

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 297**

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 14172660 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2803608**

54 Título: **Almacenamiento de billetes de banco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.09.2016**

73 Titular/es:

**CRANE PAYMENT INNOVATIONS, INC. (100.0%)**  
**3222 Phoenixville Pike, Suite 200**  
**Malvern, PA 19355, US**

72 Inventor/es:

**ROSSEL, DIDIER y**  
**VOSER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 581 297 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**

Almacenamiento de billetes de banco

**ANTECEDENTES**

5 El presente invento se refiere al almacenamiento de billetes de banco u otros documentos de valor, a los que se ha hecho referencia aquí simplemente como billetes de banco.

10 Es sabido a estos efectos la previsión de un almacenamiento de billetes de banco que comprende un primer y un segundo tambor con una tira enrollada sobre ambos tambores y dispuesta para soportar billetes de banco dispuestos en sucesión entre los arrollamientos de la tira en el primer tambor. La tira es enrollada desde el primer tambor al segundo tambor para exponer billetes de banco soportados sucesivos para su retirada y es enrollada desde el segundo tambor al primer tambor para permitir que los billetes de banco sean depositados de forma sucesiva en el primer tambor. El segundo tambor es accionado para girar para enrollar la tira desde el primer al segundo tambor mientras el primer tambor puede ser accionado para seguir al segundo tambor. En la dirección opuesta, el primer tambor es accionado para girar para enrollar la tira desde el segundo al primer tambor mientras el segundo tambor puede ser accionado para seguir al primer tambor. Es sabido que el primer y el segundo tambores han de ser fijados para rotación con relación a los árboles respectivos que a su vez son accionados por uno o más motores.

15 Cuando la tira es enrollada desde uno al otro tambor, es importante que la tira sea sujeta firmemente entre los dos tambores en todo momento. Cuando los billetes de banco son almacenados en lugares discretos con respecto a la tira, el movimiento de la tira significaría que la disposición de control del almacenamiento de billetes de banco no sería capaz de localizar la posición exacta de billetes de banco individuales.

20 Durante el funcionamiento, cuando el número de arrollamientos disminuye en un tambor, la longitud de la tira desenrollada del mismo también disminuye, siempre que la velocidad de rotación del tambor permanezca constante. Lo mismo es cierto a la inversa. Es decir, cuando el número de arrollamientos 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 rotación del tambor permanezca constante. Esto es debido a que la longitud de la tira enrollada sobre o desenrollada desde un tambor depende de la circunferencia del arrollamiento exterior en el tambor. En la técnica anterior, la tira puede estar sujeta firmemente entre los tambores, enrollando la tira sobre un tambor haciendo girar ese tambor, mientras que proporciona alguna resistencia a la rotación del otro tambor, desde el que se está desenrollando la tira. Esta disposición permite que la tira sea sujeta firmemente sólo cuando los tambores están girando pero puede no serlo cuando los tambores están estacionarios.

25 30 En una disposición alternativa de la técnica anterior, los tambores son hechos girar a velocidades variables. De este modo, cuando la tira es desenrollada desde un tambor, el tambor puede ser hecho girar gradualmente de forma más rápida, porque la longitud de la tira que está siendo desenrollada desde él por revolución disminuye gradualmente. Lo contrario es cierto para el otro tambor, que puede ser hecho girar gradualmente más lentamente cuando la longitud de tira que está siendo enrollada sobre él por revolución aumenta gradualmente. El ajuste continuo de las velocidades de rotación de los tambores requiere disposiciones relativamente complicadas y caras y control de motor o motores que accionan los árboles.

35 Es sabido que cuando el diámetro del almacenamiento de billetes de banco aumenta, la estabilidad del almacenamiento disminuye, y puede interferir con otros componentes del aparato. En la técnica anterior, este problema se resolvió limitando el número de billetes de banco que podría ser almacenado.

40 El documento US 6.715.753 describe un método dirigido a este problema que implica una operación de aprieto de una cinta para aumentar la capacidad de almacenamiento. Una característica del método es la determinación del radio de una bobina en un carrete accionado, que es utilizado para asegurar que la cinta de almacenamiento tiene la misma velocidad en todo momento. El radio es determinado como la relación de velocidad de la cinta a partir de un sensor que mide la velocidad de la cinta y la velocidad angular de un motor de pasos para el carrete accionado.

45 50 El documento US 2002/0113160 A1 se refiere a un dispositivo de manipulación de papel moneda del tipo en el que la unidad que transporta el papel moneda, la unidad que acciona la rueda y la unidad que acciona el carrete son accionadas para enrollar una cinta entre una rueda y un carrete y para volver a enrollar la cinta enrollada en la rueda al carrete y para entregar papel moneda, un diámetro inicial del carrete y una velocidad de movimiento de la cinta son calculados sobre la base del valor añadido de los impulsos generados a partir de un codificador, y la unidad que acciona la rueda y la unidad que acciona el carrete son controladas de modo que la velocidad de movimiento así calculada alcanza una velocidad establecida.

**RESUMEN**

El invento se refiere a un método de vigilancia de un almacenamiento de billetes de banco como se ha definido en la reivindicación 1 y a un almacenamiento de billetes de banco como se ha definido en la reivindicación 14.

Se han descrito aspectos del invento en las reivindicaciones adjuntas.

5 Como un resultado de aspectos del invento, es posible determinar el diámetro de las bobinas enrolladas para asegurar que los billetes de banco se han posicionado de forma apropiada en la cinta y que el diámetro de la cinta enrollada no resulta demasiado grande (incluyendo los grosores de billete) e interfiera con otros componentes o se atasque. También es posible detectar el final de la cinta. También es posible vigilar un almacenamiento de billetes de banco, por ejemplo, para evitar robos. También es posible estimar la capacidad restante del almacenamiento.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con el fin de que el presente invento pueda ser bien comprendido, una realización del mismo, que es proporcionada a modo de ejemplo solamente, será ahora descrita con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 La fig. 1 es una vista lateral general de un conjunto de cuatro almacenamientos de billetes de banco.

