



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 332 646**

⑤1 Int. Cl.:
B42C 9/00 (2006.01)
B23P 15/28 (2006.01)
B26D 7/06 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **00926099 .3**
⑨6 Fecha de presentación : **18.04.2000**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1196296**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **17.04.2002**

⑤4 Título: **Sistema y método para encuadernar y recortar un libro encuadernado sin costura.**

③0 Prioridad: **29.04.1999 US 301918**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.02.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.02.2010

⑦3 Titular/es: **Jeffrey D. Marsh**
7 Country Road
Foristell, Missouri 63348, US

⑦2 Inventor/es: **Marsh, Jeffrey D.**

⑦4 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para encuadernar y recortar un libro encuadernado sin costura.

5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a un aparato y un método para encuadernar un libro de cubiertas blandas encuadernado sin costura. Típicamente, tales libros de cubiertas blandas comprenden una serie de páginas (aludidas como bloc del libro) que tienen un borde que es aludido como el lomo. La cubierta es de un material de cubierta adecuado, más grueso que las páginas que comprenden el bloc del libro. La cubierta tiene una cubierta delantera que recubre la parte delantera del bloc del libro, una cubierta posterior que recubre la parte posterior del bloc del libro, y una parte central que se extiende a través del lomo del bloc del libro. Es aplicado un adhesivo apropiado entre el lomo del bloc del libro y la cara interna de la parte central de la cubierta. Los bordes de las páginas que comprenden el bloc del libro, los cuales forman el lomo, son insertados en el adhesivo que, tras vulcanizar, adhiere de manera segura la cubierta al bloc del libro y asegura las páginas del bloc del libro entre sí y a la parte central de la cubierta, permitiendo de ese modo que el libro se abra por cualquier página sin que estas se suelten.

Técnica anterior

En los procesos de producción de gran volumen para fabricar tales libros encuadernados sin costura, las máquinas desarrolladas especialmente igualan las páginas del bloc del libro para asegurar que los bordes de las páginas están alineados entre sí apropiadamente. El adhesivo (un adhesivo adecuado de fusión en caliente) es aplicado al lomo del bloc del libro. La cubierta (que usualmente está pre-impresa) es enrollada en torno a la parte frontal, el lomo y la parte posterior del bloc del libro y la cubierta se sujeta firmemente al bloc del libro cerca del lomo de manera que la parte central de la cubierta es presionada firmemente contra el adhesivo entre el lomo del bloc del libro y la cara inferior de la parte central, para de ese modo adherir adecuadamente la cubierta al bloc del libro y para adherir las páginas entre sí y a la parte central de la cubierta. Típicamente, tales libros encuadernados sin costura están impresos en una página que es algo mayor que el tamaño deseado del libro acabado y encuadernado a fabricar. Estos libros, después de ser encuadernados, son recortados a lo largo de tres lados a las dimensiones finales deseadas, en una máquina de recorte separada. Hasta ahora, tales operaciones se llevaban a cabo en máquinas separadas que requerían una configuración considerable para encuadernar libros de diferentes tamaños y, por lo tanto, eran más apropiadas para fases de producción de muchos libros. Además, estas máquinas anteriores de encuadernación/recorte eran muy costosas.

En los últimos años, la impresión de libros ha experimentado cambios con los avances en la tecnología informática y las impresoras láser. Esta nueva tecnología permite actualmente la impresión de libros bajo demanda. Estos libros impresos bajo demanda pueden fabricarse en una variedad de formatos y grosores. Esto ha generado la necesidad de un aparato y un sistema de encuadernación económicos que sean lo suficientemente flexibles como para permitir encuadernar y recortar bajo demanda libros de tamaño y grosor variables, incluso si deben encuadernarse libros de diferentes formatos (tamaño) y grosores uno por uno (es decir, con tramos de encuadernación en producción que consisten en una sola copia del libro), e incluso en los que tales operaciones de encuadernado y recorte estén totalmente automatizadas de manera que un empleado o dependiente necesita simplemente alimentar las páginas impresas que constituyen el bloc del libro y la cubierta impresa del libro a encuadernar en el aparato, y en poco tiempo se produce un libro encuadernado, recortado. Además, ha existido la necesidad de producciones cortas de libros encuadernados sin costura donde el tamaño o el formato del libro puedan modificarse fácilmente de tramo a tramo necesitarse demasiada experimentación ni ajuste del aparato para producir tales libros de diferentes tamaños. Los documentos GB-A-947 417 y US-A-5 871 323 revelan aparatos diferentes de encuadernación de libros del tipo anterior.

El documento US-A-6 012 367 solo revela un aparato de recorte en el que un operador humano sitúa un libro a recortar en el aparato.

En el documento US-A-5 871 323 se describe un aparato para encuadernar un bloc de libro y una cubierta según el preámbulo de la reivindicación 1.

También a partir del documento US-A-5 871 323 se revela también un método de fabricación de un libro encuadernado en el que un bloc de libro es encuadernado con una cubierta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11.

La presente invención se ha desarrollado frente a estos antecedentes, y a las imitaciones y problemas asociados con los mismos.

Entre los diversos objetivos y características de la presente invención, puede destacarse la provisión de un aparato de encuadernación semejante que tiene la velocidad suficiente para encuadernar o recortar una copia de un libro utilizando el método de encuadernación sin costura mientras que está imprimiéndose bajo demanda otra copia del libro (u otra copia de otro libro).

Para conseguir esto, el aparato la invención está caracterizado por las características reivindicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1 y la invención proporciona un método acorde con la parte caracterizadora de la reivindicación 11.

ES 2 332 646 T3

Entre otras características de la presente invención, puede destacarse la disposición de dicho aparato de encuadernación que, una vez ha sido transferido el bloc del libro al aparato de encuadernación, iguala las páginas del bloc del libro y fresa los bordes del bloc del libro que forman el lomo de los libros para que así acepten mejor el adhesivo;

5 la disposición de dicho aparato de encuadernación que aplica un adhesivo apropiado para disponerlo entre el lomo del bloc del libro y su cara interior de la parte central de la cubierta;

la disposición de dicho aparato de encuadernación que sujeta la cubierta a los márgenes de la parte delantera y de la parte posterior del bloc del libro cerca del lomo, con la parte central de la cubierta centrada sustancialmente con respecto al lomo, permitiendo de ese modo que el adhesivo adhiera adecuadamente la cubierta al lomo y adhiera las páginas en el bloc del libro entre sí y a la parte central de la cubierta;

10 la disposición de dicho aparato de encuadernación, que tiene un dispositivo de recorte adaptado para recibir el bloc del libro encuadernado sobredimensionado y la cubierta desde la sección de sujeción, para recortar el primer borde de la misma, para girar el libro 90° con el fin de recortar un segundo borde, para girar el libro otros 90° con el fin de recortar un tercer borde, y después para expulsar dicho libro encuadernado y recortado;

la disposición de dicho aparato de encuadernación y recorte, que puede configurarse automáticamente para encuadernar y recortar libros de grosores y tamaños diferentes de manera que puede encuadernarse y recortarse de manera fiable una sola copia de tales libros de diferentes tamaños, a dimensiones específicas sin configuración manual y sin ensayos de encuadernación con blocs de libro y cubiertas de muestra;

15 la disposición de dicho aparato de encuadernación de recorte que tiene una frecuencia de encuadernación/recorte de aproximadamente un libro/minuto;

25 la disposición de dicho aparato y método de encuadernación y recorte que admite libros dentro de un amplio rango de tamaños (por ejemplo, entre 15,2 cm (6 pulgadas) y 22,9 cm (9 pulgadas) y 21,6 cm (8,5 pulgadas) y 27,9 cm (11 pulgadas)) y dentro de un amplio rango de grosores (por ejemplo, variando entre unos 0,3 cm (0,25 pulgadas) y unos 3,8 cm (1,5 pulgadas));

30 la disposición de dicho aparato de encuadernación y recorte que, tras recibir datos correspondientes al tamaño y el grosor (número de páginas) del libro a encuadernar, ajusta automáticamente la sección de sujeción para admitir dicho libro con la cubierta centrada apropiadamente con respecto al lomo del bloc del libro, y ajustar apropiadamente el dispositivo de recorte con el objeto de recortar la altura y anchura excesivas del bloc del libro y de la cubierta, para producir de ese modo un bloc del libro correspondiente al tamaño deseado del libro acabado;

la disposición de dicho aparato de encuadernación y recorte, en el que pueden admitirse diferentes tamaños y formatos de libros, y en el que se ajusta automáticamente diversos ajustes dentro del aparato para diferentes operaciones (por ejemplo, colocación del lomo del bloc del libro con respecto al centro de la cubierta y recorte de los bordes o márgenes del bloc del libro), tras introducir dicha información en el sistema de control ya sea manualmente o cuando tal información está asociada con datos que se proporciona automáticamente al sistema; la disposición de dicho aparato que puede girar un libro de un tamaño predeterminado y a continuación puede encuadernar otro libro de otro tamaño predeterminado al mismo tiempo; y

45 la disposición de dicho aparato de encuadernación y recorte, que no requiere un entrenamiento especial para su utilización, que es de construcción económica, que tiene una velocidad de producción relativamente rápida y que es de funcionamiento fiable.

50 Otros objetivos serán en parte evidentes, y en parte señalados en lo que sigue.

Dicho brevemente, el aparato de encuadernación y recorte de esta invención comprende un carro movable a lo largo de una línea de producción, recibiendo el carro una serie de páginas rectangulares que sustancialmente constituyen un bloc rectangular del libro, estando las páginas del bloc del libro orientadas de manera que la dimensión menor del bloc del libro se extiende verticalmente y de manera que un borde principal del bloc del libro es el borde horizontal más bajo del bloc del libro, siendo aludido este borde más bajo como el lomo del bloc del libro. La línea de producción tiene una estación igualadora, una estación fresadora, una estación de aplicación del adhesivo, una estación de sujeción y una estación de recorte localizadas a lo largo de la misma. El carro sujeta sin apretar las partes sueltas del bloc del libro de manera que un mecanismo de igualación puede hacer vibrar mecánicamente las páginas para así permitir que las páginas se muevan unas con respecto a otras de modo que el borde más bajo de cada página se posiciona en relación con los de las otras, de manera que los bordes de las páginas que constituyen el lomo del bloc de libro están sustancialmente en el mismo plano horizontal, y de manera que los bordes menores de las páginas están sustancialmente de en los mismos planos verticales. El carro agarra de forma segura las páginas igualadas y transporta el bloc del libro desde la estación igualadora hasta la estación fresadora, en la que una cuchilla apropiada fresa (por ejemplo, corta ranuras en) el margen más bajo del bloc del libro para asegurar así un lomo sustancialmente coplanario. A continuación el carro transporta el bloc del libro a una estación de aplicación de adhesivo, en la que es aplicado un adhesivo apropiado. En la estación de encuadernación, es colocada una cubierta para el libro a encuadernar de manera que la parte central de la cubierta está alineada y sustancialmente centrada con respecto al lomo del propio libro con el adhesivo dispuesto

entre el lomo y la cara interior de la cubierta. La estación de encuadernación incluye un sujetador que se acopla con la cubierta próxima al lomo y comprime enérgicamente la cubierta sobre las caras delantera y trasera del bloc del libro cerca del lomo, para de ese modo adherir la parte central de la cubierta al lomo del libro, uniendo el adhesivo la cubierta al lomo del libro, y uniendo el adhesivo las páginas del bloc del libro entre sí cerca del lomo y a la parte central de la cubierta. El carro transporta además el libro encuadernado a la estación de recorte. La estación de recorte tiene una cuchilla de recorte que puede recortar el libro encuadernado. La estación de recorte tiene un dispositivo de posicionamiento del libro que posiciona un primer borde del libro a ser recortado en una posición deseada con respecto a la cuchilla de recorte, de manera que cuando se activa la cuchilla de recorte, se recorta del libro una cantidad predeterminada de la cubierta del bloc de libro a lo largo de un primer borde del libro. La estación de recorte tiene además un mecanismo de rotación del libro que gira el libro 90° de manera que un segundo borde del libro a recortar, se sitúa frente a la cuchilla de recorte. El dispositivo de posicionamiento del libro mueve el libro en relación con la cuchilla de recorte de manera que, tras la activación de la cuchilla de recorte, se recorta del libro una cantidad predeterminada de la cubierta y del libro a lo largo de este segundo borde. El mecanismo de rotación del libro gira entonces el libro 90° de manera que un tercer borde del libro a recortar se sitúa frente a la cuchilla de recorte. El dispositivo de posicionamiento del libro mueve el libro en relación con la cuchilla de recorte de manera que, tras la activación de la cuchilla de recorte, se recorta del libro una cantidad predeterminada de la cubierta a lo largo de este tercer borde, para producir de ese modo un libro encuadernado sin costura recortado a lo largo de tres bordes en un tamaño predeterminado.

20 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta superior del dispositivo de encuadernación/recorte de la presente invención, que ilustra una línea de producción a lo largo de la cual un bloc de libro a encuadernar es transportado a una estación igualadora JS y desde allí hasta una estación fresadora MS y desde allí hasta una estación de aplicación de adhesivo AS y desde allí hasta una estación de encuadernación BS donde el bloc del libro es encuadernado con una cubierta, y desde allí el libro y la cubierta encuadernados se distribuyen a una estación de recorte TS en la que se recorta los márgenes de hasta tres lados del libro encuadernado, a dimensiones predeterminadas;

la figura 2 es una vista en alzado del lado delantero, según se ve desde la dirección del recorrido del bloc del libro a lo largo de la línea de producción, del dispositivo de encuadernación/recorte mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista en alzado desde el extremo izquierdo, tomada a lo largo de la línea 3-3 la figura 2;

la figura 4 es una vista en alzado del lado trasero del dispositivo de encuadernación/recorte, como el mostrado en la figura 1;

la figura 5 es una vista en sección transversal en una escala algo mayor que las figuras 1 a 4, del dispositivo de encuadernación/recorte, tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 2, que ilustra un dispositivo de recorte con cizalla que está parcialmente seccionado con el fin de ilustrar un receptáculo que recibe un bloc de libro y sujeta el libro mientras está siendo recortado a lo largo de bordes o márgenes predeterminados del mismo;

la figura 6 es una vista en alzado lateral parcial de la parte del lado izquierdo de la figura 4, que ilustra la estación de recorte a una escala algo mayor;

la figura 7 es una vista en planta superior de la figura 6 que ilustra la estación de recorte;

la figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 6, que ilustra un receptáculo de recepción del libro movable en la dirección vertical entre una posición elevada en la que el receptáculo recibe un libro encuadernado a recortar, y una posición descendida (como la mostrada en la figura 6) en la que el libro a sujetar en el receptáculo está en posición para ser recortado por un dispositivo de recorte de tipo cizalla;

la figura 9 es una vista en planta superior de la figura 8;

la figura 10 es una vista en perspectiva de un bloc de libro;

la figura 11 es una vista en planta de una pieza en bruto de cubierta 1 que ilustra las cubiertas delantera y trasera de la pieza en bruto de la cubierta, y la parte central, e ilustra además los bordes o márgenes de la cubierta a ser recortados a un tamaño predeterminado una vez que el libro ha sido encuadernado; y

la figura 12 es un esquema del sistema eléctrico del aparato.

Los caracteres referencia correspondientes representan partes correspondientes a través de las diversas vistas de los dibujos.

65 Mejor modo de llevar a cabo la invención

En referencia ahora a los dibujos, un aparato de encuadernación/recorte de la invención se indica en su totalidad mediante el carácter de referencia 1. El dispositivo de encuadernación/recorte tiene un bastidor 3 fabricado de tubos

de acero cuadrados soldados. Puede fijarse una cubierta al bastidor, pero esta se ha omitido por claridad. El bastidor tiene un par de raíles 3a, 3b del bastidor separados horizontalmente, que se extienden sustancialmente a lo largo de la longitud del dispositivo de encuadernación/recorte. Se proporciona un transportador 5 entre los raíles del bastidor para transportar o llevar un bloc de libro BB a lo largo de una línea de producción WP, como se describirá a continuación.

