

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 794**

51 Int. Cl.:

B65B 11/00 (2006.01)

B65B 11/08 (2006.01)

B65B 11/10 (2006.01)

B65B 11/12 (2006.01)

B65B 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2019 PCT/IB2019/052794**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.10.2019 WO19193555**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2019 E 19722202 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2025 EP 3759022**

54 Título: **Máquina y método de formación de cajas**

30 Prioridad:

05.04.2018 BE 201805231
11.09.2018 US 201862729766 P
10.10.2018 BE 201805698
04.04.2019 US 201916375588

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.06.2025

73 Titular/es:

AVERCON BVBA (100.00%)
Ringlaan 50
9900 Eeklo, BE

72 Inventor/es:

PROVOOST, DAVID MICHEL;
DE DYCKER, HERMAN GERMAIN;
VAN STEENKISTE, DIMITRI DANIEL RAPHAËL y
HAMERLINCK, STEFAAN ALBERT MARIE-
LOUISE

74 Agente/Representante:

BALLESTER INTELLECTUAL PROPERTY S.L.P.U.

ES 3 025 794 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina y método de formación de cajas

5 ANTECEDENTES

Campo técnico

10 La presente divulgación se refiere a máquinas de embalaje. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a métodos y aparatos para formar cajas de embalaje personalizadas a partir de material laminar.

La tecnología relevante

15 Las ventas de bienes y servicios a través de Internet han aumentado considerablemente en los últimos años y se prevé que esta tendencia continúe. La gran mayoría de los pedidos en línea se envían al cliente, por lo que la mayoría de los productos comprados en línea deben embalsarse para su envío. Con la amplia gama de productos que se piden, el embalaje puede plantear una serie de retos a fabricantes y distribuidores. Por ejemplo, aunque es necesario embalar y enviar a los clientes productos de todas las formas y tamaños, es posible que los fabricantes y/o distribuidores solo dispongan de una variedad limitada de tamaños de caja para acomodar dichos productos.

20 Como resultado, los productos suelen colocarse en cajas que son demasiado grandes. Utilizar cajas demasiado grandes requiere más material de embalaje, lo que resulta caro y un derroche. Además, si las cajas de embalaje son demasiado grandes para el producto que se envía, se desperdicia espacio dentro de la caja y alrededor del producto. Este espacio adicional puede hacer que el producto se desplace, rebote o se mueva dentro de la caja durante el envío, lo que puede dañar el producto durante el transporte. En muchos casos, se coloca material de relleno alrededor del producto dentro de la caja para evitar que el producto no se empuje demasiado. Sin embargo, el material de relleno adicional cuesta dinero y tiempo.

30 Existen máquinas de embalaje capaces de personalizar las cajas de embalaje a tamaños de producto específicos con el fin de limitar o eliminar algunos de los retos mencionados anteriormente. En estas máquinas, las cajas se forman a partir de material laminar que se introduce en la máquina, la cual corta el material laminar en una plantilla de caja (o "pieza en bruto"). A continuación, la pieza en bruto se dobla para formar una caja.

35 Antes de formarse en plantillas de caja, el material laminar puede plegarse hacia delante y hacia atrás sobre sí mismo en segmentos alternos en una pila. Como tal, el material laminar incluye líneas de plegado o marcas que se extienden a través del material entre segmentos. Debido a estas líneas de plegado o marcas, el uso de material plegado en acordeón (por ejemplo, material laminar que se ha plegado sobre sí mismo) para formar piezas en bruto puede resultar problemático. Por ejemplo, la pieza en bruto formada a partir de material plegado en acordeón a menudo se extiende a través de múltiples segmentos del material plegado en acordeón. Por lo tanto, las piezas en bruto formadas a partir de material plegado en acordeón a menudo tienen líneas de plegado o marcas que se extienden a través de uno o más paneles, pestañas u otras secciones de la pieza en bruto. Estas líneas de plegado o marcas en acordeón que se extienden a través de la pieza en bruto se denominan "falsas marcas", ya que es probable que no caigan directamente sobre la pieza en bruto donde se supone que debe plegarse. Es decir, las máquinas de embalaje suelen doblar las piezas en bruto en los límites entre los paneles y las lengüetas para formar cajas, y las falsas marcas no se alinean necesariamente con esos límites. Como tales, las falsas marcas crean debilidades en el material de la pieza en bruto que pueden causar que ciertos paneles o pestañas de la pieza en bruto se colapsen, doblen, rasguen o fallen de otra manera durante el doblado u otros procesos de plegado de cajas dentro de una máquina de embalaje.

50 Las dificultades que presentan las falsas marcas que se extienden a través de las piezas en bruto se agravan cuando la máquina de embalaje tiene la tarea de formar una variedad de tamaños de caja personalizables, como se ha comentado anteriormente, a partir de material de plegado en acordeón genérico. En tales situaciones, las falsas marcas que se extienden a través de las piezas en bruto pueden producirse en cualquier punto a lo largo de la longitud de la pieza en bruto, dependiendo del tamaño y de la configuración de la pieza en bruto, que puede cambiar en función del tamaño del producto que se embala. Esencialmente, la posición de las falsas marcas en las piezas en bruto puede variar de una pieza en bruto a la siguiente. Esta variabilidad dificulta a los fabricantes y/o distribuidores la adaptación de las máquinas de embalaje para superar las dificultades que presentan las falsas marcas durante los procesos de formación de embalajes personalizables.

60 El documento US 2015/360433 divulga una máquina para formar una caja a partir de una pieza en bruto. La pieza en bruto se desplaza a lo largo de una línea de accionamiento y comprende un panel delantero, un panel intermedio, un panel inferior y un panel trasero; una pluralidad de paneles laterales se extienden transversalmente desde los paneles delanteros. Los paneles laterales se pliegan alternativamente hacia arriba o se dejan planos por la acción de las unidades de plegado.

65 En consecuencia, hay una serie de problemas en la técnica que necesitan ser abordados. La materia reivindicada en el presente documento no se limita a realizaciones que resuelvan cualquier desventaja o que funcionen únicamente

en entornos como los descritos anteriormente. Más bien, estos antecedentes solo se proporcionan para ilustrar un ejemplo de área tecnológica en la que pueden practicarse algunas de las realizaciones descritas en el presente documento.

5 BREVE SUMARIO

La presente divulgación se refiere a máquinas de embalaje. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a métodos y aparatos para formar cajas de embalaje personalizadas a partir de material genérico plegado en acordeón. Por ejemplo, en una realización de la presente divulgación, un método de formación de una caja a partir de una pieza en bruto incluye proporcionar una pieza en bruto en una línea de accionamiento. La pieza en bruto puede incluir una pluralidad de paneles, entre los que se incluyen un panel delantero, un panel intermedio, un panel inferior, un panel trasero y una lengüeta de encolado que se extiende desde el panel trasero. Cada panel tiene una o más solapas laterales que se extienden desde el mismo. En una realización de este tipo, el método incluye además mover la pieza en bruto hacia delante en la línea de accionamiento y plegar las solapas laterales hacia arriba y hacia abajo de forma alterna.

En una realización de la presente divulgación, un método para formar una caja incluye proporcionar una pieza en bruto en una línea de accionamiento y mover la pieza en bruto hacia delante sobre la misma. Mientras la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento, varias solapas laterales de la pieza en bruto se mueven hacia arriba y hacia abajo alternativamente para rigidizar los paneles desde los que se extienden las solapas laterales. Además, un soporte mantiene en su posición las solapas laterales que se han doblado hacia arriba y sujeta un panel inferior de la pieza en bruto hacia abajo mientras los paneles adyacentes de la pieza en bruto se doblan hacia arriba y por encima para formar las superficies posterior, frontal y superior de la caja. En una realización de este tipo, la esquina inferior delantera del soporte está biselada para que los paneles delanteros de la pieza en bruto puedan plegarse parcialmente hacia arriba antes de que el panel delantero pase completamente por un borde delantero del soporte.

En una realización de la presente divulgación, un método para formar una caja incluye proporcionar una pieza en bruto en una línea de accionamiento y mover la pieza en bruto hacia delante sobre la misma. Mientras la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento, varias solapas laterales de la pieza en bruto se mueven hacia arriba y hacia abajo alternativamente para rigidizar los paneles desde los que se extienden las solapas laterales. En tal realización, un soporte mantiene en su posición las solapas laterales que se han doblado hacia arriba y sujeta un panel inferior de la pieza en bruto hacia abajo mientras los paneles adyacentes de la pieza en bruto se doblan hacia arriba y por encima para formar las superficies posterior, frontal y superior de la caja. Además, un brazo de espátula dobla la lengüeta de cola hacia abajo y el borde delantero de la espátula hace contacto con un límite de los dos paneles delanteros de la pieza en bruto. De este modo, los dos paneles delanteros se pliegan en el límite para formar las superficies superior y frontal de la caja.

En una realización de la presente divulgación, un método para formar una caja incluye proporcionar una pieza en bruto en una línea de accionamiento y mover la pieza en bruto hacia delante sobre la misma. Mientras la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento, varias solapas laterales de la pieza en bruto se mueven hacia arriba y hacia abajo alternativamente para rigidizar los paneles desde los que se extienden las solapas laterales. Además, un soporte mantiene en su posición las solapas laterales que se han doblado hacia arriba y sujeta un panel inferior de la pieza en bruto hacia abajo mientras los paneles adyacentes de la pieza en bruto se doblan hacia arriba y por encima para formar las superficies posterior, frontal y superior de la caja.

