

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 415**

51 Int. Cl.:

B65B 13/06 (2006.01)

B65B 13/32 (2006.01)

B65B 27/08 (2006.01)

B65H 31/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2010 E 10713229 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2414243**

54 Título: **Aparato para formar pilas de documentos impresos y método correspondiente**

30 Prioridad:

02.04.2009 WO PCT/GB2009/000887

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

23.10.2013

73 Titular/es:

**DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
De La Rue House Jays Close
Basingstoke, Hampshire RG22 4BS, GB**

72 Inventor/es:

MEERSOEK, MARTINUS JOHANNES PIETER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 426 415 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

Aparato para formar pilas de documentos impresos y método correspondiente

Esta invención se refiere a aparatos de apilamiento para conformar pilas de documentos impresos. La invención también incluye métodos correspondientes para ello.

5 Las máquinas para manipulación de documentos se usan en muchos campos para procesar documentos impresos tales como billetes de banco, certificados, cheques, cartas y otros papeles. Las funciones típicas realizadas por una máquina para manipulación de documentos incluyen clasificar, contar, almacenar, dispensar y autenticar documentos impresos. Un ejemplo de un aparato para manipulación de documentos se presenta en la Patente
 10 WO2005/118443, y productos disponibles de este tipo incluyen el Kalebra™, el Cobra™ (también conocido como el De La Rue 4000) y el CPS 1200 (también conocido como el De La Rue 7000), todos fabricados por la empresa De La Rue International Limited de Basingstoke, Reino Unido. La función principal del aparato presentado en la Patente WO2005/118443 es clasificar billetes de banco en diferentes denominaciones y/o monedas. Para hacer esto, el aparato incluye medios de diferenciación para distinguir un tipo de billete de otro, y una pluralidad de contenedores de salida dentro de los cuales se clasifican los billetes de cada tipo. Cada contenedor de salida incluye un aparato
 15 de apilamiento que conforma los billetes dirigidos a ese contenedor en una pila en la cual los billetes están dispuestos cara contra cara. A continuación un usuario puede retirar la pila de billetes y tratarla de la manera necesaria.

En muchos casos, el siguiente paso en el proceso de manipulación es "atar" la pila de billetes: es decir, ajustar una cinta alrededor de la pila de tal manera que los billetes queden sujetos entre sí como una unidad cohesiva. A
 20 continuación la pila atada se puede enviar para su distribución por bancos o para su almacenamiento en caja fuerte, etc.

Los aparatos de atado convencionales conforman un atado alrededor de la pila de billetes mediante el uso de un brazo robótico que tira de un tramo de material de atado alrededor de los billetes, ajusta la tensión y a continuación une entre sí los dos extremos del material de atado, normalmente mediante sellado por calor. Ejemplos de estos
 25 aparatos de atado convencionales se pueden encontrar en los productos disponibles comercialmente antes mencionados.

Estos aparatos de atado se pueden proporcionar como una extensión del aparato de manipulación de documentos, con un dispositivo de atado situado en cada contenedor de salida, o proporcionándose medios para transferir la pila de billetes desde el contenedor de salida al interior de un aparato de atado, consiguiendo de ese modo un nivel de
 30 automatización.

Sin embargo, el procedimiento de atado es inherentemente lento debido al tiempo invertido por el brazo robótico en pasar el material de atado alrededor del fajo de billetes, y el tiempo necesario para que se produzca el sellado por calor. Esto hace que, cada vez que se conforma una pila del tamaño correcto en un contenedor de salida, se tenga que detener la salida a ese contenedor mientras se retira la pila completada para su atado o mientras se realiza el
 35 atado en el contenedor de salida. Esto es inaceptable dado que la producción de documentos a través del aparato de manipulación es de la máxima importancia. Por tanto, en la actualidad se trata este asunto designando dos (o más) contenedores de salida para cada tipo de billete que requiera ser atado. Cuando el primer contenedor de salida completa una pila con el número deseado de billetes, se desvía la salida al segundo contenedor. Esto permite que se ate la pila de billetes conformada en el primer contenedor mientras continúa la salida de billetes en el segundo contenedor. La pila del primer contenedor se ata y se retira de tal manera que, cuando el segundo contenedor de salida completa la siguiente pila, se puede volver a dirigir la salida al primer contenedor mientras se ata la pila recién completada en el segundo contenedor. De esta manera, se puede maximizar la producción de billetes a través de la máquina. Sin embargo, este método conlleva varias desventajas significativas, incluida la necesidad de más de un
 40 contenedor para cada tipo de billete que requiera ser atado. En la mayoría de las máquinas de manipulación de documentos, no existe un número ilimitado de contenedores de salida, y por lo tanto el uso de más de uno para un único tipo de documento reduce el número total de tipos diferentes de documentos que se pueden clasificar. Además, existe un gran nivel de redundancia dado que en cualquier momento se está usando sólo uno de los contenedores de salida designados para cada tipo de documento.

El proceso de atado convencional también adolece de varios problemas adicionales incluida la inherente falta de
 50 fiabilidad dado que el aparato de atado incluye un gran número de piezas mecánicas móviles, las cuales, en la práctica, se observa que sufren fallos frecuentemente. Además, diferentes clientes tienen diferentes requisitos de atado y, por lo tanto, el aparato debe manejar varios tipos diferentes de material de atado y de medios de sellado. Se ha observado que la técnica del brazo robótico no es buena para dar respuesta a estos diferentes requisitos y esto produce con frecuencia un tensado incorrecto de la cinta. Además, el aparato de atado convencional es caro debido
 55 a su gran número de piezas y necesita un mantenimiento frecuente.

Se presenta ahora, pero no se reivindica, un aparato de atado para atar una pila de documentos impresos, comprendiendo el aparato:

un alimentador de material de atado adaptado para introducir un tramo de material de atado en el aparato de atado;

- un canal de guiado diseñado para recibir el borde delantero del material de atado procedente del alimentador de material de atado, para guiar el borde delantero alrededor de una zona de recepción de pilas y para solapar el borde delantero con una porción situada aguas arriba del material de atado, produciendo porciones solapadas de material de atado en una región de solape del canal de guiado, para formar un lazo cerrado de material de atado alrededor de la zona de recepción de pilas, estando dicha zona de recepción de pilas configurada para dar cabida a una pila de documentos impresos durante el uso;
- una unidad de sellado adaptada para unir entre sí las porciones solapadas del material de atado en un punto de unión; y
- una unidad de corte para cortar el material de atado aguas arriba del punto de unión.
- Al utilizar un canal de guiado que está diseñado para dar al material de atado entrante la forma de un lazo, se prescinde del uso de un brazo robótico. Esto no sólo reduce el número de piezas móviles, incrementando de este modo la robustez y la fiabilidad del aparato, sino que también es inherentemente más rápido. Además, la configuración conduce a la situación en que la pila de documentos a atar no tiene por qué estar presente en la zona de recepción de la pila cuando se da forma al lazo de material de atado (a diferencia del caso del aparato convencional, en el que el atado es conformado por el brazo robótico haciendo pasar la cinta alrededor de la pila de documentos). Esto permite conformar el lazo de material de atado antes de que llegue la pila de documentos impresos, reduciendo así aún más el tiempo necesario para completar el procedimiento de atado cuando se recibe una pila. En conjunto, el aparato de atado permite que una pila de documentos impresos se ate mucho más rápido que lo que era posible anteriormente.
- La provisión de una técnica como la anteriormente descrita, permite potencialmente usar un único contenedor de salida para cada tipo de documento que se está clasificando. El tiempo empleado para atar una pila de acuerdo con la técnica descrita anteriormente se puede hacer ahora lo suficientemente corto como para que no se necesite desviar la salida a un segundo contenedor para dar tiempo a que se realice el atado. En lugar de esto, el atado se puede completar antes de que se complete una nueva pila en el mismo contenedor de salida, permitiendo de esta forma que cada contenedor de salida produzca un flujo continuo de billetes. Sin embargo, sigue siendo esencial que cada pila de documentos completada esté correctamente delimitada con respecto a la siguiente cuando se tome para su atado. En los sistemas convencionales, esto requiere que el módulo de salida se detenga durante un instante mientras se retira la pila completada, para que no se incluyan de forma inadvertida los siguientes billetes en la pila atada. Sin embargo, incluso una breve pausa en la salida es desventajosa por todas las razones explicadas anteriormente.
- De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de apilamiento para conformar pilas de documentos impresos, que comprende:
- una unidad apiladora adaptada para recibir documentos impresos procedentes de un camino de transporte y para sacar los documentos impresos colocados cara contra cara;
- una superficie de soporte de pilas para recibir los documentos impresos procedentes de la unidad apiladora para conformar una primera pila, y para soportar sobre sí a la primera pila;
- una unidad de separación adaptada para desplegar un elemento separador entre un documento impreso seleccionado recibido por la unidad apiladora y el siguiente, teniendo permitido el movimiento del elemento separador entre una posición de reposo, en la cual el elemento separador no impide el paso de los documentos impresos, y una posición de retención entre la unidad apiladora y la superficie de soporte de pilas, en la cual el elemento separador recibe documentos impresos procedentes de la unidad apiladora para conformar sobre sí una segunda pila, estando la segunda pila separada de la primera pila de tal manera que se pueda retirar la primera pila de la superficie de soporte de pilas mientras se está conformando la segunda pila;
- un controlador adaptado para controlar el despliegue del elemento separador; donde
- el elemento separador comprende un elemento alargado que tiene una forma arqueada; y caracterizado porque el elemento separador está abisagrado para permitir que dicho elemento separador se adapte a un perfil más plano para la recepción sobre sí de los documentos impresos que conforman la segunda pila.
- Al proporcionar un elemento separador que se puede desplegar entre un documento impreso y el siguiente, la primera pila (completada por el documento impreso seleccionado) se mantiene separada de una segunda pila de documentos que se puede conformar sobre el elemento separador. Se debería observar que el elemento separador no tiene por qué ser horizontal en su posición de retención para que se conforme sobre él una pila, sino que simplemente presenta una superficie contra la cual se pueden apilar los documentos. Entonces se puede retirar del aparato la primera pila de documentos para su atado (o para otra manipulación) sin detener o ralentizar el aparato de apilamiento, el cual continúa sacando documentos a través de él. El elemento separador mantiene separados de la primera pila a los documentos que no deben formar parte de ella. De esta forma, el aparato de apilamiento puede

funcionar a toda velocidad al tiempo que permite que se retiren pilas de billetes a intervalos para su atado, sin posibilidad de que se incluyan de manera inadvertida documentos adicionales en la pila cuando se ate ésta.

El elemento separador comprende un elemento alargado que tiene una forma arqueada, preferiblemente o substancialmente la misma forma que una pala de la rueda o ruedas apiladoras.

5 El elemento separador está abisagrado para que proporcione una superficie substancialmente plana conformando sobre ella la segunda pila. Es decir, el elemento separador incluye al menos una bisagra a lo largo de su longitud. En un ejemplo particularmente preferido, el elemento separador está abisagrado aproximadamente en su punto intermedio. De esta forma, el citado elemento separador puede mantener una forma arqueada cuando gira en línea con las ruedas apiladoras y entonces adopta un perfil más plano (es decir, más parecido a una línea recta) para la recepción de los billetes que conforman la segunda pila. La abertura de la bisagra o bisagras puede ser provocada por la gravedad, por la recepción de los billetes que forman la segunda pila, o por una combinación de las dos causas.

10 Preferiblemente, la unidad de separación está además adaptada para retirar el elemento separador una vez que se ha retirado la primera pila de la superficie de soporte de pilas, de tal manera que la segunda pila se coloque sobre la superficie de soporte de pilas. Por lo tanto, la segunda pila ocupa el lugar de la primera fila y sigue siendo conformada sobre la superficie de soporte de pilas. A continuación se puede usar de nuevo el elemento separador una vez que la segunda pila esté completa para separarla de la siguiente.

15 Preferiblemente, el elemento separador está diseñado para que se mueva desde la posición de reposo hasta la posición de retención a lo largo de un camino de despliegue que sigue el camino de un documento impreso a través de la unidad de apilamiento. Al seguir el camino de un documento impreso a través de la unidad de apilamiento, el movimiento del elemento separador está totalmente alineado con el de cada documento impreso, de tal manera que su inserción en la corriente de documentos no interrumpa el apilamiento.

20 Ventajosamente, el elemento separador está diseñado para que se mueva desde la posición de retención hasta la posición de reposo a lo largo de un camino de retirada que sigue el camino de un documento impreso entre la posición de retención y la placa de soporte de pilas, y que no intercepta el camino de los documentos impresos a través del aparato entre la placa de soporte de pilas y la posición de reposo. Siguiendo el camino de un documento impreso entre la posición de retención y la placa de soporte de pilas, se permite efectivamente que la pila conformada sobre el elemento separador continúe a lo largo de su camino original sobre la placa de soporte de pilas. La placa de soporte de pilas puede incluir una o más aberturas que la atraviesan para permitir el paso del elemento separador mientras "agarra" la segunda pila. En otros casos el elemento separador podría pasar por un lado o por los dos lados de la superficie de soporte de pilas.

25 Preferiblemente, el elemento separador está diseñado para seguir un camino que es un lazo continuo.

30 La unidad apiladora se podría conformar de varias maneras diferentes. Por ejemplo, la unidad apiladora podría funcionar de acuerdo con un principio de deceleración lineal. Sin embargo, preferiblemente, la unidad apiladora comprende al menos una rueda apiladora, teniendo la rueda apiladora o cada una de las ruedas apiladoras una pluralidad de palas que se extienden desde un cubo central, definiendo cada par de palas de la pluralidad de ellas un canal entre ambas para alojar a un documento impreso procedente del camino de transporte en una posición de recepción, y medios de accionamiento de la apiladora para hacer girar la rueda apiladora o cada una de las ruedas apiladoras de tal manera que, en una posición de expulsión, los documentos impresos salgan del canal o de los canales cara contra cara para formar de ese modo una pila, estando la posición de recepción desplazada angularmente con respecto a la posición de expulsión.

35 Ventajosamente, el elemento separador está diseñado para que siga un camino que incluye una porción arqueada concéntrica con la al menos una rueda apiladora de tal manera que el elemento separador sigue el camino de un documento impreso transportado por un canal de la al menos una rueda apiladora entre las posiciones de recepción y de expulsión. Como se ha mencionado anteriormente, al seguir el camino de un documento impreso a través de la unidad apiladora, no se interrumpe el apilamiento.

40 Preferiblemente, en la posición de reposo, el elemento separador está situado en línea con o detrás de la pala posterior de un canal de las ruedas apiladoras en la posición de recepción, de tal manera que no se impida que entre en el canal un documento impreso que llegue a la rueda apiladora.

45 El elemento separador se podría impulsar usando cualquier sistema mecánico apropiado. Preferiblemente, el elemento separador es desplazado entre sus posiciones de reposo y de retención por una correa de temporización impulsada por un motor, preferiblemente un motor paso a paso.

50 El elemento separador podría estar montado directamente a la correa de temporización. Sin embargo, preferiblemente, la correa de temporización está soportada por un carro montado sobre la banda a lo largo de la cual tiene permitido el movimiento el elemento separador entre sus posiciones de reposo y de retención. Esto aumenta la precisión del posicionamiento del elemento separador.

Preferiblemente, la unidad separadora comprende además un sensor de posición de reposo configurado para detectar cuándo se encuentra en su reposo el elemento separador. Típicamente, este sensor puede comprender un detector óptico, por ejemplo.

