(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 536 196**

(51) Int. Cl.:
B65H 45/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2009 E 09832205 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2361209**

(54) Título: **Dispositivo de plegado**

(30) Prioridad:

12.12.2008 SE 0802559

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2015

(73) Titular/es:

TECNAU AB (100.0%)
Långgatan 21
341 32 Ljungby, SE

(72) Inventor/es:

BENJAMINSSON, PETER;
ELIASSON, HANS y
PERSSON, ANDERS

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 536 196 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

Dispositivo de plegado

Campo técnico

La presente invención se refiere a dispositivos para plegar una banda de papel.

Antecedentes

Con la llegada de la tecnología del procesamiento digital, la tecnología para la fabricación en serie de material impreso ha cambiado de estar caracterizada por un funcionamiento de las prensas de impresión que gasta material y consume tiempo a una tecnología más eficiente y flexible. En la actualidad, las impresoras digitales de alta velocidad controladas por ordenadores e interconectadas con el equipo de procesamiento producen pasadas largas y cortas de material impreso, dando como resultado un mínimo de trabajo y reajuste preparatorios entre pasadas de producción. Es más común el caso de que los únicos reajustes y adaptaciones requeridas entre pasadas de producción sean los que se refieren al equipo de procesamiento conectado a la impresora. Una diferencia básica entre la nueva tecnología digital y la antigua tecnología de prensas de impresión es que la totalidad de cada copia del material impreso, por ejemplo un libro o un folleto plegable, se produce en la actualidad secuencialmente página a página. La antigua tecnología de prensas de impresión implicaba la producción, hoja a hoja, de una pluralidad de copias de las mismas páginas, seguida por el corte y la encuadernación de las hojas, dando como resultado la producción simultánea de una pluralidad de copias.

Una de las ventajas de la tecnología moderna si se compara con la antigua tecnología de prensas de impresión es que permite el reajuste rápido, desde la producción de un artículo de material impreso a otro, y la utilización eficiente del papel (o de otro material sobre el que se realiza la impresión) utilizado en el proceso de producción.

No obstante, con la nueva tecnología de producción digital siguen existiendo desventajas. Un ejemplo es la situación en la que el requisito es producir, por ejemplo, dos folletos plegables o libros distintos y la diferencia es que tienen diferentes números de páginas que están previstas que lleven impresión.

Con la tecnología de producción digital conocida, se trata usualmente una situación de este tipo configurando la impresora de manera que las páginas de los dos folletos plegables o libros distintos se imprimen paralelas entre sí a lo largo de una banda de papel que discurre por la impresora. Si el número de páginas de los dos folletos plegables o libros son diferentes, la cantidad de superficie de la banda de papel que no lleva impresión será directamente proporcional a la diferencia en la cantidad de páginas. El tratamiento posterior de la banda de papel impresa en forma de corte, apilamiento y encuadernación de los dos folletos plegables o libros distintos conducirá por ello a desechar una gran cantidad de papel sin imprimir.

Un modo de evitar este desecho desventajoso de papel sin imprimir es configurar la impresora de manera que las páginas de los folletos plegables o los libros se impriman sobre la banda de papel, de tal modo que todas las páginas de un primer libro o folleto plegable se imprimen por toda la anchura de la banda de papel, seguido por la impresión de todas las páginas de un segundo libro o folleto plegable. Dependiendo de la anchura de la banda de papel, se imprimen adyacentes entre sí dos o más páginas de manera que se utiliza toda la anchura de la banda de papel. Si la banda de papel impresa se hace discurrir posteriormente por un dispositivo de plegado, antes del corte, etc., se crearán por ello libros o folletos plegables en una secuencia por la que se evita en gran medida el desecho de papel sin imprimir.