En una realización de la presente divulgación, un método de formación de una caja a partir de una pieza en bruto incluye proporcionar una pieza en bruto en una línea de accionamiento. La pieza en bruto puede incluir una pluralidad de paneles, entre los que se incluyen un panel delantero, un panel intermedio, un panel inferior, un panel trasero y una lengüeta de encolado que se extiende desde el panel trasero. Cada panel tiene una o más solapas laterales que se extienden desde el mismo. En una realización de este tipo, el método incluye mover la pieza en bruto hacia delante en la línea de accionamiento y plegar las solapas laterales hacia arriba y hacia abajo de forma alterna. Un soporte mantiene las solapas laterales plegadas en su posición mientras la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento. A medida que la pieza en bruto sigue avanzando, los dos paneles delanteros y los dos paneles traseros se pliegan hacia arriba y hacia arriba para formar las superficies superior, delantera, trasera y de la lengüeta de cola de la caja, respectivamente. Además, en una realización de este tipo, uno o más brazos de escuadrado traseros y uno o más brazos de escuadrado delanteros mantienen la esquina inferior de salida y la esquina superior de entrada de la caja en un ángulo fijo.

En una realización de la presente divulgación, una máquina de formación de cajas incluye una línea de accionamiento. La línea de accionamiento tiene una dirección longitudinal y un mecanismo de accionamiento configurado para transportar una pieza en bruto hacia delante en la línea de accionamiento. La máquina de formación de cajas también incluye uno o más dedos y uno o más soportes. Los dedos están configurados para levantar y empujar hacia abajo las solapas laterales de la pieza en bruto de forma alterna a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento. El uno o más soportes están configurados para mantener las solapas laterales de la pieza en bruto en posición a medida que la pieza en bruto se mueve hacia adelante en la línea de accionamiento.

En una realización, un método para plegar una caja a partir de una pieza en bruto se realiza en una línea de alimentación con una dirección de movimiento de avance. El método incluye el suministro de la pieza en bruto en la línea de alimentación de tal manera que los paneles laterales de la pieza en bruto se extienden transversalmente de la línea de alimentación. Una o varias mercancías se colocan en un panel medio de la pieza en bruto. La pieza en bruto avanza con una o varias mercancías a lo largo de la línea de alimentación. Los paneles laterales situados en diagonal respecto al panel medio se pliegan hacia arriba. Un panel trasero se pliega hacia arriba y se mantiene en su lugar como pared trasera de la caja. Los paneles frontales se pliegan hacia arriba moviendo un brazo hacia arriba durante el movimiento de avance de la pieza en bruto. El plegado de los paneles frontales hacia arriba incluye el plegado de los paneles frontales desde una primera posición bajo la línea de alimentación hasta una segunda posición por encima de la caja, de forma que la caja avanza bajo el brazo movido hacia arriba para formar una pared frontal y una pared superior de la caja con los paneles frontales.

En una realización, se proporciona un dispositivo para plegar una caja a partir de una pieza en bruto mientras la pieza en bruto avanza en una dirección de movimiento a lo largo de una línea de alimentación. El dispositivo incluye una sección de suministro para suministrar la pieza en bruto en la línea de alimentación de manera que los paneles laterales de la pieza en bruto se extiendan transversalmente a la línea de alimentación. El dispositivo también incluye una sección de posicionamiento para colocar una o más mercancías en un panel medio de la pieza en bruto. El dispositivo incluye una sección de alimentación para hacer avanzar la pieza en bruto con la una o más mercancías a lo largo de la línea de alimentación. Una primera sección de plegado del dispositivo está configurada para plegar hacia arriba los paneles laterales que se encuentran en diagonal del panel medio. Una segunda sección plegable del dispositivo está configurada para plegar hacia arriba un panel trasero y mantener este panel en su lugar como pared trasera de la caja. Una tercera sección de plegado del dispositivo está configurada para plegar hacia arriba los paneles frontales moviendo un brazo hacia arriba desde una primera posición bajo la línea de alimentación hasta una segunda posición por encima de la caja, de tal manera que la caja llega a situarse bajo el brazo movido hacia arriba para formar así una pared frontal y una pared superior de la caja con los paneles frontales.

Este sumario se proporciona para introducir una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen adicionalmente a continuación en la descripción detallada. Este sumario no pretende identificar las características clave o esenciales de la materia reivindicada, ni está destinado a ser utilizado como una ayuda para determinar el alcance de la materia reivindicada. Características y ventajas adicionales de las realizaciones divulgadas se expondrán en la descripción que sigue, y en parte serán obvias a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la divulgación. Estas y otras características serán más evidentes a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones adjuntas o pueden aprenderse por la práctica de la presente divulgación.

La presente invención se refiere a una máquina de formación de cajas según la reivindicación 1 y a un método para plegar una pieza en bruto de una caja según la reivindicación 6.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para aclarar adicionalmente lo anterior y otras ventajas y características de la presente invención, se hará una descripción más particular de la invención haciendo referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos representan únicamente realizaciones ilustradas de la invención y, por lo tanto, no deben considerarse limitativos de su alcance. La invención se describirá y explicará con especificidad y detalles adicionales mediante el uso de los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra una máquina y un sistema de formación de cajas de ejemplo, que incluyen un sistema de alimentación de material, una máquina de corte de piezas en bruto, una máquina de suministro de producto y una máquina de formación de cajas;

La figura 2 ilustra una vista en primer plano del sistema ilustrado en la figura 1, incluyendo la máquina de suministro de producto y la máquina de formación de cajas;

La figura 3 ilustra una pieza en bruto de ejemplo formada por una máquina de formación de piezas en bruto que incluye una pluralidad de paneles, solapas laterales y una lengüeta de cola;

La figura 4 ilustra una línea de accionamiento de una máquina de formación de cajas, la línea de accionamiento lleva una pieza en bruto hacia delante a lo largo de una cinta transportadora, y una pluralidad de brazos, soportes y dedos de solapas laterales;

La figura 5 ilustra el avance de la pieza en bruto por la línea de accionamiento con un dedo de solapa lateral que pliega un primer conjunto de solapas laterales hacia abajo a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 6 ilustra el avance de la pieza en bruto por la línea de accionamiento, con las solapas laterales plegando hacia arriba un conjunto de paneles laterales a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 7 ilustra el avance de la pieza en bruto por la línea de accionamiento, con la pluralidad de solapas laterales plegadas hacia arriba y hacia abajo de forma alterna y los distintos paneles y solapas laterales sujetos por los soportes a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 8 ilustra los brazos de la máquina de formación de cajas levantando paneles de la pieza en bruto para formar las superficies frontal y trasera de una caja;

Las figuras 9 y 10 ilustran la línea de accionamiento de la máquina de formación de cajas sin la pieza en bruto para mostrar un conjunto de brazos de escuadrado traseros que se elevan a medida que los brazos de escuadrado traseros avanzan a lo largo de la línea de accionamiento;

La figura 11 ilustra una vista en perspectiva trasera de un conjunto de brazos de escuadrado traseros en una línea de tracción que mantienen una esquina trasera inferior de una caja en ángulo a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 12 ilustra un brazo de espátula de la máquina de formación de cajas plegando una lengüeta de cola hacia abajo a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 13 ilustra un conjunto de brazos de la máquina de formación de cajas plegando paneles de la pieza en bruto hacia arriba para formar una superficie frontal de la caja a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 14 ilustra el conjunto de brazos ilustrado en la figura 13 plegando un panel delantero de la pieza en bruto hacia abajo para formar una superficie superior de la caja a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 15 ilustra un brazo de escuadrado delantero de la máquina de formación de cajas que mantiene una esquina frontal superior de la caja en ángulo a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 16 ilustra un brazo lateral superior de la máquina de formación de cajas plegando hacia abajo unas solapas laterales de la pieza en bruto para formar una superficie lateral de la caja a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 17 ilustra un brazo lateral inferior de la máquina de formación de cajas que pliega hacia arriba unas solapas laterales de la pieza en bruto para formar una superficie lateral de la caja a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento;

La figura 18 ilustra una pieza en bruto de una caja de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La figura 19 ilustra un dedo para plegar hacia arriba las solapas laterales de una pieza en bruto de una caja;

Las figuras 20A-20E ilustran un ejemplo de secuencia de etapas de plegado para plegar una pieza en bruto de una caja en una caja; y

La figura 21 ilustra una vista superior de un ejemplo de dispositivo para plegar una caja según una realización de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente divulgación se refiere a máquinas de embalaje. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a métodos y aparatos para formar cajas de embalaje personalizadas a partir de material genérico plegado en acordeón. Por ejemplo, en una realización de la presente divulgación, un método de formación de una caja a partir de una pieza en bruto incluye proporcionar una pieza en bruto en una línea de accionamiento. La pieza en bruto puede incluir una pluralidad de paneles, incluyendo un panel delantero, un panel intermedio, un panel inferior y un panel trasero. Cada panel tiene una o más solapas laterales que se extienden desde el mismo. Además, cada pieza en bruto puede o no incluir una o más falsas marcas que se extienden a través de la misma. En una realización de este tipo, el método incluye además mover la pieza en bruto hacia delante en la línea de accionamiento y plegar las solapas laterales hacia arriba y hacia abajo de forma alterna.

Las realizaciones de la presente divulgación resuelven uno o más de los problemas de la técnica discutidos anteriormente proporcionando métodos y aparatos para formar cajas a partir de plantillas de caja (o "piezas en bruto") que pueden o no tener falsas marcas que se extienden a través de las mismas. Los métodos y aparatos descritos en el presente documento incluyen etapas y dispositivos que rigidizan varios paneles y solapas de las piezas en bruto formadas a partir de material plegado en acordeón, de modo que las falsas marcas no afecten negativamente al proceso de plegado o a la integridad estructural de la caja final.