- 5 El transportador 5 incluye un carro 7 movable en la dirección horizontal sobre ruedas CW del carro que se apoyan sobre raíles 8a, 8b del carro montados en respectivos raíles 3a, 3b del bastidor, tal como se ve mejor en la figura 3. El carro es accionado por motor a lo largo de los raíles del carro por medio de un motor paso a paso M1 del transportador, que impulsa el carro por medio de una disposición de polea y correa distribución dentada, tal como se indica en CB. Tal como se ve mejor en la figura 4, un extremo de la correa distribución está unido al extremo del carro 7 y se hace
- 10 correr la correa en torno a una polea de mando en el motor M1 y en torno a otras poleas que giran en el bastidor 3, y el otro extremo de la correa está unido al otro extremo del carro. Preferentemente, el motor transportador M1 es un motor paso a paso impulsado por un sistema de control CONT, tal como se describirá a continuación y el cual se muestra en la figura 12, de modo que la posición del carro (y por lo tanto del bloc del libro transportado por este) se conoce con exactitud (es decir, dentro de un margen de unos 0,03 cm (0,005 pulgadas)) con respecto a una superficie
- 15 de referencia del carro 7, de manera que la posición del bloc del libro es conocida con precisión por el sistema de control CONT a medida que el bloc del libro es transportado a lo largo de la línea de producción y a medida que el libro es encuadernado y recortado, tal como se describirá en detalle a continuación. De este modo, tras la activación del motor M1 bajo el control del sistema de control CONT, el carro puede ser detenido con precisión en cualquier posición o estación de trabajo a lo largo de la línea de producción WP y el bloc del libro se posicionará de manera
- 20 precisa en una localización deseada. El motor M1 puede conducirse marcha atrás para mover el carro 7 en sentido inverso a lo largo del transportador, con el fin de devolver el carro su posición inicial para recibir el siguiente bloc de libro a encuadernar.

- Tal como se muestra en la figura 10, se muestra el bloc de libro BB que comprende una serie de páginas P que,
- 25 en general, constituyen las páginas de texto de un libro a encuadernar. El número de páginas que constituyen el bloc del libro puede variar entre un número mínimo y un número máximo de páginas, dependiendo del rango de grosores de encuadernación a admitir por el dispositivo de encuadernación/recorte 1. Por ejemplo, el grosor del bloc de libro BB puede variar entre aproximadamente 6,4 mm (0,25 pulgadas) (o menos) hasta aproximadamente 3,8 cm (1,25 pulgadas) (o más). El rango de grosores puede admitir libros de hasta unas 750 páginas (o más), dependiendo del
- 30 grosor del papel utilizado. El grosor mínimo de los libros a encuadernar por medio del aparato 1 depende en general del grosor mínimo del bloc de libro a encuadernar dentro de la cubierta. En general, bloques de libro con menos de unas 50 páginas no son encuadernados sin costura, pero en teoría un libro incluso con una sola página podría ser encuadernado por el dispositivo de encuadernación/recorte de la presente invención.

- 35 Típicamente, las páginas P del bloc de libro BB están impresas en el anverso y el reverso y las páginas son rectangulares teniendo una dimensión menor y una dimensión mayor. Las páginas pueden, por ejemplo, variar entre un formato rectangular de 15,2 × 22,9 cm (6 pulgadas × 9 pulgadas) y un formato rectangular de 20,3 × 27,9 cm (8,5 × 11 pulgadas), o cualquier número de formatos rectangulares dentro del rango anterior. Por supuesto, puede admitirse otros formatos mediante ajustar o mediante rediseñar el tamaño del dispositivo de encuadernación/recorte de una forma
- 40 bien conocida por los expertos en la materia que tengan conocimiento de la presente revelación. Se comprenderá que el aparato 1 de encuadernación/recorte de la presente invención puede admitir automáticamente cualquier tamaño de libro dentro del rango de tamaños. Un borde del bloc de libro BB es aludido como el lomo S del bloc de libro. Tal como se contempla, el lomo del bloc de libro corresponde al borde horizontal más bajo del bloc de libro (típicamente una dimensión rectangular mayor) cuando el bloc de libro BB se coloca en el dispositivo 1 de encuadernación/recorte
- 45 de la presente invención, como se muestra en las figuras 1 y 2. Las páginas del libro pueden imprimirse por ambas caras por medio de una impresora láser dúplex adecuada, o pueden imprimirse por medio de cualquier proceso de impresión convencional (por ejemplo, impresión offset o similar).

- Tal como se muestra en la figura 11, el bloc de libro BB está adaptado para encuadernarse en una cubierta apropiada
- 50 C mediante una técnica o método de encuadernación aludido como encuadernación sin costura. Típicamente, los libros encuadernados mediante el método de encuadernación sin costura son libros de cubiertas blandas. La cubierta C es típicamente de un material adecuado más pesado que las páginas del bloc de libro BB y puede recubrirse para tener un acabado mejor y puede imprimirse en color. La cubierta tiene una cara frontal FC y una cara trasera BC y una parte central CP entre ambas. La anchura de la parte central CP se corresponde en general con el grosor del libro
- 55 a imprimir. Típicamente, las páginas P del bloc de libro y la cubierta C están algo sobredimensionadas respecto del tamaño deseado del libro encuadernado acabado, de manera que los márgenes del libro encuadernado son recortados a cierto tamaño predeterminado después de que el libro ha sido encuadernado con la cubierta, para de ese modo obtener el tamaño deseado y tener bordes iguales a lo largo de los lados o márgenes (preferentemente a lo largo de tres lados) del libro. Tal como se muestra en las figuras 10 y 11, los márgenes sobredimensionados del bloc de libro BB de la
- 60 cubierta C se muestran como márgenes de recorte TM1-TM3.

- Como se ha indicado, el bloc del libro BB y la cubierta C pueden imprimirse por cualquier método. Sin embargo, puesto que el dispositivo 1 de encuadernación/recorte de la presente invención puede realizar una configuración instantánea para cualquier tamaño o formato de libros a encuadernar (es decir, el tamaño de las páginas y el grosor
- 65 del libro) dentro de un rango predeterminado de tamaños de libro (por ejemplo desde unos 15,2 × 22,9 cm (6 pulgadas × 9 pulgadas) hasta aproximadamente 20,3 × 27,9 cm (8,25 × 11 pulgadas) y cualquier combinación de tamaños rectangulares dentro de tal rango, y variando el grosor entre unas 50 páginas y unas 750 páginas), el dispositivo de encuadernación/recorte de la presente invención es especialmente adecuado para encuadernar y recortar una única

5 copia de un libro (o una producción de cantidad pequeña) de un libro y cubierta impresos bajo demanda mediante un aparato como el descrito en la patente U.S. 5 465 213 y asignada a On Demand Machine Corporation, de San Luis, Misuri. De este modo, el aparato de impresión bajo demanda puede imprimir una única copia de un primer libro en un primer formato (por ejemplo 6×9) que tiene 300 páginas, y el aparato de encuadernación/recorte 1 de la presente invención determinará (calculará) automáticamente, a partir de los datos relativos al tamaño y el grosor del libro a encuadernar, la anchura de la parte central CP de la cubierta C y la anchura de los márgenes de recorte TM1-TM3 para encuadernar libros de cualquier tamaño dentro del rango de tamaños de libro que puede ser admitido por el dispositivo 1 de encuadernación/recorte de esta invención. El dispositivo de encuadernación/recorte tiene un ciclo operativo lo suficientemente rápido para haber terminado la encuadernación y al recorte de este primer libro mientras el aparato 10 de impresión bajo demanda esté imprimiendo un segundo libro. El segundo libro puede ser de un tamaño y grosor completamente diferentes respecto del primer libro, y el dispositivo 1 de encuadernación/recorte admitirá automáticamente este segundo libro siempre que el segundo libro esté también dentro del rango de tamaños que pueden ser admitidos por el dispositivo de encuadernación/recorte.

15 Independientemente de cómo se imprimen el bloc de libro BB y la cubierta C, el bloc de libro BB se carga en un carro 7 que es movable a lo largo del transportador 5 en la dirección horizontal a lo largo de la línea de producción WP. Tal como se describe en detalle más abajo, el carro 7 está sustancialmente centrado sobre la línea de producción WP y tiene un mecanismo de sujeción del carro, tal como se indica en general en 9, que es activado selectivamente para sujetar firmemente entre sí las páginas P del bloc de libro. Este mecanismo de sujeción 9 tiene elementos de sujeción 20 verticales 11a, 11b que, tras la activación del mecanismo de sujeción, son preferentemente de auto-centrado de manera que el bloc de libro BB (independientemente del grosor del bloc de libro), cuando está sujeto dentro del carro, es centrado con respecto a la línea de producción WP. El mecanismo de auto-centrado para los elementos de sujeción 11a, 11b es impulsado por medio de un motor eléctrico M2. El motor M2 impulsa los elementos de fijación cerrados, a través de una transmisión por engranajes adecuada de auto-centrado (no mostrada), de manera que los elementos 25 de sujeción agarran firmemente el bloc de libro BB de tal modo que se sabe que cuando el motor M2 se para, los elementos de sujeción han ejercido una fuerza de agarre suficiente sobre el bloc de libro como para sujetar firmemente las páginas entre sí mientras el bloc es transportado a las diversas estaciones a lo largo de la línea de producción WP, y mientras se lleva a cabo diversas operaciones sobre el bloc de libro, como se describirá a continuación. Los elementos de sujeción 11a, 11b agarran las caras delantera y trasera del bloc de libro BB, pero el margen inferior del bloc de 30 libro está libre del elemento de sujeción. Preferentemente, aproximadamente 2,0 cm del bloc de libro se extienden por debajo de los elementos de sujeción.

Como se muestra en las figuras 1, 2 y 4, el carro 7 y el bloc de libro BB transportado por este se muestran en una primera estación, aludida como estación del igualador JS, en la cual el bloc de libro es instalado en el carro 7 y en la 35 que mecánicamente se hace de vibrar o se iguala las páginas del bloc de libro con el fin de permitir que las páginas se muevan unas respecto de otras de manera que los bordes más bajos de todas las páginas del bloc de libro se apoyen sobre una superficie horizontal 13 y de tal modo que los bordes delantero, trasero y superior de las páginas estén alineados sustancialmente entre sí. Como se ha indicado previamente, la dimensión mayor inferior del bloc de libro, aludida como el lomo S del bloc de libro, apoya sobre la superficie 13 de la instalación de igualación. La operación 40 de igualación se lleva a cabo mediante hacer vibrar el bloc de libro a medida que este es transportado por el carro, mediante un mecanismo de vibración electromecánico, tal como se indica en 15 (que se muestra en la figura 2), que tiene una bobina magnética (solenoides) vibratoria 17 conectada a la superficie 13 por medio de abrazos elásticos 19. La bobina magnética vibratoria es excitada por una fuente de alimentación adecuada (no mostrada) bajo el control del sistema de control CONT. Preferentemente, durante la operación de igualación, el sujetador 9 del carro es activado de modo que sujeta las páginas P del bloc de libro en posición vertical, pero de manera que sujeta sin apriete las páginas 45 del bloc de libro entre sí de tal modo que pueden moverse entre sí durante la operación de igualación, permitiendo de ese modo que las páginas se alineen entre sí. Durante la operación de igualación se hace vibrar las páginas del bloc de libro preferentemente de manera que las páginas se mueven hacia atrás respecto del carro 7, de tal modo que los bordes traseros de las páginas del bloc de libro contactan en una superficie vertical 21. Esta superficie vertical 21 del carro 7 proporciona, de ese modo, una posición de referencia precisa para el borde trasero del bloc de libro. Como se verá, el sistema de control CONT tras ser alimentado con el tamaño del bloc de libro y la cubierta del libro para encuadernar, puede entonces calcular el borde delantero del bloc de libro y la cubierta en referencia a la superficie 50 vertical del carro, cuando el bloc de libro (y después con la cubierta) es transportado desde una estación a otra a lo largo de la línea de producción. El borde de salida del bloc de libro (y el libro encuadernado), como se establece mediante la superficie de referencia 21, sirve también para localizar con precisión el libro con respecto al aparato de recorte que es parte del dispositivo 1 de encuadernación/recorte de esta invención, y que se describirá en detalle más 55 abajo.

Además, la placa horizontal 13 de la estación de igualación sirve como superficie de referencia para establecer la 60 elevación del lomo S del bloc de libro a medida que este último es transportado a lo largo de la línea de producción WP. Como se ha indicado anteriormente, el carro 7 es movido a lo largo de la línea de producción WP mediante el motor paso a paso M1 a través de la disposición de correa de distribución y polea CB, de manera que la posición del carro (y por lo tanto la posición del bloc de libro transportado por este) puede ser controlada con precisión en cualquier punto a lo largo de la línea de producción hasta una precisión dentro de aproximadamente 0,127 mm (0,005 pulgadas). 65 Tras completarse la operación de igualación (que puede llevar tan solo un segundo, más o menos), el motor M2 de sujeción del carro es excitado con el fin de activar el sujetador 9 para que sujete las páginas del bloc de libro juntas y para que sujete firmemente el bloc de libro BB en una posición fija en relación con el carro 7 cuando el carro se mueve a lo largo de la línea de producción. El grosor del bloc de libro BB que se está encuadernando y la presión de

sujeción ejercida por los elementos de sujeción 11a, 11b, son acomodados mediante excitar el motor M2 para cerrar el sujetador y para permitir que el motor M2 se detenga una vez que el elemento de sujeción se acopla firmemente con el bloc de libro y ejerce contra este la fuerza de sujeción.

El carro 7 y el bloc de libro BB transportado por este, son movidos por el transportador 5 desde la primera estación o estación de igualación JS hasta una segunda estación a lo largo de la línea de producción WP. La segunda estación es aludida como una estación fresadora MS, en la que un cabezal de fresado mecánico o ranurado del lomo, indicado en general como 23, fresa o retira de otro modo material desde el borde más bajo de cada una de las páginas (es decir, del lomo S) del bloc de libro para asegurar de ese modo que el lomo del bloc de libro tiene una superficie que se ha hecho más áspera para ligar mejor al adhesivo y para asegurar que los bordes más bajos de las páginas son coplanarios. Además, se comprenderá que el cabezal de fresado 23 puede utilizarse para formar o serrar ranuras a través del lomo del bloc de libro con el fin de ayudar a ligar las páginas del bloc de libro entre sí y a la cubierta tras la encuadernación del libro con el adhesivo, como se describirá más abajo. La estación fresadora MS está dotada de un colector de vacío para polvo o desechos, que se indica en general como 27, conducido por un motor M3. La abertura de entrada para el colector de polvo se muestra en 29 en la figura 1. El cabezal de fresado 23 es impulsado de forma giratoria por un motor M4 a alta velocidad, y tiene una cuchilla fresadora 31 (tal como se ve mejor en la figura 2) que se introduce en el lomo del bloc de libro cuando este último es transportado sobre el cabezal de fresado por medio del carro 7. Se comprenderá que la operación de fresado está concebida solo para retirar poco o nada del lomo S del bloc de libro, pero sin embargo hace más áspera la superficie del lomo y crea sobre el lomo una buena superficie de agarre al adhesivo. La cuchilla fresadora 31 es una única cuchilla transportada sobre el cabezal de fresado que rota rápidamente y, dependiendo de la velocidad a la que se mueve el bloc de libro dentro del carro 7 a través del cabezal de fresado, el cabezal de fresado hará más áspero el lomo y cortará en este ranuras poco profundas. Estas ranuras soportan un suministro de adhesivo y tienen como resultado que la cubierta C es adherida firmemente a la parte central CP de la cubierta.

Corriente abajo desde la estación de fresado MS a lo largo de la línea de producción WP, a continuación está situada una estación de aplicación de adhesivo AS. Tal como se muestra, esta estación de aplicación de adhesivo incluye un baño de adhesivo 32 de fusión en caliente (que se muestra en la figura 1) en el que cierta cantidad de adhesivo adecuado de fusión en caliente del tipo que es bien conocido en la técnica de encuadernación de libros, se calienta hasta alcanzar el estado líquido.

La estación AS de aplicación de adhesivo tiene además un rodillo 33 aplicador de adhesivo que es sumergido parcialmente en el adhesivo líquido de fusión en caliente y que es impulsado de forma rotatoria por un motor M3, de manera que el rodillo toma un recubrimiento del adhesivo de fusión en caliente sobre su cara cilíndrica. La parte superior del rodillo 33 se posiciona para ser en general tangente al lomo del bloc del libro BB, a medida que el bloc de libro que lleva el carro 7 es transportado a lo largo de la línea de producción WP sobre el rodillo 33. De este modo, cuando el lomo del bloc de libro es transportado sobre el rodillo 33, es aplicada una cantidad de adhesivo de fusión en caliente al lomo del bloc de libro. El rodillo 33 es impulsado de forma rotatoria mediante un motor M5 (que se muestra en la figura 1) aproximadamente a una velocidad superficial igual que la velocidad a la que se mueve el carro 7 a lo largo de la línea de producción WP, con el fin de tomar adhesivo fundido desde el baño 32 y depositar un recubrimiento sustancialmente continuo del adhesivo líquido de fusión en caliente sobre el lomo S del bloc de libro, cuando este último es transportado sobre el rodillo. Este motor M5 del rodillo es activado y desactivado por medio de un micro-conmutador (no mostrado) disparado por el movimiento del carro 7 cuando este se aproxima a la estación de adhesivo y la abandona. Se comprenderá que el baño 32 está dotado de calentadores adecuados para calentar el adhesivo hasta una temperatura deseada, y además está dotado con un sistema de control por termostato para mantener el adhesivo en el baño a una temperatura deseada.