Como ya se ha indicado anteriormente, los dispositivos de plegado son, por lo tanto, un tipo de equipo de tratamiento utilizado comúnmente en, por ejemplo, contextos en los que se han de producir en gran número folletos plegables o libros. Un dispositivo de plegado está interconectado típicamente con una impresora que expulsa una banda continua de papel impreso con contenido gráfico, y con un dispositivo de corte que recibe la banda plegada de papel y la corta de tal modo que da como resultado copias independientes de folletos plegables o libros.

Aunque la tecnología moderna para la fabricación en serie de productos de imprenta tiene muchas ventajas, tales como las descritas como ejemplo anteriormente, siguen existiendo, no obstante, varias desventajas que ofrecen la posibilidad de mejoras. La flexibilidad que resulta de la fabricación en serie secuencial significa también que la banda de papel a la que la impresora proporciona impresión y discurre por un dispositivo de plegado se desplazará a velocidad variable y, a veces, estará estacionaria. Dependiendo de la cantidad de tiempo durante el que discurre lentamente o está completamente estacionaria, la banda de papel estará expuesta a la atmósfera circundante que afecta al material de la banda de papel de tal modo que la tensión mecánica de dicha banda de papel se altera con relación a la tensión que tiene cuando discurre por el dispositivo de plegado a alta velocidad. Esto tiene un efecto perjudicial sobre la capacidad del dispositivo de plegado para crear pliegues idénticos en cada copia de los productos que se realizan.

Sumario

El objeto de la presente invención es eliminar las desventajas del estado de la técnica y proporcionar, al mismo

tiempo, un dispositivo de plegado menos costoso, que funciona mejor y de modo más seguro, para plegar una banda de papel en la dirección longitudinal. El dispositivo de plegado comprende, entre otros, un primer dispositivo de rodadura, adaptado para recibir la banda de papel desde un dispositivo de suministro, unos medios de creación de pliegues, adaptados para crear, al menos, un pliegue a lo largo de la banda de papel, unos medios de apriete de pliegues, adaptados para presionar juntas partes de la banda de papel que están separadas por dicho pliegue, y un segundo dispositivo de rodadura, adaptado para recibir y guiar hacia fuera la banda de papel impresa, desde el dispositivo de plegado hasta un dispositivo de recepción.

Un dispositivo de plegado como el definido anteriormente se conoce también a partir, por ejemplo, del documento GB 2 281 738 A1.

El dispositivo del documento GB 2 281 738 A1 comprende además un cilindro de entrada y un cilindro de salida accionados por medios de accionamiento que están controlados por señales eléctricas procedentes de unos medios de procesamiento, para accionar la banda de papel a través del dispositivo de plegado, mientras que se mantiene una tensión predeterminada en la banda de papel, con independencia de su velocidad a través del dispositivo de plegado. Los medios de procesamiento utilizan, como su entrada, la tensión medida en la banda, aguas abajo del cilindro de entrada. Por consiguiente, la tensión predeterminada de la banda de papel se mantiene dependiendo de la tensión de dicha banda de papel, es decir, midiendo la tensión de la banda por medio de un sensor de tensiones de banda. Alternativamente, la tensión de la banda puede estar controlada por medio de la velocidad del cilindro de entrada con relación a la velocidad de la banda de papel, es decir, dependiendo de la velocidad de dicha banda.

El dispositivo del documento GB 2 281 738 A1 no permite el mantenimiento de una tensión predeterminada en la banda de papel, cuando dicha banda de papel está estacionaria.

El dispositivo de plegado según la presente invención comprende, por otro lado, al menos un primer y un segundo motor que están conectados a una unidad de control y adaptados para accionar la banda de papel a través del dispositivo de plegado y para mantener mediante la unidad de control, por la detección junto con la unidad de control de las características eléctricas de los motores cuando están accionando la banda de papel, una tensión predeterminada en la banda de papel, con independencia de su velocidad a través del dispositivo de plegado, así como cuando la banda de papel está estacionaria.