Pasando ahora a las figuras, la figura 1 ilustra una máquina y sistema de formación de cajas 100 de ejemplo, que incluye un sistema de alimentación de material 102, una máquina de corte de piezas en bruto 104, una máquina de suministro de producto 106, y una máquina de formación de cajas 108. Como se observa en la figura 1, el sistema de alimentación de material 102 incluye varias pilas de material plegado en acordeón 110, que pueden introducirse en la máquina de corte de piezas en bruto 104. Como se ha indicado anteriormente, el material plegado en acordeón 110 puede incluir marcas 112 en las que el material se ha plegado para formar las pilas 110 de segmentos plegados en acordeón 114 conectados.

El material plegado en acordeón 110 ilustrado en el presente documento puede comprender corrugado, cartón u otros materiales de embalaje, o una combinación de los mismos. Si bien el material del pliegue en acordeón puede ser cartón/corrugado, una o más realizaciones adicionales de las pilas de pliegues en acordeón 110 pueden incluir materiales distintos del cartón/corrugado que pueden utilizarse para formar embalajes y cajas. Por ejemplo, los materiales de plegado en acordeón pueden comprender diversos plásticos, cauchos, papeles u otros materiales plegables, o combinaciones de los mismos, que son generalmente conocidos en la técnica del embalaje y el moldeado de cajas.

El material plegado en acordeón 110 se introduce en la máquina de corte de piezas en bruto para formar una plantilla de caja plana, o "pieza en bruto", que se ilustra con más detalle en la figura 3. En primer lugar, en la figura 2, se muestra una vista en primer plano de la máquina de corte de piezas en bruto 104, la máquina de suministro de productos 106 y la máquina de formación de cajas 108. La máquina de corte de piezas en bruto 104 transporta una pieza en bruto hacia la máquina de formación de cajas 108, que pliega la pieza en bruto en una caja para embalar una o más mercancías. En el sistema de ejemplo ilustrado en la figura 2, la máquina de suministro de productos 106 puede comprender una cinta transportadora 116 que alimenta uno o más productos sobre la pieza en bruto formada por la máquina de corte de piezas en bruto 104 antes de que la máquina de formación de cajas 108 pliegue la pieza en bruto en una caja.

Adicionalmente, la máquina de suministro de productos 106 puede incluir uno o más escáneres 118, incluyendo uno o más escáneres dimensionales y/o de código de barras que determinan el tamaño del uno o más bienes que están siendo embalados. Esta información de tamaño puede entonces ser transmitida a la máquina de corte 104, que a su vez puede cortar una pieza en bruto a dimensiones óptimas que minimicen el espacio extra alrededor de una o más mercancías dentro del producto final de la caja. Una vez que uno o más productos se colocan en el área adecuada de la pieza en bruto formada en la máquina de corte de piezas en bruto 104, uno o más productos y la pieza en bruto se transportan a la máquina de formación de cajas 108. Como tal, la máquina de formación de cajas 108 puede formar una caja alrededor de una o más mercancías colocadas en la pieza en bruto.

Como se ha indicado anteriormente, una pieza en bruto formada en la máquina de formación de piezas en bruto 104 puede comprender una lámina plana de material que tiene una pluralidad de paneles, solapas laterales, y/o lengüetas que pueden doblarse en diversos ángulos para formar cajas de embalaje de diversos tamaños y formas. La figura 3 muestra un ejemplo de una pieza en bruto 300 cortada de una sección de material plegado en acordeón 110 por la máquina de corte de piezas en bruto 104. Como referencia, la flecha de la derecha de la figura 3 indica la dirección de avance en la que la pieza en bruto 300 se mueve a través de la máquina de formación de cajas 108. En el ejemplo ilustrado, la pieza en bruto 300 comprende un panel delantero A, un panel intermedio B, un panel inferior C, un panel trasero D y un panel de lengüeta de cola E. Cada panel incluye paneles laterales opuestos o solapas A'-E', respectivamente, que pueden extenderse transversalmente a ambos lados de los paneles A-E correspondientes.

El panel delantero A se denomina "panel delantero" porque está orientado en la dirección de avance a medida que la pieza en bruto 300 se desplaza a lo largo a través de la máquina de formación de cajas 108. Del mismo modo, el panel trasero D indica un panel que se arrastra detrás de otros paneles a medida que la pieza en bruto 300 avanza a través de la máquina de formación de cajas 108. El panel inferior C se sitúa generalmente en el lugar donde la máquina de suministro de productos 106 puede colocar una o más mercancías. El panel inferior C puede formar la superficie inferior de la caja final.

La pieza en bruto 300 ilustrada en la figura 3 pretende ser un ejemplo no limitativo de una configuración de una pieza en bruto. Se apreciará que la máquina de corte de piezas en bruto 104 puede formar piezas en bruto de cualquier número de formas, tamaños y configuraciones de panel para producir cajas que acomoden cualquier número de formas y tamaños de productos. Por ejemplo, en una o más realizaciones, una pieza en bruto puede tener más paneles o menos paneles que los ilustrados en la figura 3. Además, en una o más realizaciones, una pieza en bruto puede comprender paneles que tengan solo un panel lateral que se extienda a partir de los mismos, más de dos paneles laterales que se extiendan a partir de los mismos, o ningún panel lateral que se extienda a partir de los mismos. En una o más realizaciones, puede formarse una pieza en bruto que no incluya lengüetas de cola o que incluya dos o más lengüetas de cola colocadas en varios lugares de la pieza en bruto.

Sin embargo, a efectos de ilustrar y describir diversas realizaciones de una máquina de formación de cajas de acuerdo con la presente divulgación, la pieza en bruto 300 ilustrada en la figura 3 será la pieza en bruto 300 ilustrada en las figuras 4-17 posteriores. Las líneas de puntos que se muestran en la pieza en bruto 300 de la figura 3 pueden ser ilustrativas únicamente de los límites entre paneles y/o lengüetas donde la máquina de formación de cajas 108 puede plegar la pieza en bruto 300 para formar una caja. En una o más realizaciones de la presente divulgación, la máquina de corte de piezas en bruto 104 puede rayar, deprimir, arrugar o afectar de otro modo al material en las líneas límite de la pieza en bruto 300 para formar debilidades en el material. De este modo, es más probable que la pieza en bruto se doble en las líneas de límite ilustradas cuando los paneles laterales A'-E' o paneles A-E son manipulados por la máquina de formación de cajas 108. La pieza en bruto 300 ilustrada está configurada para formar una caja de forma rectangular, como se desprenderá de la descripción y las figuras siguientes.

Las figuras 4 a 17 ilustran varias etapas de un método de formación de una caja en la máquina de formación de cajas 108 y componentes de la máquina de formación de cajas 108 que pliegan las piezas en bruto en las cajas. En estas figuras, la pieza en bruto 300 se muestra avanzando a través de la máquina de formación de cajas 108 sin ninguna mercancía o producto colocado sobre la misma a efectos ilustrativos. Sin embargo, se entiende, como se discutió anteriormente, que una o más mercancías pueden colocarse en la pieza en bruto antes de que la pieza en bruto se mueva a través de la máquina de formación de cajas 108 para que se forme una caja alrededor de las mercancías. En particular, en la realización de la pieza en bruto 300 ilustrada en el presente documento, una o más mercancías pueden colocarse en el panel inferior C, que forma la superficie inferior de la caja que se está formando.

La figura 4 ilustra una porción interior de la máquina de formación de cajas 108 con la pieza en bruto 300 entrando en la máquina de formación de cajas 108 desde la izquierda. Como referencia, la dirección a la que se hace referencia aquí como dirección "hacia delante" se ilustra de izquierda a derecha en la figura 4 y figuras posteriores. La máquina de formación de cajas 108 puede comprender una línea de accionamiento 400 que transporta la pieza en bruto 300 hacia delante a través de la máquina de formación de cajas 108. Con este fin, la línea de accionamiento 400 puede comprender uno o más mecanismos de accionamiento que lleven la pieza en bruto 300 hacia adelante a lo largo de la línea de accionamiento 400. Una o más realizaciones pueden comprender diferentes mecanismos de accionamiento, tal como cintas transportadoras, cadenas, superficies de rodadura, raíles o similares, o combinaciones de los mismos.

La máquina de formación de cajas 108 también puede comprender uno o más brazos 402, soportes 404, y dedos de panel lateral 406, todos los cuales se describirán con más detalle con referencia a figuras posteriores. Como se muestra en la figura 4, la pieza en bruto 300 puede entrar en la máquina de formación de cajas 108 de forma plana a medida que comienza a avanzar a lo largo de la línea de accionamiento 400. Por ejemplo, como se muestra en la figura 4, el panel delantero A y los paneles laterales asociados A' se generalmente planos cuando la pieza en bruto 300 entra en la máquina de formación de cajas 108.