El bloc de libro BB es transportado por el carro 7 desde la estación AS de aplicación de adhesivo hasta la siguiente estación de trabajo, aludida como la estación de encuadernación BS. En esta estación de encuadernación, se proporciona un sujetador de encuadernación que se indica en general como 35. Este sujetador de encuadernación incluye un par de elementos sujetadores 35a, 35b accionados mecánicamente, de autocentrado, impulsados por un motor M6. Estos elementos de sujeción están dispuestos sobre lados opuestos del bloc de libro. Los elementos sujetadores 35a, 35b son impulsados entre sus posiciones abierta y cerrada mediante un motor M6 por medio de un tren de engranajes adecuado (no mostrado). Tal como se muestra en la figura 1, los elementos sujetadores 35a, 35b están en su posición abierta con sus bordes interiores separados espacialmente a una distancia suficiente para admitir el grosor del bloc de libro BB a encuadernar con una cubierta C.

En relación con la figura 2, puede verse que los elementos sujetadores 35a, 35b están situados justo por debajo del nivel de la superficie inferior 13 del carro 7 con los elementos sujetadores dispuestos para acoplarse con las caras laterales del bloc de libro por debajo del nivel de los elementos sujetadores 11a, 11b del carro, justo por encima del nivel del lomo S del bloc de libro. Tal como se dispone, una cara lateral de este sujetador de encuadernación está montada de forma articulada con el raíl 3a y es movable selectivamente entre una posición descendida en la que los elementos sujetadores 35a, 35b están situados por debajo del nivel del lomo S del bloc de libro cuando el carro 7 mueve el bloc de libro (con el adhesivo aplicado al lomo) hacia la posición sobre el sujetador 35 de encuadernación. Los elementos sujetadores 35a, 35b están dotados con clavijas 36 de posicionamiento de la cubierta que sitúan con precisión la cubierta C en relación con el bloc de libro BB a ser encuadernado en esta. De este modo, con la cubierta instalada en los elementos de sujeción 35a, 35b, la parte central CP de la cubierta puede disponerse sobre la abertura entre los elementos 35a, 35b de sujeción y la cubierta es centrada sustancialmente con respecto al lomo del bloc de libro.

5 Cuando el carro 7 con el bloc de libro BB en su interior es detenido en la estación de encuadernación BS, el bloc de libro es colocado sobre la cubierta C con el lomo S sobre la parte central CP de la cubierta. El bloc de libro es transportado desde la estación de aplicación de adhesivo hasta la estación de encuadernación en un tiempo corto, de manera que sustancialmente no se enfríe el adhesivo de manera apreciable ni comience a fraguar antes del inicio de la
 10 operación. Con el bloc de libro así posicionado sobre la parte central de la cubierta y con el bloc de libro posicionado fundamentalmente de manera correcta con respecto a la cubierta (es decir, el centro del lomo S del bloc de libro está centrado con respecto a la cubierta tanto lateral como verticalmente), es excitada una combinación de bomba hidráulica/motor eléctrico PM4 con el fin de presurizar un cilindro de fluido 37 para llevar a cabo la elevación del
 15 sujetador 35 desde su posición descendida hasta una posición de encuadernación elevada, en la que una parte del sujetador 35 está sustancialmente horizontal y en la que una superficie 38 entre los sujetadores 35a, 35b se lleva al acoplamiento desde debajo de la cara exterior de la parte central CP de la cubierta C, para elevar la parte central de la cubierta y para forzarla a un acoplamiento mediante adhesivo, con el adhesivo aplicado al lomo S del bloc de libro. Los elementos sujetadores 35a, 35b son cerrados mecánicamente a continuación, por medio de un motor M6 que actúa a través de un mecanismo de auto-centrado, con el fin de asegurar que los elementos sujetadores 35a, 35b se acoplan
 20 de manera sustancialmente simultánea con la superficie exterior de libro inmediatamente por debajo del nivel del lomo S. Cuando los elementos sujetadores 35a, 35b se cierran sobre la cubierta C y el bloc de libro BB, el motor M6 se detendrá asegurando así que se ha aplicado una fuerza de sujeción suficiente para encuadernar apropiadamente el libro.

20 Cuando los elementos sujetadores se cierran sobre la cubierta y el bloc de libro, este tiene tendencia a estirar la cubierta alrededor del lomo y los márgenes inferiores del bloc de libro BB cerca del lomo S, para asegurar de ese modo que la cubierta se ajusta estrechamente al lomo del bloc de libro, preferentemente sin la formación de arrugas en la parte central CP de la cubierta C. Los elementos sujetadores 35a, 35b mantienen una fuerza de sujeción sobre las caras delantera y trasera del libro que está siendo encuadernado, inmediatamente por debajo del nivel del lomo S.
 25 Los elementos sujetadores se mantienen en una relación de sujeción con el libro solo durante segundos, hasta que el adhesivo fragua adecuadamente (por ejemplo, se enfría) para llevar a cabo de ese modo la encuadernación del bloc de libro con la cara interna de la parte central de la cubierta. Las superficies exteriores de los elementos sujetadores 35a, 35b pueden estar recubiertas con un material de baja fricción/no pegajoso tal como una cinta de teflón, para asegurar que la cubierta C puede ser movida libremente sobre los elementos de sujeción y para asegurar que cualquier adhesivo de fusión en caliente vertido puede limpiarse fácilmente de los elementos de sujetador.
 30

Preferentemente, con el bloc de libro posicionado correctamente con respecto a la cubierta, se establecen los márgenes TM de recorte deseados tanto para la cubierta como para el bloc de libro. La posición relativa de la cubierta C y del bloc de libro es establecida mediante colocar el bloc de libro dentro del carro 7, como se determina mediante
 35 la superficie de referencia vertical 21, y mediante situar la cubierta C en la estación de encuadernación BS en una posición predeterminada. De este modo, con la cubierta C situada adecuadamente, el carro se detendrá en la estación de encuadernación con el lomo S del bloc de libro BB centrado con respecto a la parte central CP de la cubierta, y con el bloc de libro sustancialmente centrado a lo alto respecto a la cubierta. Si bien no se ha considerado necesario realizarlo en todos los casos, para algunos materiales de cubiertas en bruto, que son más gruesos que los materiales de cubierta convencionales, la cubierta C puede ser estriada a lo largo de cualquier lado de la parte central CP de la cubierta, de la manera mostrada en mi Aplicación de Patente de EE.UU. Número 09/016.156 descrita anteriormente, que se incorpora aquí como referencia.

En este momento, el motor TM4 de la bomba hidráulica es excitado para elevar el sujetador 35 de encuadernación
 45 desde su posición descendida o retraída hasta una posición elevada en la que los elementos sujetadores 35a, 35b son sustancialmente horizontales, y en la que los bordes interiores de los elementos sujetadores están dispuestos en un plano horizontal, en general justo por encima del nivel del lomo S del bloc de libro, cuando este último es soportado por los elementos sujetadores 11a, 11b del carro. Este movimiento del sujetador 35 de encuadernación desde su posición descendida hasta su posición elevada, fuerza una parte central del sujetador de encuadernación, como se indica en 38, contra la cara inferior de la parte central CP de la cubierta C y contra el lomo S del bloc de libro, para forzar así sustancialmente el adhesivo que lleva la cara inferior del lomo S a una relación de unión adhesiva con la parte central de la cubierta, y estira la cubierta alrededor del lomo de manera que se elimina sustancialmente los pliegues y arrugas en el lomo. En este momento, es excitado el motor M6 para cerrar enérgicamente los elementos
 50 sujetadores 35a, 35b sobre las caras exteriores de la cubierta y sobre el bloc de libro, inmediatamente por encima del nivel del lomo S. Como se ha indicado, el lomo es traído a una relación de unión adhesiva con la cara interior de la parte centrada la cubierta. El término "relación de unión adhesiva" no significa que necesariamente el lomo S esté en relación de compresión tirante con la cubierta, sino que una vez que el sujetador 35 de encuadernación se ha movido por completo hasta su posición elevada, preferentemente (pero no necesariamente) se dispone una separación (por ejemplo, unos pocos milímetros) entre la cara inferior del lomo S y la cara inferior de la parte central CP de la cubierta
 60 con el fin de asegurar que permanece una capa de adhesivo entre el lomo y la cubierta, para tener como resultado una encuadernación satisfactoria del bloc de libro con la cubierta. Se comprenderá que si se forzara apretadamente el lomo sobre la cara interior de la cubierta, podría forzarse cantidades excesivas de líquido en reposo (o bien suspendido) a salir de entre el lomo y la cubierta, teniendo como resultado una encuadernación de libro debilitada. Además, se comprenderá que las ranuras mencionadas anteriormente y que fueron formadas opcionalmente en el lomo S mediante la cuchilla fresadora 31, actúan como un depósito que contiene una cantidad extra del adhesivo y presentan un área
 65 superficial adicional para el adhesivo, teniendo así como resultado una unión adhesiva incrementada de las páginas a la cubierta y unas con otras. Se comprenderá que estando las páginas del bloc de libro BB sujetas apretadamente por los elementos sujetadores 11a, 11b del carro en las estaciones de encuadernación, y con la cubierta C dispuesta sobre

la cara superior del sujetador 35 de encuadernación (tal como se posiciona mediante clavijas 36 de localización), el movimiento hacia arriba de los sujetadores 35 de encuadernación, como se ha descrito arriba, provoca que la cubierta se separe hacia fuera respecto del bloc de libro estando, respectivamente, las cubiertas delantera y trasera FC y BC en posición horizontal próxima por debajo del carro 7.

Se comprenderá que el adhesivo de fusión en caliente, como se ha descrito anteriormente, puede omitirse y sustituirse por un adhesivo a temperatura ambiente, tal como el que se describe en mi Aplicación de Patente de EE.UU. Número 09/016 156 copendiente, presentada el 30 de enero de 1998, que se incorpora como referencia al presente documento. En tal caso, en lugar de aplicar un revestimiento de un adhesivo de fusión en caliente al lomo S del bloc de libro BB (como se ha descrito anteriormente), puede adherirse una cantidad adecuada de adhesivo sólido para temperatura ambiente, a la cara interna de la parte central de la cubierta C o al lomo S del bloc de libro cuando el bloc de libro es transportado a lo largo de la línea de producción WP. En el caso de que se utilice adhesivo de temperatura ambiente, la estación de adhesivo AS descrita hasta aquí es sustituida con una estación de aplicación de adhesivo como la que se describe en mi Aplicación de Patente de EE.UU. Número 09/016 156 copendiente, mencionada anteriormente, presentada el 30 de enero de 1998. Además, la estación de encuadernación BS que se ha descrito anteriormente, es sustituida con el sistema ultrasónico de activación de adhesivo descrito en mi aplicación de patente indicada anteriormente. En tal sistema ultrasónico de activación de adhesivo, se trae una emisor acústico (herramienta) ultrasónico, como el descrito en mi aplicación indicada anteriormente, en acoplamiento operativo con la superficie inferior de la parte central CP de la cubierta C, y se hace que la herramienta sea resonante para así transmitir energía ultrasónica desde la herramienta a través del grosor de la cubierta con el fin de calentar el adhesivo (así, activándolo o fundiéndolo). La energía ultrasónica ayuda a conducir eficazmente el adhesivo ahora activado o licuado, a un acoplamiento adhesivo con las páginas que comprende el lomo S del bloc de libro BB. De este modo, la energía ultrasónica fuerza el adhesivo verticalmente en una corta distancia (por ejemplo, unas pocas centésimas de pulgada) entre los márgenes más bajos de las páginas del bloc de libro en la región del lomo S, para introducir los bordes de las páginas que comprenden el lomo del bloc de libro en el adhesivo, y para asegurar que la cara interior de la parte central de la cubierta es adherida al lomo del libro. Se observará que el tiempo necesario para que dicha energía ultrasónica active el adhesivo puede ser muy corto (una fracción de segundo), dependiendo del grosor y de la altura del libro. Tras la retirada de la energía ultrasónica, el adhesivo se enfriará de manera sustancialmente instantánea permitiendo por lo tanto que el bloc de libro sea retirado rápidamente de los elementos sujetadores 35a, 35b. Según esta invención, el dispositivo de encuadernación y recorte 1 puede convertirse rápidamente entre uno de adhesivo de fusión en caliente y uno de adhesivo a temperatura ambiente que requiera activarse por ultrasonidos. Para conseguir fácilmente este cambio, la estación AS de aplicación de adhesivo que utiliza adhesivo de fusión en caliente (como se ha descrito aquí) puede ser retirada del bastidor 3 como una unidad, y sustituida con el dispositivo de aplicación de adhesivo a temperatura ambiente y la unidad ultrasónica de activación de adhesivo, como se describe en mi aplicación copendiente indicada antes, que se ha incorporado como referencia al presente documento.

Como se ha indicado anteriormente, la cubierta C y las páginas P que constituyen el bloc de libro BB son frecuentemente impresas en material en bruto sobredimensionado, que necesita ser recortado a lo largo de tres (3) bordes o márgenes de recorte TM1, TM2 y/o TM3 (es decir, a lo largo de los márgenes superior, exterior e inferior) del libro encuadernado, con el objeto de producir un libro encuadernado de un tamaño preciso, predeterminado, con bordes superior, inferior y exterior uniformes. El material en bruto de cubierta, del que está hecha la cubierta C para un libro impreso bajo demanda, puede ser de un tamaño tal que permita la impresión de una amplia variedad de grosores de libros con la parte central CP de la cubierta siendo ajustable para admitir tales libros de un rango relativamente amplio de grosores (tal como se ha discutido anteriormente) de tal manera que las caras delantera y trasera de la cubierta y la parte central de la cubierta sean impresas estando centradas sustancialmente con respecto al tamaño de la cubierta de material en bruto.

De acuerdo con un aspecto del dispositivo 1 de encuadernación/recorte de la presente invención, el carro 7 transporta además el libro ya encuadernado desde las estaciones de encuadernación BS hasta otra estación de trabajo, aludida como una estación de recorte TS a lo largo de la línea de producción WP. Tal como se describirá, uno, dos o tres bordes del bloc de libro (es decir, el bloc de libro BB y la cubierta C) son recortados (es decir, se retira los márgenes de recorte TM descritos anteriormente) en la estación de recorte TS para así producir el resultado de un aspecto cuidado para el bloc de libro, y de un bloc de libro de un tamaño preciso, predeterminado, con bordes uniformes y cuidados.

En referencia ahora la figura 2, cuando el bloc de libro es transportado por el carro 7 desde la estación de encuadernación BS hasta la estación de recorte TS, la cubierta es unida al lomo del bloc de libro, pero la cubierta es separada hacia una posición parcialmente abierta (es decir, la cubierta no queda plana sobre el bloc de libro) y los elementos 11a, 11b de sujeción del carro se mantienen en un acoplamiento de sujeción con las caras delantera y trasera del bloc de libro. Además, el lomo del libro es situado en el borde horizontal inferior del libro, y el borde trasero del libro permanece en acoplamiento con la pared vertical 21 del carro, para así colocar con precisión el libro con respecto al carro 7. De este modo, y puesto que el sistema de control CONT “conoce” el tamaño final deseado (predeterminado) del libro acabado, el tamaño del material en bruto utilizado para las páginas P del bloc de libro BB, y el tamaño del material en bruto utilizado para imprimir la cubierta C, el sistema de control tiene la suficiente información para calcular los márgenes de recorte TM a lo largo de los bordes superior, inferior y exterior del libro con el fin producir un libro acabado, recortado, de un tamaño deseado.