5 Preferiblemente, la unidad de separación está configurada para detener el elemento separador en la posición de retención cuando ha pasado un tiempo predeterminado desde que el elemento separador dejó la posición de reposo. En realizaciones alternativas, se puede proporcionar un sensor adicional en esta posición para identificar cuándo llega el elemento separador.

Preferiblemente, la unidad separadora comprende un sensor de pila configurado para detectar cuándo se ha retirado la primera pila de la placa de soporte de pilas. De nuevo, este sensor puede comprender un detector óptico.

10 El aparato de apilamiento del segundo aspecto de la invención se podría usar solo, o en combinación con cualquier otro aparato de manipulación de documentos incluidos dispositivos de atado convencionales. Sin embargo, preferiblemente, un aparato de manipulación de documentos comprende un aparato de apilamiento de acuerdo con la invención y un aparato de atado como el descrito anteriormente. La placa de soporte de pilas puede estar
15 configurada para conformar la primera pila dentro de la zona de recepción de pilas. De manera alternativa, se puede proporcionar una unidad de transporte para transportar la primera pila desde la placa de soporte de pilas del aparato de apilamiento hasta la zona de recepción de pilas del aparato de atado. Por ejemplo, la placa de soporte de pilas puede tener permitido el movimiento entre una posición de apilamiento y una posición de atado en la cual la pila se coloca en la zona de recepción de pilas. La combinación de los dos aparatos presentados es particularmente
20 ventajosa dado que se puede usar un único contenedor de salida para cada tipo de documento, al tiempo que se consigue una gran producción y un atado rápido.

La presente invención proporciona además un método para el apilamiento de documentos impresos, que comprende recibir documentos procedentes de un camino de transporte en el interior de una unidad apiladora;

sacar los documentos recibidos desde la unidad apiladora cara contra cara;

recibir los documentos que salen sobre una superficie de soporte de pilas para formar una primera pila;

25 cuando se recibe un documento impreso seleccionado en el interior de la unidad apiladora, desplegar un elemento separador entre el documento impreso seleccionado y el siguiente, moviendo el elemento separador desde una posición de reposo en la cual no está impedido el paso de documentos impresos, hasta una posición de retención situada entre la unidad apiladora y la superficie de soporte de pilas;

30 recibir los documentos que salen sobre el elemento separador para formar una segunda pila separada de la primera pila; y

retirar la primera pila de la superficie de soporte de pilas; donde

el elemento separador comprende un elemento alargado con una forma arqueada; y caracterizado porque

el elemento separador está abisagrado para permitir que dicho elemento separador se adapte a un perfil más plano para la recepción de documentos impresos para conformar sobre sí la segunda pila.

35 El despliegue del elemento separador entre el documento impreso seleccionado y el siguiente permite seguir conformando una segunda pila de documentos impresos mientras se aísla la primera pila para su manipulación.

40 Cuando el elemento separador alcanza la posición de retención en la cual recibe los documentos impresos que conforman la segunda pila, el elemento separador no tiene por qué ser detenido por completo pero podría ser decelerado de tal manera que se forme un hueco entre él y el documento impreso seleccionado que completa la primera pila. Sin embargo, en realizaciones preferentes, el método comprende además detener el elemento separador en la posición de retención hasta que se retira la primera pila de la superficie de soporte de pilas. Esto simplifica el control del aparato.

45 Preferiblemente, el método comprende además retirar el elemento separador una vez que se retira la primera pila de tal manera que se coloque la segunda pila sobre la superficie de soporte de pilas. A continuación se puede completar la segunda pila y se puede volver a usar el elemento separador para permitir que se conforme una tercera pila y se puede seguir moviendo la segunda pila para su manipulación.

50 Preferiblemente, el elemento separador se desplaza desde la posición de reposo hasta la posición de retención a lo largo de un camino de despliegue que sigue el camino de un documento impreso a través de la unidad de apilamiento. Preferiblemente, el elemento separador se desplaza desde la posición de retención hasta la posición de reposo a lo largo de un camino de retirada que sigue el camino de un documento impreso entre la posición de retención y la placa de soporte de pilas, y no intercepta el camino de los documentos impresos a través del aparato entre la placa de soporte de pilas y la posición de reposo. Ventajosamente, el movimiento del elemento separador

desde la posición de reposo hasta la posición de retención y de vuelta a la posición de reposo sigue un camino que es un lazo continuo.

5 Preferiblemente, el método comprende además detectar cuándo se encuentra el elemento separador en su posición de reposo. Esto permite un control y una temporización precisos. Ventajosamente, el elemento separador se decelera o se detiene en la posición de retención cuando ha pasado un tiempo predeterminado desde que el elemento separador dejó su posición de reposo. De manera alternativa, se puede emplear un detector adicional para determinar cuándo alcanza el elemento separador la posición de retención. Preferiblemente, el método comprende además la detección de cuándo se ha retirado la primera pila de la primera placa de soporte.

10 Ventajosamente, la primera pila se retira de la primera superficie de soporte de pilas mientras se está conformando la segunda pila.

El método del segundo aspecto de la presente invención es particularmente ventajoso cuando se usa en combinación con el del primer aspecto de la presente invención y, por lo tanto, el método preferiblemente comprende además transportar la primera pila a un aparato de atado y atar la primera pila de acuerdo con el método del primer aspecto de la invención.

15 Se describirán ahora ejemplos de aparatos de atado, de aparatos de apilamiento y de métodos correspondientes haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 representa de forma esquemática un aparato de manipulación de documentos de ejemplo en términos de sus piezas funcionales;

La Figura 2 muestra un primer ejemplo de un aparato de atado;

20 La Figura 3 muestra en mayor detalle un canal de guiado que se puede usar en el aparato de atado de la Figura 2;

La Figura 4 muestra desde abajo el mismo canal de guiado para mostrar detalles adicionales del mismo;

La Figuras 5a, b, c, d, e, f, y g representan componentes seleccionados del aparato de atado de la Figura 2 y muestran etapas de la operación de atado;

La Figura 6 muestra un segundo ejemplo de un aparato de atado;

25 La Figura 7 muestra con mayor detalle elementos de guiado seleccionados de un canal de guiado que se puede usar en el aparato de atado de la Figura 6;

Las Figuras 8a, b, c y d representan componentes seleccionados del aparato de atado de la Figura 6 y etapas de la operación de atado;

30 La Figura 9 representa de forma esquemática una porción del aparato de manipulación de documentos de la Figura 1 con mayor detalle, incluyendo un aparato de apilamiento;

La Figura 10 muestra componentes de una unidad de apilamiento de ejemplo que se puede usar en el aparato de apilamiento;

La Figura 11 muestra de forma esquemática componentes de una primera realización del aparato de apilamiento;

35 Las Figuras 12, 13 y 14 muestran el aparato de apilamiento de la Figura 11 en diferentes etapas durante la operación de apilamiento;

La Figura 15 muestra con mayor detalle un elemento separador que se puede usar en el aparato de apilamiento de la Figura 11, como se reivindica;

La Figura 16 muestra el aparato de apilamiento de la Figura 11 en vista en perspectiva;

La Figura 17 representa componentes de una segunda realización del aparato de apilamiento; y

40 Las Figuras 18a y 18b muestran elementos separadores de ejemplo que se pueden usar en el aparato de apilamiento de la Figura 17.

Como se ha mencionado anteriormente, se pueden usar aparatos de manipulación de documentos, incluidos aparatos de apilamiento y aparatos de atado, para manipular muchos tipos diferentes de documentos impresos, incluyendo papel moneda, certificados, cheques, cartas y papeles varios. Típicamente, los documentos impresos serán documentos impresos flexibles pero, dependiendo de las técnicas de manipulación utilizadas, este no tiene por qué ser el caso. La explicación que sigue se centrará en el ejemplo de la manipulación de billetes de banco, pero se apreciará que la invención no está limitada en este sentido.

En la Figura 1 se representa de manera esquemática un aparato 10 de manipulación de documentos de ejemplo. El aparato 10 de manipulación de documentos puede ser capaz de realizar varias funciones, incluidas la autenticación y la discriminación de documentos. Su función principal es clasificar billetes de banco de diferentes denominaciones y/o monedas procedentes de una entrada mezclada. Un módulo 20 de entrada introduce en el aparato un fajo mezclado de billetes de banco B. Este módulo comprende típicamente medios para tomar del fajo de entrada un billete cada vez e introducirlo en un camino de transporte. Según se va transportando cada billete B a lo largo del camino de transporte, una serie de sensores, detectores y controladores, representados por el bloque 30, pueden realizar varias comprobaciones. Estas comprobaciones pueden incluir toma de imágenes de patrones impresos en el billete, lectura de códigos tales como números de serie, comprobación de rasgos de seguridad tales como hologramas y/o hilos magnéticos y medición de respuesta a IR ó UV, por ejemplo. La posición de cada billete en el sistema es registrada por una serie de sensores tales como sensores ópticos de transmisión que pueden detectar la llegada o salida de un billete en cada posición de sensor.

Toda la información acerca de cada billete es procesada por un controlador 31 para determinar a cuál de una serie de categorías pertenece cada billete. Típicamente, las categorías pueden incluir diferentes denominaciones o monedas así como potenciales billetes falsos, y billetes que son inapropiados para su reutilización. Las categorías pueden incluir categorías de tipo de billete en la mezcla, si se desea.

Los billetes se hacen pasar a continuación a través de otro camino 40 de transporte a los módulos 50 de salida. Se proporciona una pluralidad de módulos de salida, preferiblemente uno para cada una de las categorías a discriminar. Por ejemplo, un primer módulo puede estar designado para la salida de billetes de 5 euros, un segundo para billetes de 10 euros, un tercero para billetes de 20 euros, y así sucesivamente. La Figura 1 muestra tres módulos 50a, 50b y 50c de salida de ejemplo, pero en la práctica puede haber más o menos.

El destino de cada billete de banco está determinado por uno o más desviadores 45a, 45b proporcionados en el camino 40 de transporte. Los desviadores 45 están controlados por el controlador 31, lo que se representa mediante líneas 35 discontinuas. Los desviadores se pueden conmutar desde una posición a la otra entre el paso de cada billete de forma que cada billete en la corriente se puede dirigir de manera individual hacia el módulo de salida apropiado.

Cada uno de los módulos 50 de salida comprende medios de apilamiento para conformar la salida de billetes de ese módulo en una pila S, en la cual los billetes están colocados cara contra cara. Generalmente el aparato 10 se programa con un tamaño de pila deseado: es decir, el número de billetes de banco que se deben incluir en cada pila. Por ejemplo, el cliente puede requerir pilas que tengan cada una 100 billetes de banco.

Las pilas S completadas se transfieren entonces a un aparato 100 de atado, de los cuales se representan tres (100a, 100b, y 100c) en la Figura 1, uno para cada uno de los contenedores de salida 50a, 50b y 50c. Sin embargo, esta disposición uno-a-uno no es esencial, dado que puede ser posible que un aparato de atado de servicio a más de un contenedor de salida. Sin embargo, por lo general, para una producción consistente se prefiere que cada contenedor 50 de salida tenga un módulo 100 de atado específico.

Se debería observar que la transferencia de la pila desde el contenedor 50 de salida al módulo 100 de atado se podría realizar de varias maneras. En el caso más simple, el contenedor de salida podría presentar la pila S a un usuario, tomando entonces el usuario la pila del contenedor de salida y colocándola en el módulo de atado. Sin embargo, por lo general se prefiere que esta transferencia esté automatizada y por lo tanto se pueden proporcionar medios de transferencia entre el contenedor de salida y el módulo de atado, o el módulo de atado puede estar situado en el interior del propio contenedor de salida. Si la pila S se debe mover al interior de un aparato de atado independiente, esto se puede conseguir mediante el uso de un sistema de pinza para agarrar la pila S completada y transferirla al interior del módulo 100 de atado. Estos medios de transferencia son bien conocidos en la técnica.

Tanto los contenedores 50 de salida como los módulos 100 de atado pueden ser controlados también por el controlador 31, lo que se representa mediante la línea 36 discontinua.

Se considerará ahora con mayor detalle el funcionamiento de un módulo 100 de atado. La Figura 2 muestra componentes de un ejemplo de aparato 100 de atado.

En el aparato de atado, un canal 110 de guiado está diseñado para que rodee a una zona 101 de recepción de pilas. El canal 110 de guiado está configurado para recibir un tramo de material M de atado procedente de una unidad 160 de alimentación de material de atado y para dar al material M de atado la forma de un lazo. La manera en la que esto se consigue se describirá más adelante con mayor detalle.

El aparato también comprende una unidad 120 de sellado que está diseñada para unir entre sí los dos extremos del lazo de material M de atado. Se proporciona una unidad 130 de corte para separar el atado completado del resto del tramo de material de atado.

Opcionalmente, el aparato puede comprender además medios de retardo tales como un freno 140 para ayudar a tensar el lazo de material de atado.

Dependiendo de la naturaleza del material M de atado y del tipo de sello deseado a realizar por la unidad 120 de sellado, el aparato puede incluir también una estación 150 de aplicación de adhesivo para aplicar adhesivo al material M de atado.

5 Para un control preciso del aparato, se pueden proporcionar uno o más sensores tales como el 170 para detectar la posición dentro del sistema del material M de atado. Por ejemplo, pueden ser adecuados sensores de transmisión óptica o de reflexión.

10 Las Figuras 3 y 4 muestran con mayor detalle el canal 110 de guiado en perspectivas desde arriba y desde abajo. El canal 110 de guiado está conformado para que defina en su interior un espacio aproximadamente rectangular que durante el funcionamiento pueda dar cabida a un lateral de la pila S. En otras palabras, la pila S puede pasar a través del área definida por el canal de guiado. Por conveniencia, a esta zona se le denomina zona 101 de recepción de pilas. Se representa en líneas discontinuas una pila S de billetes de banco para indicar su posición con respecto al canal de guiado durante el procedimiento de atado. Como se describirá más adelante, la pila S se podría insertar en la zona 101 de recepción de pilas antes, durante o después del conformado del lazo del material M de atado.

15 Ventajosamente, en cualquier etapa en que se suministre la pila de billetes, ésta es soportada en una posición separada del canal de guiado (como se muestra en las Figuras) por un conjunto de soporte situado fuera del canal de guiado (y que no se extiende al interior del canal de guiado al menos en la región en que se conformará el lazo de material de atado). Esto permite mover el material de atado alrededor y, particularmente, por debajo de la pila durante el conformado del lazo y el tensado (opcional). Por lo tanto, la cinta se conforma sólo alrededor de la pila de billetes, sin incluir ningún componente del aparato de atado.

20 El canal 110 de guiado tiene una porción 111 de base substancialmente plana que recibe al material M de atado sobre su superficie superior (la cual se convierte en la superficie interior en la región de la zona de recepción de pilas). La porción 111 de base se extiende por debajo de la zona 101 de recepción de pilas y atraviesa a continuación una forma 112 con forma aproximada de curva en U antes de emerger al interior de una porción 113 superior substancialmente plana. La porción 113 superior está substancialmente alineada verticalmente con la porción 111 de base en la región de la zona de recepción de pilas. El canal 110 de guiado está cerrado por una segunda porción 114 con forma de U que trae de nuevo al canal de guiado junto a la porción 111 de base. El canal de guiado continúa durante una distancia en paralelo a la porción 111 de base pero separado de ella por debajo de la zona de recepción de pilas, conformando de ese modo una región 118 de solape del canal de guiado. A las dos partes solapadas del canal de guiado se las designa 118a y 118b en las Figuras 3 y 4. Se debería observar que, aunque se ha demostrado que esta forma es conveniente y exitosa, en la práctica el canal de guiado podría adoptar cualquier forma que rodee a la segunda zona 101 de inserción. Por ejemplo, el canal de guiado podría ser substancialmente circular, cuadrado o de otra forma. Preferiblemente, todas las esquinas del canal de guiado están curvadas para ayudar al paso por ellas del material M de atado.