Sin embargo, los dedos de panel lateral 406 pueden empujar los paneles laterales A'-E' hacia arriba y hacia abajo de forma alterna a medida que la pieza en bruto 300 avanza a lo largo de la línea de accionamiento 400. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, los dedos de panel lateral 406 pueden moverse hacia arriba y hacia abajo a medida que la línea de accionamiento 400 mueve la pieza en bruto 300 hacia delante, de modo que los paneles laterales A' y son empujados hacia abajo y los dedos de panel lateral 406 se colocan debajo de los paneles laterales B'. Posteriormente, como se muestra en la figura 6, los dedos de panel lateral 406 pueden moverse hacia arriba a medida que la pieza en bruto 300 se mueve hacia delante en la línea de accionamiento 400 para levantar los paneles laterales B' en un ángulo relativo al panel intermedio B de la pieza en bruto 300. Una vez que los dedos del panel lateral 406 se mueven de nuevo hacia arriba, como se muestra en la figura 6, los dedos de panel lateral 406 pueden entonces posicionarse por encima de los paneles laterales C'.

Tal como se describe en el presente documento, plegar las solapas laterales hacia arriba y hacia abajo de forma alternada significa que se pliegan solapas laterales alternadas hacia arriba y hacia abajo. En otras palabras, una solapa lateral se pliega hacia abajo y la solapa lateral adyacente o posterior se pliega hacia arriba, y así sucesivamente. Como resultado, cada dos solapas laterales se pliegan hacia arriba y cada dos solapas laterales se pliegan hacia abajo.

Cuando un panel lateral es empujado hacia abajo o levantado hacia arriba por los dedos de panel lateral 406, tales como los paneles laterales A' y los paneles laterales B', mostrados en las figuras 5 y 6, respectivamente, los paneles desde los que se extienden los paneles laterales pueden ser rigidizados. Por ejemplo, debido a que los paneles laterales B' se levantan, el panel intermedio B del que se extienden los paneles laterales B' se rigidiza. El panel intermedio B, al estar fijado rígidamente a los paneles laterales B', tiene menos probabilidades de doblarse o de fallar de otro modo en un lugar que no sea el límite entre ellos, porque los paneles laterales B' que se extienden desde ellos están doblados y ya no son coplanares con el panel intermedio B. Del mismo modo, los paneles laterales A' que están doblados hacia abajo, pueden rigidizar el panel delantero A desde el que se extienden. Lo mismo ocurre con los demás paneles A-E, ya que los paneles laterales A'-E' se pliegan hacia arriba y hacia abajo alternativamente a medida que la pieza en bruto 300 avanza por la línea de accionamiento 400.

La rigidización de los paneles A-E a medida que la pieza en bruto 300 avanza en la línea de accionamiento 400 puede reforzar los paneles A-E y asegurar que los paneles A-E se doblen o plieguen en las líneas límite adecuadas entre los paneles adyacentes durante los métodos y etapas de plegado de la pieza en bruto posteriores del proceso de formación de cajas descrito en el presente documento. A lo largo de esas líneas, la rigidización de varios paneles de la pieza en bruto 300 puede reducir el riesgo de que los paneles se doblen o se plieguen a lo largo de falsas marcas que se extienden a través de la pieza en bruto 300 en lugares distintos de los límites entre paneles.

La figura 6 ilustra un ejemplo de una falsa marca 112 que se extiende a través de la pieza en bruto 300. Como se observa en la figura 6, la pieza en bruto 300, que se cortó a partir del material de plegado en acordeón 110, se extiende a través de una marca de plegado en acordeón 112 creando una "falsa marca" en la pieza en bruto 300. Las falsas marcas 112 de la pieza en bruto 300 pueden formar puntos débiles en el material de la pieza en bruto que hacen que los paneles A-E y los paneles laterales A'-E' se doblen o plieguen erróneamente durante el proceso de formación de la caja. Sin embargo, debido a que los paneles laterales B' son levantados en ángulo por los dedos de panel lateral 406, el panel intermedio B y los paneles laterales B' pueden ser rigidizados. Es decir, el panel intermedio B puede tender a doblarse en el límite adecuado entre los paneles adyacentes A y C, en lugar de doblarse a lo largo de la falsa marca 112, debido al ángulo de los paneles laterales B' con respecto al panel intermedio B.

Asimismo, como se muestra en las figuras 5 y 6, el panel delantero A se rigidiza debido a que los paneles laterales A' que se extienden desde el mismo se doblan hacia abajo en un ángulo con respecto al panel delantero A. A medida que la pieza en bruto 300 avanza a lo largo de la línea de accionamiento 400, los soportes 404 pueden mantener los paneles que se han doblado hacia abajo en su posición plana. Por ejemplo, el soporte 404 ilustrado en la figura 6

comprende un borde inferior que se asienta sobre el panel lateral A' a medida que la pieza en bruto 300 avanza a lo largo de la línea de accionamiento 400. En una o más realizaciones, los soportes 404 pueden ser fijos. En una o más realizaciones, los soportes 404 pueden manipularse temporal o permanentemente para ajustarse a las necesidades de diversas configuraciones de paneles y piezas en bruto. Como será evidente en las figuras siguientes, los soportes 404 también pueden mantener la posición de los paneles laterales A'-E' que se han plegado hacia arriba a medida que la pieza en bruto 300 avanza por la línea de accionamiento 400.

La figura 7 ilustra la pieza en bruto 300 desplazada más abajo por la línea de accionamiento 400 desde la mostrada en la figura 6. La figura 7 ilustra los dedos de panel lateral 406 empujando los paneles laterales D' hacia arriba para rigidizar el panel trasero D. Como se muestra, los paneles laterales A' se han plegado hacia abajo, los paneles laterales B' se han plegado hacia arriba, los paneles laterales C' se han plegado hacia abajo, los paneles laterales D' se han plegado hacia arriba, y los paneles laterales E' pueden estar plegados hacia abajo. De este modo, los dedos de panel lateral 406 pueden plegar los paneles laterales A'-E' hacia arriba y hacia abajo alternativamente, mientras que los soportes 404 mantienen las posiciones de los paneles laterales A'-E', ya sea hacia arriba o hacia abajo (o planos), a medida que la pieza en bruto 300 avanza a lo largo de la línea de accionamiento 400.

Una vez que los paneles laterales A'-E' se han doblado para rigidizar los respectivos paneles A-E, la pieza en bruto 300 puede someterse a continuación a varias etapas de doblado/plegado para formar una caja. Como se muestra en la figura 8, una vez que el panel delantero A se extiende completamente más allá de los bordes frontales de los soportes 404, uno o más brazos 402, sobre los que han pasado el panel delantero A y el panel intermedio B, pueden elevarse a medida que la pieza en bruto 300 avanza a lo largo de la línea de accionamiento 400. Cuando los brazos 402 levantan el panel delantero A y el panel intermedio B como se muestra, la pieza en bruto 300 puede doblarse a lo largo del límite entre el panel intermedio B y el panel inferior C, en lugar de a lo largo de la falsa marca 112 mostrada. De este modo, la rigidificación de los paneles A-E debida al plegado hacia arriba y hacia abajo de los paneles laterales A'-E' garantiza que cualquier falsa marca 112 que pueda extenderse transversalmente a través de la pieza en bruto 300 no afecte negativamente a las etapas de plegado de la máquina de formación de cajas 108.

Además, como se muestra en la figura 8, el panel trasero D y el panel de lengüeta de cola E pueden ser levantados/plegados hacia arriba por uno o más brazos de escuadrado traseros que pueden elevarse por encima de la línea de accionamiento 400 desde debajo de los paneles D y E. El panel trasero D y el panel de lengüeta de cola E pueden ser levantados/plegados hacia arriba simultáneamente con, justo antes de, o justo después de que el panel delantero A y el panel intermedio B sean levantados por los brazos 402.

Los soportes 404, que pueden incluir porciones superior e inferior 404a y 404b, pueden mantener varios paneles laterales A'-E' en posición durante la etapa de plegado ilustrada en la figura 8. Además, los soportes 404 pueden sujetar el panel inferior C mientras los demás paneles A, B, D y E son levantados por los brazos 402 y los brazos de escuadrado traseros. De esta manera, la pieza en bruto 300 no se levanta de la línea de accionamiento 400 durante las etapas de plegado descritas en el presente documento.

Además, en una o más realizaciones de la presente divulgación, las esquinas inferiores delanteras de los soportes 404 pueden estar biseladas o en ángulo. En tales realizaciones, los brazos 402 pueden empezar a elevar los paneles delantero e intermedio A, B antes de que el panel delantero A y/o el panel intermedio B se hayan movido completamente más allá del borde frontal de los soportes 404 por la línea de accionamiento 400. En una realización de este tipo, la esquina biselada de los soportes 404 puede aumentar la velocidad de formación de una caja a partir de la pieza en bruto 300 en la máquina de formación de cajas 108, ya que los brazos pueden comenzar a levantar/plegar los paneles delantero e intermedio A, B antes que si los paneles delantero e intermedio A, B tuvieran que estar completamente pasados por los soportes 404 antes de que los brazos 402 pudieran comenzar a levantar/plegar los paneles delantero e intermedio A, B.

Los brazos de escuadrado traseros mencionados anteriormente con referencia a la figura 8, que levantan el panel trasero D y el panel de lengüeta de cola E, no se muestran debido a la pieza en bruto 300 dispuesta en la línea de accionamiento 400. Sin embargo, la figura 9 ilustra la línea de accionamiento 400 sin la pieza en bruto 300 sobre la misma para mostrar una realización de los brazos de escuadrado traseros 900. Antes de que los brazos de escuadrado traseros 900 levanten el panel trasero D y el panel de lengüeta de cola E de la pieza en bruto 300, los brazos de escuadrado traseros 900 pueden quedar al ras o por debajo de la línea de accionamiento 400. La figura 9 ilustra los brazos de escuadrado traseros 900 cuando comienzan a elevarse por encima de la línea de tracción 400 para levantar el panel trasero D y el panel de lengüeta de cola E hacia arriba. En una o más realizaciones, los brazos de escuadrado traseros 900 pueden extenderse hacia arriba hasta quedar en posición vertical, tal como se muestra en la figura 10.