Cuando el carro 7 se mueve a lo largo de la línea de producción WP hasta la estación de recorte TS, el motor M2 del sujetador del libro es activado para abrir los elementos 11a, 11b sujetadores del carro y para así liberar el libro

encuadernado B y por lo tanto permitir que el libro caiga verticalmente hacia abajo a un receptáculo de recorte, tal como se indica en general en 41. Tal como se describirá a continuación, una vez que se ha soltado el libro y este ha caído al receptáculo 41, se avanza el carro 7 de manera que la superficie de referencia 21 se acopla de nuevo al borde trasero del bloc de libro y empuja el libro al receptáculo 41 en el sentido de avance (es decir, hacia el extremo del lado derecho del aparato, tal como se muestra en la figura 1) para asegurar así la posición del libro en el receptáculo 41 y respecto de la cuchilla de recorte (tal como se describirá a continuación), de manera que los márgenes de recorte TM pueden ser recortados con precisión desde el libro, para producir un libro de un tamaño predeterminado. Con el libro posicionado adecuadamente en el receptáculo 41, el libro está colocado con su lomo constituyendo su borde inferior, con sus páginas verticales, y con un borde a recortar dispuesto hacia el dispositivo de recorte. Las caras delantera y trasera FC y BC de la cubierta C son situadas contra las páginas delantera y trasera del bloc de libro, de manera que el libro está en su posición cerrada normal.

Se comprenderá que la distancia que la superficie de referencia 21 hace avanzar o empuja el libro al receptáculo 41, es calculada por el sistema de control CONT con el objeto de colocar apropiadamente el libro en este, en función del tamaño del libro a recortar.

El receptáculo 41 está montado sobre un elevador 43 del receptáculo que puede moverse selectivamente en una dirección vertical a lo largo de un carril vertical 45, sobre rodillos 47 del carril mediante una transmisión de husillo 49 que incluye un falso tornillo 51 vertical montado sobre cojinetes 53 montados en el bastidor 3. El falso tornillo es impulsado de forma rotatoria mediante un motor eléctrico M7 paso a paso, a través de un dispositivo de correa de distribución y polea, tal como se indica en 55. De este modo, el receptáculo 41 es movido a su posición elevada (no mostrada) en la que recibe el libro B encuadernado (pero aún no recortado) desde el carro 7. Con el libro B recibido en el receptáculo 41, el motor paso a paso M7 es excitado con el fin de rotar el falso tornillo 51 de manera que descienda el receptáculo 41 desde su posición elevada a su posición de recorte descendida (tal como se muestra en la figura 2) para ser recortado, como se verá.

El receptáculo 41 incluye un sujetador 57 del libro, que se ve mejor en las figuras 5, 7 y 8, para sujetar el libro B encuadernado mientras son recortados uno o más bordes del mismo, tal como se verá. Los detalles del sujetador 57 del libro y del receptáculo 41 se describirán a continuación en mayor detalle. No obstante, el sujetador 57 del libro incluye un mecanismo de posicionamiento gradual, que se indica en general como 99 (que también se describe a continuación), que sirve para rotar el libro B sujeto en el receptáculo 41 a través de un ángulo de 90° (o través de cualquier ángulo deseado) desde una primera posición en la que se recorta un primer borde del margen de recorte TM1 del libro B, hasta una segunda posición en la que está en posición un segundo borde o margen de recorte TM2 del libro de manera que puede ser recortado, y a continuación el libro se rota 90° adicionales hasta una tercera posición de manera que puede ser recortado un tercer borde o margen de recorte TM3 del libro. Finalmente, el sujetador 57 del libro puede retirarse o abrirse para así liberar el libro B recortado.

Tal como se indica en general en 59, se dispone un dispositivo de recorte o cizalla del libro que puede moverse de modo ajustable en una relación operativa con un libro sujeto en el receptáculo 41 para recortar uno, dos o tres lados o bordes de un libro B sujeto en el receptáculo. Preferentemente, el dispositivo de recorte 59 es una cizalla de cuchilla de longitud suficiente para recortar la dimensión mayor del mayor libro B a encuadernar y recortar por medio del aparato 1 de la presente invención. El dispositivo de recorte 59 está montado verticalmente en un carro 61 de recorte que está montado para el movimiento horizontal acercándose y alejándose respecto de un borde del libro B sujeto en el receptáculo 41, de manera que la posición horizontal del dispositivo de recorte (y más en concreto, el plano vertical de la cuchilla del dispositivo de recorte) en relación con el borde trasero del libro depositado en el receptáculo, determina la cantidad del margen del libro B a recortar. Por supuesto, la posición horizontal del carro 61 de recorte (y por lo tanto la posición del dispositivo de recorte 59) está bajo el control del sistema de control CONT, tal como se explicará.

Tal como se ve mejor en las figuras 6 y 7, el dispositivo de recorte 59 comprende un bastidor 62 del dispositivo de recorte, en el que está montada una cuchilla de cizalla 63 de tipo guillotina, que tiene un borde de cizalla 64 (tal como se muestra en la figura 7), que se mueve entre una posición completamente abierta y una posición cerrada de recorte. El dispositivo de recorte comprende además un yunque 65 contra el cual se apoya el libro B en el área a recortar, y contra la cual corta el borde 64 de la cuchilla a través de la cara superior de la cubierta C, de las páginas P del bloc del libro BB, y a través de la otra cara de la cubierta, para recortar así un borde o margen del libro B encuadernado. El dispositivo de recorte tiene además un sujetador 67 del libro que es operativo independientemente de la cuchilla de recorte 63 para sujetar firmemente el libro respecto de la cuchilla de recorte, junto a la línea de recorte (es decir, la línea a lo largo de la cual la cuchilla 63 recortará dicho borde del libro tras el cierre de la cuchilla 63 de recorte), asegurando así que la cuchilla de recorte recorta uniformemente dicho un borde del libro a recortar.

El movimiento de la cuchilla 63 de recorte entre su posición abierta y su posición cerrada, es accionado por medio de un cilindro de fluido tal como se indica en 69 (véase la figura 5). Además, el sujetador 67 es accionado por medio de otro cilindro de fluido 71. Cada uno de estos cilindros de fluido son preferentemente hidráulicos, pero los expertos en la materia reconocerán que puede utilizarse cilindros de aire. Cada uno de los cilindros hidráulicos 69 y 71 es alimentado con fluido hidráulico a presión procedente respectivamente de una bomba eléctrica/motor eléctrico PM1, PM2 unitarios, dedicados. Dichas bombas pueden accionarse en sentido directo o inverso con el fin de invertir la presión suministrada al cilindro 69, 71 para de ese modo invertir su sentido de movimiento. De ese modo, la apertura y el cierre de la cuchilla de cizalla del sujetador de cizalla pueden controlarse (iniciarse) simplemente mediante invertir el funcionamiento de las bombas, sin la necesidad de ninguna clase de válvulas hidráulicas o similares. Por supuesto,

ES 2 332 646 T3

los técnicos en la materia reconocerán que puede utilizarse muchas otras disposiciones a partir de suministrar fluido hidráulico a presión a los cilindros de fluido 69 y 71.

Tal como se ha indicado, el dispositivo de recorte 59 está montado sobre el carro 61 de recorte para un movimiento en dirección horizontal acercándose y alejándose respecto de un borde del libro B sujeto en el receptáculo 41, a recortar. Más en concreto, el carro 61 de recorte está montado sobre rodillos 73 del carril que ruedan sobre un carril 75 del carro de recorte montado rígidamente en el bastidor 3, para el movimiento del dispositivo de recorte entre una posición retirada (que se muestra en la figura 6) en la que el dispositivo de recorte está libre del libro B de máximo tamaño a recortar, para permitir así la rotación del libro cuando este está sujeto en el receptáculo 41 con el fin de presentar otro borde o margen del libro a recortar, para que sea recortado, y una posición de recorte en la que el plano de la cuchilla 63 de cizalla está colocada de manera precisa con respecto a un margen del libro B a recortar. El carro 61 de recorte está mecanizado mediante un dispositivo de fuerza 77 para el movimiento entre sus posiciones retirada y de recorte. Se muestra el dispositivo de fuerza 77 que comprende un motor eléctrico M8 paso a paso que impulsa un falso tornillo 79 por medio de una disposición 81 de correa de distribución y polea. El falso tornillo 79 está montado de forma giratoria con respecto al carril 75 de recorte por medio de cojinetes 83. Bajo el control del sistema de control CONT de la presente invención, el motor M8 paso a paso está controlado para que sitúe con precisión (por ejemplo, dentro de $\pm 0,005$ pulgadas) el plano de corte de la cuchilla de cizalla 63 respecto del margen del libro B a recortar, para recortar así un margen de recorte TM predeterminado desde el libro B a lo largo del borde vertical del libro presentado la cuchilla de recorte.

Tal como se muestra mejor en la figura 7, el sujetador 57 del libro soportado por el receptáculo 41 comprende un cilindro 85 de fluido que tiene una platina 87 de presión del libro, sobre su extremo interior, para presionar contra una cara del libro B depositado dentro del receptáculo 41. El cilindro 85 de fluido es activado mediante un motor PM3 de bomba/eléctrico unitario, similar a los motores de bomba/eléctricos descritos anteriormente utilizados para suministrar fluido a presión a los cilindros 69 y 71. La platina de presión 87 está montada de forma giratoria sobre la barra del cilindro 85 por medio de un cojinete 89 para así permitir fácilmente la rotación del libro B con respecto al cilindro, cuando el libro B está sujeto en relación de sujeción con la platina 87 y cuando se rota el libro (tal como se verá) dentro del receptáculo 41 para permitir que se roten un segundo y después un tercer margen del libro situándose en posición para ser recortados por la cuchilla 63. El receptáculo 41 incluye una superficie de referencia inferior 91 para el acoplamiento con el lomo S del libro B cuando el libro es depositado dentro del receptáculo. El receptáculo tiene además una pared 93 que se extiende hacia arriba desde la superficie 91 que apoya contra una cara vertical del libro B encuadrado. Esta pared 93 está montada sobre un eje giratorio 95 montado en cojinetes 97 portados por el elevador 43. Tal como se muestra en la figura 8, tras la presurización del cilindro 85, la platina 87 se mueve enérgicamente hacia dentro en dirección al libro B sujeto en el receptáculo 41, para así agarrar firmemente el libro entre la platina y la pared vertical 93, que a su vez está montada de forma giratoria sobre el eje 95 que soporta los cojinetes 97. De este modo, el libro B se sujeta firmemente en su posición dentro del receptáculo 41 para permitir así situar la cuchilla 63 respecto de una posición conocida del libro, en el receptáculo del libro, permitiendo de ese modo que se recorte un margen de recorte predeterminado TM1-TM3 desde cada uno de los tres respectivos márgenes o lados del libro B.

Preferentemente, el libro B está situado en el receptáculo 41 de manera que el centro geométrico del libro acabado es coaxial con el eje longitudinal del cilindro 85 de sujeción del libro y con el eje 95, de tal modo que cuando el libro es rotado, el libro rota en torno al eje del libro acabado (es decir, el centro del libro recortado).

Tal como se ve mejor en las figuras 6 y 7, el dispositivo 99 de posicionamiento gradual está montado en el elevador 43 para graduar el eje en incrementos de 90° , con el fin de rotar el libro B sujeto dentro del receptáculo 41 a través de un ángulo predeterminado (por ejemplo, 90°) en torno al eje horizontal del eje 95, para así presentar un segundo y después un tercer borde del libro B a ser recortados por la cuchilla 63. Más en concreto, el dispositivo de posicionamiento gradual es un motor M9 paso a paso conectado al eje 95 por medio de una disposición de correa de distribución 103 y polea. Tras la excitación del motor paso a paso M9 un número predeterminado de veces mediante el sistema de control CONT, el eje 95 (y por lo tanto el libro B) rota a través de 90° de manera que es rotado otro borde o margen del libro B de modo que asume una posición vertical tal que un margen de recorte predeterminado para tal borde o lado del libro B puede ser recortado por el dispositivo de recorte 61. Se comprenderá que puede utilizarse otras disposiciones para posicionar gradualmente el libro B. Por ejemplo, puede utilizarse un mecanismo de posicionamiento gradual con accionamiento hidráulico para rotar el libro a través de un ángulo de 90° u otros ángulos deseados.

En referencia a la figura 6, como se muestra dentro de la línea circular virtual, se representa el rango de tamaños de los libros B sujetos por el receptáculo 41 que puede admitir la estación de recorte TS de la presente invención. Tal como se muestra, los tamaños tanto mínimo como máximo de los libros B admitidos por el aparato de esta invención se muestran con el lomo S de los libros B soportado en la cara superior de la superficie 91 del receptáculo, situándose adecuadamente el libro en la dirección de la altura respecto de la cuchilla de cizalla 63. La línea circular virtual describe la oscilación del libro de mayor tamaño cuando el libro es rotado en 90° desde una primera posición en la que se recorta un primer margen de recorte TM1 desde un primer borde o margen del libro B encuadrado. El libro B es posicionado en el receptáculo 41 con su borde vertical trasero colocado mediante la superficie de referencia vertical 21 del carro 7, de manera que el sistema de control CONT “conoce” la posición del libro dentro del receptáculo 41. De este modo, los márgenes de recorte TM1-TM3 pueden recortarse con precisión desde el libro, para así producir un libro de un tamaño predeterminado.

ES 2 332 646 T3

En concreto, con el libro situado así dentro del receptáculo 41 en una primera posición con el borde vertical delantero y el margen de recorte TM1 dispuestos hacia la cizalla 59, el sistema de control CONT se activa para excitar el motor paso a paso M8 cierta cantidad para mover el dispositivo de recorte de cizalla 59 desde su posición estacionada (que se muestra en la figura 6) en la que la cuchilla 63 del dispositivo de recorte está libre del libro B, hasta una posición de recorte predeterminada en la que el plano de corte vertical del dispositivo de recorte está alineado con un plano vertical coincidente sustancialmente con una línea vertical en el libro, correspondiente a una línea de recorte para cizallar (recortar) el margen de recorte TM1 respecto del libro. Con la cizalla 59 en esta primera posición de recorte, la bomba PM2 es excitada para cerrar el sujetador 67 de cizalla sobre el libro, para así sujetar firmemente la cubierta y las páginas del libro mientras que el margen de recorte TM1 es cortado del libro. A continuación, la bomba PM1 es excitada con el fin de activar el cilindro 69 para así mover enérgicamente la cuchilla 63 desde su posición retirada hasta su punto de corte, para así cortar desde el libro el margen de recorte TM1 deseado. Una vez se ha completado la operación de corte, los motores de bomba PM1 y PM2 son excitados en sentido inverso para abrir el sujetador y la cuchilla de cizalla.

Tras recortar este primer margen TM1 de recorte, el motor paso a paso M8 es excitado para mover el carro 61 de recorte desde su posición de corte mencionada anteriormente hasta su posición retirada. Una vez que la cizalla 59 está libre del círculo del libro, el motor paso a paso M9 es excitado para posicionar gradualmente el receptáculo 41 (y por lo tanto el libro sujeto en este) 90° en torno al eje horizontal del eje 95, para situar así un segundo o borde o margen de recorte TM2 en posición vertical. El sistema de control CONT es suministrado con información para calcular el plano de cizalla, de la cizalla 59, de modo que pueda recortarse del libro el segundo o margen de recorte TM2. Con el libro rotado a esta segunda posición, el motor paso a paso M8 es excitado para mover el carro 61 de recorte en dirección horizontal hacia el libro, de manera que el plano de cizalla de la cuchilla 63 es posicionado con respecto al libro B para recortar el margen TM2 de recorte, de este libro. De nuevo, la bomba PM2 es excitada para activar el sujetador 67 de cizalla. Una vez que el libro está sujeto de esta manera, la bomba PM1 es excitada para presurizar el cilindro 69 y para recortar este segundo margen TM2 de recorte desde el libro, a lo largo de una línea de recorte predeterminada. Los motores de bomba PM1 y PM2 son excitados para abrir el sujetador y la cuchilla de cizalla. A continuación, el motor paso a paso M8 es excitado para mover el carro 61 de recorte liberándolo del libro. Después, el libro es posicionado gradualmente a través de otro ángulo de 90° para situar un tercer borde o margen de recorte TM3 del libro, en posición vertical dispuestos hacia la cuchilla 63. De la manera descrita hasta aquí, el carro de cizalla se mueve hacia dentro en dirección al libro, y el plano vertical de la cuchilla de cizalla es posicionado para recortar un tercer margen de recorte TM3 desde el libro, y para fabricar así un libro con tres bordes recortados, teniendo el libro o un tamaño preciso, predeterminado. Tras el recorte, el carro de cizalla es movido a su posición retirada libre del libro, y el cilindro del sujetador del receptáculo es retirado para liberar así el libro.