Por consiguiente, el dispositivo de plegado según la presente invención constituye una mejora sustancial si se compara con el dispositivo de plegado del documento GB 2 281 738 A1, dado que en este caso es posible prescindir de sensores de tensiones de banda más caros. Dado que los motores, junto con la unidad de control, detectan las características eléctricas de dichos motores cuando están accionando la banda de papel, es posible utilizar la capacidad de la unidad de control para sincronizar los motores con una relación de velocidades precisa durante el funcionamiento a cualquier velocidad. Es posible también cambiarla a continuación para medir la tensión de la banda leyendo, a través de la sincronización y el canal de comunicación combinados de la unidad de control, la demanda de par para mantener estacionaria la banda. De este modo, es posible determinar si la tensión de la banda se mantiene también cuando el dispositivo de plegado está inoperativo.

Además, es importante que la tensión de la banda se mantenga cuando el dispositivo de plegado está inoperativo. Los dispositivos de plegado tradicionales del tipo en cuestión son capaces normalmente de mantener la precisión del plegado solamente dentro de un intervalo de velocidades más bien estrecho, pero en ciertos entornos es un requisito que se puedan gestionar todas las velocidades posibles de la banda, incluyendo la nula, sin pérdida de precisión. Es totalmente decisivo que la tensión de la banda se pueda mantener cuando el dispositivo de plegado está inoperativo, por ejemplo, cuando el dispositivo de plegado se usa junto con una impresora electrónica, que se enciende y se detiene por sí sola.

La presente invención proporciona por ello un dispositivo de plegado eficaz desde el punto de vista económico, seguro y funcional que se puede combinar con las impresoras digitales de alta velocidad y los dispositivos de corte informatizados más modernos, para una impresión óptima de libros, folletos plegables o cualquier otro material impreso.

El hecho de que la unidad de control, junto con los motores, sea capaz de detectar la tensión mecánica de la banda de papel y mantener la tensión a un valor predeterminado, hace posible también eliminar el efecto perjudicial sobre la capacidad del dispositivo de plegado para crear pliegues idénticos en cada copia de los productos que se realizan, con independencia de la velocidad de la banda de papel a través del dispositivo de plegado. Incluso cuando la banda de papel está estacionaria durante un proceso de producción, se elimina por ello el efecto perjudicial sobre la capacidad del dispositivo de plegado para crear pliegues idénticos en cada copia de los productos que se realizan.

La unidad de control puede estar adaptada para comunicar datos sobre la banda de papel al dispositivo de suministro y/o al dispositivo de recepción.

Las realizaciones comprenden unas en las que los motores están adaptados para hacer girar, al menos, un rodillo en el primer dispositivo de rodadura y/o, al menos, un rodillo en el segundo dispositivo de rodadura.

Los medios de apriete de pliegues pueden formar parte del segundo dispositivo de rodadura y los medios de

creación de pliegues pueden comprender un cabezal giratorio de plegado.

Algunas realizaciones son tales que el dispositivo de plegado comprende, al menos, unos segundos medios de creación de pliegues y, al menos, unos segundos medios de apriete de pliegues.

Algunas realizaciones son tales que al menos un sensor de bandas de papel está conectado a la unidad de control y adaptado para detectar, al menos, la presencia/ausencia de una banda de papel en el dispositivo de plegado. Esto hace posible que la unidad de control conozca cómo se está extrayendo una banda de papel a través del dispositivo de plegado y controle los motores en base a esa información.

Se debe señalar que se ha adoptado la expresión “banda de papel”, en este contexto, por mayor claridad. No se debe interpretar banda de papel en términos estrictos de material de fibras de madera, sino que comprende también, en sentido amplio, otros materiales con base de fibras y materiales distintos, por ejemplo plásticos, adecuados para su uso en dispositivos de impresión y su plegado, cortado y/o encuadernado.