La fig. 2 es una vista esquemática que ilustra el principio de funcionamiento de un almacenamiento de billetes de banco de una realización del invento;

La fig. 3 muestra una versión ligeramente modificada de uno de los almacenamientos de billetes de banco de la fig. 1; y

La fig. 4 es una vista en sección transversal de tiras modificadas de un almacenamiento de billetes de banco.

#### 15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con referencia a la fig. 1, se han mostrado cuatro almacenamientos de billetes de banco 10, 12, 14, 16. Tales almacenamientos de billetes de banco pueden constituir características de componente de una máquina de recepción y dispensación de billetes de banco. Como los almacenamientos son muy similares, se hará aquí referencia específica sólo al almacenamiento 10. El almacenamiento 10 comprende un primer medio de enrollamiento, o almacenamiento, y un segundo medio de enrollamiento, o alimentación. El primer medio de enrollamiento puede tener la forma de un tambor de almacenamiento 18 y el segundo medio de enrollamiento puede tener la forma de tambores de alimentación 20, 22. Pueden utilizarse otros tipos de medios de enrollamiento como apropiados. El tambor de almacenamiento tiene enrolladas a su alrededor un par de tiras 24, 26 que se extienden lejos del tambor de almacenamiento a los rodillos 28, 30. Las tiras se separan entonces, extendiéndose una tira alrededor del rodillo 28 para alimentar el tambor 20, y extendiéndose la otra tira 26 alrededor del rodillo 30 para alimentar el tambor 22. Entre el rodillo 28 y el tambor de alimentación 20, la tira 24 es guiada por rodillos adicionales 32. Las tiras tienen indicaciones o marcas espaciadas a intervalos regulares en uno o ambos lados para indicar distancia. Las tiras son un ejemplo de miembros de soporte alargados pero otros ejemplos pueden ser utilizados en su lugar. Si el tambor de almacenamiento 18 y los tambores de alimentación 20, 22 giran en las direcciones indicadas por las flechas A, las tiras 24, 26 son desenrolladas desde el tambor de almacenamiento y sobre tambores de alimentación respectivos 20, 22. El tambor de almacenamiento 18 y los tambores de alimentación 20, 22 pueden girar alternativamente en las direcciones opuestas de modo que las tiras son desenrolladas desde los tambores de alimentación sobre el tambor de almacenamiento.

Los billetes de banco (60, véase la Fig. 2) pueden ser alimentados entre las tiras 24, 26 cuando vienen juntos en rodillos 28, 30, cuando las tiras están siendo enrolladas sobre el tambor de almacenamiento 18. Así, pueden almacenarse billetes de banco individuales en una disposición en espiral sobre el tambor de almacenamiento, en posiciones sucesivas entre las tiras 24, 26. En la vista mostrada en la Fig. 1, una cinta o tira sin fin 34 y series de rodillos 36 pueden ser utilizados para guiar el billete de banco desde una posición con respecto al almacenamiento de billetes de banco 10 para ser aceptado entre las tiras 24, 26. Así, asumiendo que las tiras 24, 26 están siendo desenrolladas desde el tambor de almacenamiento (tambores hechos girar en la dirección A), cualesquiera billetes de banco retenidos de ese modo serán entregados a la cinta 34 para ser guiados a una posición apropiada, por ejemplo en una máquina de recepción y dispensación de billetes de banco. A la inversa, un billete de banco introducido en tal máquina puede ser guiado a una posición entre los rodillos 28, 30 mientras las tiras 24, 26 están siendo enrolladas sobre el tambor de almacenamiento 18 (tambores hechos girar en dirección opuesta a A). El billete de banco resulta sujeto entre las tiras 24, 26 cuando convergen en los rodillos 28, 30, siendo entonces transportado el billete de banco al tambor de almacenamiento.

45 Con referencia a la fig. 2, un motor 38 es utilizado 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 las dos direcciones opuestas.

Los engranajes 44, 46 y 50 están acoplados a los árboles 51 (véase la Fig. 1) del tambor de almacenamiento 18 y de los tambores de alimentación 22 y 20, respectivamente, como se ha mostrado esquemáticamente por las líneas 52 en la Fig. 2. Estos engranajes engranan de tal manera que giran juntos, en este caso engranando el engranaje 44 de tambor de almacenamiento con el primer engranaje 46 de tambor de alimentación, y el primer engranaje 46 de tambor de alimentación con el segundo engranaje 50 de tambor de alimentación a través de un engranaje 48 que gira en vacío. (En la Fig. 2, la disposición difiere ligeramente de la Fig. 1, en que el tambor de alimentación gira en la misma dirección, así el engranaje 48 que gira en vacío está previsto entre los engranajes 46 y 50 para lograr esto).

Medios de carga en la forma de resortes en espiral o de torsión 54, 56, 58 conectan los árboles a los engranajes