Se observará que puede preferirse que, en lugar de retornar el dispositivo de recorte 59 a su posición retirada tras el recorte de cada borde del libro, el carro de recorte puede mantenerse sustancialmente en su posición de recorte y puede rotarse el libro de una posición a otra, para recortar los bordes del libro. Al no tener que retirar y avanzar el dispositivo de recorte entre sus posiciones de recorte y retirada para recortar cada borde del libro, puede reducirse el tiempo necesario para la posición de recorte, y se reduce la tendencia a doblar la cubierta del libro.

El sistema de control CONT, como el mostrado en la figura 12, incluye los componentes y dispositivos de entrada/salida que se muestran en la siguiente tabla 1.

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 332 646 T3

TABLA 1

Descripción de Elemento	Número	Descripción	Tipo o Función
Calentador del Baño del Adhesivo 31	Interruptor 1	Interruptor de 15 Amp - alimenta otros dos interruptores	
COMP informático	Interruptor 2	Interruptor de 10 Amp - procedente del interruptor 1	
Restos de Elementos Electrónicos	Interruptor 3	Interruptor de 10 Amp - procedente del interruptor 1	
Bobina del Vibrador del Igualador 17	Relé Óptico O-0	Salida de 24V	
Motor M2 de Sujeción del Carro (cerrado)	Relé Óptico O-1	24 V	
	Relé de 110 V R1	Activado por O-1	SPST
Motor M2 de Sujeción del Carro (abierto)	Relé Óptico O-2	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V R2	Activado por O-2	SPST
Motor de Fresado M4	Relé Óptico O-3	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V R3	Activado por O-3	SPST
Motor M3 de Vacío de Desechos	Relé Óptico O-4	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V R4	Activado por	SPST

ES 2 332 646 T3

Descripción de Componente	Elemento	Número	Descripción	Tipo o Función
	V		O-4	
Motor M5 del Rodillo 33 Aplicador de Adhesivo	Relé Óptico	O-5	Dirige el motor del dispositivo	
Subir Tabla	Relé Óptico	O-6	Salida de 24V 110V	SPST
Motor/Bomba Hidráulica PM4 del Elevador del Sujetador de Encuadernación (subir)	Relé de 110 V	R5	Activado por O-6	
Motor/Bomba Hidráulica PM4 del Elevador del Sujetador de Encuadernación (bajar)	Relé Óptico	O-7	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V	R6	Activado por O-7	
	Relé de 110 V	R7	Activado por O-7	DPDT - Inverso
Motor M6 del Accionador del Sujetador de Encuadernación (cerrar)	Relé Óptico	O-8	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V	R8	Activado por O-8	SPST

ES 2 332 646 T3

Descripción de Componente	Elemento	Número	Descripción	Tipo o Función
Motor M6 del Accionador del Sujetador de Encuadernación (abrir)	Liberación del Resorte			
Motor PM3 de la Bomba Hidráulica del Sujetador de Receptáculo de Libros (abrir)	Relé Óptico	O-9	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V	R9	Activado por O-9	SPST
Motor PM3 de la Bomba Hidráulica del Sujetador de Receptáculo de Libros (cerrar)	Relé Óptico	O-10	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V	R10	Activado por O-10	SPST
	Relé de 110 V	R11	Activado por O-10	DPDT Inverso
Motor PM2 de la Bomba Hidráulica del Sujetador de Cizalla (cerrado)	Relé Óptico	O-11	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110 V	R12	Activado por O-11	SPST
Motor PM2 de la Bomba Hidráulica del Sujetador de Cizalla (abierto)	Relé Óptico	O-12	Salida de 24V 110V	

ES 2 332 646 T3

Descripción de Componente	Elemento	Número	Descripción	Tipo o Función
	Relé de 110V	R13	Activado por O-12	SPST
	Relé de 110V	R14	Activado por O-12	DPDT - Inverso
Motor PM1 de la Bomba Hidráulica de la Cuchilla de Cizalla (cerrado)	Relé Óptico	O-13	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110V	R15	Activado por O-13	SPST
Motor PM1 de la Bomba Hidráulica de la Cuchilla de Cizalla (abierto)	Relé Óptico	O-14	Salida de 24V 110V	
	Relé de 110V	R16	Activado por O-14	SPST
	Relé de 110V	R17	Activado por O-14	DPDT
Límite del Transportador de Entrega	Relé Óptico	O-15	Salida de 24V 110V	Dirige el motor del dispositivo
Límite Superior de la Cuchilla	Entrada Óptica	1-0	3-24 V	
	Micro Conmutador	SW1	Receptores 1-0 alimentados por Resistencia de 10K Ohm	
Límite de Presión Inferior de la Cuchilla	Entrada Óptica	1-1	3-24 V	

ES 2 332 646 T3

Descripción de Componente	Elemento	Número	Descripción	Tipo o Función
	Conmutador por Presión	PS1	Receptores 1-1 alimentados por Resistencia de 10K Ohm	
Límite Superior del Sujetador	Entrada Óptica	1-2	3-24 V	
	Micro Conmutador	SW2	Receptores 1-2 alimentados por Resistencia de 10K Ohm	
Límite de Presión Inferior de Sujeción	Entrada Óptica	1-3	3-24 V	
	Conmutador por Presión	PS2	Receptores 1-3 alimentados por Resistencia de 10K Ohm	
Salida del Sujetador del Receptáculo	Entrada Óptica	1-4	3-24 V	
	Micro Conmutador	SW3	Receptores 1-4 alimentados por Resistencia de 10K Ohm	
Entrada del Sujetador del Receptáculo	Entrada Óptica	1-5	3-24 V	
	Conmutador por Presión	PS3	Receptores 1-5 alimentados por Resistencia de 10K Ohm	
Límite Superior de la Tabla	Entrada Óptica	1-6	3-24 V	
	Conmutador por Presión	PS4	Receptores 1-6 alimentados por Resistencia de 10K Ohm	
Límite Inferior de la Tabla	Entrada Óptica	1-7	3-24 V	
	Conmutador	SW4	Receptores 1-7 alimentados	

Descripción de Componente	Elemento	Número	Descripción	Tipo o Función
	de Límite		por Resistencia de 10K Ohm	
Motor M1 Paso a Paso del Carro 5	Motor OEM 750	750-1		
Motor M7 Paso a Paso del Elevador del Receptáculo	Motor OEM 750	750-2		
Motor M8 Paso a Paso del Carro 61 de Cizalla	Motor OEM 750	750-3		
Motor M9 Paso a Paso de Posicionamiento Gradual del Receptáculo	Motor OEM 750	750-4		

El funcionamiento del dispositivo de encuadernación/recorte 1 se comprende quizás mejor al referirse al siguiente flujo del programa de control. Los expertos en la materia comprenderán que las etapas operativas mostradas en el flujo de programa pueden ser utilizadas para programar el sistema de control CONT, como se muestra en la figura 12.

Tal como se indica, una provisión importante del dispositivo de encuadernación/recorte 1 de la presente invención es que el dispositivo de encuadernación/recorte puede admitir fácilmente libros de diferentes tamaños y formatos dentro cierto rango limitado. Tras encuadernar un libro, se suministra al COMP informático información relativa al número de páginas del bloc de libro, el grosor de papel (es decir, el grosor en páginas/centímetro), el tamaño del material en bruto de las páginas P del bloc de libro BB, el tamaño del material en bruto de la cubierta C y el tamaño deseado del libro recortado. En concreto, algunos de los parámetros del libro mencionados son los siguientes:

T_1 = anchura de la cubierta C

T_2 = distancia de desplazamiento desde el borde superior del bloc del libro BB hasta el borde superior de la cubierta C.

T_3 = longitud del primer recorte, medido desde el borde superior de la cubierta C.

T_4 = corte final a lo ancho, medido desde el borde exterior del lomo S hasta el borde mayor del libro acabado B.

T_5 = longitud del corte final a lo alto

Flujo del programa de control

Etapas Básicas

1. Parámetros de entrada del libro (por ejemplo número de páginas, grosor del papel y dimensiones), para el libro a imprimir en COMP de ordenador.

2. Utilizando las dimensiones T_1 - T_5 , como se ha descrito anteriormente, son determinados los márgenes de recorte $TM1$ - $TM3$.

ES 2 332 646 T3

3. Determinar la posición de la cubierta en la estación de encuadernación BS de manera que la cubierta esté centrada con respecto al lomo del bloc de libro.

5 4. Excitar y desexcitar la bobina igualadora 17 durante un tiempo suficiente para igualar las páginas P (unos 1-3 segundos).

5. Establecer localización de referencia del borde trasero del bloc del libro BB en contacto con la pared vertical 21 del carro.

10 6. Excitar el motor M2 del sujetador del carro para cerrar los sujetadores del carro 11a, 11b.

7. Esperar 5 segundos, y a continuación excitar los motores M3-M5.

15 8. Excitar el motor M1 paso a paso del carro, para impulsar el carro 7 desde la estación de igualación JS hasta la estación de fresado MS.

9. Desactivar el motor M1 paso a paso del carro, para detener el carro en la estación de encuadernación BS con el bloc de libro situado sobre el centro de la cubierta.

20 10. Excitar la bomba PM4 para elevar el sujetador 35 de encuadernación.

11. Excitar el motor M6 de sujeción para sujetar la cubierta sobre el bloc de libro.

25 12. Excitar el motor M6 de sujeción para liberar el libro.

13. Invertir el funcionamiento de la bomba PM4 para descender el sujetador 35 de encuadernación.

30 14. Excitar el motor M1 paso a paso el carro, para transportar el carro desde la estación de encuadernación BS hasta la estación de recorte TS.

15. Excitar el motor M6 del elevador del receptáculo, para subir elevador del receptáculo.

16. Excitar el motor M2 del sujetador del carro para dejar caer el libro.

35 17. Excitar el motor M1 paso a paso del carro, para empujar el libro hasta una posición predeterminada dentro del receptáculo 41 de manera que el primer borde del libro esté situado con precisión respecto al receptáculo 41.

18. Excitar la bomba PM3 para activar el sujetador 57 del receptáculo.

40 19. Excitar el motor paso a paso del elevador del receptáculo, para descender el receptáculo hasta una relación predeterminada.

20. Excitar motor paso a paso M9 del carro 61 de recorte, para mover el dispositivo de recorte 59 hacia el primer borde del libro a recortar (T_3).

45 21. Desexcitar el motor M9 para detener el dispositivo de recorte 59 con el fin de recortar el primer margen de recorte TM1 desde el libro.

22. Excitar la bomba PM2 para cerrar el sujetador 67 de cizalla.

50 23. Excitar la bomba PM1 para cerrar la cuchilla 64 del dispositivo de recorte.

24. Invertir el funcionamiento de la bomba PM1 para abrir la cuchilla 64 del dispositivo recorte.

55 25. Invertir el funcionamiento de la bomba PM2 para abrir el sujetador 67 de cizalla.

26. Excitar el motor paso a paso M9 del carro del dispositivo de recorte, para mover el carro del dispositivo de recorte liberándolo del libro.

60 27. Excitar el motor paso a paso M9 de posicionamiento gradual del libro, para rotar 90° el libro del receptáculo 41 para así situar un segundo borde del libro a recortar. (T_4).

28. Excitar el motor paso a paso M9 del carro 61 de recorte, para mover el dispositivo de recorte 59 hacia el segundo borde del libro a recortar.

65 29. Desexcitar el motor M9 para detener el dispositivo de recorte con el fin de recortar el segundo margen de recorte TM1 desde el libro.

ES 2 332 646 T3

30. Excitar la bomba PM2 para cerrar el sujetador 67 de cizalla.

31. Excitar la bomba PM1 para cerrar la cuchilla del dispositivo de recorte y para recortar el segundo borde.

32. Invertir el funcionamiento de la bomba PM1 para abrir la cuchilla del dispositivo de recorte.

33. Invertir el funcionamiento de la bomba PM2 para abrir el sujetador 67 de cizalla.

34. Excitar el motor paso a paso M9 del carro del dispositivo de recorte, para mover el carro del dispositivo de recorte liberándolo del libro.

35. Excitar el motor paso a paso M9 de posicionamiento gradual del libro, para rotar 90° el libro en el receptáculo 41, con el fin de orientar el tercer borde del libro a recortar, hacia el dispositivo de recorte.

36. Excitar el motor paso a paso M9 del carro 61 de recorte, para mover el dispositivo de recorte 59 hacia el tercer borde del libro a recortar.

37. Desexcitar el motor M9 para detener el dispositivo de recorte 59 con el fin de recortar el tercer margen de recorte TM1 desde el libro, para así recortar el libro a su altura final (T₅).

38. Excitar la bomba PM2 para cerrar el sujetador 67 de cizalla.

39. Excitar la bomba PM1 para cerrar la cuchilla del dispositivo de recorte y para recortar el tercer borde.

40. Invertir el funcionamiento de la bomba PM1 para abrir la cuchilla del dispositivo de recorte.

41. Invertir el funcionamiento de la bomba PM2 para abrir el sujetador 67 de cizalla.

42. Excitar el motor paso a paso M9 del carro del dispositivo de recorte, para mover el carro del dispositivo de recorte liberándolo del libro.

43. Excitar la bomba PM para abrir el sujetador 57 del libro y liberar el libro.

Los expertos en la materia apreciarán que el anterior programa operativo puede variarse, de manera que no es necesario retirar del todo el carro 61 de recorte tras cada corte del libro, sino que en cambio el carro de recorte puede avanzarse a medida que el receptáculo 41 del libro desciende sobre el elevador 43, de manera que una parte del libro B que se extiende más allá del receptáculo 41 hacia el dispositivo de recorte 61 es recibida en la abertura del dispositivo de recorte, guiando así la cubierta y las páginas del libro hacia el dispositivo de recorte. Una vez que el margen de recorte TM1 ha sido cortado, es necesario retirar el carro de recorte solo una distancia corta de manera que se mantienen la cubierta C y el bloc de libro BB dentro de la abertura del dispositivo de recorte. Después, cuando el motor M9 de posicionamiento gradual es excitado para hacer girar el libro con el fin de recortar el segundo margen de recorte TM2, la cubierta y las páginas están ya dentro del dispositivo de recorte, evitándose por tanto la necesidad de una guía complicada para asegurar que la cubierta del libro y el libro son recibidos adecuadamente dentro del dispositivo de recorte sin doblar la cubierta ni las páginas. Se apreciará que puede necesitarse ascender o descender el receptáculo del libro con respecto al dispositivo de recorte, dependiendo de las dimensiones del libro B que está siendo recortado, para asegurar que hay espacio adecuado para rotar el libro B dentro de su círculo de posicionamiento gradual, tal como se muestra en líneas de trazos en las figuras 2, 4 y 6. Análogamente, una parte del libro B puede permanecer dentro del dispositivo de recorte cuando se rota el libro para recortar el tercer margen de recorte TM3.

En vista de lo anterior, se verá que se consiguen los diversos objetivos y características de esta invención y se obtienen otros resultados ventajosos.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción:

- GB 947 417 A [0003]
- US 5 871 323 A [0003] [0005] [0006]

ES 2 332 646 T3

- US 6 012 367 A [0004]
- US 5 465 213 A [0028]
- US 016 156 A [0039]
- US 01 615 698 A [0041] [0041]

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) para la encuadernación de un bloc de libro (BB) y de una cubierta (C), para fabricar un libro encuadernado y para recortar el mencionado libro encuadernado (BB) a cierto tamaño predeterminado, comprendiendo el mencionado libro un bloc de libro (BB) que tiene una pluralidad de páginas y una cubierta (C), variando el mencionado bloc de libro (BB) entre números de páginas mínimo y máximo, constituyendo un borde del bloc de libro (BB) el mencionado lomo (S) del mencionado bloc de libro (BB), comprendiendo el mencionado aparato:

un sistema de control informático (CONT), recibiendo dicho sistema de control información relativa al tamaño del libro a encuadernar;

un carro (7) movable a lo largo de una línea de producción (WP), recibiendo dicho carro (7) las mencionadas páginas que constituyen el mencionado libro, estableciendo dicho carro (7) una posición de referencia para el mencionado bloc de libro (BB) conocida para el mencionado sistema de control (CONT),

teniendo dicha línea de producción (WP) una estación de aplicación de adhesivo (AS) y una estación de encuadernación (BS) situadas a lo largo de este;

iniciando dicho sistema de control (CONT) el movimiento del mencionado carro (7) a lo largo de la mencionada línea de producción (WP) pasada la mencionada estación de aplicación de adhesivo (AS), donde es aplicado un adhesivo adecuado de manera que se sitúa entre el mencionado lomo (S) y la mencionada cubierta (C) tras la encuadernación de la cubierta (C) al mencionado bloc de libro (BB); y

deteniendo dicho sistema de control (CONT) el mencionado carro (7) en la mencionada estación de encuadernación (BS), donde es colocada una cubierta (C) para el mencionado libro a encuadernar de manera que el mencionado lomo (S) del mencionado bloc de libro (BB) está centrado sustancialmente con respecto a la mencionada cubierta (C), teniendo la mencionada estación de encuadernación (BS) un sujetador (35) operativo para acoplar con la mencionada cubierta (C) cerca del mencionado lomo (S) y para comprimir enérgicamente la mencionada cubierta (C) sobre las mencionadas caras delantera y trasera del mencionado bloc de libro (BB) cerca del mencionado lomo (S), encuadernando dicho adhesivo la mencionada parte central de la mencionada cubierta (C) con el mencionado lomo (S) del mencionado bloc de libro (BB),

caracterizado porque la mencionada línea de producción (WP) tiene una estación de recorte (TS) localizada a lo largo de esta, y

el mencionado sistema de control (CONT) lleva a cabo además el transporte del mencionado libro encuadernado hasta la mencionada estación de recorte (TS), teniendo el mencionado libro encuadernado (BB) márgenes sobrantes (TM1-TM3) conocidos por parte del mencionado sistema de control (CONT), este último llevando a cabo el funcionamiento de una cuchilla (63) de recorte activable de forma selectiva en la mencionada estación de recorte (TS) para recortar una cantidad predeterminada de los mencionados márgenes sobrantes (TM1-TM3) de la mencionada cubierta (C) y del mencionado bloc de libro (BB) a lo largo de uno o más bordes del mencionado libro.

