1

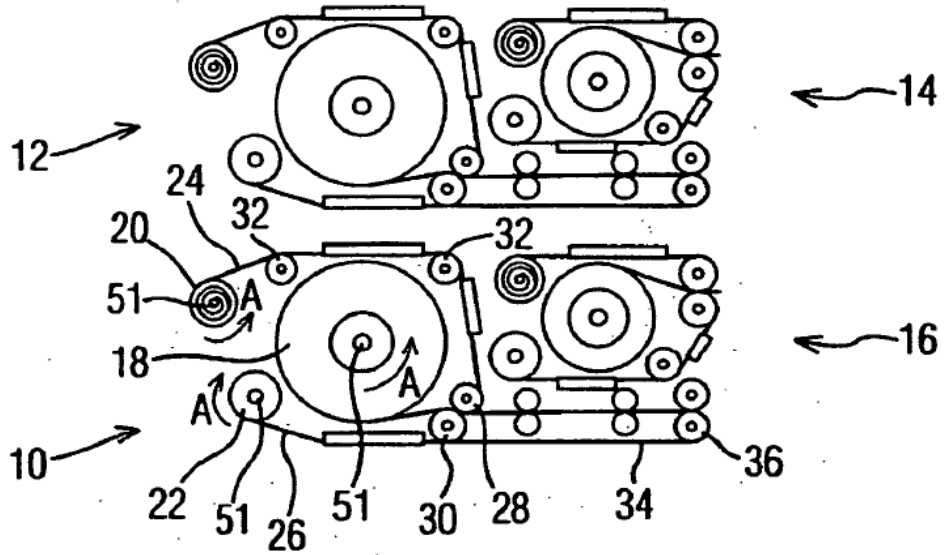


FIG. 2

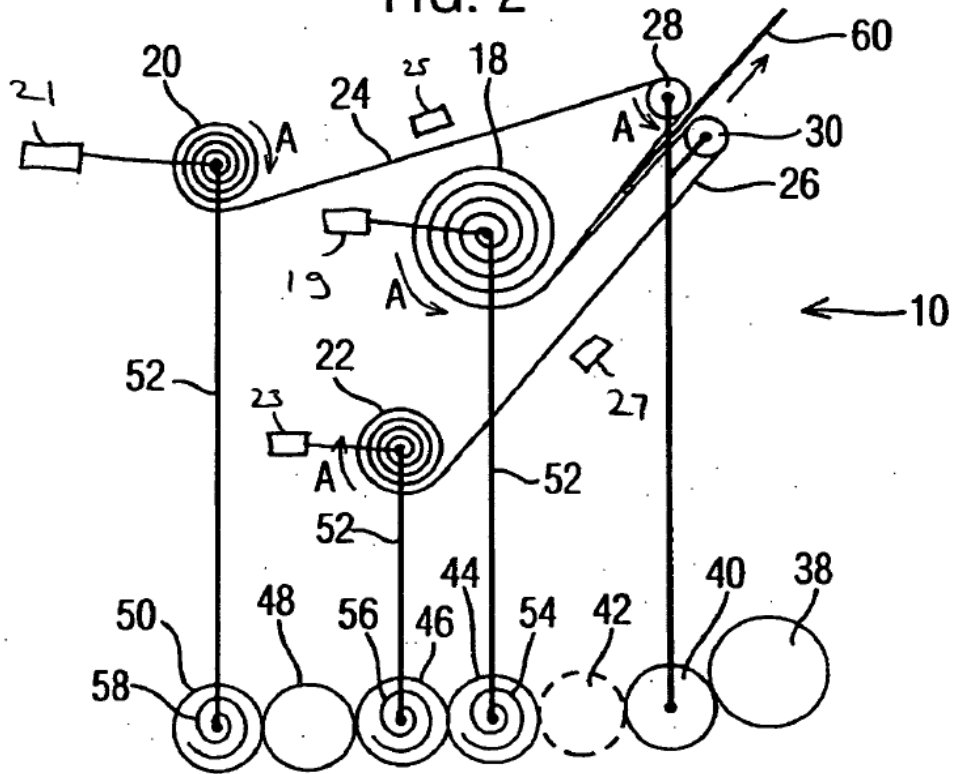


FIG. 3

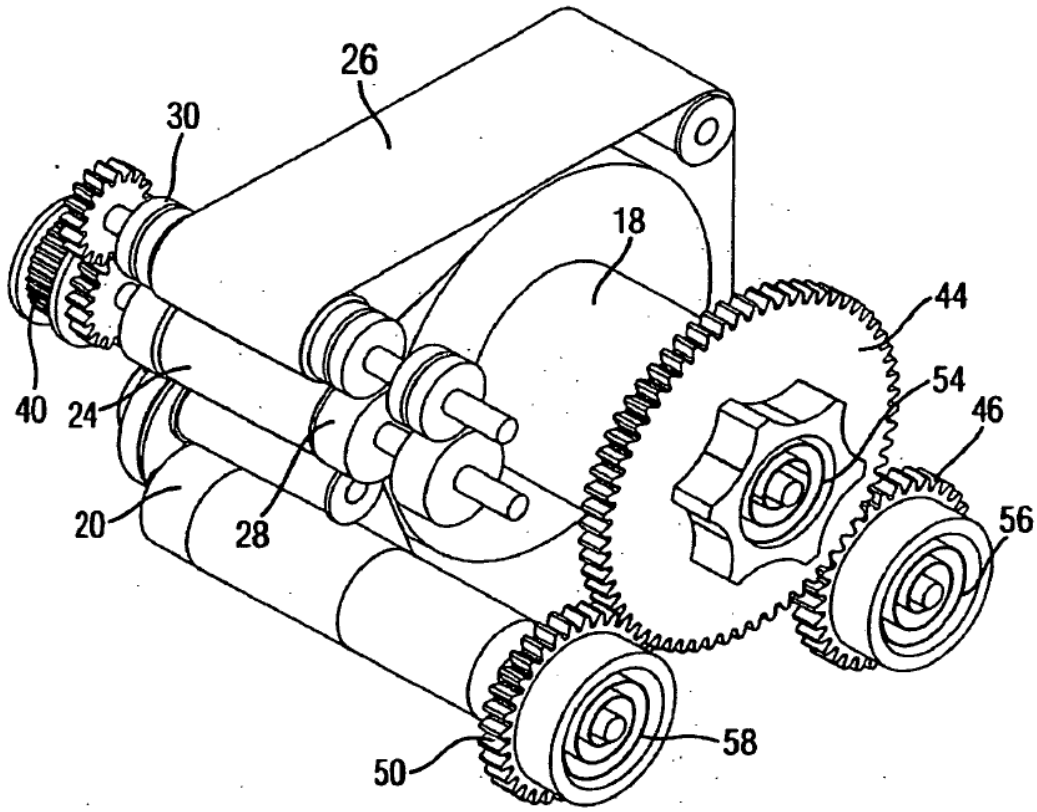


FIG. 4