- 5      respectivos 44, 46, 50. Los resortes permiten el movimiento giratorio relativo cargado entre cada tambor y su engranaje. De este modo, las tiras 24, 26 enrolladas alrededor de los tambores pueden ser sujetadas firmemente en todo momento. Los resortes son cargados en direcciones que tienden a provocar el enrollamiento de las tiras sobre los tambores respectivos, lo que también mantiene las tiras bajo tensión. La utilización de resortes u otros medios de carga proporciona una solución relativamente compacta y de bajo coste. Un efecto similar puede ser logrado previendo alternativamente los resortes entre los árboles y los tambores, en cuyo caso, si los árboles se extienden a través de los tambores los resortes puede estar previstos entre los árboles y una superficie que mira radialmente hacia dentro del tambor respectivo.
- 10     Los sensores de rotación angular 19, 21, y 23 están conectados a los árboles 18, 20 y 22 del tambor de almacenamiento 18 y de los tambores de alimentación 20, 22 respectivamente. Sensores de movimiento lineal en forma de sensores que detectan indicaciones en las tiras 24, 26 están dispuestos junto a las trayectorias de las tiras 24, 26 que miran hacia las indicaciones en las tiras respectivamente. En esta realización, los sensores de movimiento lineal incluyen LED y sensores de luz que detectan la luz reflejada desde las tiras, detectando de ese modo las indicaciones de acuerdo con la variación correspondiente en la luz reflejada. Pueden utilizarse otros tipos de disposición para detectar indicaciones en tiras. De hecho, pueden utilizarse otras formas para determinar el movimiento lineal tales como sensores magnéticos. En una realización preferida, una rueda de codificación está fijada a un rodillo, tal como uno de los rodillos de guía 36, y asociada con un sensor para detectar indicaciones en la rueda de codificación. La rotación de la rueda de codificación puede entonces ser utilizada para determinar la traslación lineal de la cinta. Los sensores de rotación angular y los sensores de movimiento lineal están conectados a un dispositivo de control (no mostrado).
- 20     Se ha mostrado una disposición práctica en la fig. 3, en la que números de referencia similares representan números enteros similares. El almacenamiento de la fig. 3 es similar a los de las Figs. 1 y 2 excepto para una nueva disposición de las posiciones relativas de los tambores, rodillos y engranajes, los sensores de rotación angular 19, 21, 23 y los sensores de movimiento lineal 25, 27 de la fig. 2 no se han mostrado. En este caso, el engranaje 44 para el tambor 18 engrana con cada uno de los engranajes 46 y 50 para los tambores de alimentación 22 y 20, respectivamente.
- 25     El almacenamiento 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 se desplazan las tiras 24, 26. Las velocidades periféricas de los tambores corresponderán con la velocidad a la que la cinta es alimentada a o desde los tambores. Hablando en general, esto significa que los tambores girarán a una velocidad diferente de sus engranajes asociados, cuyas velocidades relativas se regirán por las relaciones de engranaje. Esto es permitido por la contracción y expansión de los resortes respectivos 54, 56 y 58.
- 35     En la realización preferida, las relaciones de engranaje son establecidas de modo 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, como determinada por la velocidad de movimiento de las tiras 24, 26. Pueden determinarse las relaciones de engranaje apropiadas a partir de los diámetros de los tambores semi-enrollados.
- 40     En tal disposición, el resorte para cada tambor tiene su tensión mínima cuando el tambor está medio lleno, aunque esta tensión es aún significativa porque el resorte es precargado durante el montaje.
- 45     Si el tambor está lleno a menos de la mitad, la periferia será relativamente pequeña de modo que el tambor giraría más rápido que el engranaje. Así, si la tira está siendo desenrollada, la velocidad de la tira gira el tambor con respecto a su engranaje asociado, lo que da como resultado el tensado del resorte. Por otra parte, si la tira está siendo enrollada sobre el tambor, la alimentación relativamente rápida de la tira al tambor significa que se ha permitido que el resorte se relaje, provocando un aumento de la velocidad periférica del tambor.
- 50     A la inversa, si el tambor está lleno a más de la mitad, el diámetro del tambor incluyendo la tira enrollada en el mismo será relativamente grande, y por lo tanto el tambor debería girar relativamente lento. La tensión en la tira ralentizará el tambor con respecto al engranaje de accionamiento, provocando que el resorte resulte gradualmente más tenso, si la tira está siendo enrollada en el tambor. Si está siendo desenrollada, el resorte es capaz de relajarse, cuando el tambor gira con respecto a su engranaje asociado, lo que da como resultado la rotación del tambor más lenta que la del engranaje.
- 55     El resultado es que, para cada tambor, cuando el tambor gira para permitir que la tira sea desenrollada desde el estado lleno al estado vacío, la tensión en el resorte primero disminuye a un mínimo y luego aumenta de nuevo. De manera similar, cuando se enrolla la tira sobre el tambor, la tensión en el resorte disminuye a un mínimo antes de aumentar de nuevo.
- Esta disposición tiene beneficios significativos. En primer lugar, significa que el intervalo de tensión en cada resorte es relativamente pequeño, haciendo así más fácil seleccionar un resorte adecuado y fabricar el conjunto, y reducir el intervalo de tensiones aplicadas a la tira. En segundo lugar, los cambios en la tensión dentro de los resortes para los tambores de alimentación 20, 22 ocurren sustancialmente al mismo tiempo que los cambios correspondientes en la tensión en el resorte para el tambor principal 18. Esto equilibra la tensión en ambos lados del rodillo 28, reduciendo así los riesgos de que las tiras 24, 26 deslicen. Preferiblemente, el conjunto está diseñado de modo que las tensiones

producidas por los resortes cambian en sincronismo de una manera equilibrada incluso aunque esto pueda significar que la tensión mínima no ocurre necesariamente cuando el tambor respectivo está exactamente medio lleno.

5 Los sensores de movimiento lineal y los sensores de rotación angular son utilizados para determinar el diámetro o radio de uno o más de los tambores de almacenamiento 18 y de los tambores de alimentación 20, 22. Lo siguiente se referirá al diámetro de los tambores, pero debe entenderse que lo mismo se aplica al radio (diámetro = dos veces el radio). En el caso de los tambores de alimentación, el diámetro calculado es de la bobina que incluye el diámetro conocido del árbol, junto con las tiras enrolladas alrededor del árbol en el momento. Al final de la tira, el diámetro calculado puede ser del árbol sólo. De manera similar, el diámetro del tambor de almacenamiento puede ser del árbol sólo, o del árbol junto con tiras enrolladas, o del árbol junto con tiras enrolladas y billetes de banco almacenados en el tambor de almacenamiento.

10 El procedimiento siguiente se refiere al tambor de alimentación 20, pero el mismo procedimiento puede ser aplicado a cualquiera de los tambores de alimentación 20, 22 y de los tambores de almacenamiento.

15 Entre el primer y el segundo instantes conocidos, la magnitud de rotación del tambor de alimentación 20 es detectada por el sensor de rotación angular 21 y la magnitud correspondiente de movimiento lineal de la cinta 24 es detectada por el sensor de movimiento lineal 25. La magnitud de rotación detectada  $\theta$  y la magnitud de movimiento lineal  $l$  son procesadas en el dispositivo de control.