Breve descripción de los dibujos

Se describen a continuación con más detalle realizaciones de un dispositivo de plegado con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa esquemáticamente un sistema que comprende un dispositivo de plegado,

la figura 2a es una vista desde un lado de un dispositivo de plegado,

la figura 2b es una vista de la sección transversal A-A del dispositivo de plegado en la figura 2a, y

la figura 2c es una vista en perspectiva del dispositivo de plegado en las figuras 2a y 2b.

Descripción detallada de realizaciones

La figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo de plegado 100 interconectado con una impresora 110 y un dispositivo de corte 112. La impresora 110 suministra al dispositivo de plegado 100 una banda de papel 102 continua, sobre la que la impresora 110 ha imprimido material gráfico, por ejemplo, en forma de páginas de un libro o un folleto plegable. El dispositivo de corte 112 recibe la banda de papel 102’ plegada desde el dispositivo de plegado 100 y efectúa el corte deseado de manera que se forman libros o folletos plegables. La banda de papel 102 discurre por ello en la dirección 103 desde la impresora 110, a través del dispositivo de plegado 100, hasta el dispositivo de corte 112.

El dispositivo de plegado 100 comprende un primer dispositivo de rodadura 104, adaptado para recibir la banda de papel 102 desde la impresora 110. Una configuración adecuada del primer dispositivo de rodadura 104 es la que comprende uno o más rodillos. Una realización más detallada, con una pluralidad de rodillos, se describirá con relación a las figuras 2a-c siguientes.

Unos medios 106 de creación de pliegues están situados después del primer dispositivo de rodadura 104, aguas abajo en la dirección de movimiento 103 de la banda de papel. Dichos medios 106 de creación de pliegues están adaptados para crear un pliegue a lo largo de la banda de papel 102. Como se describirá a continuación, un cabezal de plegado es un tipo de medio de creación de pliegues.

Unos medios 108 de apriete de pliegues están situados después de los medios 106 de creación de pliegues, aguas abajo en la dirección de movimiento 103 de la banda de papel. Dichos medios 108 de apriete de pliegues están adaptados para presionar juntas partes de la banda de papel 102 que están separadas por el pliegue creado por los medios 106 de creación de pliegues. Como se describirá a continuación con referencia a las figuras 2a-c, los medios 108 de apriete de pliegues pueden comprender uno o más rodillos.

Un segundo dispositivo de rodadura 109 está situado después de los medios 106 de creación de pliegues, aguas abajo en la dirección de movimiento 103 de la banda de papel. Dicho segundo dispositivo de rodadura 109 está adaptado para recibir y guiar hacia fuera la banda de papel 102 plegada, desde el dispositivo de plegado 100 hasta el dispositivo de recepción, que es en este caso el dispositivo de corte 112.

Un primer motor 114 está asociado con el primer dispositivo de rodadura 104 antes de los medios 106 de creación de pliegues, aguas arriba en la dirección de movimiento 103 de la banda de papel. Un segundo motor 116 está asociado con el segundo dispositivo de rodadura 109 después de los medios 106 de creación de pliegues, aguas abajo en la dirección de movimiento 103 de la banda de papel. Una unidad de control 120 está conectada a los dos motores 114, 116.

Los motores 114, 116 están adaptados para accionar la banda de papel 102 a través del dispositivo de plegado 100 y para mantener una tensión predeterminada en dicha banda de papel 102. Los motores 114, 116 tienen la capacidad de mantener una tensión predeterminada en la banda de papel 102 puesto que, junto con la unidad de control 120, tienen una función de detección que detecta las características eléctricas de los motores 114, 116