35 Como se muestra en las Figuras, el material M de atado se recibe sobre la superficie más interior del canal de guiado y por lo tanto no existe nada entre él y la zona 101 de recepción de pilas. El material de atado es lo suficientemente rígido para que el lazo formado en el interior del canal de guiado sea auto-portante. Por lo tanto, no existe nada que obstruya el alejamiento del material de atado con respecto a la superficie de guiado durante el tensado (opcional) del lazo o la retirada del atado completado del aparato. La superficie "más interior" del canal de guiado es su superficie más cercana a (y orientada hacia) la zona de recepción de pilas en la región en que el canal de guiado recibe al material de atado durante la utilización. Fuera de esta región, podría haber porciones del canal de guiado que sobresalieran hacia el interior del canal de guiado más que la superficie que recibe al material de atado, tales como bordes laterales de la guía que retienen lateralmente al material de atado.

45 Además, se debería observar que el canal 110 de guiado no tiene por qué estar conformado de un componente continuo, como en el ejemplo presente, sino que también puede estar formado por un número de elementos de guiado discretos. Por ejemplo, la porción 111 de base y la primera curva 112 con forma de U pueden ser separables de la porción 113 superior y de la segunda curva 114 con forma de U para un acceso fácil a la zona de recepción de pilas en caso de que fuera necesario realizar un mantenimiento. Además, estos elementos de guiado no tienen por qué estar totalmente pegados entre sí sino que pueden tener huecos entre ellos, siempre que los huecos no sean tan grandes que el material M de atado se salga del canal de guiado.

50 Por último, se apreciará que no se debería considerar que las referencias hechas anteriormente a porciones "superiores" y porciones "de base" (y similares) impliquen que el aparato tenga que estar orientado de esta manera: puede ser preferible, por ejemplo, que el canal de guiado esté situado de tal manera que la pila se introduzca en la zona de recepción de pilas verticalmente en lugar de horizontalmente (o en cualquier otra orientación).

55 En este ejemplo, el canal 110 de guiado incluye varias aberturas 115, 116, 117 que lo atraviesan para su interacción con los medios 120 de sellado, con la unidad 130 de corte y con el freno 140. En otras implementaciones del canal de guiado, dichas aberturas pueden no ser necesarias. Por ejemplo, el canal de guiado no tiene por qué extenderse a través de toda la anchura del material de atado, permitiendo que los componentes de sellado, de corte y/o de frenado accedan al material de atado por cualquier lateral.

De manera alternativa, en las realizaciones en las que el canal 110 de guiado está compuesto por múltiples elementos con espacios entre ellos, los componentes de sellado, de corte y/o de frenado pueden hacer uso de dichos espacios. El canal de guiado puede estar provisto también de un rebaje a lo largo de su longitud, dispuesto de manera que coincida con una porción adhesiva del material de atado, para evitar el contacto entre el adhesivo y el canal de guiado, impidiendo de ese modo el pegado. Para mayor claridad, esto no se muestra en las Figuras. De forma alternativa o adicional, el canal de guiado podría tener un recubrimiento antiadherente.

Justo fuera de la porción 118 de solape, atravesando la porción 110 de base del canal de guiado, está situada una abertura 115 de sellado. Como se describirá más adelante, la abertura 115 está diseñada para alojar durante el funcionamiento a un elemento de presión. En la porción 110 de base se proporciona una abertura 116 de corte en una posición situada aguas arriba de la abertura 115 de sellado (es decir, entre la abertura 115 de sellado y el alimentador 160 de material de atado que suministra el material M de atado). En este ejemplo, la abertura 116 de corte se proporciona contigua a la abertura 115 de sellado, justo en el interior de la región 118 de solape del canal de guiado, de manera que la parte 118a de solape interior del canal de guiado impide que los medios 130 de corte corten ambas capas de la cinta. Sin embargo, los medios de corte podrían estar situados más adelante aguas arriba, por ejemplo aguas arriba de toda la región 118 de solape, lo cual también evitaría este problema. Sin embargo, se prefiere la colocación de la unidad de sellado y de la unidad de corte contiguas la una a la otra para evitar el desperdicio del material de atado.

En este ejemplo, el aparato utiliza un medio de retardo en forma de freno 140. Como se describe más adelante, éste se usa para sujetar en su sitio el lazo de material de atado mientras se tensa. En otros ejemplos, puede no ser necesario un freno 140 si existe suficiente rozamiento entre el material de atado y la pila S insertada, lo cual dependerá de las dimensiones del canal 110 de guiado en comparación con las de la pila S.

El freno 140 está diseñado para interceptar el canal 110 de guiado en la región de la segunda curva 114 con forma de U, por medio de una abertura 117 para el freno. Preferiblemente, los medios de retardo están situados lo más cerca posible del borde delantero del material de atado, para garantizar un tensado uniforme del lazo. En la práctica, una colocación del freno como la mostrada en las Figuras es por lo tanto ventajosa dado que está cerca del borde delantero del material de atado al tiempo que no se encuentra con la región de solape. Sin embargo, si se desea, la posición de frenado podría estar situada más adelante aguas arriba.

Haciendo referencia a la Figura 5, se describirá ahora un proceso de atado de ejemplo usando el aparato mostrado en las Figuras 2, 3 y 4. En la Figura 5, para una mayor claridad, sólo se muestran componentes seleccionados del aparato.

La Figura 5a muestra el material M de atado en una posición inicial antes del atado. El borde delantero, LE, del material M de atado se encuentra en una posición conocida, determinada por ejemplo mediante el uso de sensores 170 como se muestra en la Figura 2. En otros ejemplos se puede evitar el uso de sensores temporizando la alimentación del material de atado. El movimiento del material M de atado es controlado por el alimentador 160, el cual puede comprender por ejemplo un rodillo 161 de almacenamiento que contiene un suministro de material M de atado y uno o más pares 162 de rodillos impulsados, los cuales pueden ser controlados para sacar el material de atado del rodillo 161 de almacenamiento y llevarlo hacia el canal 110 de guiado. El canal 110 de guiado se puede extender todo el camino hasta el alimentador 160, o se pueden proporcionar medios de guiado adicionales para llevar el material de atado desde la unidad 160 alimentadora al interior del canal de guiado. Como se describe más adelante, la unidad 160 alimentadora preferiblemente también es capaz de hacer retroceder el material M de atado hacia el rodillo 161 de almacenamiento invirtiendo la impulsión de los rodillos 162 alimentadores. En otros ejemplos es concebible que la unidad alimentadora pueda estar diseñada para mover el canal de guiado hacia un tramo de material M de atado: el movimiento relativo entre el canal 110 y el material M de atado es análogo.

En los ejemplos mostrados en la Figura 5, el material de atado debe sellarse mediante adhesivo y no está preimpregnado con él, por lo que se aplica un adhesivo A a la superficie del material M de atado en una estación 150 de aplicación de adhesivo. Esta estación podría comprender, por ejemplo, un rodillo al que se suministra adhesivo y que tiene permitido el movimiento para que se pueda acercar y alejar del material M de atado en esta posición. En el ejemplo mostrado, el adhesivo A se aplica junto al borde delantero LE del material M de atado sobre lo que se convertirá en la superficie exterior del lazo. En otros ejemplos, se podría aplicar el adhesivo A sobre la superficie opuesta del material M de atado cerca de lo que se convertirá en el borde posterior TE del lazo. En este caso, la estación 150 de aplicación de adhesivo estará situada en el lado del camino del material de atado opuesto al mostrado. Si se desea, se podría aplicar adhesivo en las dos posiciones antes mencionadas, en cuyo caso se pueden proporcionar dos estaciones de aplicación de adhesivo.

El material M de atado continúa entonces siendo introducido en el canal 110 de guiado por el alimentador 160 como se muestra en la Figura 5b). Se observará que esta Figura representa la estación 150 de aplicación de adhesivo como si se hubiera alejado del material M de atado de tal manera que sólo una porción del material M de atado contigua al borde delantero lleva adhesivo. En otros casos, la estación 150 de adhesivo podría aplicar una corriente continua de adhesivo al material de atado, por ejemplo, para su uso con un adhesivo de contacto que se unirá sólo a adhesivo similar, pero esto no es preferible debido al uso de cantidades innecesarias de adhesivo.

La introducción continuada del material M de atado en el interior del canal 110 de guiado provoca que el borde delantero LE del material M de atado haga contacto con la primera curva 112 con forma de U del canal 110, la cual guía al material de atado hacia arriba y alrededor de la zona 101 de recepción de pilas. El material de atado es suficientemente rígido para seguir la curvatura del canal sin colapsar y no es necesario ningún soporte o guiado de la superficie interior del material M de atado (es decir, el que mira hacia la zona de recepción de pilas). La región 118 de solape del canal de guiado lleva a continuación al borde delantero del material de atado por encima del material de atado entrante aguas arriba, lo que hace que una porción del material de atado que incluye el borde delantero LE se solape con una porción situada aguas arriba del material M de atado. El lazo resultante de material de atado rodea sólo a la zona de recepción de pilas, sin nada más entre ellos, en particular sin ninguna porción del canal de guiado u otro componente del aparato de atado. El borde delantero se mueve hasta más allá de la región 118 de solape del canal de guiado superándola en una distancia tal que al menos parte de la porción A adhesiva quede enfrente de la porción de solape situada aguas arriba del material M de atado sin nada más entre ellos.

En este ejemplo, el siguiente paso es tensar el lazo de material de atado que ha sido conformado como se ha descrito haciendo referencia a la Figura 5d). Sin embargo, este es un paso opcional dado que en algunos casos el lazo conformado puede ser ya de la dimensión deseada.

Antes de que se pueda realizar el tensado, se debe insertar en la zona de recepción de pilas la pila S de documentos a atar, como se representa mediante el área S con líneas entrecruzadas de la Figura 5d). En la práctica, la inserción de la pila se puede producir antes, durante o después de la formación del lazo de material de atado como se representa en las Figuras 5a), b) y c). Para que el procedimiento de atado sea lo más rápido posible, por lo general se prefiere que el lazo de material M de atado esté conformado antes de que se reciba la pila de documentos.

Con la pila S de documentos en posición, rodeada por el canal 110 de guiado y el lazo de material M de atado sobre su superficie interior, el borde delantero LE del material de atado se sujeta substancialmente en su sitio presionando una porción del material de atado contra la pila S en una región sin solape. Esto se consigue usando un elemento 140 de frenado que atraviesa la abertura 117 del canal 110 de guiado para aprisionar el material M de atado entre él y la pila S. A continuación se puede tirar del lazo de material de atado para tensarlo alrededor de la pila S haciendo retroceder la región del borde posterior del material M de atado hacia afuera del canal de guiado. Dado que no hay nada que sujete al material M de atado contra el canal de guiado, el tamaño del lazo se puede reducir sin dificultad. El borde posterior es aquella porción del material de atado situada aguas arriba del borde delantero que se solapa con la región del borde delantero. El propio borde posterior no se formará hasta que el lazo del tramo restante de material de atado sea cortado por la unidad 130 de corte. Sin embargo, la posición aproximada del borde posterior con respecto al borde delantero se puede deducir si se conoce el tamaño de la pila S.

Típicamente, el borde posterior no se hace retroceder todo el camino fuera del canal 110 de guiado, sino que en lugar de esto se tira de él una cierta distancia hacia la salida para conseguir el tensado. El retroceso del material M de atado se puede conseguir invirtiendo la unidad 160 alimentadora. En realizaciones alternativas, se pueden proporcionar uno o más rodillos de tensado entre la unidad 160 alimentadora y el canal de guiado que están diseñados para moverse perpendicularmente al camino del material de atado para aplicar de ese modo la tensión apropiada.

La Figura 5e) muestra el lazo de material M de atado del que se ha tirado hasta tensarlo alrededor de la pila S. En este punto, se puede soltar el freno 140 o, como en el caso mostrado, dicho freno puede permanecer en su sitio mientras se completan las etapas finales.

En la siguiente etapa, las porciones solapadas del material M de atado se unen entre sí mediante la unidad 120 de sellado. En el presente ejemplo, esta unidad comprende un elemento de presión que se puede extender a través de la abertura 115 de sellado para hacer contacto con la porción solapada del material de atado y presionarla contra la pila S, como se muestra en la Figura 5e). Al hacer esto, el adhesivo A forma una unión entre las dos porciones solapadas de material de atado. En otros ejemplos la unidad de sellado podría, de forma alternativa o adicional, aplicar calor a las porciones solapadas para activar un adhesivo o para realizar un sellado por calor. En ejemplos adicionales, la unidad de sellado podría comprender una pinza, insertada desde uno de los lados abiertos del canal de guiado para aplicar presión a ambas caras del material de atado que se solapa, o por ejemplo para realizar un crimpado.

Se puede separar ahora el lazo sellado del suministro de material de atado y esto lo realiza la unidad 130 de corte, la cual incluye típicamente una cuchilla. La unidad de corte atraviesa la abertura 116 y aplica una gran presión a la región del borde posterior del material de atado, separando de ese modo el atado completado y conformando un nuevo borde delantero, como se muestra en la Figura 5f). En otros ejemplos, el corte se podría realizar mediante un punzón, un filo dentado o una cuchilla que se hace pasar a través del material, o incluso un láser, según se desee.

Por último, como se muestra en la Figura 5g), el material M de atado se puede hacer retroceder de nuevo fuera del canal 110 de guiado, por ejemplo mediante la unidad 160 alimentadora, y la pila S atada queda lista para ser retirada. Puede ser deseable hacer retroceder una cierta distancia el material M de atado fuera del canal de guiado para protegerlo de daños mientras se retira la pila, o simplemente para devolverlo a su posición de inicio como se

muestra en la Figura 5a) para la aplicación de adhesivo al nuevo borde delantero LE. Sin embargo, si en vez de esto se aplica el adhesivo al borde delantero del material M de atado, se pueden omitir por completo los pasos mostrados en las Figuras 5a) y 5g), aplicándose entonces el adhesivo en un instante entre los mostrados en las Figuras b) y c) anteriores.

5 Se describirá ahora un segundo ejemplo haciendo referencia a las Figuras 6 a 8. En la parte principal, los componentes del aparato 200 de atado son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto no se describirán de nuevo aquí. Para mayor claridad, en la Figura 6, los componentes que se corresponden con los ya descritos tienen números de referencia que también se corresponden, y que comienzan por "2xx" (en lugar de por "1xx").

10 En este ejemplo el canal 210 de guiado está formado por tres elementos de guiado 211, 213 y 240 situados cerca los unos de los otros para conformar una superficie de guiado que tiene substancialmente la misma forma que la descrita anteriormente. Se podría usar cualquier número apropiado de elementos de guiado. El primer elemento 211 de guiado proporciona la porción de base del canal de guiado y los comienzos de la primera curva con forma de U y, por lo general, es fijo con respecto a la zona 201 de recepción de pilas como se describirá más adelante con mayor
15 detalle.