Más específicamente, el diámetro  $d$  correspondiente del tambor de alimentación es calculado utilizando la ecuación:

$$l = r\theta, \text{ donde } 2r = d \text{ y } \theta \text{ es medido en radianes}$$

En otras palabras,  $d = 2l/\theta$ .

20 Esta medición del diámetro puede ser utilizada como una aproximación independientemente de si el tambor está enrollando o desenrollando las tiras del tambor.

En el caso de enrollar las tiras sobre el tambor de alimentación, la medición del diámetro debería ser una buena aproximación del tambor de alimentación enrollado. En el caso de desenrollar la tira desde el tambor de alimentación, puede ser apropiado restar el grosor de la tira de la medición del diámetro para obtener un cálculo más preciso del diámetro del tambor de alimentación después del desenrollado.

25 De manera similar, en el caso del tambor de almacenamiento, la medición del diámetro como se ha calculado antes debería dar una buena aproximación del tambor de almacenamiento después de que las tiras y posiblemente billetes de banco se hayan enrollado en él. Por otra parte, el cálculo del diámetro puede tener en cuenta el grosor de las tiras y posiblemente también billetes de banco enrollados fuera del tambor de almacenamiento para una medición más precisa.

30 En una disposición alternativa, un tambor es movido en una magnitud predeterminada y la magnitud correspondiente de movimiento lineal de la tira correspondiente es medida. Las mediciones resultantes para  $\theta$  e  $l$  son a continuación utilizadas para calcular el diámetro correspondiente del tambor como se ha descrito antes.

Por ejemplo, el motor de pasos 38 mueve un tambor en una magnitud predeterminada, tal como 1/12 de un giro completo, y la magnitud correspondiente de movimiento de la tira correspondiente es medida utilizando el sensor lineal correspondiente.

35 De manera similar, en otra disposición alternativa, una tira es movida en una magnitud predeterminada, y la magnitud correspondiente de rotación requerida por un tambor es medida. Las mediciones resultantes para  $\theta$  e  $l$  son a continuación utilizadas para calcular el diámetro correspondiente del tambor como se ha descrito antes.

40 Por ejemplo, la cinta es movida en una magnitud fija, de tal manera que la magnitud fija requerida para depositar un nuevo billete de banco en el tambor de almacenamiento 18, y la magnitud de rotación requerida para lograr esto es medida.

Los diámetros resultantes derivados como se ha descrito antes pueden ser utilizados de distintas maneras. Los usos pueden implicar alternativamente otros métodos para medir diámetros, pero se prefiere el método descrito antes.

Por ejemplo, uno o más diámetros pueden ser comparados con uno o más umbrales. Dos o más diámetros pueden ser combinados, y de manera similar comparados con uno o más umbrales.

45 Por ejemplo, en el caso del tambor de almacenamiento 18, el diámetro del tambor 18 puede ser comparado con un umbral de modo que no se almacenen más billetes de banco cuando el diámetro alcanza un cierto nivel. Esto puede impedir atascos que podrían ocurrir de otra manera cuando los diámetros resultan demasiado grandes.

Los diámetros mínimos de los tambores están determinados por el diámetro de los árboles respectivos. Así, los umbrales basados en los diámetros mínimos pueden ser utilizados para indicar el final de las tiras.

50 Especialmente en el caso de un tambor de alimentación, el diámetro máximo está determinado por la longitud de la cinta.

Así, umbrales basados en el diámetro máximo también pueden ser utilizados para indicar el final de la cinta.

Esto significa que no se requiere un sensor separado para detectar el final de las tiras.

Es posible que pueda haber una condición en el aparato por la que dos o más tambores en el aparato pueden interferir entre sí, por ejemplo, dependiendo del almacenamiento de billetes de banco y del grosor del billete. Para evitar tal situación, podría ser necesario, por ejemplo, separar los tambores suficientemente de modo que, cualquiera que sea el grosor de los billetes de banco almacenados en el tambor y sin embargo se depositan muchos billetes de banco, los tambores no pueden interferir entre sí, o, por ejemplo, poner un límite predeterminado en el número de billetes de banco almacenados. Como resultado, el almacenamiento de billetes de banco podría ser grande o limitado en el número de billetes de banco que pueden ser almacenados. Para superar estos problemas, utilizando una realización del invento, pueden utilizarse una combinación de diámetros de dos o más tambores en el aparato y ser comparados con umbrales, por ejemplo, impidiendo un almacenamiento adicional de billetes de banco si la combinación sobrepasa un umbral. Como resultado, los tambores pueden ser colocados relativamente cerca unos de otros, reduciendo el tamaño del almacenamiento de billetes de banco, y proporcionando un control dinámico de almacenamiento.

Pueden utilizarse mediciones del diámetro, por ejemplo, para detectar robos de billetes de banco de un almacenamiento. En una realización del invento, el diámetro del almacenamiento es medido en un primer momento, tal como cuando el aparato que contiene el almacenamiento está desactivado, y a continuación el diámetro del almacenamiento es medido de nuevo cuando el aparato es activado. Los dos diámetros son entonces comparados, por ejemplo, comparando la diferencia con un umbral. Si la comparación indica que los diámetros son diferentes, o difieren en más de una magnitud dada, entonces esto puede indicar que uno o más billetes de banco han sido retirados mientras el aparato estaba desactivado. Las mediciones de diámetro pueden formar parte de las rutinas de desactivado/activado, por ejemplo, moviendo la tira o el tambor en una magnitud correspondiente y determinando el movimiento correspondiente del tambor o de la tira.

También pueden utilizarse mediciones del diámetro, por ejemplo, para estimar la capacidad restante del almacenamiento. Esto es especialmente útil si el almacenamiento es utilizado como un fideicomiso o depósito (almacenamiento temporal para billetes de banco insertados en una transacción, que puede subsiguientemente ser devuelta al usuario, o retenida en un almacenamiento). Por ejemplo, si se conocen el diámetro actual del almacenamiento y la longitud total de la cinta, entonces pueden calcularse la capacidad restante aproximada, o activaciones en el almacenamiento. Esto puede ser combinado con información conocida a cerca de longitudes aproximadas de billetes de banco para estimar la capacidad restante, o el número de billetes de banco adicionales que pueden ser almacenados.