2. Aparato como el enunciado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque la mencionada estación de recorte (TS) tiene un dispositivo de posicionamiento gradual (99) del libro, bajo el control del mencionado sistema de control (CONT), para situar un primer borde del mencionado libro a recortar en una posición deseada de manera que la mencionada cuchilla (63) de recorte puede recortar una cantidad predeterminada de la mencionada cubierta (C) y del mencionado bloc de libro (BB) a lo largo del mencionado primer borde del mencionado libro, girando dicho dispositivo de posicionamiento gradual (99) el mencionado libro de manera que un segundo borde del mencionado libro es situado hacia la mencionada cuchilla (63) de recorte, siendo posicionados el mencionado libro y la mencionada cuchilla (63) de recorte uno con respecto a otro de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte sobre una cantidad predeterminada del mencionado bloc de libro (BB) y de la mencionada cubierta (C) a lo largo de este segundo borde del libro, dicho dispositivo de posicionamiento gradual (99) gira el mencionado libro de manera que un tercer borde de dicho libro es dispuesto hacia la mencionada cuchilla (63) de recorte, siendo posicionados el mencionado libro y la mencionada cuchilla (63) de recorte uno con respecto a otro de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte sobre una cantidad predeterminada del mencionado bloc de libro (BB) y de la mencionada cubierta (C) a lo largo del mencionado tercer borde del libro, dichas cantidades de la mencionada cubierta y del mencionado bloc de libro (BB) son desechadas tras ser recortadas.

3. Aparato como el enunciado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque la mencionada estación de aplicación de adhesivo (AS) aplica un adhesivo activable por calor, y la mencionada estación de encuadernación (BS) incluye una herramienta de ultrasonidos acoplable operativamente con el exterior de la cubierta (C) o a lo largo del lomo (S) del libro, de manera que cuando la mencionada herramienta de ultrasonidos se vuelve resonante, se transmite energía ultrasónica a través de la mencionada cubierta (C) y activa el mencionado adhesivo encuadernando así la mencionada cubierta (C) con el mencionado bloc de libro (BB).

4. Aparato como el enunciado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque incluye además una estación de igualación (JS) a lo largo de la mencionada línea de producción (WP), de manera que en la mencionada estación de igualación (JS) las páginas del mencionado bloc (BB) se sujetan sin apretar por medio del mencionado carro (7), incluyendo la mencionada estación de igualación (JS) un igualador para mover de forma vibratoria las páginas del mencionado bloc de libro (BB) en general alineándolas entre sí.

5. Aparato como el enunciado en la reivindicación 1, que incluye además una estación de fresado a lo largo de la mencionada línea de producción (WP), la mencionada estación de fresado preparando el lomo (S) del mencionado bloc de libro (BB) para recibir el mencionado adhesivo.

6. Aparato como el enunciado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque la mencionada estación de recorte (TS) tiene un sujetador (11a, 11b) para sujetar el mencionado libro mientras son recortados los mencionados bordes, el mencionado carro (7) posicionando, bajo el control del mencionado sistema de control (CONT), el mencionado libro en el mencionado sujetador (11a, 11b) de la estación de recorte, de manera que el mencionado libro está en una posición predeterminada en la mencionada estación de recorte (TS) para recortar desde la mencionada cubierta (C) y desde el mencionado bloc de libro (BB) las mencionadas cantidades predeterminadas de los mencionados márgenes sobrantes.

7. Aparato como el enunciado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque la mencionada estación de recorte (TS) tiene un receptáculo (41) para recibir el mencionado libro procedente del mencionado carro (7), estando el mencionado libro en una posición predeterminada con respecto al mencionado carro (41),

siendo el mencionado receptáculo (41) y la mencionada cuchilla (63) de recorte, movibles uno con respecto al otro para posicionar el mencionado libro con respecto a la mencionada cuchilla (63) de recorte, de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte, una cantidad predeterminada del mencionado margen (TM1) a lo largo del primer borde del mencionado libro, es recortada desde éste,

siendo la mencionada estación de recorte (TS) operativa después de que el mencionado primer borde ha sido recortado, para posicionar un segundo borde (TM2) del mencionado libro en relación con la mencionada cuchilla (63) de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte, puede recortarse una cantidad predeterminada desde el mencionado segundo borde del mencionado libro, estando la mencionada estación de recorte (TS) operativa después de ser recortado el mencionado segundo borde, para posicionar un tercer borde (TM3) del mencionado libro en relación con la cuchilla (63), siendo movibles el mencionado libro y la mencionada cuchilla (63) de recorte uno en relación con el otro, de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte puede ser recortada desde el mencionado libro una cantidad predeterminada del mencionado margen a lo largo del mencionado tercer borde (TM3), para así fabricar el mencionado libro de tamaño predeterminado.

8. Aparato como el enunciado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque la mencionada estación de recorte (TS) recibe el mencionado bloc de libro (BB) en la mencionada estación de encuadernación (BS), estando el mencionado libro en una posición predeterminada con respecto a la mencionada estación de recorte (TS), dicho libro recibido en la mencionada estación de recorte (TS) y siendo el mencionado libro y la mencionada cuchilla (63) de recorte movibles entre sí para posicionar el mencionado libro con respecto a la mencionada cuchilla (63) de recorte, de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte, una cantidad predeterminada de un margen a lo largo de un primer borde (TM1) del mencionado libro, es recortada desde este.

9. Aparato como el enunciado en la reivindicación 8, **caracterizado** porque la mencionada estación de recorte (TS) está operativa después de que ha sido recortado el mencionado margen (TM1) a lo largo del mencionado primer borde, para posicionar un segundo margen (TM2) a lo largo de un segundo borde del mencionado libro respecto de la mencionada cuchilla (63) de recorte, de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte puede recortarse una cantidad predeterminada del mencionado segundo margen (TM2) desde el mencionado segundo borde del mencionado libro.

10. Aparato como el enunciado en la reivindicación 9, **caracterizado** porque la mencionada estación de recorte (TS) está operativa después de que el mencionado segundo margen (TM2) es recortado, para posicionar un tercer margen (TM3) a lo largo de un tercer borde del mencionado libro en relación con la mencionada cuchilla (63) de recorte, de manera que tras la activación de la mencionada cuchilla (63) de recorte puede recortarse una cantidad predeterminada desde el mencionado tercer margen (TM3), para fabricar el mencionado libro encuadernado del mencionado tamaño predeterminado.

11. Método de fabricación de un libro encuadernado (B), en el que un bloc de libro (BB) es encuadernado con una cubierta (C) y en el que se recorta cantidades predeterminadas (TM1-TM3) de la mencionada cubierta (C) y del mencionado bloc de libro (BB), desde a lo largo de bordes primero, segundo y/o tercero del mencionado libro, para fabricar un libro de un tamaño predeterminado, teniendo el mencionado bloc de libro (BB) una serie de páginas y teniendo un grosor que varía entre un grosor mínimo y uno máximo, dicho método comprendiendo las etapas de:

ES 2 332 646 T3

(a) mover el mencionado bloc de libro (BB) a lo largo de una línea de producción (WP) que incluye una estación (AS) de aplicación de adhesivo y una estación (BS) de encuadernación,

(b) en la mencionada estación (AS) de aplicación de adhesivo, depositar adhesivo de modo que se disponga entre un borde del mencionado bloc de libro (BB) y la mencionada cubierta (C), el mencionado un borde constituyendo el lomo (S) del mencionado bloc de libro (BB), y

(c) con dicho bloc de libro (BB) en la mencionada estación de encuadernación (BS), sujetar la mencionada cubierta (C) sobre el mencionado bloc de libro (BB) cerca del mencionado lomo (S) y llevar a cabo una unión adhesiva entre la mencionada cubierta (C) y el mencionado lomo (S) del mencionado bloc de libro (BB) de manera que el mencionado lomo (S) es encuadernado de forma adhesiva con la mencionada cubierta (C) de manera que las páginas del mencionado bloc de libro (BB) son encuadernadas de forma adhesiva entre sí cerca del mencionado lomo (S),

caracterizado porque la mencionada línea de producción (WP) a lo largo del cual es movido el mencionado bloc de libro (BB), incluye una estación de recorte (TS), y

porque el mencionado método comprende además la etapa de:

(d) recortar una cantidad predeterminada desde el margen (TM1-TM3) del mencionado libro a lo largo de un primer borde de este, estando el mencionado libro encuadernado (BB) en la mencionada estación de recorte (TS),

(1) a continuación, girar el mencionado libro y recortar una segunda cantidad predeterminada desde el margen (TM1-TM3) del mencionado libro a lo largo de un segundo borde de este, y

(2) después, girar el mencionado libro y recortar una tercera cantidad predeterminada desde el margen (TM1-TM3) del mencionado libro a lo largo de un tercer borde de este, para fabricar así un libro encuadernado sin costura (BB) recortado a lo largo de tres bordes al mencionado tamaño predeterminado.

12. Método como el enunciado en la reivindicación 11, **caracterizado** porque el mencionado adhesivo es un adhesivo activable por calor, y la mencionada etapa de llevar a cabo la unión adhesiva entre el mencionado lomo (S) del mencionado bloc de libro (BB) y la mencionada cubierta (C), se lleva a cabo mediante traer una herramienta ultrasónica en acoplamiento operativo con la superficie exterior de la parte de la mencionada cubierta (C) próxima al mencionado lomo (S), y mediante hacer resonante el mencionado emisor de ultrasonidos para transmitir así energía de ultrasonidos al mencionado adhesivo, con el fin de fundir al menos parcialmente el mencionado adhesivo y de llevar a cabo así la mencionada unión adhesiva entre el mencionado lomo (S) y la mencionada cubierta (C).

13. Método como el enunciado en la reivindicación 11, **caracterizado** porque comprende además posicionar el mencionado libro en la mencionada estación de recorte (TS) para recortar las mencionadas cantidades predeterminadas desde los márgenes (TM1-TM3) del mencionado libro.

14. Método como el enunciado en la reivindicación 11, **caracterizado** porque el mencionado libro es encuadernado en la mencionada estación de encuadernación (BS), la mencionada cubierta (C) es alejada del mencionado bloc de libro (BB), y porque la mencionada estación de recorte (TS) tiene un conjunto de cuchilla de recorte que tiene una abertura para el mencionado libro, en el que la mencionada etapa de recortar las mencionadas cantidades predeterminadas de los mencionados márgenes (TM1-TM3) desde el mencionado libro incluye guiar las páginas del mencionado bloc de libro (BB) y la mencionada cubierta (C) hacia la mencionada abertura de la cuchilla de recorte, y mantener el mencionado bloc de libro (BB) y la mencionada cubierta (C) dentro de la mencionada abertura cuando el mencionado libro es girado para recortar los mencionados márgenes.

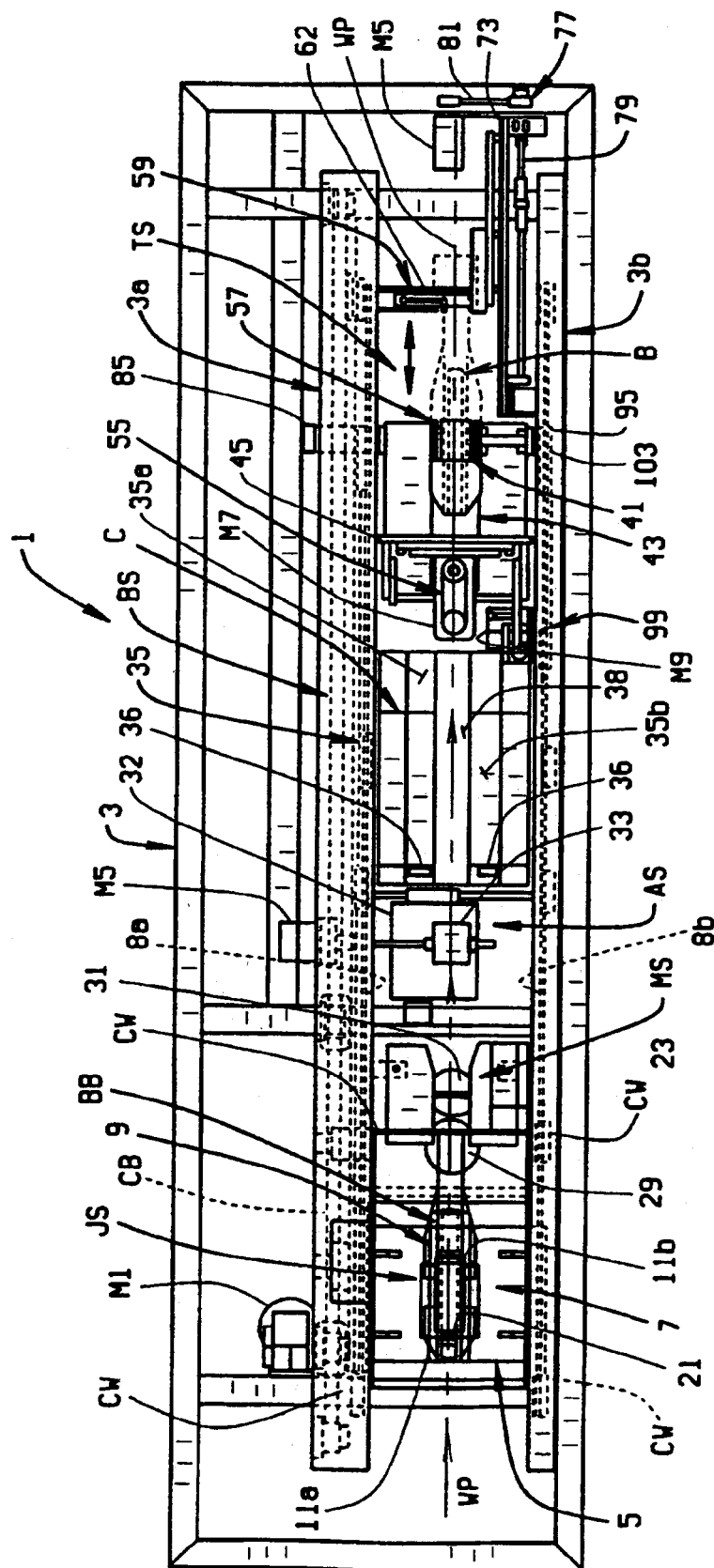
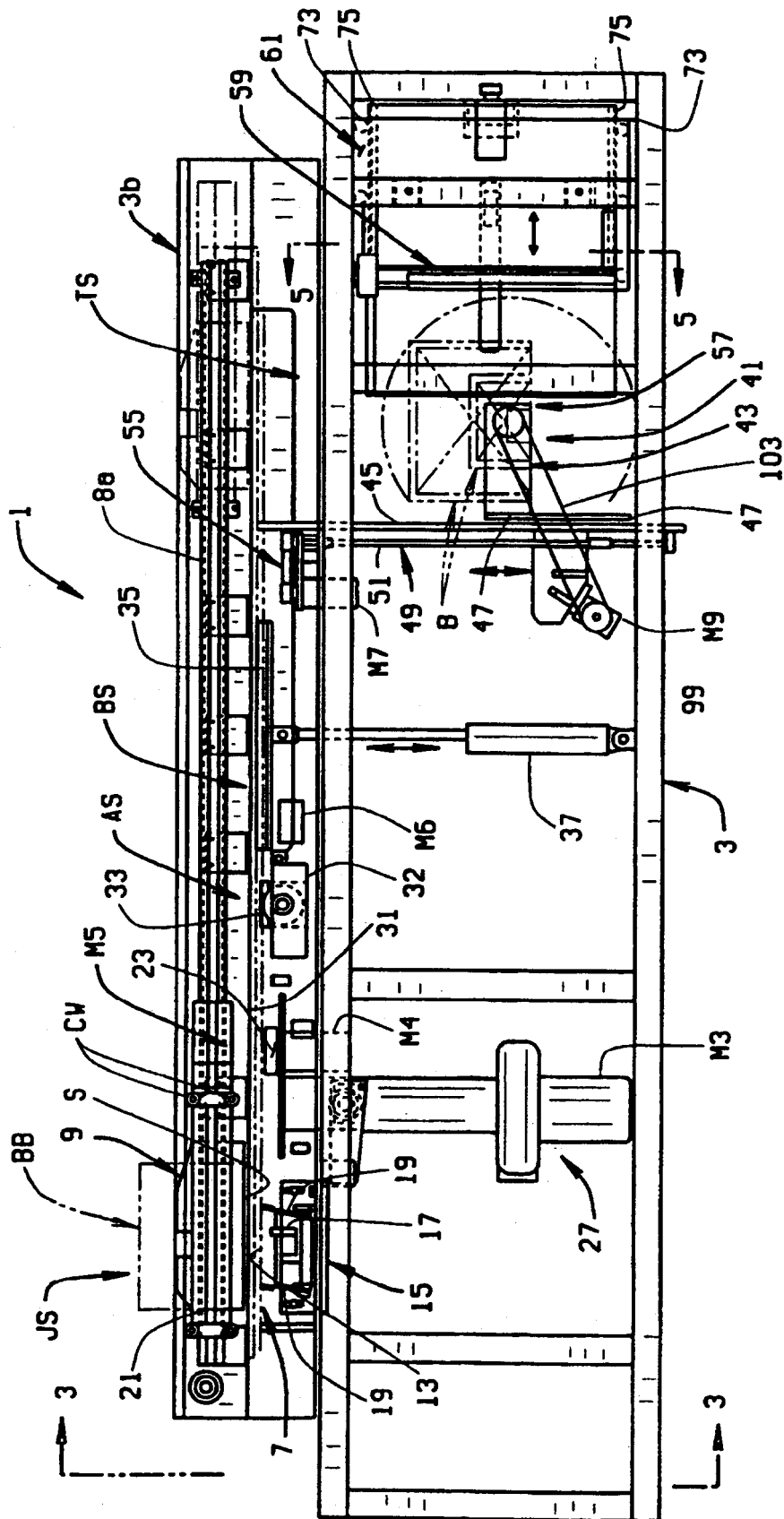