El segundo elemento 240 de guiado está situado contiguo al primer elemento 211 de guiado y está conformado para que proporcione el extremo de la segunda curva con forma de U y una porción que se solapa con la porción de base del canal. El segundo elemento de guiado está montado con el pivotamiento permitido con respecto al primer elemento 211 de guiado, como se indica mediante el punto de pivotamiento 245. Además de guiar al material M de atado para conformar el lazo cerrado, el segundo elemento 240 de guiado realiza una segunda función de aprisionar el borde delantero del material de atado durante el tensado, y por lo tanto se le puede denominar también porción de
20 aprisionamiento del canal de guiado. Esto se explica con mayor detalle más adelante.

El tercer elemento 213 de guiado proporciona la porción de guiado superior y completa ambas curvas con forma de U. El tercer elemento de guiado es desmontable y se puede separar de los elementos de guiado primero y segundo para "abrir" el canal de guiado. Esto se puede conseguir usando cualquier medio conveniente. Por ejemplo, en la Figura 6, se muestra el tercer elemento de guiado unido mediante una bisagra al primer elemento de guiado de tal manera que el canal de guiado se puede abrir haciendo pivotar el tercer canal de guiado hacia la posición mostrada con líneas discontinuas. De manera alternativa se podría elevar el tercer elemento de guiado alejándolo del canal. Al hacer esto, pueden entrar documentos impresos en la zona de recepción de pilas (ya sea como una pila ya conformada o de forma individual) a través de la abertura dejada por el tercer elemento 213 de guiado. Se podría conseguir el mismo funcionamiento, por ejemplo, dotando al canal de guiado de la primera realización de una porción desmontable.
25

La Figura 7 muestra los elementos de guiado primero 211 y segundo 240 en una vista en perspectiva con el tercer elemento de guiado retirado. La posición de una pila S de documentos lista para su atado se representa con líneas discontinuas. Con el canal de guiado "abierto" como se muestra, la pila S se puede conformar directamente en el interior de la zona de recepción de pilas de manera que no se necesite ningún medio de transferencia. Se podría usar uno o más de los elementos de guiado como la superficie de soporte de pilas para conformar y soportar la pila sobre ellos. Sin embargo, por lo general, para conformar el lazo de material de atado es necesario proporcionar un hueco entre la pila de documentos y los elementos del canal de manera que el material M de atado pueda pasar a través de dicho hueco. Preferiblemente, esto se consigue proporcionando un conjunto de soporte de la pila, tal como
35 por ejemplo un mecanismo de elevación o de pinza que posiciona la pila después de que se haya conformado. De manera alternativa, como se muestra en la Figura 7, el conjunto de soporte de pilas podría adoptar la forma de dos (o más) plataformas de soporte de pilas situadas a ambos lados del canal de guiado, de tal manera que la pila se conforme sobre las plataformas en una posición ligeramente elevada con respecto a los elementos de guiado.

40 La Figura 7 muestra también con mayor detalle la disposición del segundo elemento 240 de guiado, el cual puede estar soportado sobre un eje 246 que tiene el giro permitido para hacer pivotar el segundo elemento de guiado entre las posiciones mostradas en la Figura 6.

Se describirá ahora una operación de apilamiento usando el aparato de la segunda realización. La Figura 8 muestra pasos en la operación que se diferencian de los ya descritos. Sin embargo, muchos de los pasos son iguales y estos se representan en la Figura 5.
45

La Figura 8a muestra una pila S que se está conformando en el interior de la zona de inserción de pilas. Durante esta etapa, el canal 210 de guiado está "abierto" porque se ha retirado el tercer elemento de guiado. En este ejemplo, se reciben billetes de banco B procedentes de un aparato de apilamiento situado encima pero, como se ha indicado anteriormente, los billetes pueden no llegar a lo largo de un camino vertical sino que podrían tener alguna otra orientación, en cuyo caso el canal de guiado se volvería a orientar como se desea. La pila S está separada de los elementos de guiado por medios tales como los descritos anteriormente.
50

Una vez que está completa la pila, se cierra el canal de guiado volviendo a colocar el tercer elemento 213 de guiado, como se muestra en la Figura 8b. Se puede introducir ahora el material M de atado en el interior del canal de guiado

y alrededor de la pila para conformar un lazo cerrado precisamente de la misma manera que la descrita anteriormente haciendo referencia a las Figuras 5a, b y c.

5 Con el lazo cerrado de material de atado conformado, se hace pivotar la porción 240 de aprisionamiento del canal de guiado alrededor del punto 245 hasta la posición mostrada en la Figura 8b. Esto se usa en lugar del freno 140 proporcionado en la primera realización para sujetar el borde delantero del material de atado durante el tensado de la cinta. Al hacer pivotar la porción de aprisionamiento como se muestra, su extremo presiona contra la pila de documentos una porción del material de atado cercana al borde delantero LE. A continuación se puede hacer retroceder el material M de atado fuera del canal de guiado, como se ha descrito anteriormente, para tensar el atado. Se debería observar que el uso de una porción del canal de guiado para proporcionar los medios de retardo no está limitado a la configuración con tres elementos de guiado descrita aquí. Por ejemplo, se podría usar el elemento de aprisionamiento en combinación con un único elemento de guiado adicional que realice las funciones de los elementos de guiado primero y tercero. De manera alternativa, si el canal de guiado está conformado de un material flexible, se podría usar un único elemento unitario pudiendo moverse de manera flexible la porción de aprisionamiento con respecto al resto.

15 A continuación se pueden cerrar las porciones solapadas del material de atado y por último se pueden cortar, como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a las Figuras 5e, f y g. La pila atada se retira y se hace pasar hacia adelante para su manipulación adicional si se desea. Se devuelve la porción 240 de aprisionamiento a su posición de guiado original y se retira el tercer elemento 213 de guiado dejándolo listo para la recepción de una nueva pila de documentos.

20 Los métodos y aparatos anteriormente descritos son apropiados para ser usados con muchos tipos diferentes de material M de atado incluyendo papel, plástico, papel metálico, combinaciones de los mismos u otros materiales en forma de lámina. Un ejemplo de un material apropiado es el Tecline™. Adhesivos apropiados incluyen adhesivos de presión y adhesivo de contacto. Ejemplos particulares incluyen Elmer's Permanent Dot Line™ o el "Dot n Roller"™ de la empresa Kokuyo. Se ha observado que este último adhesivo es especialmente apropiado para esta aplicación dado que produce resultados consistentemente reproducibles, sin que se cree ningún hilo de pegamento. En este ejemplo, la estación de aplicación de adhesivo comprende un módulo con dos bobinas que soportan entre ambas una cinta que tiene gotas de adhesivo sobre ella. La primera bobina soporta cinta sin usar (con las gotas de pegamento todavía encima), y la otra recoge la cinta usada. Se usa un pequeño rodillo situado entre las dos bobinas para presionar la cinta contra la superficie a la cual se debe aplicar pegamento (en este caso el material de atado), para transferir las gotas de pegamento desde la cinta de soporte a la superficie.

25 Usando las técnicas descritas anteriormente, se ha observado que es posible completar un ciclo de atado en menos de 1,5 segundos. El tiempo empleado en atar una pila se puede reducir aún más conformando el lazo de material de atado antes de insertar la pila de documentos. Además, el uso de adhesivo en lugar de sellado por calor garantiza que no se producirán daños a los documentos basados en polímeros. Esto conlleva los beneficios de un menor consumo de energía por la máquina y una menor generación de calor, haciendo el equipo más seguro de usar. Por último, la capacidad de usar material de atado de papel es de por sí una ventaja significativa dado que es menos caro que la mayoría de sus equivalentes.

30 Se describirá ahora con mayor detalle un aparato 50 de apilamiento usado para conformar billetes de salida en pilas. La Figura 9 muestra de manera esquemática un módulo 50 de apilamiento que recibe billetes de banco B procedentes del camino 40 de transporte y los saca como pilas S en las cuales los billetes están dispuestos cara contra cara. Típicamente, un camino 40 de transporte transportará billetes uno junto al otro, uno detrás del otro a lo largo del mismo plano de transporte. Por lo tanto, el aparato de apilamiento incluye una unidad 60 de apilamiento que recoloca los billetes B entrantes en el formato de pila deseado. El aparato 50 de apilamiento y la unidad 40 de transporte están en comunicación con el controlador 31.

35 La unidad 60 de apilamiento puede funcionar según varios principios diferentes. Por ejemplo, se puede usar una unidad de deceleración lineal para conformar pilas, como se describirá con mayor detalle más adelante.

40 Sin embargo, en una realización preferente, como la representada en las Figuras desde la 10 en adelante, la unidad 60 de apilamiento comprende una o más ruedas 61 apiladoras. Ruedas apiladoras como estas son bien conocidas y se describen, por ejemplo, en la Patente WO2005/118443. Cada rueda 61 apiladora comprende un cubo montado sobre un eje 61a, para su giro alrededor del mismo, y varias palas 63 que se extienden radialmente. Cada par contiguo de palas 63 define entre ellas un canal 64. Preferiblemente las palas 63 se curvan hacia atrás (es decir, en sentido contrario al del giro de la rueda) en sus extremos, como se muestra de manera esquemática en la Figura 10. Se observará que la rueda 61 representada en la Figura 10 se muestra con sólo un pequeño número de palas 63 para mayor claridad; en la práctica las palas estarán poco separadas.

45 Los billetes de banco llegan a la rueda 61 apiladora en una posición X de recepción procedentes del camino 40 de transporte. Un billete entrante se aloja en el interior de cualquiera de los canales 64 que se encuentre en la posición apropiada. En la Figura 10, el billete B₁ designa a un billete que acaba de ser recibido en la rueda apiladora y el billete B₀ designa al siguiente billete que se recibirá. El billete B₁ recibido es transportado por las palas 63 alrededor de al menos parte de una rotación de la rueda 61, antes de que salga de las palas en un punto Y de expulsión. La

posición del punto Y de expulsión dependerá de la configuración de la rueda 61, de la carcasa del contenedor de la apiladora y de otros factores incluida la velocidad a la cual es impulsada la rueda 61. En los ejemplos mostrados, se muestra el billete B_2 saliendo de la rueda apiladora en una orientación aproximadamente horizontal en la que el giro continuado de la rueda provoca que el billete caiga. Los billetes caídos, como por ejemplo el B_3 , forman una pila S debajo de la rueda 61 apiladora sobre una superficie 70 de soporte de pilas (mostrada en la Figura 9). En otras disposiciones, se puede proporcionar una placa de soporte de pilas delante de la rueda apiladora, formando un ángulo con la horizontal (como se muestra por ejemplo en la Patente WO2005/118443) proporcionándose medios para dirigir a los billetes fuera de los canales 64 y hacia la placa 70.

Como se ha descrito anteriormente, es deseable ser capaz de extraer una pila que comprenda una cantidad conocida de billetes de banco procedentes de un módulo apilador para su atado mientras no se detiene, ni siquiera se ralentiza, la salida del módulo apilador. La Figura 11 muestra una realización de un aparato 50 de apilamiento en el que esto se consigue. En este caso, la unidad apiladora (representándose como sólidas las ruedas 61 apiladoras para mayor claridad) está provista de una unidad 80 de separación. Esta unidad comprende un elemento 81 separador que puede ser desplegado entre un billete seleccionado y el siguiente. En el siguiente ejemplo, se desea una pila de n billetes de banco por lo que el billete seleccionado se designa como B_n .

Un elemento 81 separador, en este caso con la forma de un brazo flexible, se monta a través de un carro 82 a una banda 83. Se proporciona una correa 84 de temporización para transmitir impulso al elemento 81 separador desde un motor 87 paso a paso y un rodillo 86 de impulsión. En su extremo superior, la banda 83 y la correa 84 de temporización pasan alrededor de un rodillo 85 de retorno que tiene substancialmente la misma circunferencia que el cubo de la rueda 61 apiladora.

El elemento 81 separador tiene una forma substancialmente similar a la de una de las palas 63 de la rueda 61 apiladora, como se describirá con mayor detalle más adelante. Mientras se está conformando una pila S_1 de documentos sobre la placa 70 de soporte de pilas, el elemento 81 separador es retenido en una posición P_1 de reposo, como se muestra en la Figura 11.

En esta posición, el elemento separador no obstruye el paso de documentos a través de la unidad 60 de apilamiento. La posición de reposo podría estar situada en cualquier punto alrededor de la banda que no obstruya documentos, pero preferiblemente la posición de reposo es inmediatamente contigua al punto X de recepción de la rueda 61 apiladora. Cuando cada billete es recibido por la rueda apiladora, el billete entra en un canal 64 situado inmediatamente delante del elemento 81 separador.

El controlador 31 notifica a la unidad 80 de separación la llegada del documento B_n seleccionado. Dado que el controlador 31 conoce la posición y tipo de cada billete dentro del aparato 10 de manipulación de documentos, puede informar a la unidad de separación del instante en que se recibe el documento B_n seleccionado. De esta manera, en cuanto el documento B_n seleccionado es recibido por la rueda 61 apiladora, se activa el motor 87 para impulsar hacia adelante al elemento 81 separador. El motor 87 está sincronizado con el motor que impulsa a la rueda 61 apiladora y en algunas realizaciones puede ser sustituido por un sistema de embrague adaptado para recibir impulso del motor que impulsa a las ruedas apiladoras, de manera que la velocidad coincida exactamente. El elemento 81 separador es impulsado entonces en la misma dirección que la rueda 61 apiladora, siguiendo de cerca al billete B_n seleccionado. Esto se muestra en la Figura 12, la cual también muestra la posición del siguiente billete B_{n+1} , inmediatamente detrás del elemento 81 separador. Por supuesto, el siguiente billete B_{n+1} puede no estar situado directamente detrás del elemento 81 separador ya que esto dependerá de cuándo recibe el módulo de salida el siguiente billete.

El elemento separador se desplaza a lo largo de un camino arqueado alrededor de la polea 85 siguiendo así exactamente el camino de un billete alrededor de la rueda 61 apiladora. La banda 83 está configurada de manera que el elemento 82 separador se separe de la ruta de las palas 63 en el punto en que los billetes empiezan a salir de la rueda apiladora, siguiendo el camino de los billetes según van siendo éstos expulsados de la rueda 61 apiladora en el punto Y de expulsión. Esto se muestra en la Figura 13.

El elemento separador sigue siendo impulsado hasta una posición P_2 de retención que está situada entre la posición P_1 de reposo y la superficie 70 de soporte de pilas sobre la cual se ha conformado la pila S_1 . El despliegue del elemento 81 separador entre el billete B_n seleccionado y el siguiente billete B_{n+1} permite que el billete B_n seleccionado continúe hasta la superficie 70 de soporte de pilas, completando de ese modo la primera pila S_1 , mientras que el siguiente billete B_{n+1} no puede pasar del elemento 81 separador. En la posición P_2 de retención el elemento 81 separador es detenido o decelerado de tal manera que los siguientes billetes quedan retenidos sobre él. Por lo tanto la unidad 60 de apilamiento puede seguir sacando los billetes, conformando una nueva pila S_2 sobre el elemento 81 separador, la cual se mantiene separada de la primera pila S_1 . A continuación se puede retirar la pila S_1 completada de n billetes de banco de la placa 70 de soporte de pilas con la confianza de que no se han incluido billetes adicionales de forma inadvertida.