En funcionamiento, el almacenamiento de billetes de banco puede ser inicializado después de la fabricación haciendo discurrir las tiras 24, 26 desde un tambor a otro, tal como desde el tambor de almacenamiento al tambor de alimentación. Esto podría ser utilizado para determinar la longitud de la cinta, utilizando los sensores lineales 25, 27, y para traer la cinta a la posición de inicio. El final de las cintas puede ser identificado como se ha descrito antes.

Las técnicas anteriores pueden ser aplicadas a otros medios de enrollamiento similar como tambores de almacenamiento y de alimentación, y pueden ser utilizadas en otros tipos de almacenamientos de billetes de banco.

Las técnicas anteriores también pueden ser aplicadas utilizando sensores de velocidad angular o de aceleración angular, y sensores de velocidad lineal o de aceleración lineal etc., a partir de los cuales la rotación angular correspondiente  $\theta$  y el movimiento lineal  $l$  pueden ser calculados por integración. Sin embargo, esto es menos deseable porque 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 engranaje podrían ser seleccionadas de modo que la velocidad de rotación del tambor corresponda con el engranaje asociado cuando tambor está completamente enrollado (o completamente desenrollado), en cuyo caso la tensión en el resorte cambiará de forma monótona cuando el tambor está completamente desenrollado (o enrollado).

Una ventaja de la disposición descrita antes es que la velocidad de movimiento de las tiras 24, 26 permanece constante durante todo el funcionamiento, de modo que el funcionamiento del aparato de almacenamiento puede estar sincronizado con el resto de la máquina anfitriona en la que está instalado, y, si se desea, puede utilizarse el mismo motor para accionar tanto el aparato de almacenamiento como otras partes de la máquina. Si se desea, pueden preverse medios adicionales para mantener esta velocidad de movimiento constante, predecible, impidiendo el deslizamiento en los rodillos 28, 30 o detectando tal deslizamiento y tomando acciones correctoras.

Aunque la fig. 2 muestra resortes asociados con el tambor de almacenamiento 18 y los tambores de alimentación 20, 22, sería posible utilizar resortes asociados con los tambores de alimentación sólo o con el tambor de almacenamiento sólo, aunque en tales disposiciones una velocidad de movimiento constante de las tiras 24, 26 puede ser más difícil de lograr. Cuando los resortes están asociados sólo con los tambores de alimentación necesitarían ser suficientemente expansivos para compensar el cambio en la velocidad tanto de los tambores de alimentación como del tambor de almacenamiento. Sería posible asociar un solo resorte con el tambor de almacenamiento solamente, si los tambores de alimentación se

han comportado de forma simétrica entre sí (por ejemplo, si son acoplados utilizando un engranaje diferencial). De otra manera, las tiras serían enrolladas sobre y desenrolladas de los tambores de alimentación de forma desigual.

Se ha hecho referencia a resortes en espiral o de torsión pero podrían utilizarse otros tipos de medios de carga, si se requiere. El propósito de los resortes es permitir el movimiento rotacional relativo entre los tambores y sus engranajes respectivos o medios de acoplamiento mientras cargan los tambores en una dirección para hacer que los resortes sean sujetos firmemente.

En las figs. 1 y 2, dos tiras 24, 26 son utilizadas pero sería posible utilizar una única tira que se enrollaría alrededor de un tambor de almacenamiento y un único tambor de alimentación. Los billetes de banco serían entonces almacenados entre arrollamientos en el tambor de almacenamiento en lugar de entre tiras separadas en el tambor de almacenamiento como se ha mostrado. Cuando se ha utilizado una única tira, sería posible incorporar medios de carga o bien con el tambor de almacenamiento, o bien con el tambor de alimentación o preferiblemente con ambos.

En una modificación de la realización ilustrada mostrada en la fig. 4, las tiras 24, 26 no se solapan. Dos tiras 24 están enrolladas alrededor del tambor de almacenamiento y de un primer tambor de alimentación. La otra tira 26 está enrollada alrededor del tambor de almacenamiento y de un segundo tambor de alimentación. Cuando las tiras 24, 24, 26 están enrolladas alrededor del tambor de almacenamiento, no se solapan. El billete de banco 60 es 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 arrollamientos de las tiras modificadas tienen aproximadamente el mismo grosor radial que un único arrollamiento de las tiras 24, 26 como se ha ilustrado en la fig. 4. Con el grosor reducido, la magnitud de extensión y retracción requerida que ha de ser realizada por los medios de desviación es reducida, ya que el cambio máximo en grosor durante el funcionamiento del tambor de almacenamiento para un número de dado de billetes de banco es menor. Esto logra un diseño más compacto o alternativamente significa que pueden ser almacenados más billetes de banco en un tambor del mismo tamaño aproximado, estando el factor de gobierno más relacionado con el grosor de los billetes de banco y menos por tanto con el grosor de las tiras.

Estas disposiciones descritas antes podrían ser modificadas alimentando una fuerza de accionamiento positiva a los distintos tambores, por ejemplo utilizando un engranaje 42 mostrado en líneas de trazos en la fig. 2 para transmitir la rotación producida por el motor 38 a los engranajes 44, 46 y 50. Alternativamente, podría preverse un motor separado. Sin embargo, se ha preferido que las velocidades de rotación de los tambores sean controladas por la tasa a la que son alimentadas las tiras de soporte 24, 26.

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

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

En la memoria, por supuesto puede ser utilizado el radio en lugar del diámetro, o derivaciones a partir del radio o diámetro, con las alteraciones debidas en detalle, y el término diámetro en las reivindicaciones está destinado a cubrir la totalidad de tales modificaciones.