En una o más realizaciones, la máquina de formación de cajas 108 puede incluir solamente un brazo de escuadrado trasero 900 o más de dos brazos de escuadrado traseros 900. Además, en una o más realizaciones de la presente divulgación, los brazos de escuadrado traseros 900 pueden extenderse hacia arriba en cualquier número de ángulos, dependiendo de la forma de la caja que se está formando y del ángulo requerido del panel trasero D con respecto al panel inferior C. Siguiendo estas líneas, la figura 11 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de brazos de escuadrado traseros 900 extendidos hacia arriba con una pieza en bruto 300 en la línea de accionamiento 400. Como se muestra, los brazos de escuadrado traseros 900 se extienden hacia arriba por encima de la línea de accionamiento

400 para doblar el panel trasero D y el panel inferior C en un ángulo relativo entre sí a lo largo de la frontera entre los paneles D, C. En una o más realizaciones de la presente divulgación, los brazos de escuadrado traseros 900 mostrados pueden moverse a lo largo de la línea de accionamiento 400 con la pieza en bruto 300 para mantener la esquina inferior trasera de la caja a medida que la pieza en bruto 300 se mueve hacia adelante.

Volviendo ahora a la figura 12, la máquina de formación de cajas 108 puede comprender también una espátula 1200 que se extiende hacia abajo para plegar el panel de lengüeta de cola E hacia abajo a medida que la pieza en bruto avanza a lo largo de la línea de accionamiento 400. La espátula puede plegar hacia abajo el panel de lengüeta de cola E al mismo tiempo que se levanta el panel trasero D. En una o más realizaciones, la espátula 1200 puede plegar el panel de lengüeta de cola E hacia abajo después de que el panel trasero D se levante. Además, la espátula 1200 puede comprender un borde delantero 1202 que se extiende transversalmente a través de la línea de accionamiento 400.

Como se muestra en la figura 13, el borde delantero 1202 de la espátula 1200, que está oculto por el panel A que se eleva hacia arriba por los brazos 402, puede extenderse hacia y entrar en contacto con el límite entre el panel delantero A y el panel intermedio B. A medida que la pieza en bruto 300 se mueve hacia delante a lo largo de la línea de accionamiento 400, como se muestra en la figura 14, los brazos 402 pueden continuar elevándose hacia arriba sobre el límite entre el panel delantero A y el panel intermedio B. A medida que los brazos 402 se elevan hacia arriba de esta manera, el borde delantero de la espátula 1200 puede entrar en contacto con el límite entre el panel delantero A y el panel intermedio B, de modo que el panel delantero A se dobla con respecto al panel intermedio B a lo largo del borde delantero 1202 en dicho límite.

También se apreciará que los paneles laterales B' doblados que se extienden desde el panel intermedio B también pueden facilitar la posición de plegado adecuada entre los paneles principal e intermedio A, B. Por ejemplo, como se muestra en la figura 14, el panel lateral B', que se dobló hacia arriba, entra en contacto con el panel inferior C y/o el panel lateral C' para evitar que el panel intermedio B se doble más a medida que los brazos 402 empujan hacia abajo el panel delantero A. Lo mismo es cierto para el panel lateral D' que se extiende desde el panel trasero D a medida que el panel trasero D se empuja hacia arriba, y el panel de lengüeta de cola E es empujado hacia abajo por la espátula 1200, como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, doblar los paneles laterales A'-E' como se describe en el presente documento también puede funcionar para asegurar el doblado adecuado de la pieza en bruto 300 a medida que los brazos 402, los brazos de escuadrado traseros 900 y la espátula 1200 empujan los distintos paneles A-E.

Como se muestra en la figura 15, a medida que la pieza en bruto 300 se desplaza hacia delante a lo largo de la línea de accionamiento 400, los brazos 402 pueden desplazarse a lo largo del panel delantero A de la pieza en bruto 300 y presionar el panel delantero A hacia abajo contra el panel de lengüeta de cola E, que ha sido doblado hacia abajo por la espátula 1200. Cuando esto ocurre, la espátula 1200 puede retirarse de entre el panel de lengüeta de cola E y el panel delantero A. En una realización, la espátula 1200 puede retirarse justo antes de que el panel delantero A entre en contacto con el panel de lengüeta de cola E. En otra realización, la espátula 1200 puede retirarse justo después de que el panel delantero A entre en contacto con el panel de lengüeta de cola E. En otra realización, la espátula 1200 puede retirarse simultáneamente con el panel delantero A entrando en contacto con el panel de lengüeta de cola E.

Como se muestra en la figura 15, una vez que el panel delantero A ha sido plegado hacia abajo por los brazos 402, el panel delantero A puede formar la superficie superior de una caja 1500. A lo largo de estas líneas, el panel intermedio B puede formar la superficie frontal de la caja 1500, el panel inferior C puede formar la superficie inferior de la caja 1500, y el panel trasero D puede formar la superficie trasera de la caja 1500.

Además, como se muestra en la figura 15, la máquina de formación de cajas 108 puede comprender un brazo de escuadrado delantero 1502. Una vez que el panel delantero A ha sido empujado hacia abajo para formar la superficie superior de la caja 1500, el brazo de escuadrado delantero 1502 puede extenderse hacia abajo y entrar en contacto con la superficie superior y frontal de la caja 1500. Por consiguiente, en una realización, el brazo de escuadrado delantero 1502 puede comprender un primer componente 1502a configurado para entrar en contacto con la superficie superior y un segundo componente 1502b configurado para entrar en contacto con la superficie frontal. En las realizaciones ilustradas, que muestran una caja de forma rectangular 1500 formada a partir de la pieza en bruto 300, el primer y segundo componentes 1502a, 1502b están dispuestos en un ángulo de 90 grados uno respecto del otro. En una realización de este tipo, el brazo de escuadrado delantero 1502 puede mantener la esquina delantera superior de la caja 1500 en un ángulo de 90 grados a medida que la pieza en bruto avanza a lo largo de la línea de accionamiento 400.

Sin embargo, se apreciará que el primer y segundo componentes del brazo de escuadrado delantero 1502 pueden estar dispuestos en varios otros ángulos relativos entre sí dependiendo de la forma de la caja que se está formando. Por ejemplo, en una o más realizaciones, la máquina de formación de cajas 108 puede formar cajas que no tengan forma rectangular. En tales realizaciones, el brazo de escuadrado delantero 1502 puede tener el primer y segundo componentes 1502a, 1502b que tienen un ángulo mayor o menor de 90 grados entre sí. Además, mientras que la realización ilustrada en las figuras muestra un brazo de escuadrado 1502, una o más realizaciones de la máquina de formación de cajas 108 pueden comprender más de un brazo de escuadrado 1502.

Asimismo, como se ha comentado anteriormente, los brazos de escuadrado traseros 900 pueden extenderse hacia arriba desde la línea de accionamiento 400 verticalmente para mantener la esquina inferior trasera de la caja 1500 en un ángulo de 90 grados a medida que la pieza en bruto 300 se mueve hacia delante a lo largo de la línea de accionamiento 400. Sin embargo, al igual que con el brazo de escuadrado delantero 1502, los brazos de escuadrado traseros 900 pueden disponerse en ángulos distintos de 90 grados con respecto a la línea de accionamiento 400 para formar esquinas de cajas que no tengan forma rectangular.

La máquina de formación de cajas 108 también puede comprender brazos laterales superior e inferior configurados para plegar los paneles laterales restantes de la pieza en bruto 300 para formar superficies laterales derecha e izquierda de la caja 1500. Las figuras 16 y 17 ilustran los brazos laterales superior e inferior 1600, 1700, respectivamente. El brazo lateral superior 1600 puede moverse hacia abajo mientras entra en contacto con el panel lateral A' que se extiende desde el panel delantero A para plegar el panel lateral A' hacia abajo y formar al menos una parte de la superficie derecha de la caja 1500. Del mismo modo, el brazo lateral inferior 1700 de la máquina de formación de cajas 108 puede extenderse hacia arriba mientras entra en contacto con el panel lateral C' que se extiende desde el panel inferior C para plegar el panel lateral C' y formar al menos una parte de la superficie derecha de la caja 1500. Del mismo modo, los brazos laterales superiores e inferiores opuestos 1600, 1700 pueden formar la superficie izquierda de la caja 1500 plegando de manera similar varios paneles laterales para formar la superficie izquierda de la caja 1500.

Se apreciará que durante las diversas etapas de plegado descritas en el presente documento, pueden proporcionarse uno o más métodos para adherir los diversos paneles entre sí mientras se forma la caja 1500. Por ejemplo, en una o más realizaciones, la máquina de formación de cajas 108 puede incluir la etapa de aplicar cola u otro material adhesivo al panel de lengüeta de cola E. Adicional o alternativamente, la máquina de formación de cajas 108 puede incluir medios para aplicar cola u otro material adhesivo a al menos una porción del panel delantero A. En tales realizaciones, el panel delantero A y el panel de lengüeta de cola E pueden adherirse entre sí cuando se ponen en contacto.

Asimismo, una o más realizaciones de la máquina de formación de cajas 104 de la presente divulgación pueden comprender medios para aplicar cola u otros materiales adhesivos a los diversos paneles laterales que forman las superficies izquierda y derecha de la caja 1500. De este modo, la caja puede permanecer intacta después de que los paneles de la pieza en bruto se doblen/plieguen en su posición a lo largo de la línea de accionamiento 400 de la máquina de formación de cajas 108, tal como se describe en el presente documento.