En el caso preferente, la pila S_1 se retira y se transporta a un aparato de atado como se ha descrito anteriormente con respecto a las Figuras 2 a 5 para su atado. Cuando se ha retirado la primera pila S_1 de la superficie 70 de soporte de pilas, se reactiva (o se acelera) el elemento 81 separador para que vuelva a su posición P_1 de reposo

completando su circuito de la banda 83, desplazándose alrededor del rodillo 86 de impulsión. Al hacer esto, el elemento 81 separador hace descender la segunda pila S_2 que se está conformando sobre él hasta la superficie 70 de soporte de pilas. Entonces la segunda pila puede seguir siendo conformada sobre la superficie 70 hasta que también alcanza n documentos. Desde que sobrepasa la superficie 70 de soporte de pilas hasta que vuelve a la posición P_1 de reposo, el elemento 81 separador no intercepta el camino a lo largo del cual viajan los billetes a través del aparato de apilamiento y por tanto no interfiere con el procesamiento. Por consiguiente, se puede completar el retorno a la posición de reposo en cualquier momento que se desee. Una vez que está en la posición P_1 de reposo, el elemento separador está listo para volverse a desplegar cuando se notifique la llegada del siguiente billete B_n seleccionado.

Preferiblemente se proporcionan sensores para ayudar en el control preciso del elemento 81 separador. Para identificar cuándo se ha retirado la primera pila S_1 de la superficie 70 de soporte de pilas, se puede proporcionar un sensor óptico, por ejemplo en la forma de un sensor 89 de transmisión que comprenda un emisor 89a y un receptor 89b, en el que la trayectoria del haz de luz es obstruida por la presencia de la pila S_1 . Por lo tanto, se puede usar la retirada de la pila detectada por el sensor 89 para disparar el elemento 81 separador para que sea devuelto desde la posición de retención a su posición de reposo. De manera similar, en la posición P_1 de reposo se puede proporcionar un sensor 88 de posición de reposo para determinar cuándo ha vuelto el elemento 81 separador a su posición de reposo. De forma similar, la posición P_2 de retención puede ser identificada usando un sensor similar. Sin embargo, dado que su localización no requiere el mismo grado de precisión que la posición P_1 de reposo, en realizaciones preferentes la llegada del elemento 81 separador a la posición P_2 de retención se determina temporizando el movimiento del elemento 81 separador desde la posición de reposo, y deteniendo el elemento 81 separador (o decelerándolo) cuando ha transcurrido un tiempo predeterminado (o, de forma análoga, permitiendo que transcurran un cierto número de pasos del motor 87).

Como se ha mencionado anteriormente es deseable que el elemento 81 separador siga con precisión el camino del documento a través de la unidad apiladora. Esto provoca el mínimo de interrupción del proceso de apilamiento dado que los billetes no experimentan ninguna fuerza en direcciones diferentes a la dirección de transporte. Por consiguiente, en los casos en que la unidad apiladora comprenda ruedas apiladoras (como el descrito anteriormente) es deseable que el elemento 81 separador adopte substancialmente la misma forma que una de las palas de la rueda apiladora, es decir, un elemento alargado curvo. Sin embargo, una vez en la posición P_2 retención, es necesario que el elemento separador proporcione una superficie contra la cual se pueda conformar la pila S_2 . Por lo general una superficie curva no es deseable para el apilamiento y por tanto, en una realización preferente particular, el elemento 81 de separación alargado curvo está provisto de una bisagra 81a aproximadamente en su punto medio. La bisagra 81a está diseñada para permitir que el elemento separador se convierta en substancialmente plano (por ejemplo, paralelo a la placa 70 de soporte de pilas) una vez que sale de la porción arqueada de la banda 83. La bisagra 81a está configurada, o se proporcionan topes, para impedir la apertura más allá de una posición substancialmente plana. En otras realizaciones, se podrían situar dos o más bisagras 81a en posiciones diferentes a lo largo del elemento 81 de separación para conseguir un efecto similar. Mientras el elemento 81 separador viaja alrededor de la porción arqueada, la velocidad angular es tal que el elemento separador es empujado hacia su configuración curvada como se muestra mediante las líneas de puntos en la Figura 15.

Preferiblemente, el elemento alargado está unido también de manera flexible al carro 82, por ejemplo a través de una bisagra 81b. La bisagra 81b permite al elemento separador un grado adicional de flexibilidad que le permite formar una unidad más compacta cuando gira la esquina alrededor del rodillo 86 de impulsión y vuelve a la posición P_1 de reposo, pero no permite el movimiento con respecto al carro más allá de la posición substancialmente horizontal mostrada en la Figura 15. El carro 82 en el cual está montado el elemento 81 separador incluye medios 82a de fijación para fijar dicho carro a la correa 84 de temporización.

Como se muestra en la Figura 16, una unidad apiladora típica que utiliza ruedas 61 de apilamiento puede comprender dos de estas ruedas 61 situadas sobre un eje de impulsión común, y es preferible proporcionar dos elementos 81 de separación, como se muestra, para soportar cada lado del billete B. Preferiblemente, los dos elementos 81 separadores son controlados e impulsados por los mismos medios por lo que su movimiento es exactamente sincrónico. La placa 70 de soporte de pilas sobre la cual se conforma la primera pila S_1 puede estar situada entre los dos elementos 81 separadores, de manera que éstos pasan por cada lado de la placa 70, o dicha placa podría estar provista de aberturas 71, como se muestra en la Figura 16, para permitir el paso a través de ella de los elementos separadores. De manera alternativa, la superficie de soporte de pilas podría adoptar la forma de dos superficies espaciadas para permitir que los elementos separadores pasen entre ellas y, preferiblemente, la provisión de un aparato de atado como el representado en la Figura 7.

La propia placa de soporte de pilas puede tener el movimiento permitido entre una posición de apilamiento, en la cual se conforma la primera pila S_1 , y una posición de atado, en la cual la pila conformada se coloca en el interior de la zona de recepción de pilas del aparato de atado.

Como se ha mencionado anteriormente, una alternativa al uso de ruedas de apilamiento es conformar las pilas usando un principio de deceleración lineal. La Figura 17 muestra de manera esquemática los componentes básicos de una segunda realización de un aparato 300 de apilamiento. Los documentos (en este caso, billetes de banco B) entran en el aparato de apilamiento a lo largo de un camino 40 de transporte que comprende típicamente una cinta

305 transportadora impulsada situada enfrente de rodillos 310 locos o de una segunda cinta transportadora. Los documentos son impulsados a lo largo del camino a gran velocidad de tal manera que, cuando alcanzan el final del camino, siguen una trayectoria hacia una superficie 320 fija. En el momento del impacto, cada billete se decelera, perdiendo toda su cantidad de movimiento hacia adelante, y cae sobre una superficie 70 de soporte de pilas donde se forma una pila S_1 .

5

Las Figuras 18a y 18b muestran dos maneras alternativas en las cuales se puede incorporar una unidad de separación, similar a la descrita anteriormente. En la Figura 18a, se proporciona un elemento 330 separador con la forma de una placa que, en su posición de reposo está metido dentro de un rebaje 335 en el interior de la superficie 320 fija. En su posición de retención (mostrada en la Figura 18a), el elemento separador sale de la superficie 320 e intercepta el camino de los billetes que caen en la pila S_1 . Al hacer esto, se forma una segunda pila S_2 sobre el elemento 330 separador, mientras se puede atar la primera pila S_1 . Una vez que se ha retirado la primera pila S_1 , se puede retirar el elemento separador y la segunda pila sigue conformándose sobre la superficie 70 de soporte de pilas.

10

De manera alternativa, se podría proporcionar un elemento 340 separador con la forma de una "puerta trampa" en una superficie 345 situada por encima de la superficie 70 de soporte de pilas. Cuando la primera pila S_1 está completa, se cierra la puerta 340, ya sea mediante un movimiento de pivotamiento (como se muestra) o de deslizamiento. A continuación se puede conformar una segunda pila S_2 sobre la puerta 340 mientras se retira la primera pila para su atado. Se abre a continuación la puerta 340, permitiendo que la segunda pila S_2 caiga sobre la superficie 70 de soporte de pilas.

15

En los dos casos, el despliegue del elemento separador 330 ó 340 está controlado por la llegada del billete seleccionado, B_n , a la salida del camino 40 de transporte. Puede existir un retardo de tiempo fijo entre la salida del billete seleccionado y el instante en que se despliega el elemento separador, para tener en cuenta el tiempo necesario para que el billete alcance la pila S_1 . De manera alternativa, se puede proporcionar un sensor para detectar el paso del billete seleccionado más allá de la posición de despliegue (por ejemplo, justo debajo del rebaje 335 o de la superficie 345), el cual confirma que ha pasado el billete antes de que se despliegue el elemento separador.

20

25

De nuevo, la realización mostrada en las Figuras 17 y 18 se usa preferiblemente en conjunto con un aparato de atado como el descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (60) de apilamiento para conformar pilas de documentos (B) impresos, que comprende:
una unidad (61) apiladora adaptada para recibir documentos impresos procedentes de un camino (40) de transporte y para sacar los documentos impresos cara contra cara;
- 5 una superficie (70) de soporte de pilas para recibir los documentos impresos procedentes de la unidad apiladora para conformar una primera pila (S₁), y soportar sobre sí a la primera pila;
una unidad (80) de separación adaptada para desplegar un elemento (81) separador entre un documento impreso seleccionado recibido por la unidad (61) apiladora y el siguiente, teniendo permitido el movimiento el elemento (81) separador entre una posición (P₁) de reposo, en la cual el citado elemento separador no impide el paso de los
10 documentos impresos, y una posición (P₂) de retención entre la unidad apiladora y la superficie de soporte de pilas, en la cual dicho elemento (81) separador recibe documentos impresos apilados procedente de la unidad apiladora para conformar sobre sí una segunda pila (S₂), estando la segunda pila separada de la primera pila de tal manera que se pueda retirar la primera pila de la superficie (70) de soporte de pilas mientras se está conformando la segunda pila;
- 15 un controlador (31) adaptado para controlar el despliegue del elemento separador; donde
el elemento (81) separador comprende un elemento alargado que tiene una forma arqueada; y caracterizado porque el elemento (81) separador está abisagrado (81a) para permitir que el elemento separador adopte un perfil más plano para la recepción de documentos impresos conformando sobre sí la segunda pila.
- 20 2. Un aparato de apilamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la unidad (80) de separación está adaptada además para retirar el elemento (81) separador una vez que se ha retirado la primera pila de la superficie (70) de soporte de pilas, de tal manera que la segunda pila se coloca sobre la superficie de soporte de pilas.
3. Un aparato de apilamiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó con la reivindicación 2, en el cual el elemento (81) separador está diseñado para que se mueva desde la posición de reposo hasta la posición de retención a lo largo de un camino de despliegue que sigue el camino de un documento impreso a través de la unidad de apilamiento.
- 25 4. Un aparato de apilamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el elemento separador está diseñado para que se mueva desde la posición de retención hasta la posición de reposo a lo largo de un camino de retirada que sigue el camino de un documento impreso entre la posición de retención y la placa de soporte de pilas, y no intercepte el camino de documentos impresos a través del aparato entre la placa de soporte de pilas y la posición de reposo.
- 30 5. Un aparato de apilamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la unidad de apilamiento comprende al menos una rueda apiladora, teniendo la rueda apiladora o cada una de ellas una pluralidad de palas (63) que se extienden desde un cubo central, definiendo cada par de palas de la pluralidad de ellas un canal entre ambas para alojar a un documento impreso procedente del camino de transporte en una posición de recepción, y medios de impulsión de la apiladora para hacer girar la rueda apiladora o cada una de ellas de tal manera que, en una posición de expulsión, los documentos impresos salgan del canal o de los canales cara
35 contra cara para conformar de ese modo una pila, estando la posición de recepción desplazada angularmente con respecto a la posición de expulsión, donde el elemento separador está diseñado preferiblemente para que siga un camino que incluye una porción arqueada concéntrica a la al menos una rueda apiladora de tal manera que el elemento separador siga el camino de un documento impreso transportado por un canal de la al menos una rueda
40 apiladora entre las posiciones de recepción y de expulsión.
6. Un aparato de apilamiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual, en la posición de reposo, el elemento (81) separador está situado en línea con o detrás de la pala posterior de un canal de la rueda o ruedas apiladoras en la posición de recepción, de tal manera que no se impide que entre en el canal un documento impreso que llega a la rueda apiladora.
- 45 7. Un aparato de apilamiento de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, en el cual la forma arqueada del elemento (81) separador es substancialmente la misma que la de una pala (63) de la rueda o ruedas apiladoras.
8. Un aparato de apilamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la bisagra (81a) se proporciona aproximadamente en el punto medio del elemento separador.
9. Un método de apilamiento de documentos impresos, que comprende:
50 recibir documentos procedentes de un camino (40) de transporte en el interior de una unidad (60) apiladora;
sacar los documentos recibidos desde la unidad apiladora cara contra cara;

- recibir los documentos que salen sobre una superficie (70) de soporte de pilas para conformar una primera pila (S_1);
- cuando se recibe un documento impreso seleccionado en el interior de la unidad (60) apiladora, desplegar un elemento (81) separador entre el documento impreso seleccionado y el siguiente, moviendo el elemento separador desde una posición (P_1) de reposo en la cual no está impedido el paso de documentos impresos, hasta una posición (5) (P_2) de retención situada entre la unidad apiladora y la superficie de soporte de pilas;
- recibir los documentos que salen sobre el elemento (81) separador para conformar una segunda pila (S_2) separada de la primera pila; y
- retirar la primera pila de la superficie (70) de soporte de pilas; donde
- el elemento (81) separador comprende un elemento alargado que tiene una forma arqueada; y caracterizado porque
- 10 el elemento separador está abisagrado (81a) para permitir que el elemento separador adopte un perfil más plano para la recepción de documentos impresos para conformar sobre sí la segunda pila.
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además detener el elemento separador en la posición de retención hasta que se retira la primera pila de la superficie de soporte de pilas.
- 15 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 9 o con la reivindicación 10, que comprende además retirar el elemento separador una vez que se ha retirado la primera pila de tal manera que se coloque la segunda pila sobre la superficie de soporte de pilas.
12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el cual se mueve el elemento separador desde la posición de reposo hasta la posición de retención a lo largo de un camino de despliegue que sigue el camino de un documento impreso a través de la unidad de apilamiento.
- 20 13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el cual se mueve el elemento separador desde la posición de retención hasta la posición de reposo a lo largo de un camino de retirada que sigue el camino de un documento impreso entre la posición de retención y la placa de soporte de pilas, y no intercepta el camino de los documentos impresos a través del aparato entre la placa de soporte de pilas y la posición de reposo.
- 25 14. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el cual la unidad apiladora comprende al menos una rueda apiladora, teniendo la rueda apiladora o cada una de ellas una pluralidad de palas (63) que se extienden desde un cubo central, definiendo cada par de palas de la pluralidad de ellas un canal entre ambas para alojar a un documento impreso procedente del camino de transporte en una posición de recepción, y la rueda apiladora o cada una de ellas es impulsada para que gire de tal manera que, en una posición de expulsión, los documentos impresos salgan del canal o canales cara contra cara para conformar de ese modo una pila, estando la
- 30 posición de recepción desplazada angularmente con respecto a la posición de expulsión, donde el elemento separador sigue preferiblemente un camino que incluye una porción arqueada concéntrica a la al menos una rueda apiladora para seguir el camino de un documento impreso transportado por un canal de la al menos una rueda apiladora entre las posiciones de recepción y de expulsión.
- 35 15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el cual la primera pila se retira de la superficie (70) de soporte de pilas mientras se está conformando la segunda pila.