Aunque el presente invento se ha definido en las reivindicaciones adjuntas, ha de comprenderse que el invento puede alternativamente ser definido de acuerdo con las siguientes realizaciones:

1. Un método de control de un almacenamiento de billetes de banco que comprende al menos un medio de enrollamiento y al menos un medio de soporte alargado que puede ser enrollado y/o desenrollado de los medios de enrollamiento para almacenar y/o transportar un billete de banco, comprendiendo el método determinar el radio o el diámetro de una bobina que comprende al menos los medios de enrollamiento utilizando el grado de rotación de los medios de enrollamiento y la magnitud lineal correspondiente de movimiento de los medios de soporte alargados.

2. El método según la realización 1 en el que la bobina comprende medios de enrollamiento y medios de soporte enrollado, para determinar el diámetro combinado o radio de los medios de enrollamiento y de los medios de soporte enrollado.

3. El método según la realización 1 o la realización 2 que comprende determinar la magnitud de movimiento lineal por los medios de soporte cuando el medio de enrollamiento es hecho girar en una magnitud predeterminada.

4. El método según la realización 3 que comprende utilizar un sensor de movimiento lineal para determinar la magnitud de movimiento lineal.

5. El método según la realización 1 ó 2 que comprende determinar el grado de rotación de los medios de enrollamiento cuando los medios de soporte se mueven en traslación en una magnitud predeterminada.

6. El método según la realización 5 que comprende utilizar un sensor de movimiento angular para determinar la rotación angular.

7. El método según cualquier realización precedente en el que el medio de enrollamiento es un tambor de almacenamiento para almacenar billetes de banco.
8. El método según la realización 7 en el que la bobina comprende además billetes almacenados en el tambor de almacenamiento, para determinar el diámetro o el radio combinado del medio de enrollamiento, de los medios de soporte enrollados y de los billetes de banco.
9. El método según cualquiera de las realizaciones 1 a 6 en el que el medio de enrollamiento es un carrete para alimentar y/o retirar los medios de soporte.
10. El método según cualquier realización precedente que comprende utilizar un motor de pasos para hacer girar los medios de enrollamiento.
11. El método según cualquier realización precedente que comprende utilizar indicaciones en los medios de soporte o un rodillo de guía para los medios de soporte y medios para detectar dichas indicaciones para determinar la magnitud de movimiento de los medios de soporte.
12. El método según cualquier realización precedente en el que el almacenamiento de billetes de banco comprende un primer y un segundo medios de enrollamiento montados para rotación alrededor de ejes respectivos en el primer y el segundo árboles, y en el que los medios de soporte alargados pueden ser desenrollados desde uno de los medios de enrollamiento sobre el otro de los medios de enrollamiento, y viceversa, de tal manera que los billetes pueden ser soportados en sucesión por el miembro de soporte mientras que es enrollado alrededor de al menos uno de los medios de enrollamiento.
13. El método según cualquier realización precedente en el que el almacenamiento de billetes comprende al menos un primer y un segundo medios de enrollamiento, comprendiendo el método determinar los diámetros/radios combinados de al menos el primer y el segundo medios de enrollamiento.
14. El método según cualquier realización precedente que comprende comparar el diámetro/radio o diámetros/radios combinados con un umbral.
15. El método según cualquier realización precedente que comprende decidir sobre el almacenamiento de billetes adicionales en el almacenamiento que depende del radio/diámetro o radios/diámetros determinados.
16. El método según cualquier realización que comprende determinar el comienzo/final de los medios de soporte utilizando el radio/diámetro o radio/diámetros determinados.
17. El método según cualquier realización precedente que utiliza la fórmula  $l = r\theta$  donde  $l$  es la magnitud de movimiento lineal,  $r$  es el radio y  $\theta$  es la magnitud de rotación angular.
18. El método según cualquier realización precedente que comprende transferir dichos medios de soporte desde el primer medio de enrollamiento al segundo medio de enrollamiento para inicializar el almacenamiento de billetes.
19. Un método para controlar un almacenamiento de billetes que comprende al menos un medio de enrollamiento y al menos un medio de soporte alargado que puede ser enrollado y/o desenrollado desde los medios de enrollamiento para almacenar y/o transportar un billete, comprendiendo el método vigilar el radio o diámetro de la bobina y comparar el radio o diámetro con un umbral.
20. El método según la realización 19 para determinar el final de los medios de soporte o una capacidad máxima o mínima requerida del almacenamiento.
21. El método según la realización 19 o la realización 20 que comprende controlar la adición o retirada de billetes basándose en el radio o diámetro determinado.
22. Un método para vigilar un almacenamiento de billetes que comprende al menos un medio de enrollamiento al menos un medio de soporte alargado que puede ser enrollado y/o desenrollado desde los medios de enrollamiento para almacenar y/o transportar un billete, comprendiendo el método determinar y comparar el diámetro del almacenamiento de billetes en momentos diferentes.
23. El método según la realización 22 que comprende determinar y comparar el diámetro del almacenamiento de billetes cuando el almacenamiento está desactivado y activado.
24. El método según la realización 22 o la realización 23 para determinar si se han retirado billetes del almacenamiento.
25. El método según la realización 24 que comprende emitir una señal si se han retirado uno o más billetes.
26. El método según cualquiera de las realizaciones 22 a 25 que comprende comparar la diferencia entre los diámetros con un umbral.