Se apreciará que los diversos componentes de la máquina de formación de cajas 108 descritos en el presente documento pueden comprender componentes, formas y configuraciones, o estar dispuestos en diferentes ángulos o distancias unos con respecto a otros, distintos de los descritos en el presente documento, manteniendo al mismo tiempo sus funciones adecuadas descritas en el presente documento. Por ejemplo, los brazos 402 que se extienden transversalmente a través de la línea de accionamiento 400 se ilustran como barras rectangulares alargadas. Sin embargo, una o más realizaciones de los brazos 402 pueden incluir una o más barras en forma de varilla, placas planas o componentes de forma irregular.

Además, por ejemplo, mientras que los brazos 402 se ilustran como extendiéndose transversalmente a través de la línea de accionamiento 400 de una manera perpendicular, una o más realizaciones pueden incluir brazos 402 que se extienden a través de la línea de accionamiento 400 de una manera no perpendicular.

Además, por ejemplo, mientras que la presente divulgación ilustra los dedos de panel lateral 406 que comprenden varillas generalmente circulares que se estrechan hacia los extremos traseros de los mismos, una o más realizaciones pueden comprender dedos de panel lateral 406 de otras formas y/o tamaños. Por ejemplo, en una o varias otras realizaciones, los dedos de panel lateral pueden comprender varillas rectangulares, placas u otros componentes de forma irregular capaces de realizar las mismas funciones descritas en el presente documento.

También, por ejemplo, la línea de accionamiento, la espátula, los brazos de escuadrado traseros, los brazos de escuadrado delanteros y los soportes de la presente divulgación pueden comprender formas y componentes distintos de los descritos en el presente documento o estar colocados en ángulos distintos de los mostrados. Estos componentes de otras realizaciones pueden desempeñar las mismas funciones que los descritos en el presente documento.

Por ejemplo, la espátula 1200 y los brazos de escuadrado delanteros 1502 se ilustran como extendiéndose hacia abajo desde encima de la línea de accionamiento 400. Sin embargo, en una o más realizaciones, la espátula 1200 y/o los brazos de escuadrado delanteros 1502 pueden extenderse desde abajo o hacia el lado de la línea motriz 400 para realizar sus funciones descritas. También, por ejemplo, la espátula 1200 y/o los brazos de escuadrado delanteros 1502 pueden extenderse en un ángulo relativo a la línea de accionamiento 400, en lugar de ser paralelos en la dirección longitudinal de la línea de accionamiento 400 como se ilustra en el presente documento.

También se apreciará que las diversas etapas y procesos de plegado llevados a cabo por la máquina de formación de cajas 108 descrita en el presente documento pueden variar en otras realizaciones. Una vez más, la pieza en bruto 300 que se muestra en el presente documento con fines ilustrativos puede modificarse para formar cajas de otras formas

y tamaños. En consecuencia, las etapas, los procesos de plegado y el orden en que se llevan a cabo estas etapas pueden reorganizarse, alterarse o descartarse en una o más realizaciones de la presente divulgación.

Por ejemplo, en una o más realizaciones, la pieza en bruto 300 puede no comprender un panel de lengüeta de cola E. En tal realización, la máquina de formación de cajas 108 puede o no comprender una espátula como se describe en el presente documento. También, por ejemplo, en una o más realizaciones de la presente divulgación, la caja que está siendo formada por la máquina de formación de cajas 108 puede ser una caja abierta que tiene una o más superficies abiertas. En tal realización, la máquina de formación de cajas 108 puede o no incluir uno o más brazos laterales superior e inferior para formar las superficies izquierda y/o derecha de la caja. Asimismo, en dicha realización, la máquina de formación de cajas 108 puede o no elevar un panel delantero sobre la parte superior de una o más mercancías para formar una parte superior abierta de la caja 1500.

La atención se dirige ahora a las figuras 18-21, que ilustran otra pieza en bruto de caja y métodos y dispositivos para plegar la pieza en bruto de caja en una caja. Por ejemplo, la figura 18 muestra una pieza en bruto 1800. En la figura 18 se muestra la pieza en bruto 1800 en vista superior. La pieza en bruto 1800 es similar o idéntica en muchos aspectos a la pieza en bruto 300. Por ejemplo, la pieza en bruto 1800 tiene cuatro paneles centrales A, B, C y D. Cada uno de los cuatro paneles centrales está previsto para formar una pared de la caja. En la configuración de la figura 18, el panel B forma la pared inferior de la caja, los paneles A y C forman las paredes verticales de la caja, y el panel D forma la pared superior de la caja. La figura también indica cómo la longitud 1, la anchura b y la altura h de la caja se obtienen a partir de las dimensiones de la pieza en bruto 1800. Esto será evidente para la persona experta y no se explicará con más detalle.

Cada uno de los paneles A, B, C y D tiene dos solapas laterales, designadas respectivamente con A', B', C' y D'. Estas solapas laterales están previstas para formar las dos paredes laterales de la caja. En la presente realización, se proporciona además una solapa de cierre A" en el panel A en la dirección de movimiento 1802 o dirección longitudinal de la pieza en bruto 1800. Esta solapa de cierre A" sirve para conectar el panel A con el panel D cuando se está formando la caja. Esto se explicará con más detalle con referencia a las siguientes figuras. En la figura 18, la solapa de cierre A" está formada como una solapa que sobresale en la dirección longitudinal del panel A. Alternativamente, la solapa de cierre A" también puede estar provista de las correspondientes solapas laterales, de modo que la solapa de cierre A" se extienda por toda la anchura de la pieza en bruto. La ventaja es que no es necesario verter residuos.

En la figura 18, se ha cortado un trozo de material en forma de cuña entre las solapas laterales adyacentes. En la práctica, esto resulta ventajoso en algunos casos en el plegado de las solapas laterales. Esta es la realización que se muestra en la figura 18, ya que ilustra claramente las solapas laterales. Un método según la presente divulgación también permite utilizar una pieza en bruto 1800 en la que las solapas laterales adyacentes están separadas entre sí por un solo corte, y en la que no se ha cortado una cuña de material. En otras palabras, las solapas laterales de la pieza en bruto 1800 pueden formarse mediante un corte recto en la dirección transversal de la pieza en bruto 1800, comenzando en un borde de la pieza en bruto y extendiéndose hacia un eje central de la pieza en bruto a lo largo de una longitud igual a la longitud de las solapas laterales. La persona experta apreciará además que las solapas laterales A', B', C' y D' pueden dimensionarse para formar total o parcialmente el panel lateral. Cuando el panel lateral solo se ha formado parcialmente, suele tener una abertura en el centro, por lo que la caja no está totalmente cerrada. Esto es ventajoso en algunas situaciones. Cuando el panel lateral se ha formado por completo, las solapas laterales pueden ser contiguas o solaparse. Son posibles distintas combinaciones.

Se puede crear una pieza en bruto para formar una caja con dimensiones predeterminadas. La creación de la pieza en bruto puede realizarse de varias maneras. Las piezas en bruto, como se muestra en la figura 18, pueden fabricarse a la medida de la mercancía que se va a embalar. En la siguiente descripción se hará referencia a la pieza en bruto mostrada en la figura 18 para saber cómo plegar una pieza en bruto. Se apreciará, sin embargo, que los espacios en blanco 1800 y la siguiente descripción son meramente ejemplares.

La figura 19 muestra el plegado hacia arriba de los paneles laterales de la pieza en bruto 1800. Este plegado hacia arriba puede tener lugar durante un movimiento de avance en la dirección de movimiento 1802 de la pieza en bruto 1800. Para ello, la pieza en bruto se coloca en una línea de alimentación con su dirección longitudinal en la dirección de alimentación. A ambos lados de la línea de alimentación hay dedos 1804 que pueden posicionarse con respecto a la pieza en bruto mediante un brazo de dedos 1806. Moviendo la pieza en bruto en la dirección de movimiento 1802, los cuatro paneles laterales D', C', B' y A' pasarán por el dedo 1804. El dedo 1804 puede colocarse en relación con los paneles laterales. Más particularmente, la distancia entre el dedo 1804 y un eje central de la pieza en bruto 1800 es ajustable, de forma que el dedo 1804 puede posicionarse con respecto a la pieza en bruto 1800 en la dirección transversal. Esto permite colocar el dedo 1804 en la dirección transversal, en la posición de los paneles laterales. Más concretamente, el dedo 1804 puede colocarse solapado con los paneles laterales y en las proximidades de los paneles centrales.

El dedo 1804 puede estar orientado con un extremo distal que se extiende en sentido contrario a la dirección de movimiento 1802, y el extremo distal apunta al menos ligeramente hacia abajo. La punta ligeramente hacia abajo se define como el dedo que forma, al menos en la posición del extremo distal, un ángulo con el plano horizontal de un máximo de 30 grados, preferiblemente un máximo de 20 grados, más preferiblemente un máximo de 15 grados.