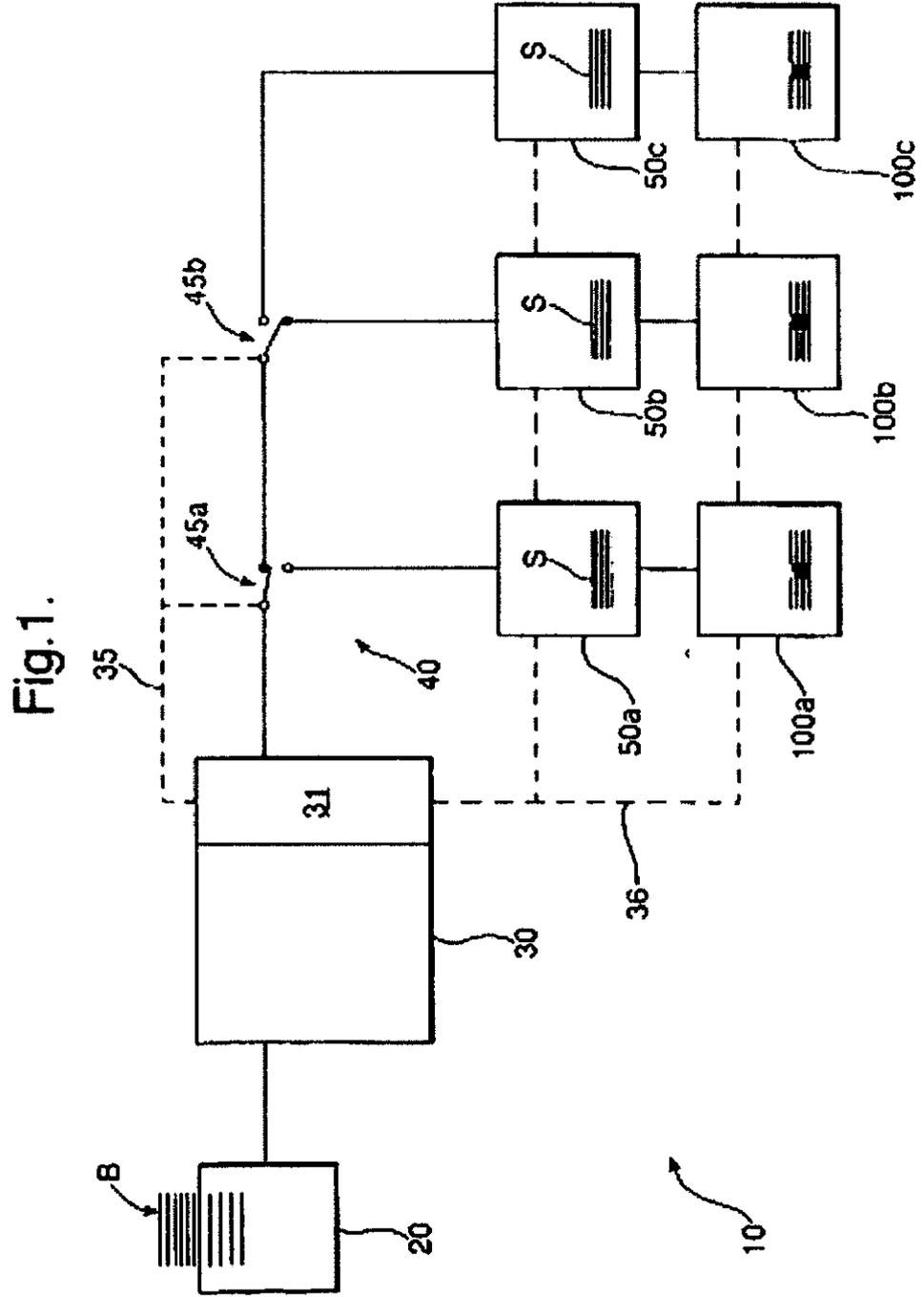


Fig.2.

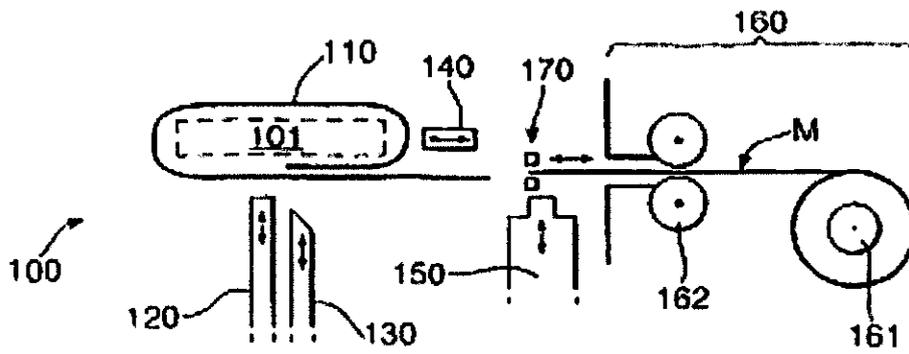


Fig.3.

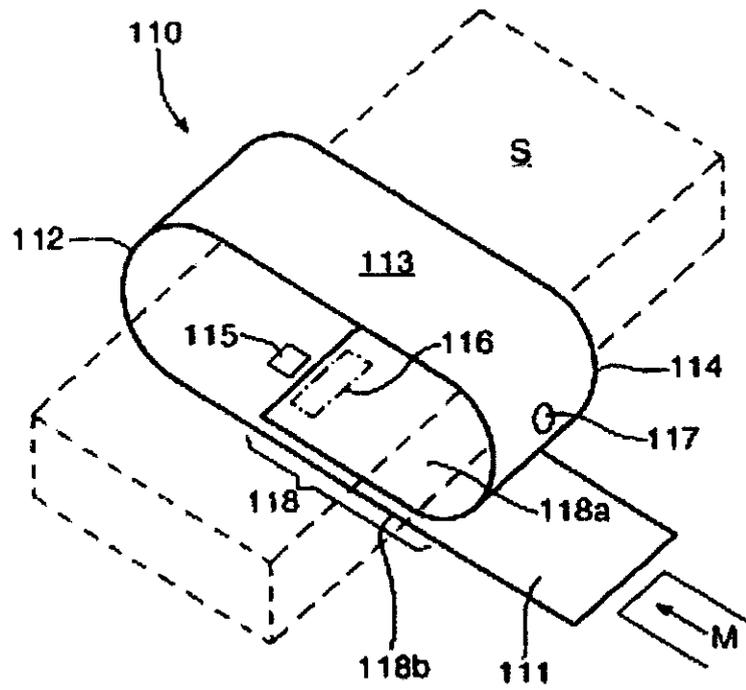


Fig.4.

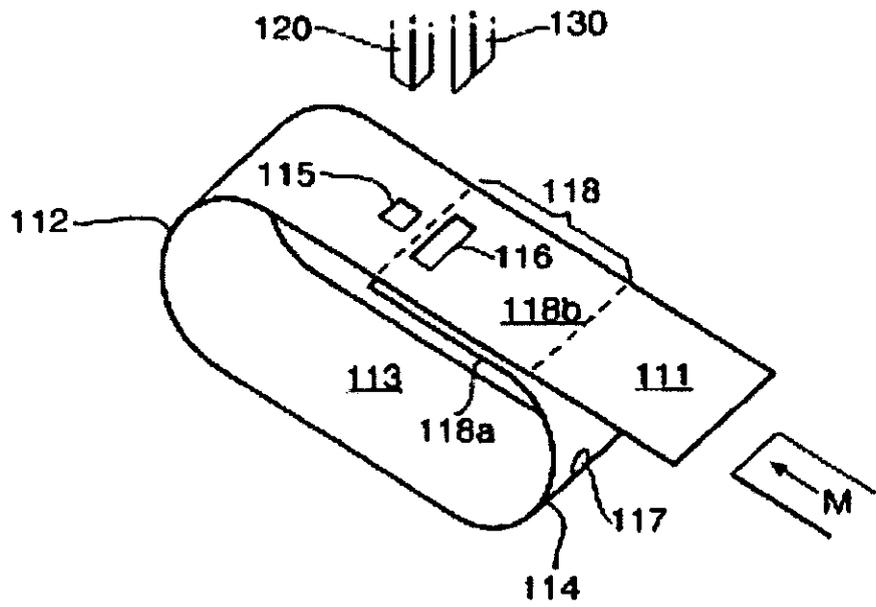


Fig.5a.

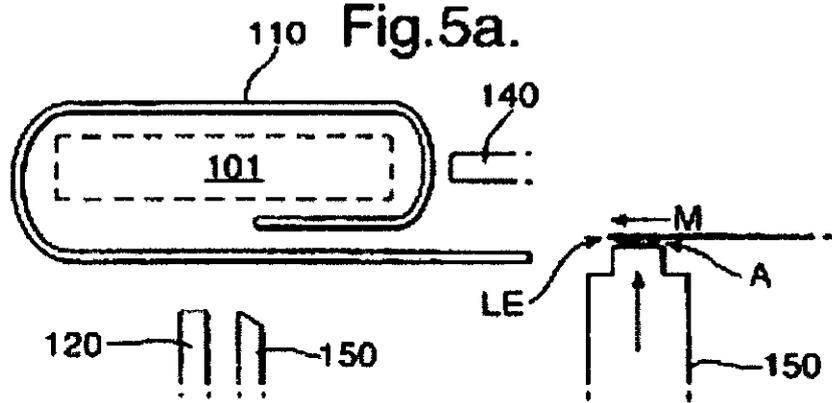


Fig.5b.

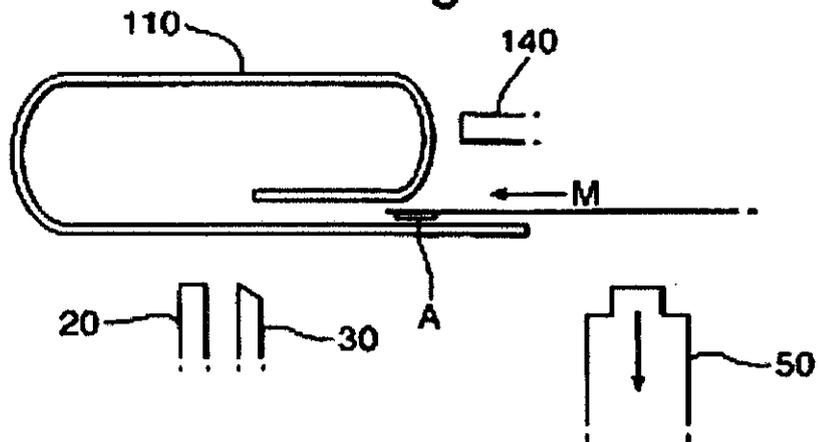


Fig.5c.

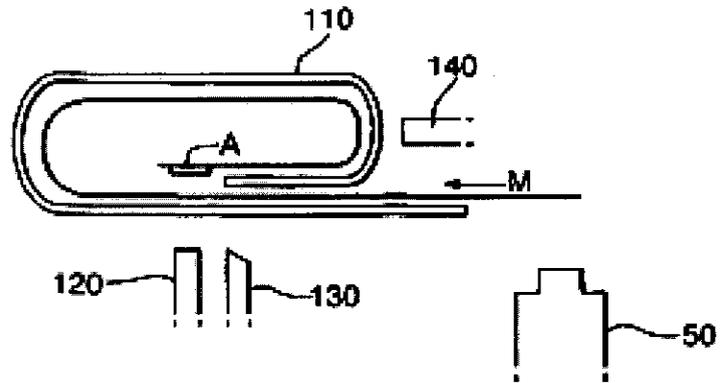


Fig.5d.

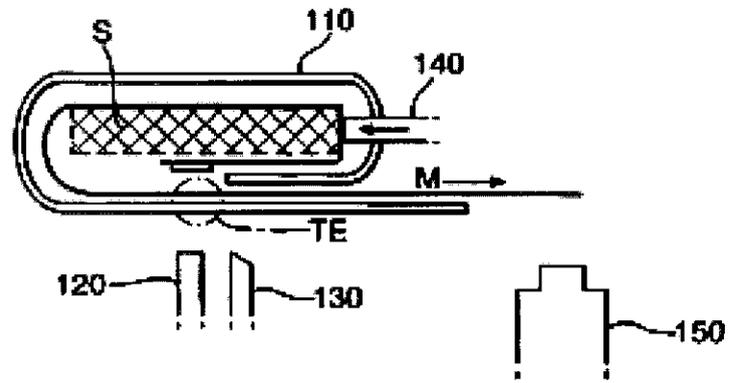


Fig.5e.

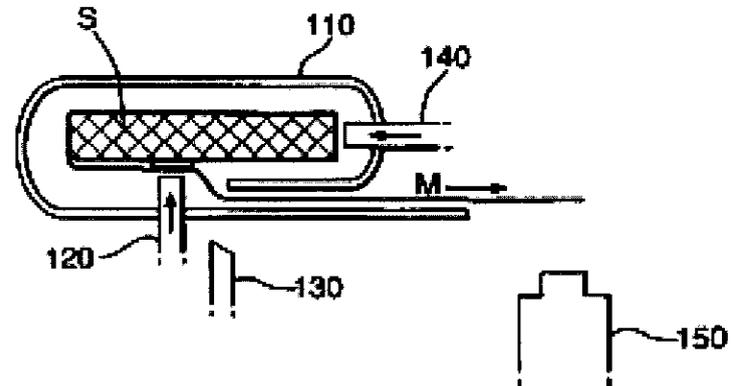


Fig.5f.