27. Un método para estimar la capacidad de un almacenamiento de billetes que comprende al menos un medio de enrollamiento y al menos un medio de soporte alargado que puede ser enrollado y/o desenrollado desde los medios de enrollamiento para almacenar y/o transportar un billete, comprendiendo el método utilizar mediciones del radio o del diámetro.
- 5 28. El método según la realización 27 que comprende estimar la capacidad restante de un almacenamiento de billetes basándose en el radio o el diámetro del almacenamiento.
29. El método según la realización 28 que comprende determinar si utilizar el almacenamiento como un fideicomiso o depósito basándose en la capacidad restante.
- 10 30. El método según cualquiera de las realizaciones 19 a 29 que utiliza el método según cualquiera de las realizaciones 1 a 18.
31. Un almacenamiento de billetes que comprende al menos un medio de enrollamiento y al menos un medio de soporte alargado que puede ser enrollado y/o desenrollado desde los medios de enrollamiento para almacenar y/o transportar un billete, que comprende medios para controlar el almacenamiento de billetes utilizando el método de cualquier realización precedente.
- 15 32. El almacenamiento de billetes según la realización 31 en el que el medio de enrollamiento es un tambor de almacenamiento para almacenar billetes.
33. El almacenamiento de billetes según la realización 31 o la realización 32 en el que el medio de enrollamiento es un carrete para alimentar y/o retirar los medios de soporte.
- 20 34. El almacenamiento de billetes según cualquiera de las realizaciones 31-33 que comprende un motor de pasos para hacer girar los medios de enrollamiento.
35. El almacenamiento de billetes según cualquiera de las realizaciones 31-34 que comprende indicaciones en los medios de soporte y medios para detectar dichas indicaciones para determinar la magnitud de movimiento de los medios de soporte.
36. El almacenamiento de billetes según la realización 35 en el que dichas indicaciones son marcas.
- 25 37. El almacenamiento de billetes según cualquiera de las realizaciones 31-36 que comprende un primer y un segundo medios de enrollamiento montados para rotación alrededor de ejes respectivos en el primer y segundo árboles, en el que el medio de soporte alargado puede ser desenrollado desde uno de los medios de enrollamiento sobre el otro de los medios de enrollamiento, y viceversa, de tal manera que los billetes puede ser soportados en sucesión por el miembro de soporte mientras que está enrollado alrededor de al menos uno de los medios de enrollamiento.
- 30 38. El almacenamiento de billetes según cualquiera de las realizaciones 31-37 que comprende un sensor de movimiento angular para determinar la rotación angular.
39. El almacenamiento de billetes según cualquiera de las realizaciones 31-38 que comprende un sensor de movimiento lineal para determinar la magnitud de movimiento lineal.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método de vigilancia de un almacenamiento (10) de billetes de banco que comprende al menos un medio de enrollamiento (18) y al menos un medio de soporte alargado (24, 26) que puede ser enrollado y/o desenrollado de los medios de enrollamiento (18) para almacenar y transportar un billete de banco (60), comprendiendo el método la detección de indicaciones en al menos un medio de soporte alargado (24, 26) para determinar una magnitud de movimiento del al menos un medio de soporte alargado (24; 26);
- determinar un diámetro de una bobina en diferentes momentos;
- comparar los diámetros medidos de la bobina en diferentes momentos; y
- 10 determinar si los billetes de banco han sido retirados del almacenamiento de billetes de banco basándose en la comparación.
2. El método según la reivindicación 1 que comprende determinar y comparar el diámetro de la bobina cuando el almacenamiento de billetes de banco está desactivado y activado.
3. El método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 que comprende emitir una señal si uno o más billetes de banco han sido retirados.
- 15 4. El método según cualquier reivindicación precedente, que comprende comparar la diferencia entre los diámetros con un umbral.
5. El método según cualquier reivindicación precedente, en el que los medios de enrollamiento (18) están conectados con un medio de carga para mantener los medios de soporte (24, 26) bajo tensión.
- 20 6. El método según la reivindicación 5, en el que los medios de carga tienen la forma de un resorte en espiral o de torsión (54).
7. El método según la reivindicación 6 en el que una velocidad periférica de los medios de enrollamiento (18) coincide con una velocidad a la que los medios de soporte (24, 26) son alimentados a o desde los medios de enrollamiento (18) por la contracción y expansión del resorte (54).
- 25 8. El método según cualquier reivindicación precedente, en el que los medios de enrollamiento (18) son un tambor de almacenamiento para almacenar billetes de banco.
9. El método según la reivindicación 8, en el que la bobina comprende además billetes de banco almacenados en el tambor de almacenamiento, para determinar el diámetro o radio combinado de los medios de enrollamiento (18), de los medios de soporte enrollado (24, 26) y de los billetes de banco.
- 30 10. El método según cualquier reivindicación precedente, en el que los medios de enrollamiento (18) son un carrete para alimentar y/o retirar los medios de soporte (24, 26).
11. El método según cualquier reivindicación precedente, que comprende utilizar un motor de pasos (38) para hacer girar los medios de enrollamiento (18).
- 35 12. El método según cualquier reivindicación precedente en el que el almacenamiento de billetes de banco comprende un primer y un segundo medios de enrollamiento (18, 20, 22) montados para rotación alrededor de ejes respectivos en el primer y el segundo árboles, y en el que los medios de soporte alargados (24, 26) pueden ser desenrollados de uno de los medios de enrollamiento (20, 22) sobre el otro de los medios de enrollamiento (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 es enrollado al menos uno de los medios de enrollamiento (18).
- 40 13. El método según cualquier reivindicación precedente que comprende transferir dichos medios de soporte (24, 26) desde dicho primer medio de enrollamiento (18) al segundo medio de enrollamiento (20, 22) para iniciar el almacenamiento de billetes de banco (10).
- 45 14. Un almacenamiento de billetes de banco que comprende al menos un medio de enrollamiento (18) y al menos un medio de soporte alargado (24, 26) que puede ser enrollado y/o desenrollado desde los medios de enrollamiento para almacenar y/o transportar un billete de banco, que comprende medios para controlar el almacenamiento de billetes de banco utilizando el método de cualquier reivindicación precedente.