cuando están accionando la banda de papel 102. Estas características son procesadas en la unidad de control 120, junto con la información que se comunica a través de una línea de señal 118 desde el dispositivo de corte 112. Después de procesar la información en la unidad de control 120, dicha unidad de control 120 corrige el funcionamiento de los motores 114, 116 de manera que la banda de papel 102 se mantiene a una tensión predeterminada independientemente de su velocidad a través del dispositivo de plegado. La tensión predeterminada puede ser, por ejemplo, un valor ajustado por un operario del dispositivo de plegado 100 o un valor que se comunica desde el dispositivo de corte 112 o que se comunica indirectamente desde la impresora 110 a través de una conexión de señal 119 entre la impresora 110 y el dispositivo de corte 112. El tener información procedente de la impresora 110, que pasa a través del dispositivo de corte 112, hace posible que el dispositivo de plegado 100 esté "oculto" para la impresora 110, es decir, hace posible una configuración por la que la impresora 110 no conoce que la banda de papel que expulsa no entra directamente en el dispositivo de corte, sino que es tratada por el dispositivo de plegado 100.

Un sensor 130 de bandas de papel está conectado a la unidad de control 120 y adaptado para detectar, al menos, la presencia/ausencia de la banda de papel 102 en el dispositivo de plegado 100. Esto hace posible que la unidad de control 120 conozca cómo se está extrayendo la banda de papel 102 a través del dispositivo de plegado 100 y controle los motores 114, 116 en base a esa información.

Las figuras 2a, 2b y 2c representan una realización del dispositivo de plegado 200 que comprende más piezas que el dispositivo 100 representado esquemáticamente en la figura 1. La figura 2a es una vista lateral, la figura 2b es una vista en sección transversal y la figura 2c es una vista en perspectiva del dispositivo de plegado 200.

El dispositivo de plegado 200 tiene una estructura de soporte de carga, en forma de un bastidor 201 que comprende una pluralidad de componentes de bastidor que están representados en las figuras 2a-c, pero que no se describirán con detalle. Un primer dispositivo de rodadura 204, adaptado para recibir una banda de papel 202 desde una impresora (no representada en la figura 2), está dispuesto sobre el bastidor 201. El primer dispositivo de rodadura comprende una pluralidad de rodillos y ruedas de presión, ilustrados como ejemplo mediante un rodillo 224 y una rueda de presión 225. El primer dispositivo de rodadura puede comprender una o más ruedas de perforación que crean una perforación en la que se ha de efectuar el plegado, con el resultado de que se forman pliegues más planos.

Unos primeros medios de creación de pliegues, en forma de un cabezal de plegado 206 montado en un soporte 236 están situados después del primer dispositivo de rodadura 204, aguas abajo en la dirección de movimiento 203 de la banda de papel. Además, varios rodillos de soporte 211, aguas abajo de la banda de papel 202, van seguidos por unos segundos medios de creación de pliegues, en forma de un cabezal de plegado 207 montado en un soporte 237.

La banda de papel 202 sale del dispositivo de plegado 200 a través de un segundo dispositivo de rodadura 209 que comprende una pluralidad de rodillos y ruedas de presión, ilustrados como ejemplo mediante un rodillo 221 y una rueda de presión 223. Los rodillos y las ruedas de presión en el segundo dispositivo de rodadura 209 realizan la función de presionar los pliegues en la banda de papel 202, cuyos pliegues han creado los cabezales de plegado 206 y 207, y alimentan dicha banda de papel 202 al dispositivo de corte (no representado en la figura 2).

Un primer motor 214 está dispuesto en el primer dispositivo de rodadura 204 y un segundo motor 216 está dispuesto en el segundo dispositivo de rodadura 209. Estos motores 214, 216 están interconectados entre sí y con una unidad de control (no representada en la figura 2) a través de unas líneas de señal 217, del mismo modo que el dispositivo en la figura 1. Los motores 114, 116 accionan la banda de papel 202 a través del dispositivo de plegado 200 mediante rodillos y ruedas de presión en los dos dispositivos de rodadura.