FIG. 1



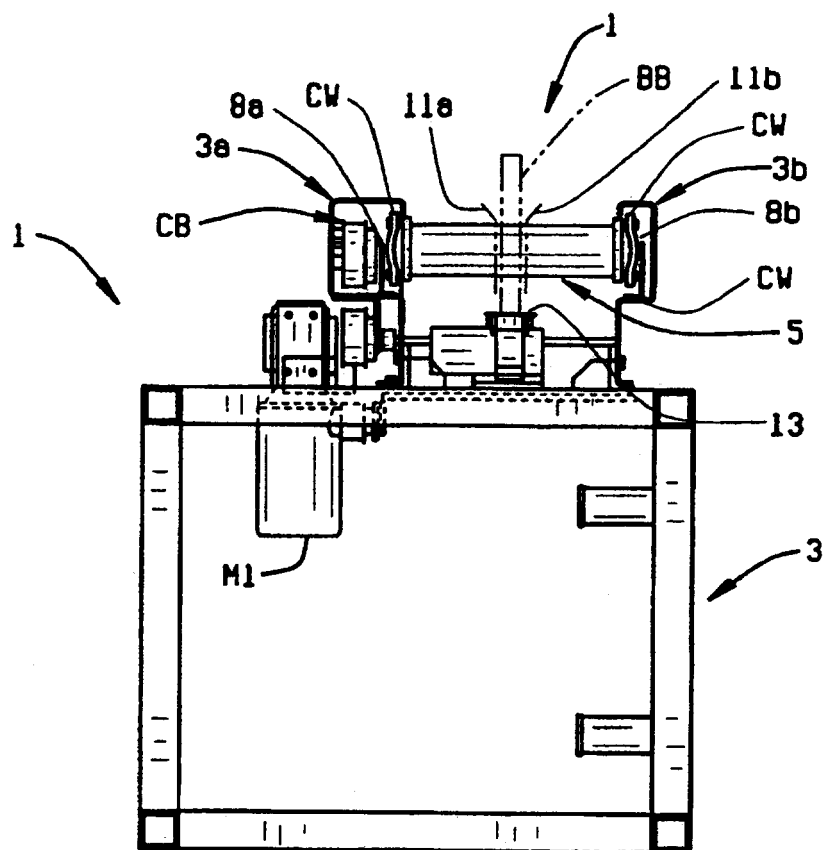
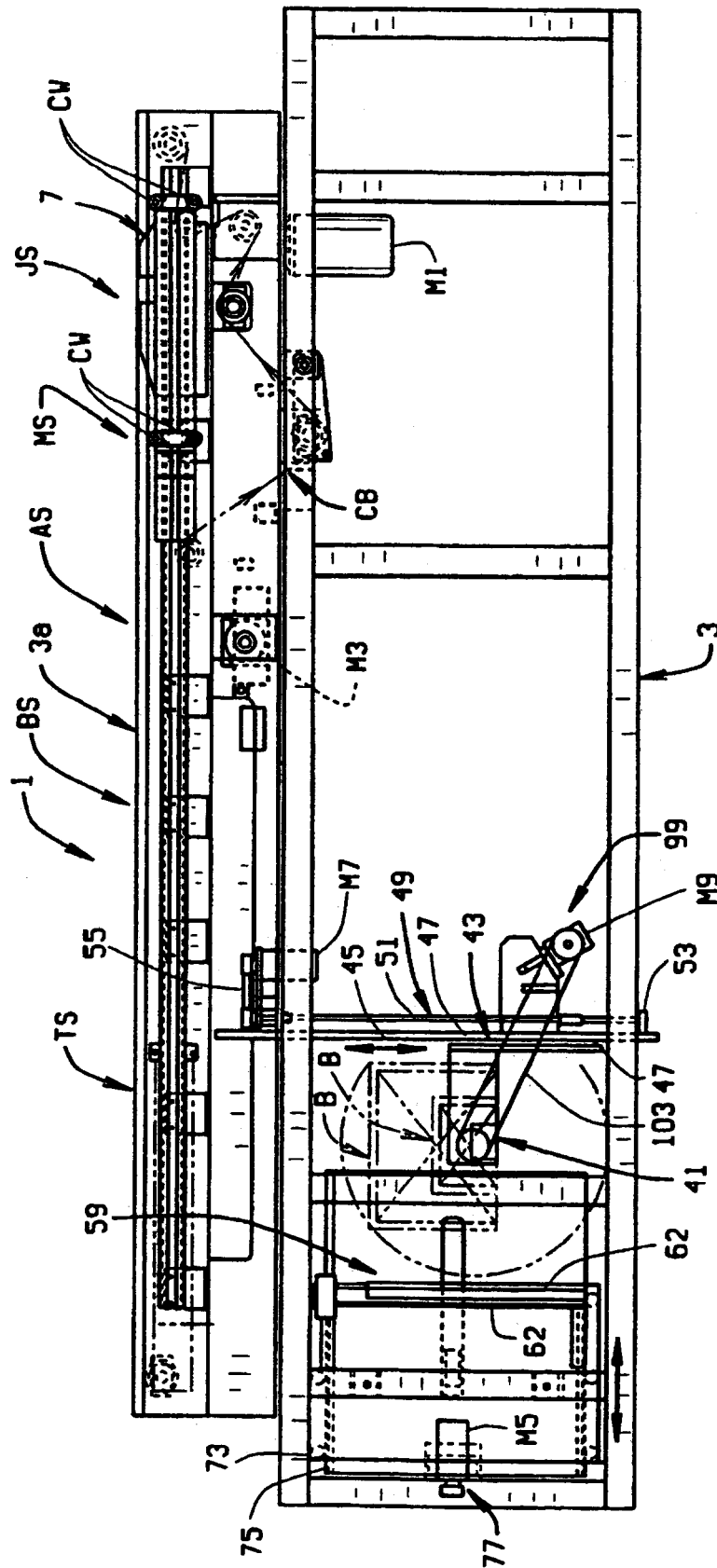
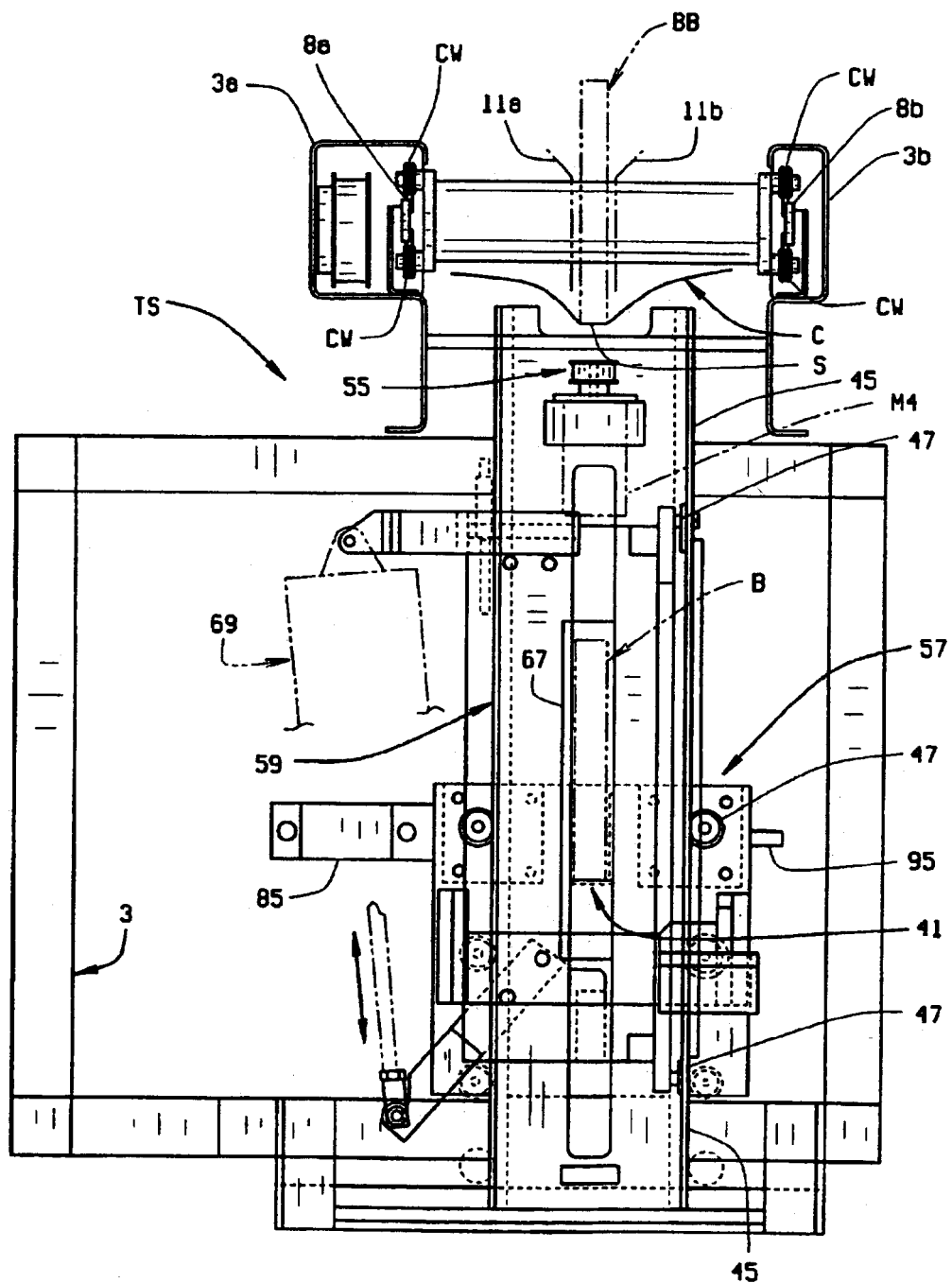
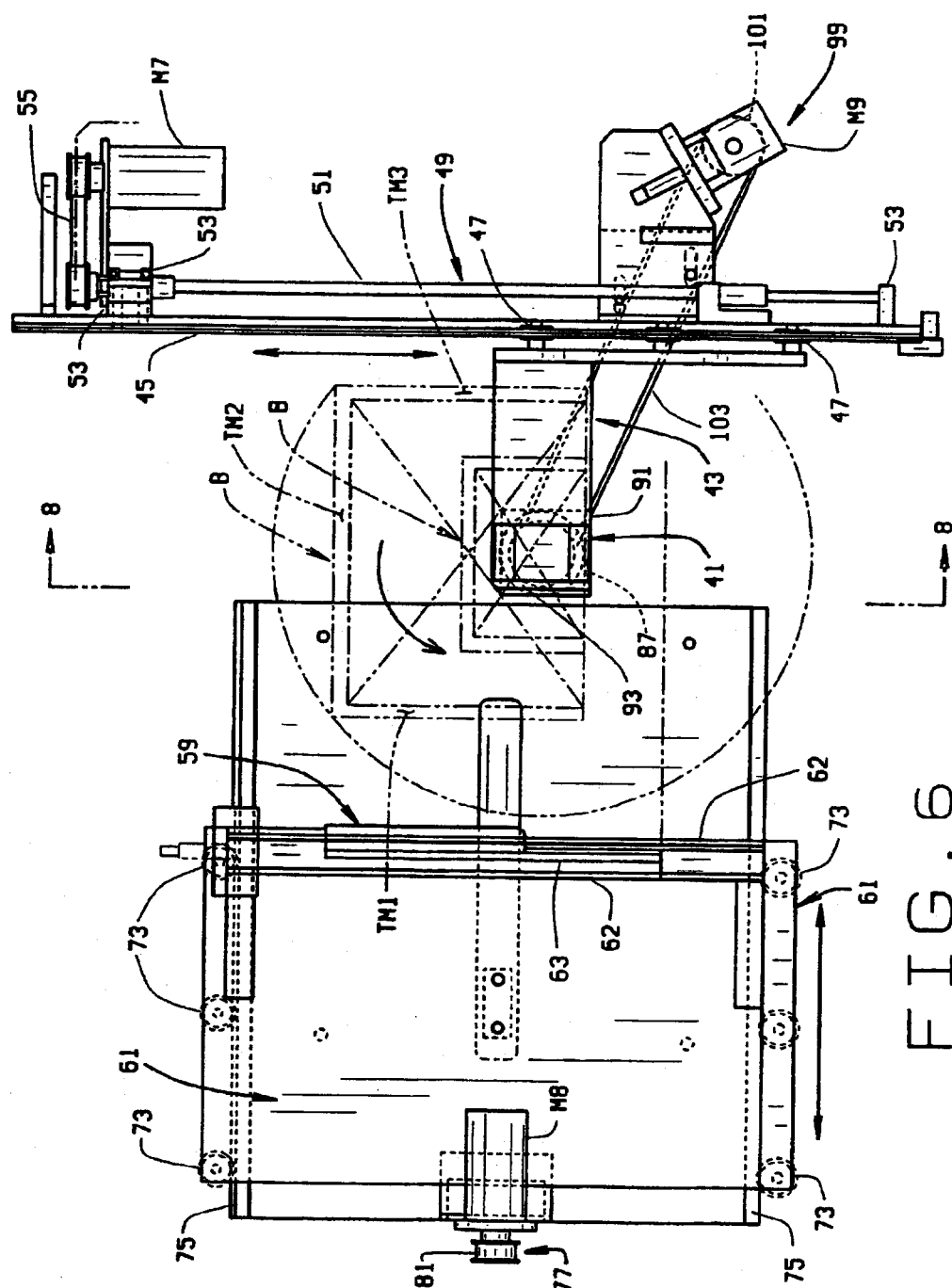