El brazo de dedo 1806 se proporciona además para controlar la altura del dedo 1804. Esto se muestra en la figura 9 con la flecha 1808. La altura del dedo 1804 puede controlarse de manera que el extremo distal se sitúe por encima de una solapa lateral D' cuando la solapa lateral D' llega al extremo distal del dedo 1804 debido al movimiento de avance en la dirección de movimiento 1802. El dedo puede entonces moverse hacia abajo 1808 de manera que quede con un extremo distal del dedo bajo la solapa lateral C' cuando la solapa lateral C' llegue al dedo 1804. El resultado de esto es que el dedo se acoplará debajo de la solapa lateral C' y plegará la solapa lateral C' hacia arriba como se ilustra con la flecha 1810. El extremo distal del dedo puede presionar aquí la solapa lateral D', sin que ello suponga un inconveniente. Sobre la base de esta descripción, y en combinación con la figura 9, la persona experta apreciará que la formación y el control de un dedo 1804 en relación con las solapas permite que las solapas laterales se plieguen hacia arriba o no se plieguen hacia arriba de una manera extremadamente sencilla. Gracias a la posibilidad de ajuste en sentido transversal, las solapas laterales pueden incluso plegarse hacia arriba o no, independientemente de la anchura b de la caja. Esta construcción permite formar de manera sencilla un dispositivo para plegar cajas de diferentes dimensiones. Esta construcción también proporciona un método sencillo.

Se proporciona además un soporte de solapa lateral 1812 que está montado en un brazo de soporte de solapa lateral 1814 con el fin de sujetar la solapa lateral plegada hacia arriba en su lugar durante el movimiento de avance de la pieza en bruto sobre la línea de alimentación. El soporte de solapa lateral 1812 no se muestra en otras figuras, pero se considera preferiblemente presente para mantener las solapas laterales en la posición plegada durante otras etapas de plegado.

El resultado del plegado hacia arriba de la solapa lateral C', y de la solapa lateral A', como se dilucidará más adelante, es que la rigidez del segmento C y del segmento A, en beneficio del plegado hacia arriba de estos segmentos con el fin de formar las paredes verticales de la caja, aumenta considerablemente. Dado que las solapas laterales C' y A' se pliegan hacia arriba, los paneles centrales C y A también se refuerzan en el sentido de que la flexibilidad de los paneles C y A disminuye considerablemente en la posición de la conexión con las solapas laterales C' y A'. La persona experta apreciará que la rigidez de las secciones C y A es elevada una vez que las solapas laterales C' y A' se han plegado hacia arriba. Esto permite que los segmentos C y A se plieguen hacia arriba de forma menos controlada, incluso brusca, sin que ello vaya en detrimento de la fiabilidad del plegado hacia arriba. Una vez plegadas hacia arriba las solapas laterales C' y A', la solapa lateral B' también puede plegarse, opcionalmente, al menos parcialmente hacia arriba. El plegado hacia arriba de la solapa lateral B' hasta, por ejemplo, unos 35 grados, impide el despliegue no deseado de las solapas laterales C' y A', es decir, esto se evita con la solapa lateral B' parcialmente plegada hacia arriba.

La persona experta apreciará que cuando se manipula material similar a una placa para plegarlo, es fácil que se cree un pliegue no deseado cuando el material similar a una placa no está totalmente soportado en suficiente medida durante el movimiento de plegado. Estas situaciones se evitan plegando primero hacia arriba las solapas laterales C' y A'. Será casi imposible que se cree un pliegue no deseado en el segmento A y en el segmento C siempre que las solapas laterales A' y C' formen un ángulo con los respectivos paneles centrales A y C. Esto es especialmente ventajoso cuando se pliegan cajas de diferentes dimensiones en un mismo dispositivo. Esto se debe a que la caja se puede plegar de una manera considerablemente más fácil, y el método de plegado es considerablemente más robusto cuando se permite que los segmentos A y C se manipulen de forma más brusca y/o menos controlada. Esto hace posible proporcionar un brazo o elemento de presión o elemento de plegado que no necesariamente soporta todo el panel A y/o C durante el plegado hacia arriba del panel respectivo.

La figura 20A muestra la pieza en bruto 1800. En la situación de la figura 20A, una mercancía o mercancías 1816 ya se han colocado en el panel B de la pieza en bruto 1800. Las solapas laterales C' y A' ya están plegadas hacia arriba. En la situación de la figura 20A, los paneles centrales A, B, C, D aún no se han plegado hacia arriba, y todavía se encuentran en la línea de alimentación (no se muestra en la figura 20). La dirección de movimiento se ilustra en la figura 20A con la flecha 1802. Cuando la pieza en bruto 1800 se mueve en la dirección de movimiento 1802, se aplica cola 1818 en un extremo frontal de la pieza en bruto 1800, al panel D, a través de una pistola de cola 1820. La figura 20A muestra además que un brazo 1822 se extiende bajo la línea de alimentación, y por lo tanto bajo la pieza en bruto 1800, en una fase inicial del método.

La figura 20B muestra una etapa adicional en la que el brazo 1822 se mueve hacia arriba desde una posición bajo la línea de alimentación. Este movimiento ascendente del brazo 1822 se ilustra con una flecha 1824. Durante el movimiento ascendente 1824 del brazo 1822, la pieza en bruto 1800 puede seguir avanzando en la dirección de movimiento 1802. En el lado trasero, la pared trasera se pliega hacia arriba mediante un actuador 1824. El plegado hacia arriba de la pared trasera se ilustra con la flecha 1828. El actuador 1826 puede realizarse de diferentes maneras. Debido a que las solapas laterales A' y C' ya han sido plegadas hacia arriba, los segmentos A y C de la pieza en bruto son rígidos y pueden plegarse hacia arriba de manera sencilla mediante el brazo 1822 y el actuador 1826. Dependiendo del tamaño de la pieza en bruto, puede producirse un plegado no deseado del primer segmento D como resultado del movimiento ascendente 1824 del brazo 1822. Como resultado de la dirección de movimiento 1802 y como resultado de la fuerza de gravedad, el pliegue se dirigirá típicamente hacia delante (en el sentido de las agujas del reloj en la figura 20B), de tal manera que el brazo 1822 siempre llega a situarse debajo del segmento D. Debido al movimiento ascendente del brazo, éste todavía será capaz de mover el segmento D hacia arriba, incluso cuando tenga

un pliegue hacia delante no deseado. La cola aplicada 1818 tampoco podrá chocar contra el brazo 1822 o contra otra parte de la pieza en bruto 1800 debido a tal movimiento incontrolado.

La persona experta apreciará que el orden exacto de la aplicación de la cola, el plegado hacia arriba de las solapas laterales A' y C' y la colocación de la mercancía sobre la pieza en bruto puede variar de una realización a otra.

La figura 20C muestra una fase adicional del plegado. El panel trasero A de la pieza en bruto 1800 se ha doblado completamente hacia arriba para formar la pared trasera de la caja. El accionador 1826 sigue el movimiento de avance 1802 de la pieza en bruto para mantener la pared trasera A correctamente posicionada. Cuando la pared trasera A se pliega hacia arriba, un dedo de posicionamiento 1830 se mueve, desde arriba, hacia delante y hacia abajo, como se ilustra con la flecha 1832, hasta el lado superior de la caja. Con este movimiento hacia delante y hacia abajo 1832, el dedo de posicionamiento 1830 plegará hacia delante la solapa de cierre A", que forma el solapamiento descrito anteriormente.

El dedo de posicionamiento 1830 tiene además la función de atrapar el primer segmento D. El primer segmento D es plegado sobre la mercancía por el brazo 1822 de manera que forma el lado superior de la caja. Como se ha descrito anteriormente, el segmento superior D puede tener pliegues no deseados, y el movimiento de plegado de este segmento frontal D no está totalmente controlado. Dependiendo del tamaño de la caja, de la resistencia del material laminar y de la velocidad de plegado, el segmento frontal D descenderá hacia abajo como la pared superior de la caja más rápida o más lentamente, opcionalmente forzado considerablemente por el brazo 1822. Este descenso se ilustra con la flecha 1834. El descenso 1834 del primer segmento D se detiene mediante el dedo de posicionamiento 1830. Cuando existe un pliegue falso en el primer segmento D, éste puede descender de forma precoz y brusca. Por lo tanto, será ventajoso hacer que el dedo de posicionamiento 1830 se extienda hasta una posición sustancialmente en la parte delantera de la caja para permitir que el primer segmento D sea atrapado correctamente en todos los casos. La persona experta apreciará que la forma del dedo de posicionamiento 1830 no es crucial para la aplicación de los principios divulgados en el presente documento. La consideración más importante a la hora de dar forma al dedo es la complementariedad en la dirección transversal con la cola aplicada. Es preferible que los dedos y la cola no se solapen, visto en dirección transversal. El experto apreciará que también es posible formar dos o más dedos, en los que se aplica cola entre los dedos, vistos en dirección transversal. De este modo se evita que la cola 1818, situada en el primer segmento D, entre en contacto de forma no deseada, en un lugar incorrecto o de forma prematura con la mercancía y/o con la solapa de cierre A". Para evitar que la cola 1818 entre en contacto con el dedo de posicionamiento 1830, el dedo de posicionamiento 1830 puede adoptar una forma estrecha, según se ve en la dirección transversal, y puede colocarse centrado con respecto a la caja, mientras que la cola se aplica excéntricamente, según se ve en la dirección de anchura, y por lo tanto no se aplica en el centro.