De manera similar al dispositivo en la figura 1, los motores 214, 216 tienen, junto con la unidad de control (no representada en la figura 2), una función de detección que detecta las características eléctricas de dichos motores 214, 216 cuando están accionando la banda de papel 202. Estas características eléctricas son procesadas en la unidad de control (no representada) junto con la información que se comunica entre los motores 214, 216, a través de las líneas de señal 217, y con el dispositivo de corte (no representado en la figura 2). Después de procesar la información, se corrige el funcionamiento de los motores 214, 216 de manera que la banda de papel 202 se mantiene a una tensión predeterminada, con independencia de su velocidad a través del dispositivo de plegado, y se regulan la velocidad y el deslizamiento de dicha banda de papel 202. La tensión predeterminada puede ser, por ejemplo, un valor ajustado por un operario del dispositivo de plegado 200 o un valor que se comunica desde el dispositivo de corte (no representado en la figura 2).

Las variantes del dispositivo de plegado 200 pueden ser tales, como se describe con relación a la figura 1, que al menos un sensor de bandas de papel esté conectado a la unidad de control y adaptado para detectar, al menos, la presencia/ausencia de una banda de papel en dicho dispositivo de plegado 200. Esto hace posible que la unidad de control conozca cómo se está extrayendo una banda de papel a través del dispositivo de plegado 200 y controle los motores 114, 116 en base a esa información.

Las variantes del dispositivo de plegado 200 pueden ser tales que se proporcione, al menos, un tercer motor, por

ejemplo, entre los dos dispositivos 206, 207 de creación de pliegues, para accionar y regular la banda de papel junto con los dos motores 114, 116. Las variantes de este tipo pueden ser relevantes en caso de que el material de la banda de papel y/u otros parámetros de funcionamiento hagan necesarios uno o más motores adicionales. Uno o más motores adicionales pueden ser necesarios, por ejemplo, en variantes del dispositivo de plegado 200 que tienen medios adicionales de creación de pliegues.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de plegado (100, 200) para plegar una banda de papel (102, 202) en la dirección longitudinal, que comprende:

- un primer dispositivo de rodadura (104, 204), adaptado para recibir la banda de papel desde un dispositivo de suministro (110),
- unos medios (106, 206) de creación de pliegues, adaptados para crear, al menos, un pliegue a lo largo de la banda de papel,
- unos medios (108, 209) de apriete de pliegues, adaptados para presionar juntas partes de la banda de papel que están separadas por dicho pliegue,
- un segundo dispositivo de rodadura (109, 209), adaptado para recibir y guiar hacia fuera la banda plegada de papel desde el dispositivo de plegado hasta un dispositivo de recepción (112), y
- al menos un primer y un segundo motor (114, 214, 116, 216) que están conectados a una unidad de control (120) y adaptados para accionar la banda de papel a través del dispositivo de plegado y para mantener mediante la unidad de control, por la detección junto con la unidad de control de las características eléctricas de los motores cuando están accionando la banda de papel, una tensión predeterminada en la banda de papel, con independencia de su velocidad a través del dispositivo de plegado, así como cuando la banda de papel está estacionaria.

2. El dispositivo de plegado (100, 200) según la reivindicación 1, en el que la unidad de control (120) está adaptada para comunicar datos sobre la banda de papel (102, 202) al dispositivo de suministro (110).

3. El dispositivo de plegado (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la unidad de control (120) está adaptada para comunicar datos sobre la banda de papel (102, 202) al dispositivo de recepción (112).

4. El dispositivo de plegado (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho primer motor (114, 214) está adaptado para hacer girar, al menos, un rodillo en el primer dispositivo de rodadura (104, 204).

5. El dispositivo de plegado (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho segundo motor (116, 216) está adaptado para hacer girar, al menos, un rodillo en el segundo dispositivo de rodadura (109, 209).

6. El dispositivo de plegado (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los medios (108, 209) de apriete de pliegues forman parte del segundo dispositivo de rodadura (109, 209).

7. El dispositivo de plegado (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios (106, 206) de creación de pliegues comprenden un cabezal giratorio de plegado.