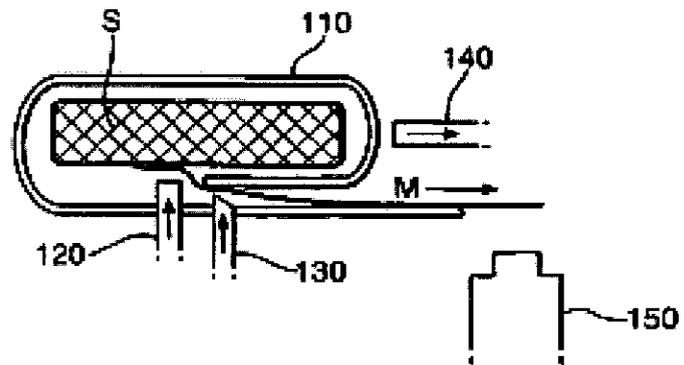
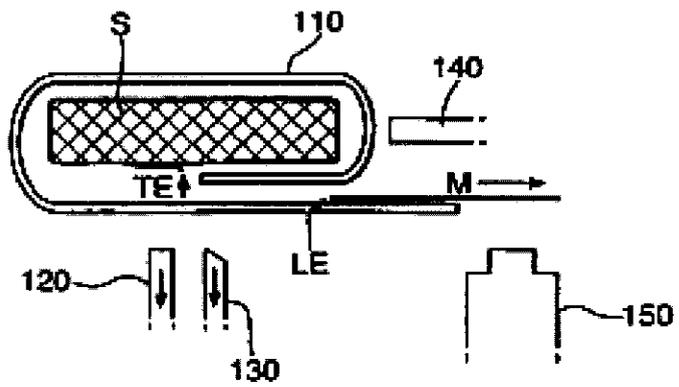
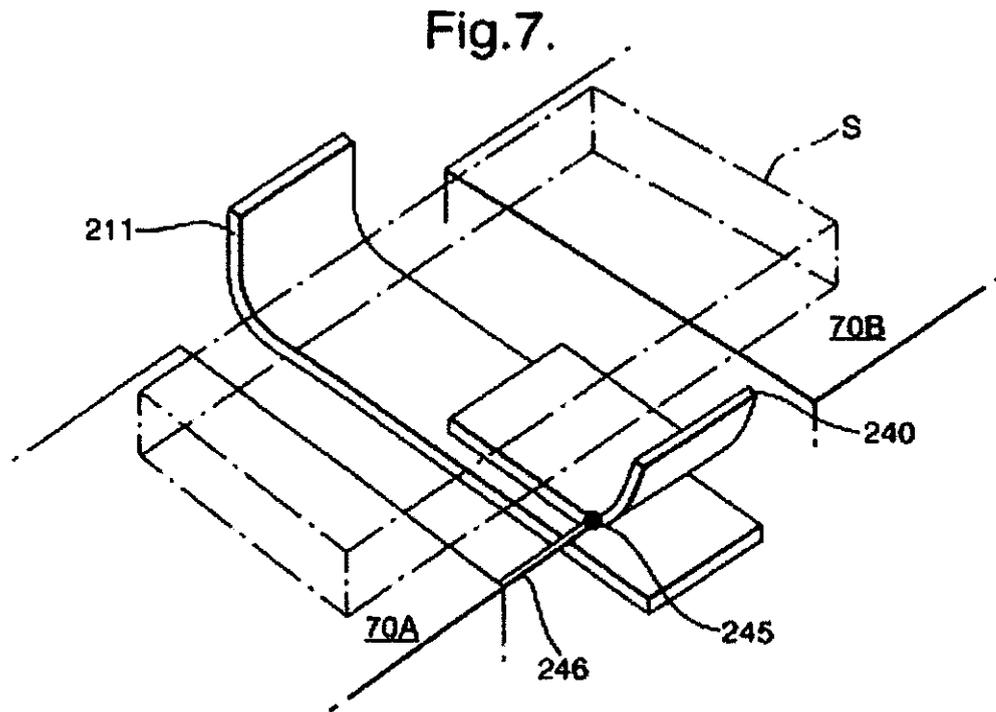
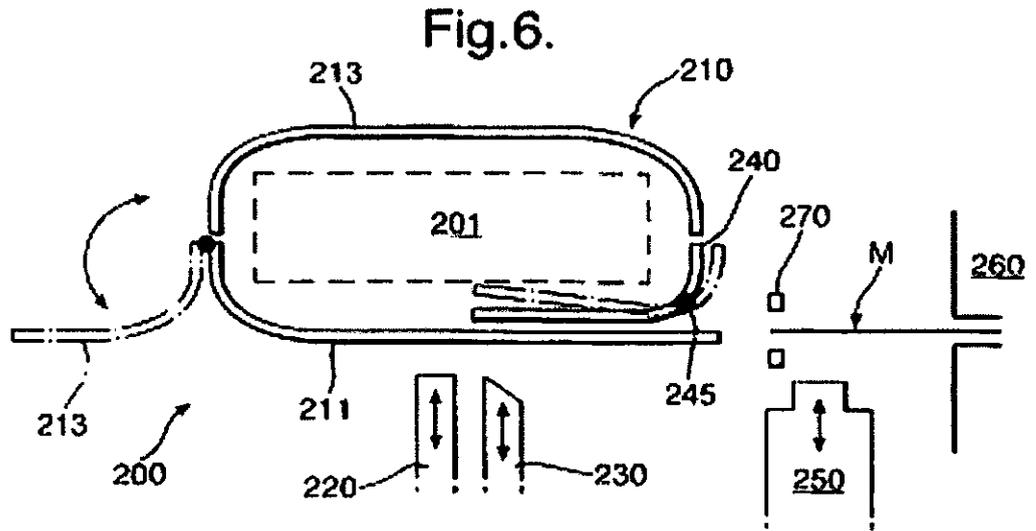


Fig.5g.





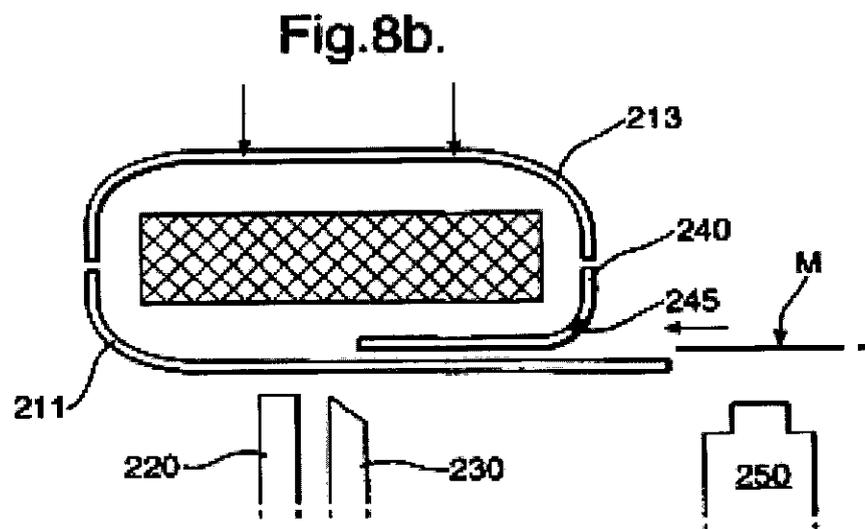
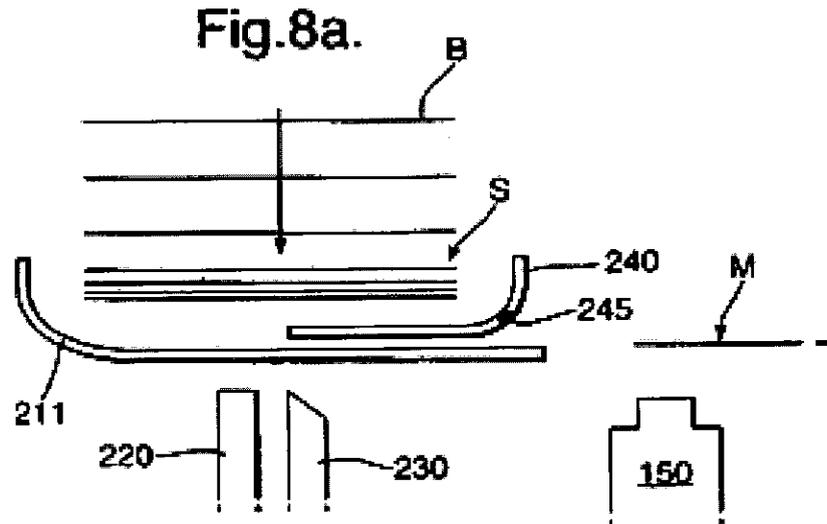


Fig.8c.

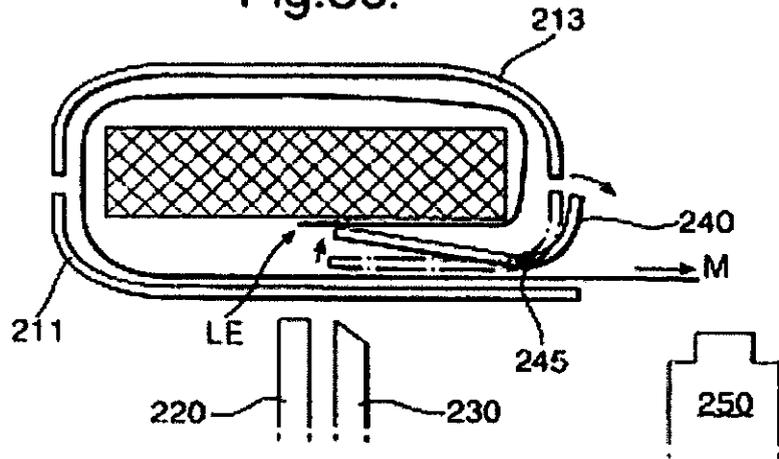


Fig.8d.

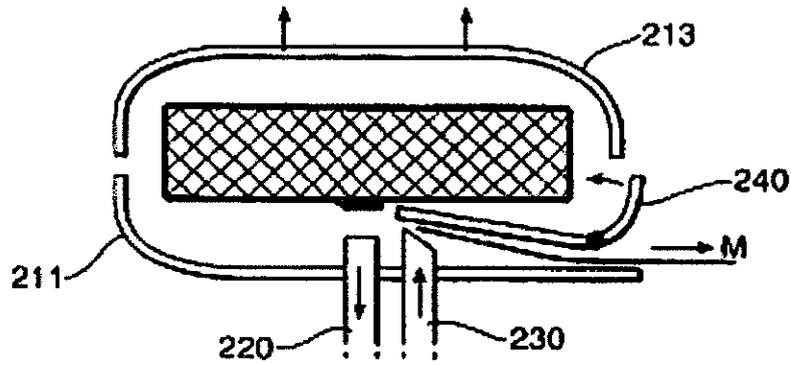


Fig.9.

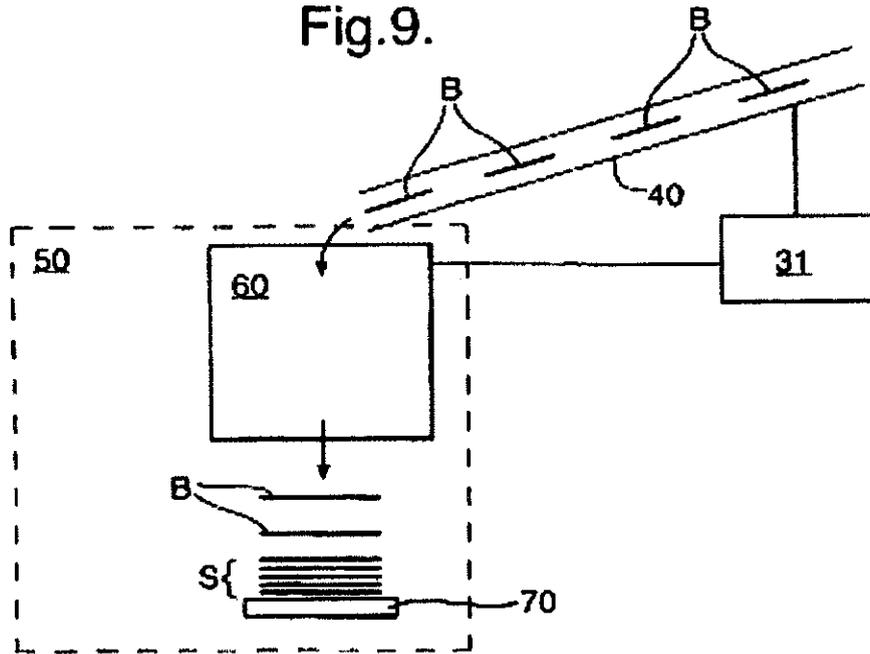


Fig.10.

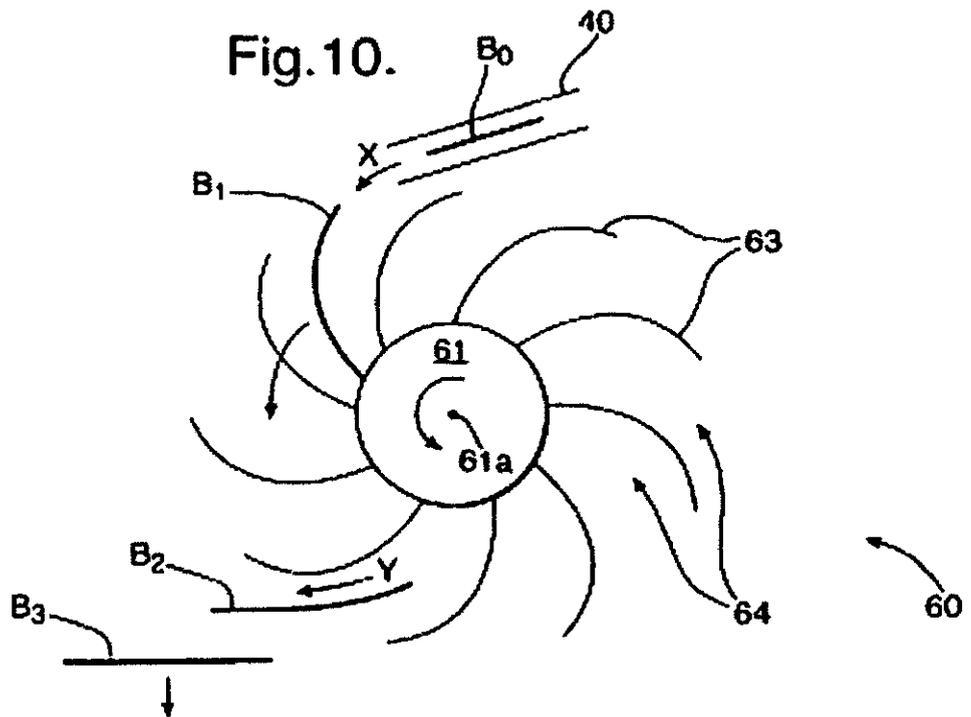


Fig. 11.

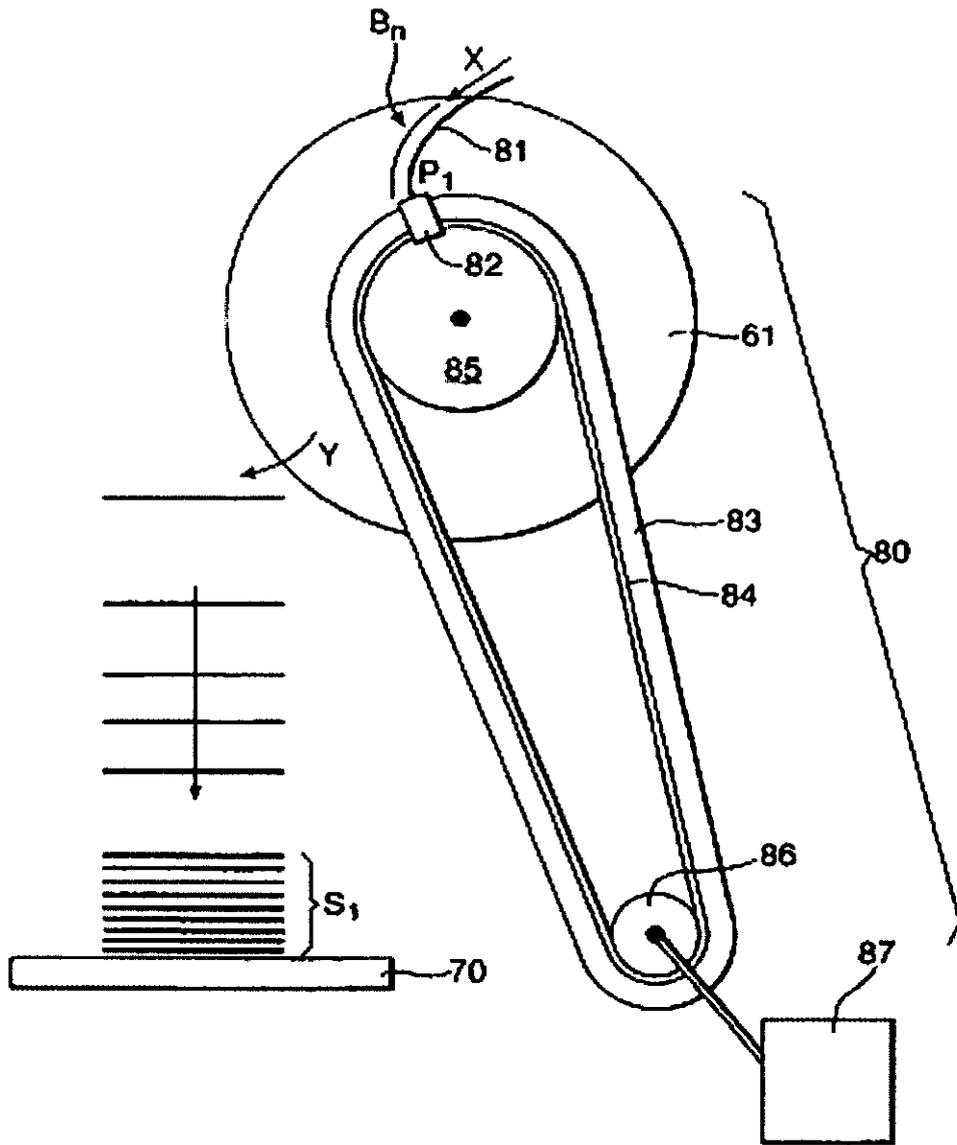


Fig.12.