FIG. 3



4.
G
H
E





W
G
H
L

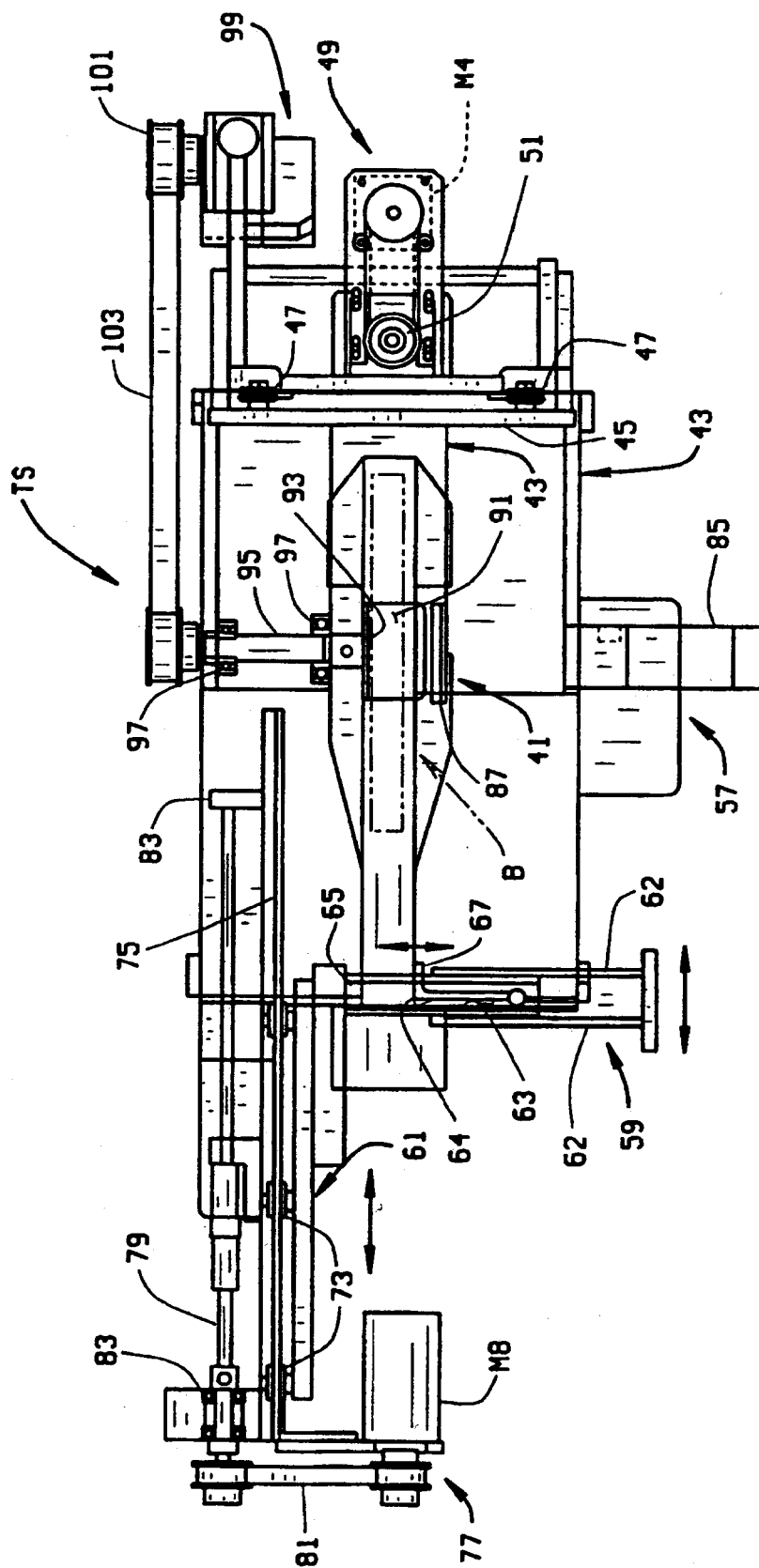
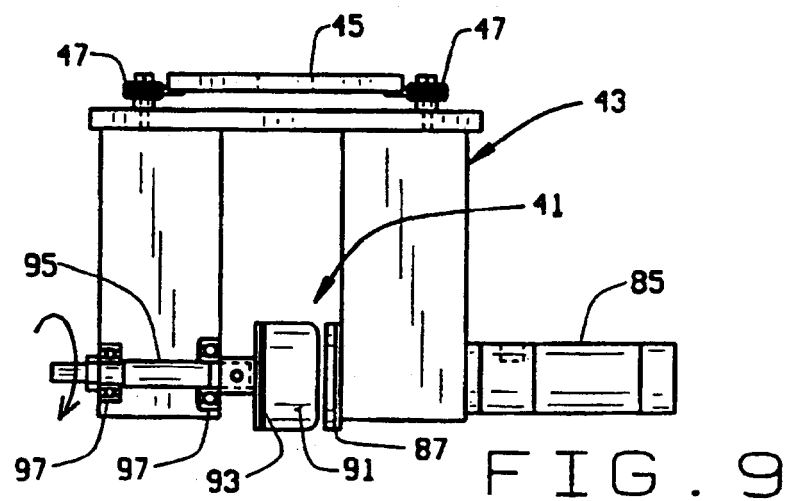
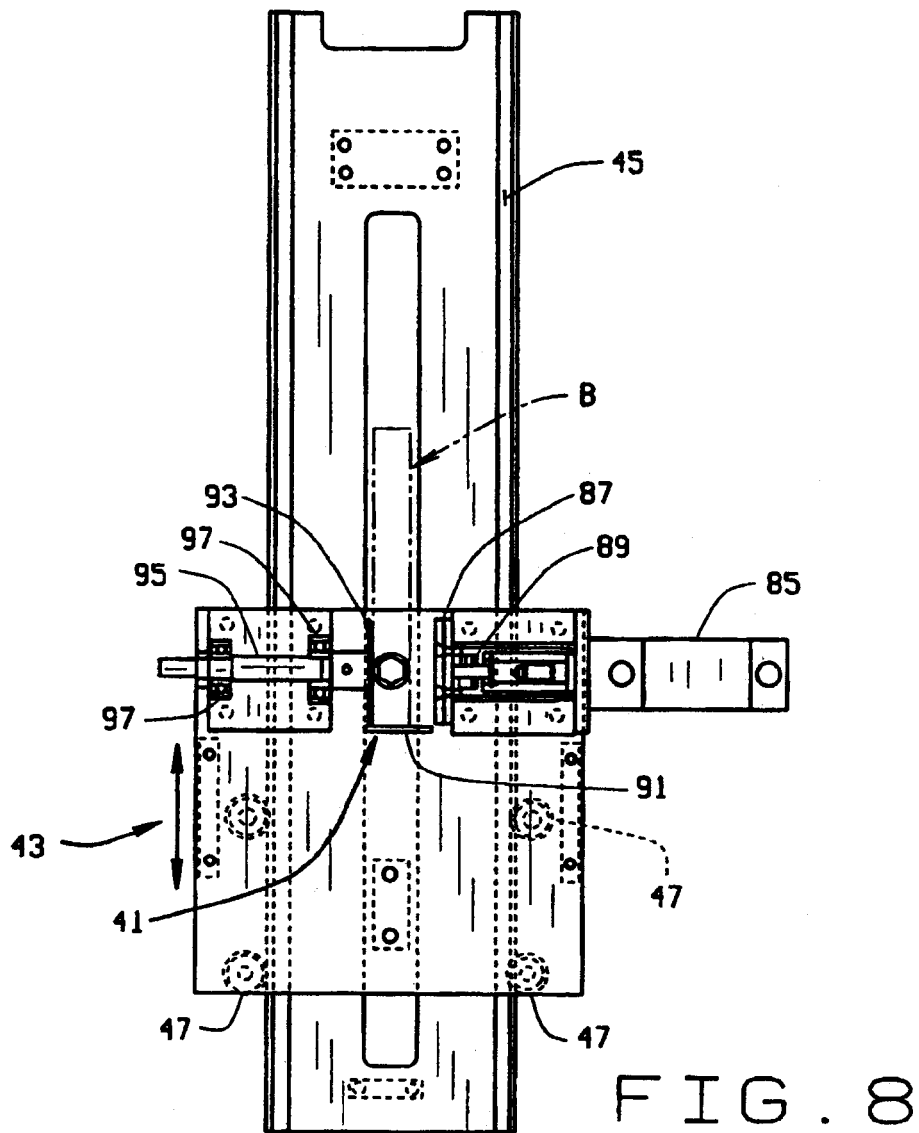


FIG. 7



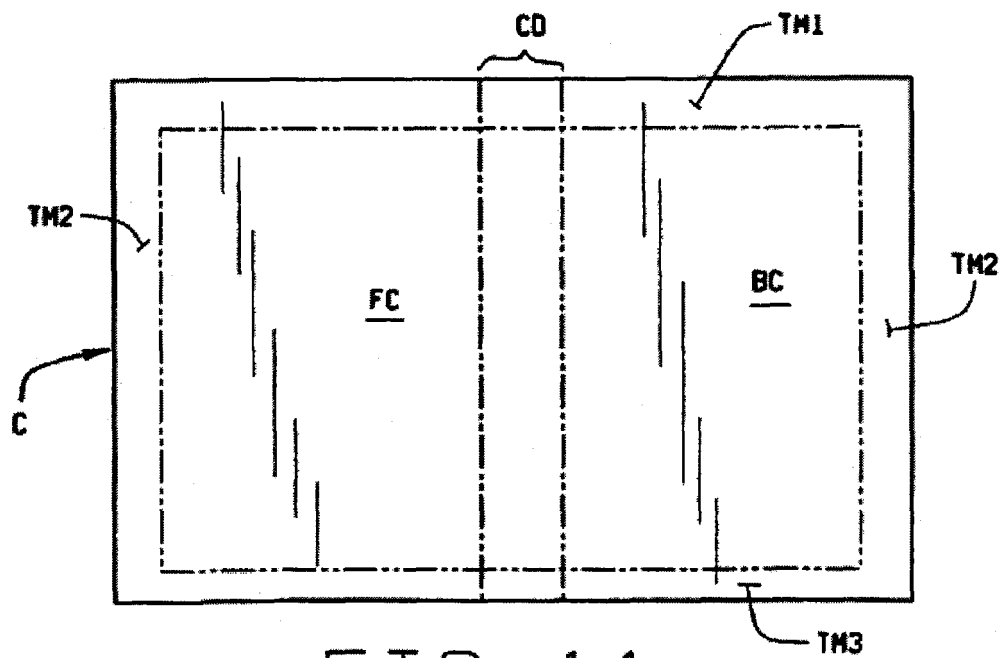
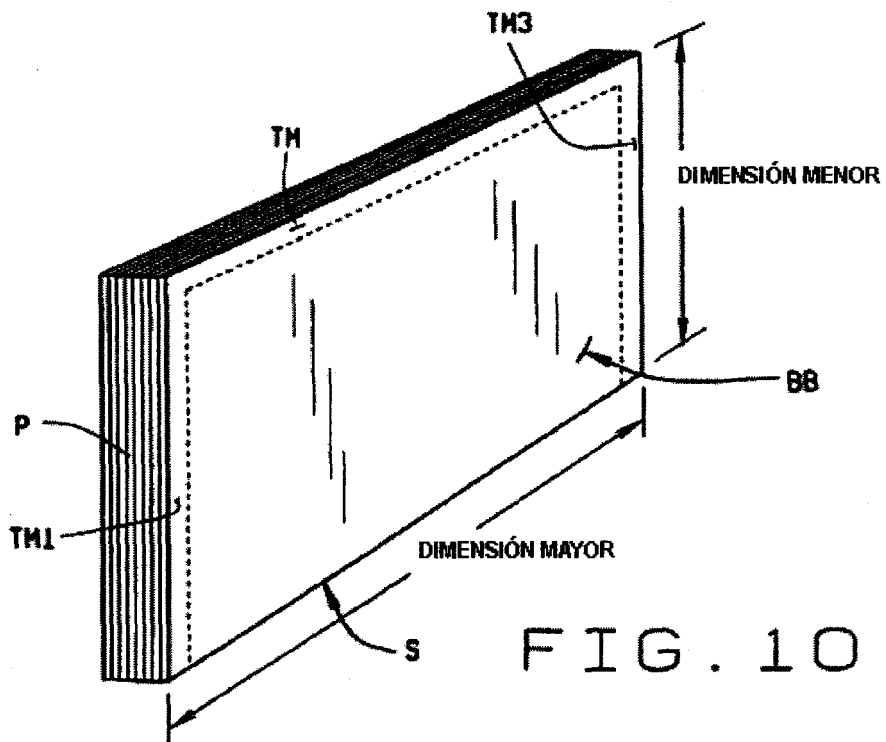


FIG. 11

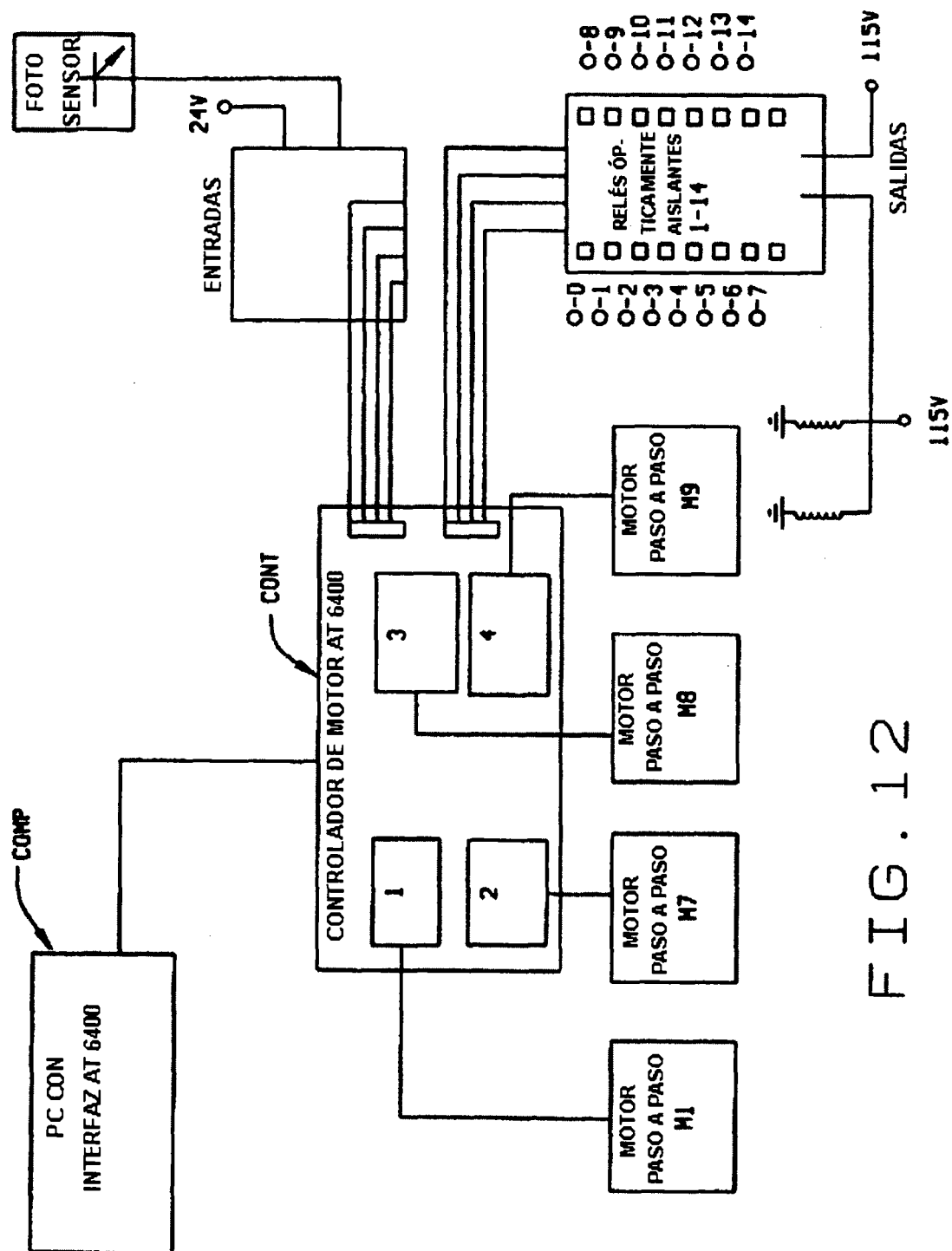


FIG. 12