8. El dispositivo de plegado (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el dispositivo de plegado comprende, al menos, unos segundos medios (206) de creación de pliegues y, al menos, unos segundos medios (207) de apriete de pliegues.

9. El dispositivo de plegado (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende, al menos, un sensor (130) de bandas de papel, conectado a la unidad de control (120) y adaptado para detectar, al menos, la presencia/ausencia de una banda de papel (102, 202) en el dispositivo de plegado.

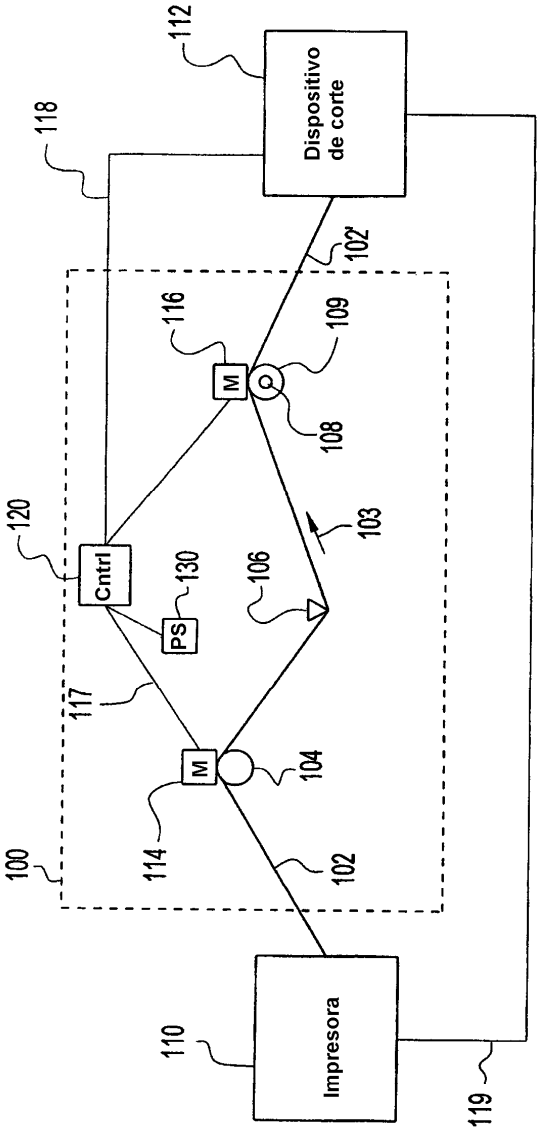
Dispositivo de corte
Impresora
Cntrl
PS
M
M
100
102
102'
103
104
106
108
109
110
112
114
116
117
118
119
120
130