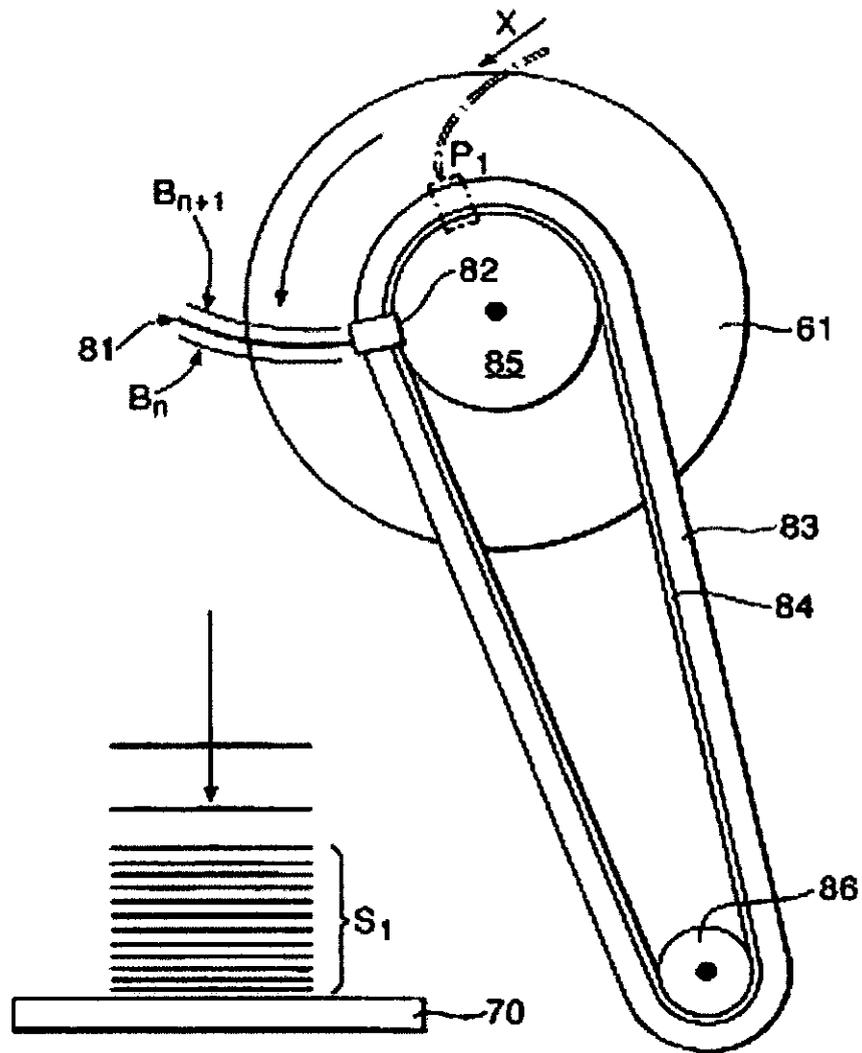


Fig. 13.

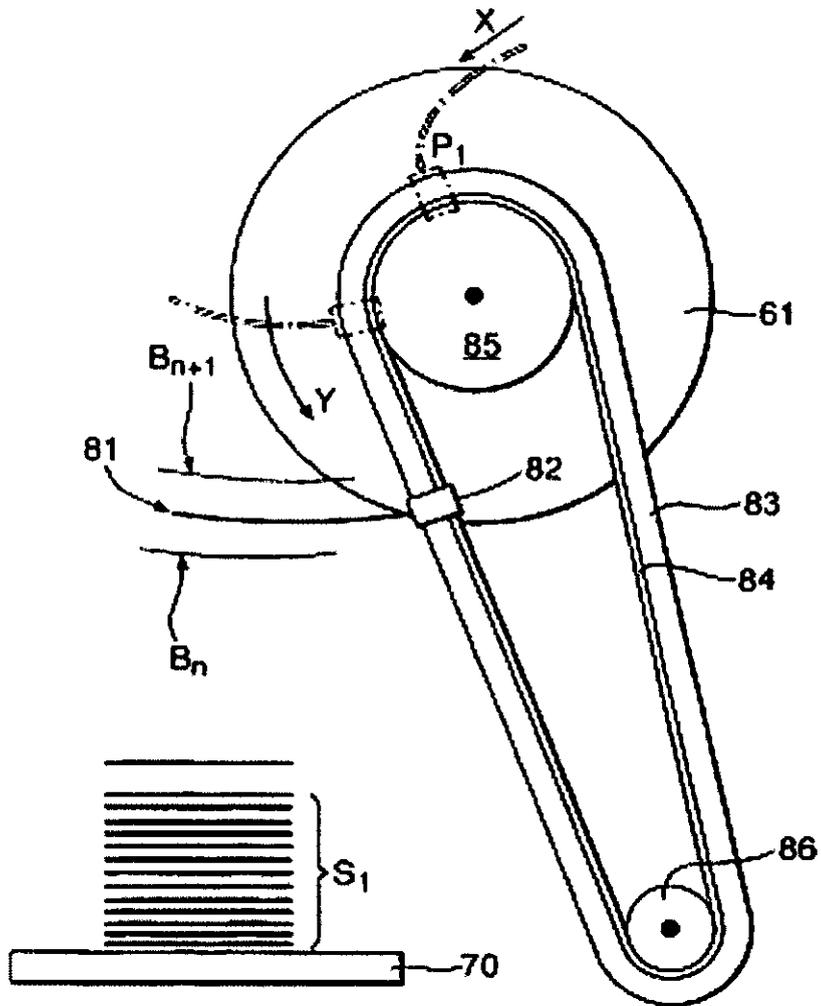


Fig.14.

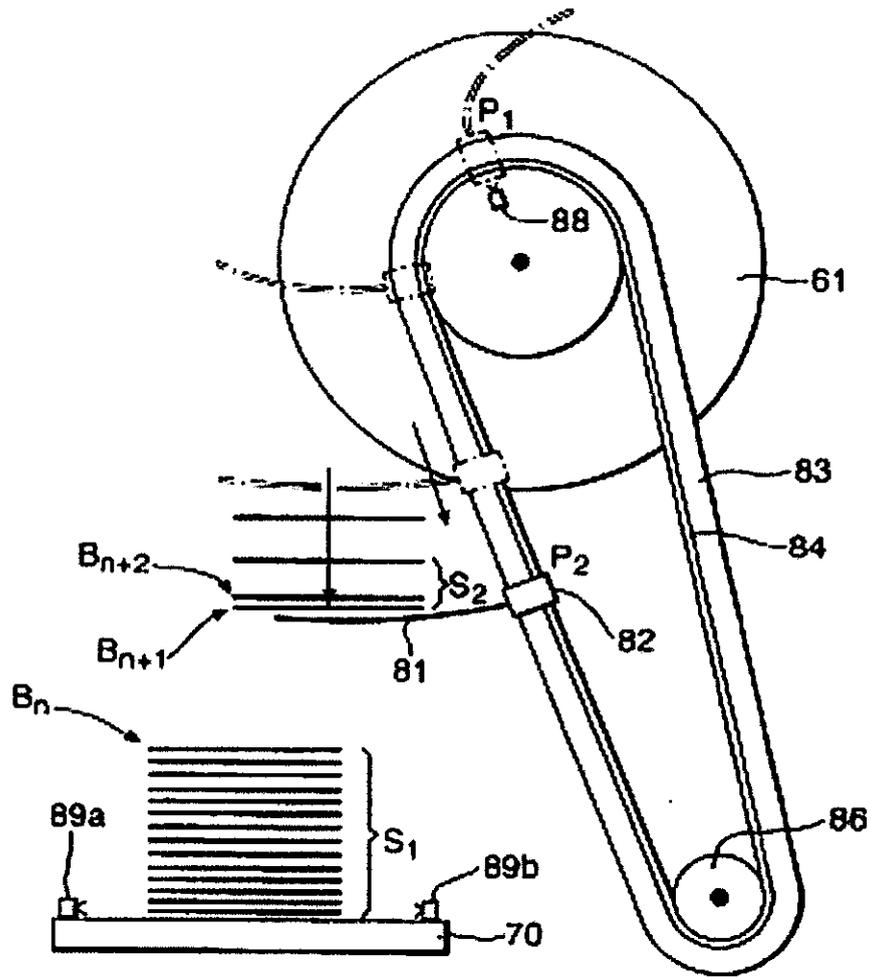


Fig.15.

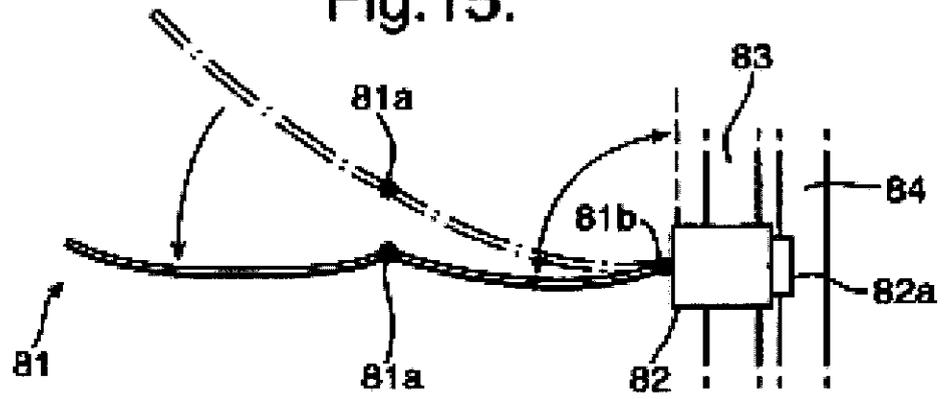


Fig.16.

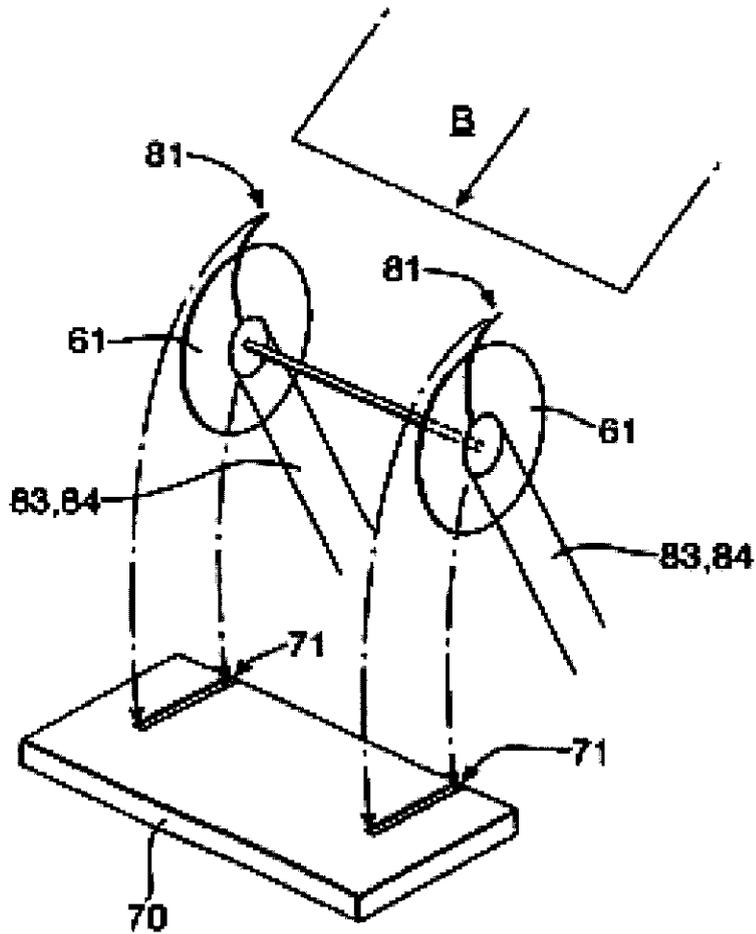


Fig.17.

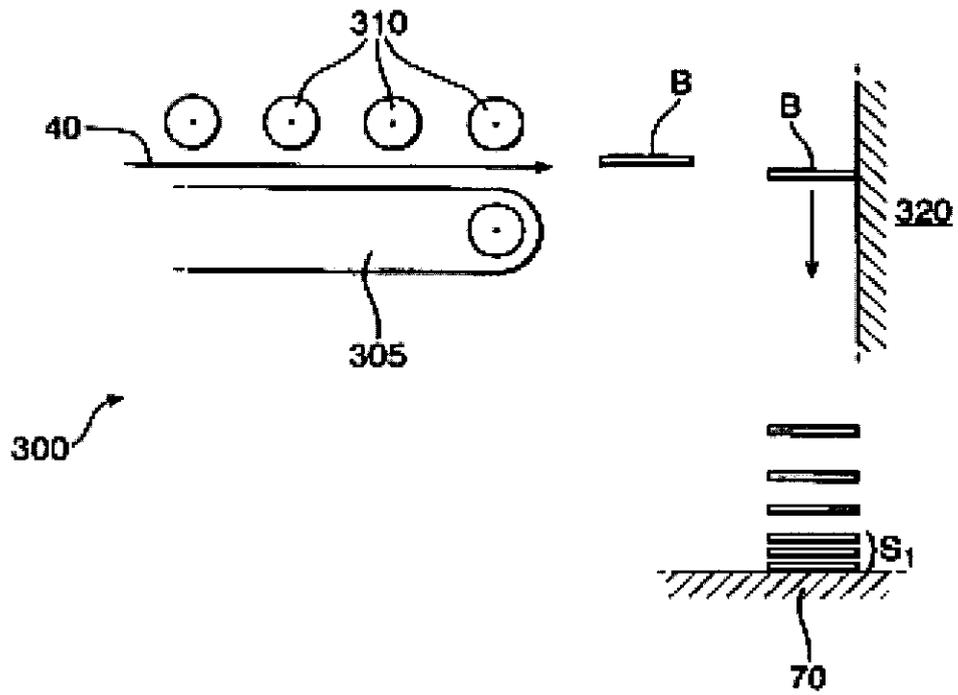


Fig.18a.

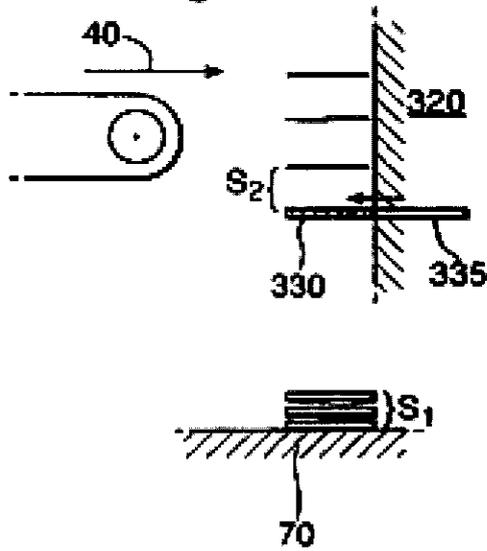


Fig.18b.