FIG. 1

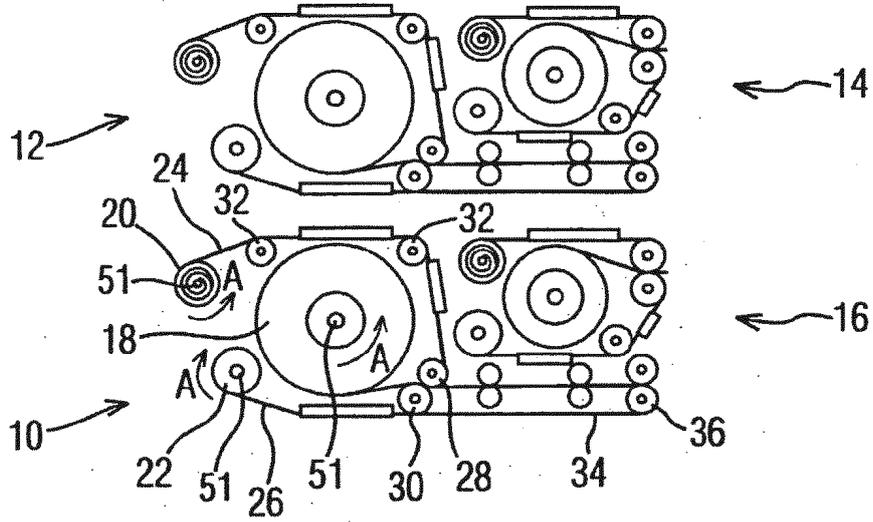


FIG. 2

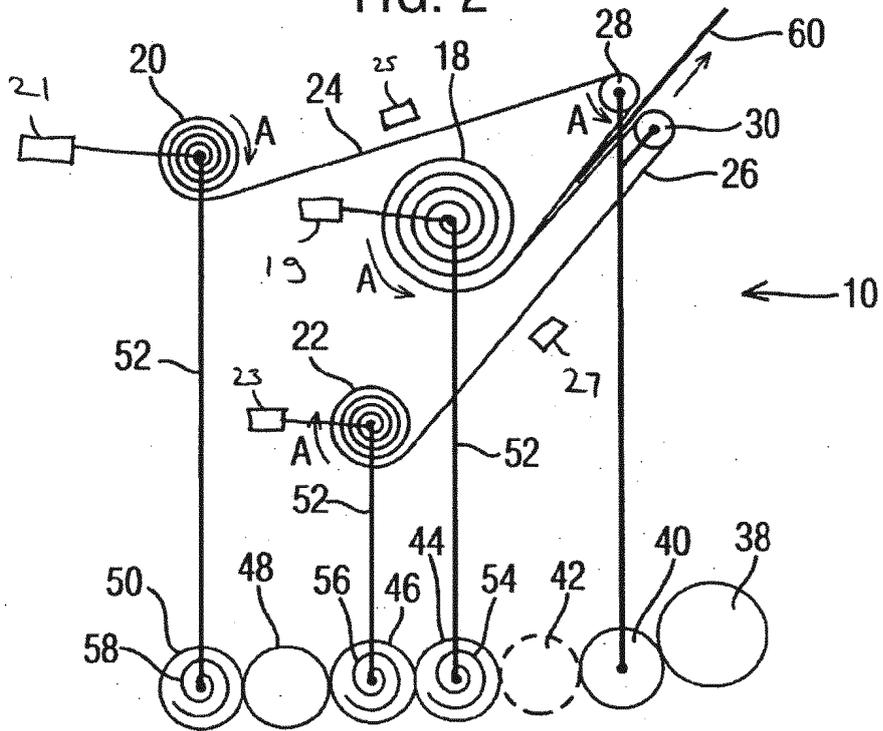


FIG. 3

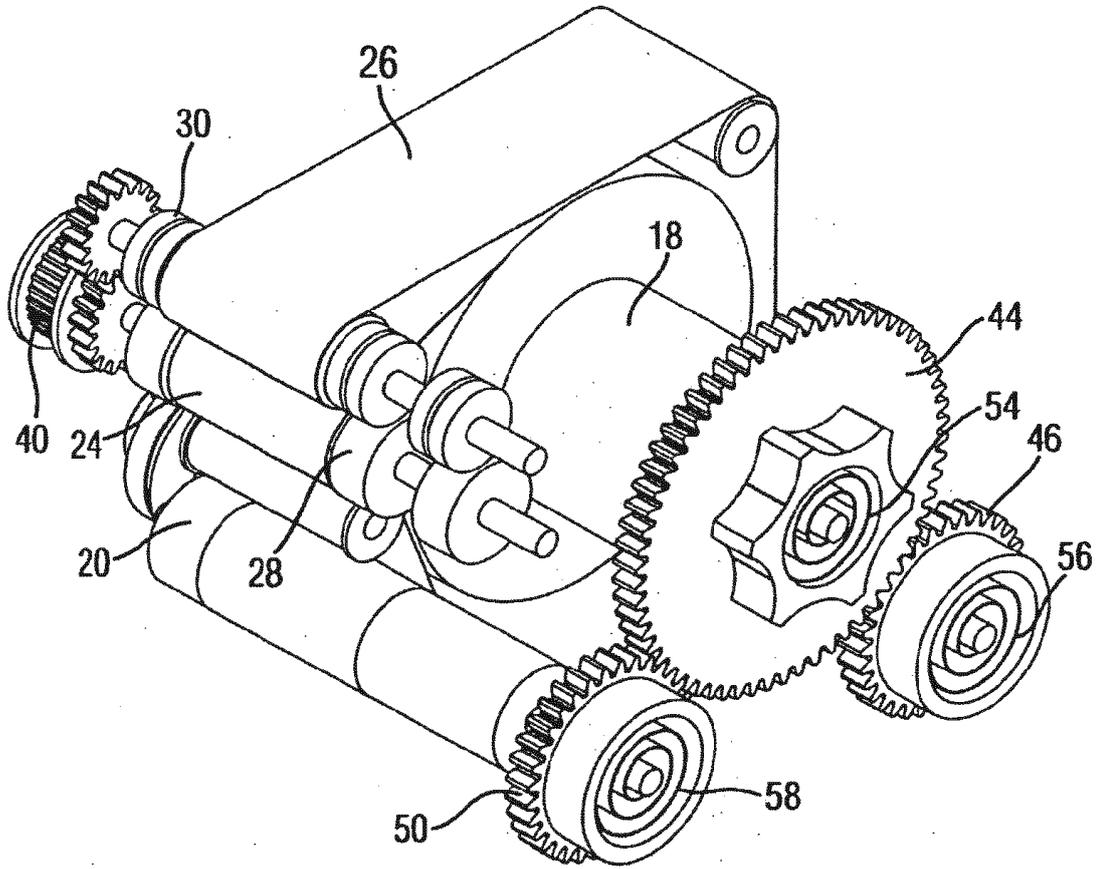


FIG. 4