Fig. 1

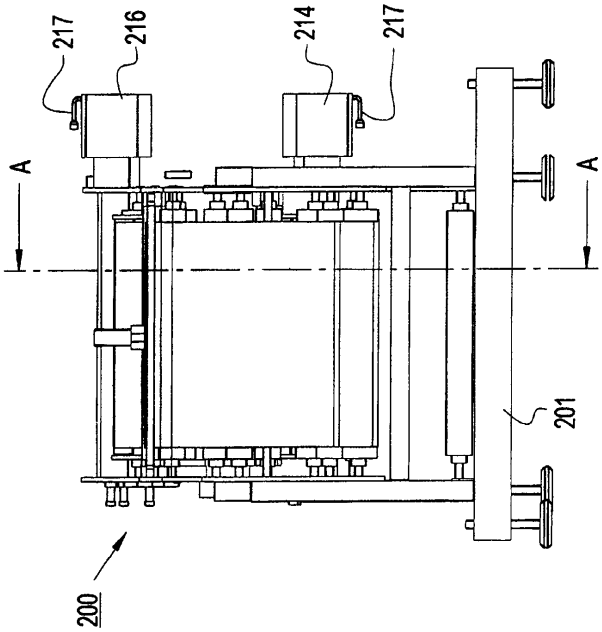

Fig. 2a

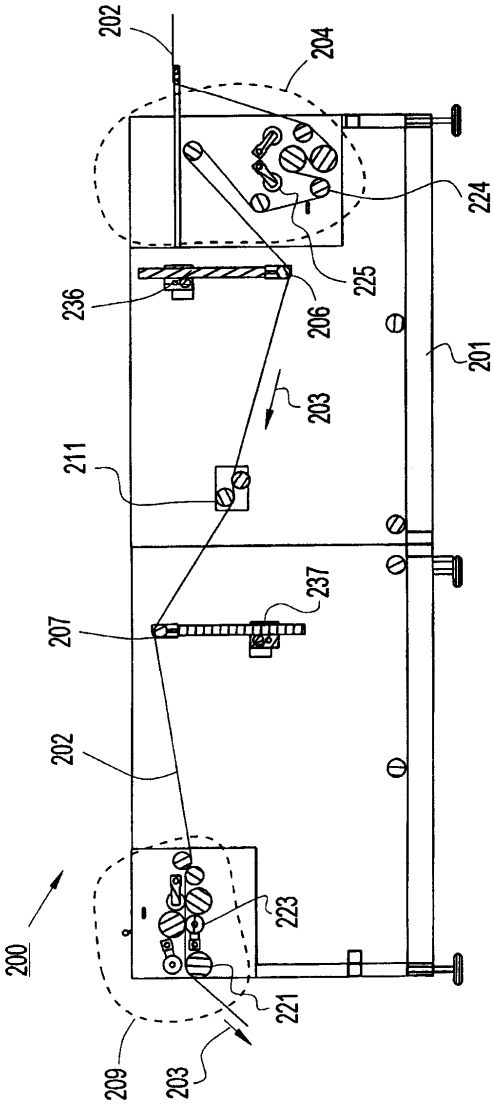
200
202
209
203
221
223
202
207
237
211
203
236
206
225
224
204
202
201

Fig. 2b

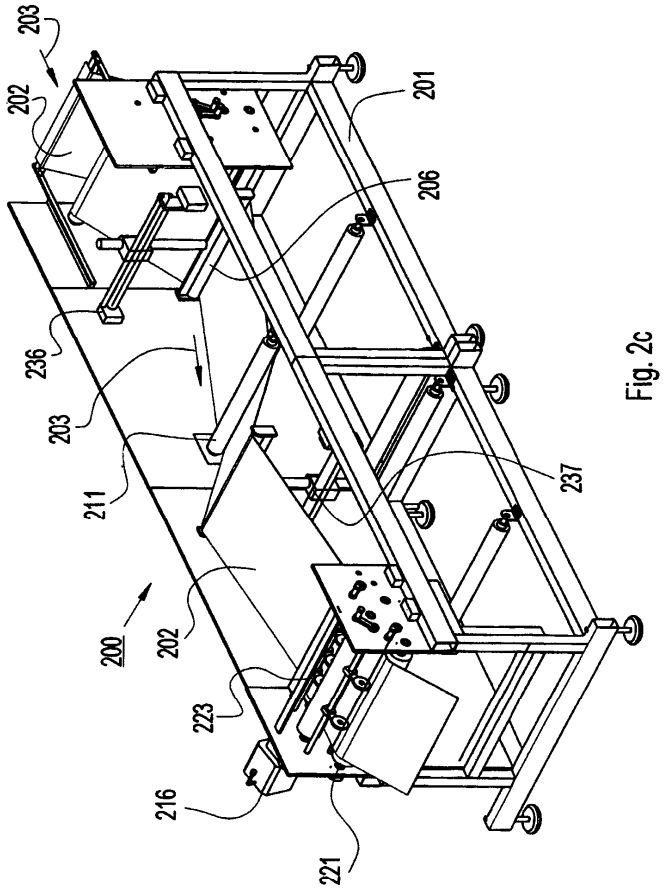

Fig. 2c