La figura 20D muestra una fase adicional en el método para el plegado. En la figura 20D, la pared trasera A se ha plegado hacia arriba y la pared trasera A se mantiene en posición mediante el accionador 1826. En este punto, la pared frontal C también se ha plegado hacia arriba por el movimiento del brazo 1822. La pared frontal C se mantiene preferiblemente en posición mediante otro actuador 1836. La pared frontal ascendente, formada por el segmento C de la pieza en bruto, puede mantenerse en posición de forma óptima mediante el actuador 1836. Esto se ilustra con la flecha 1838. El actuador 1836 puede estar previsto en la posición de un lado superior de la caja con un dedo (no mostrado) que forma el ángulo entre el panel lateral y el panel superior para que este sea un ángulo recto. Un dedo similar puede estar previsto en el actuador 1826 para que los actuadores 1826 y 1836 sean capaces de sostener la caja perpendicularmente y en ángulos rectos. Al posicionar la pared frontal C y la pared real A, la pared superior D también se posiciona correctamente con respecto a la solapa de cierre A". Esto permite que el brazo 1822 presione el segmento frontal D contra la solapa de cierre A" de modo que la cola 1818 llegue a situarse entre las partes frontal y trasera D y A de la pieza en bruto 1800. El dedo de posicionamiento 1830 puede retraerse aquí. La retracción puede realizarse moviendo activamente el dedo de posicionamiento 1830 hacia atrás, como se ilustra con la flecha 1840. Alternativamente, y/o adicionalmente, el dedo de posicionamiento 1830 puede ser retraído en un sentido relativo por un movimiento de avance en la dirección de movimiento 1802 de la caja. Una vez realizado el prensado 1842, se forma la caja con un lado inferior formado por el segmento B de la pieza en bruto, una pared frontal formada por el segmento C de la pieza en bruto, una pared trasera formada por el segmento A de la pieza en bruto y una pared superior formada por el segmento D de la pieza en bruto. Las paredes laterales ya han sido parcialmente formadas por las solapas laterales A' y C' plegadas hacia arriba.

En la figura 20E, la caja se completa plegando hacia abajo 1844 la solapa lateral D' y plegando hacia arriba 1846 la solapa lateral B'. Se puede poner cola en una de las solapas laterales, de modo que la solapa lateral B' se pueda fijar a la solapa lateral D'. Alternativamente, las solapas laterales B' y D' pueden pegarse a las solapas laterales A' y C', ya plegadas hacia arriba. La persona experta apreciará que el orden de plegado hacia arriba de la solapa lateral B' y de plegado hacia abajo de la solapa lateral D' también puede alterarse sin que ello tenga una influencia apreciable en los principios de plegado anteriormente descritos. La figura 20E ilustra además cómo el brazo 1822 puede finalmente presionar 1842 el lado superior de la caja D con la solapa de cierre A". La figura 20E también muestra que el dedo de posicionamiento se ha retraído.

La figura 21 muestra una vista superior de un dispositivo para plegar cajas a partir de piezas en bruto. El dispositivo sirve para embalar diferentes mercancías de diferentes dimensiones en cajas fabricadas con un tamaño a medida.

Para ello, el dispositivo tiene una sección de suministro 1900 para el suministro de piezas en bruto 1800. Las piezas en bruto se colocan en la línea de alimentación 1902 en la posición de la sección de suministro, con los paneles laterales transversalmente a la línea de alimentación 1902. La línea de alimentación 1902 se proporciona para avanzar la pieza en bruto en la dirección de movimiento 1802. El dispositivo está provisto además de una sección de posicionamiento 1904. En la sección de posicionamiento 1904, la mercancía 1816 se posiciona correctamente sobre la pieza en bruto 1800. En la práctica, se proporciona un suministro 1906 para las mercancías. El suministro 1906 puede estar vinculado operativamente a la sección de suministro 1900 de modo que las piezas en bruto 1800 que se suministran a través de la sección de suministro 1900 tengan una forma y dimensiones correspondientes a una forma y dimensiones de las mercancías 1816, 1816' que se suministran a través del suministro. Más concretamente, las mercancías sucesivas 1816 y 1816' que se suministran tienen dimensiones diferentes, y las correspondientes piezas en bruto 1800 que se suministran a través de la sección de suministro 1900 tienen dimensiones diferentes correspondientes.

En la posición de la sección de posicionamiento 1904, las mercancías 1816 se posicionan en un panel central B de la pieza en bruto 1800. El experto apreciará, sobre la base de la elucidación anterior, que las mercancías también podrían posicionarse en el panel central C. En algunas operaciones, por ejemplo, el movimiento del brazo 1822 y los dedos de posicionamiento 1804, tendrían que realizarse de manera diferente en el mismo. El movimiento del brazo 1822 será ligeramente más complejo como resultado de la dirección de movimiento de la pieza en bruto 1800, pero el experto apreciará que dicho dispositivo puede construirse sobre la base de los mismos principios de funcionamiento. A continuación, se puede optar por que la solapa de cierre A" se conecte a un lado exterior de la caja, o por desplazar la solapa de cierre al panel D.

Cuando la solapa de cierre A" se forma en la posición del panel D, el método puede realizarse como se ha descrito anteriormente y como se muestra en las figuras. La solapa de cierre D" se solapará entonces con el panel A en la posición de la pared lateral vertical de la caja. El brazo 1822 puede entonces proporcionarse para presionar la solapa de cierre y el panel A contra la pared lateral.

Después de que las mercancías 1816 se han posicionado sobre la pieza en bruto 1800, la pieza en bruto 1800 avanza por la línea de alimentación 1902 hasta la primera sección de plegado 1908. En la posición de la primera sección de plegado 1908, los dedos 1804, que se han explicado anteriormente con referencia a la figura 19, permiten el plegado hacia arriba de las solapas laterales que están colocadas en diagonal con respecto a la mercancía 1816. La figura 21 muestra cómo se proporcionan dos dedos 1804 a cada lado de la pieza en bruto con el fin de plegar hacia arriba solapas laterales a cada lado de la línea de alimentación 1902. El experto apreciará que, dependiendo de la anchura de la pieza en bruto, esto es, dependiendo del tamaño de la mercancía 1816, los dedos 1804 pueden acercarse o alejarse de la línea de alimentación 1902 por medio de los brazos de dedos 1806.

En la realización de la figura 21, la primera sección de plegado comprende además las pistolas de cola 1820 para aplicar cola al segmento delantero de la pieza en bruto 1800. Será evidente que las pistolas de cola 1820 también pueden ser proporcionadas en una ubicación diferente en la línea de alimentación.

La figura 21 ilustra además la segunda sección de plegado 1910 y la tercera sección de plegado 1912. Para explicar de forma sencilla el funcionamiento del dispositivo, la segunda sección de plegado 1910 y la tercera sección de plegado 1912 se ilustran como partes diferentes del dispositivo. En la práctica, estos segmentos o secciones 1910 y 1912 pueden formarse integralmente o integrarse mutuamente. Además, otras secciones 1900 y 1904 también pueden formarse integralmente o integrarse mutuamente. En la posición de la segunda sección de plegado 1910, la pared trasera se pliega hacia arriba. El dedo de posicionamiento 1830 también se proporcionará típicamente en la posición de esta sección de plegado 1910. La figura 21 ilustra que el dedo de posicionamiento es estrecho y que las pistolas de cola 1820 están previstas para aplicar cola excéntricamente, mientras que el dedo de posicionamiento 1830 se extiende centralmente.

Previsto en la tercera sección de plegado 1912 está el brazo 1822 que, como se ha elucidado anteriormente con referencia a la figura 20, se mueve desde una posición bajo la línea de alimentación 1902 a una posición por encima de la caja. Gracias a este movimiento y al avance en la dirección de movimiento de la pieza en bruto, el brazo puede realizar de forma sencilla las funciones descritas anteriormente con referencia a la figura 20. El dedo de posicionamiento 1830 puede estar montado en un actuador que permite mover el dedo de posicionamiento 1830 en la dirección de movimiento 1802. El dedo de posicionamiento 1830 también puede ser móvil en altura. El brazo 1822 puede estar provisto de dos partes que se proporcionan a cada lado de la línea de alimentación. Esto permite que el brazo se mueva a una posición debajo de la línea de alimentación de manera simple sin que los brazos colisionen con la línea de alimentación 1902.

El dispositivo puede comprender aún otra sección de plegado (no mostrada) para plegar hacia arriba y hacia abajo las solapas laterales B' y D'. Las solapas laterales B' y D' pueden estar provistas aquí de cola para unir las entre sí o con las solapas laterales A' y/o C'. El dispositivo también puede comprender otra sección de embalaje, por ejemplo, para fijar una o más correas alrededor de la caja. El dispositivo puede comprender además una sección para el etiquetado de la caja. Alternativamente, las piezas en bruto pueden suministrarse ya etiquetadas sobre la base del enlace operativo entre el dispositivo de suministro 1900 y el suministro 1906.

Se apreciará que alterar el orden, número y tipos de etapas y procesos de plegado descritas en el presente documento puede permitir a un fabricante y/o distribuidor formar cualquier número de formas y tamaños de caja. Estas diversas formas y tamaños de cajas pueden modificarse, diseñarse y personalizarse para acomodar cualquier número de formas y tamaños de productos que se vayan a embalar dentro de la caja. En consecuencia, las máquinas de formación de cajas de la presente divulgación están configuradas para formar cajas personalizadas que se ajustan alrededor de los productos sin desperdiciar material de caja o materiales de embalaje añadidos. Además, las máquinas de formación de cajas de la presente divulgación están configuradas para formar dichas cajas sin que las marcas en acordeón (o "falsas marcas") afecten negativamente a las etapas y/o procesos de formación de cajas descritos en el presente documento. Como tales, los métodos, procesos y aparatos descritos en el presente documento pueden formar con éxito cajas personalizables a partir de material de plegado en acordeón genérico que tenga marcas de plegado en acordeón.

A la luz de la presente divulgación, las realizaciones pueden adoptar una variedad de formas o pueden incluir una variedad de combinaciones diferentes de las características descritas en el presente documento. A modo de divulgación ejemplar, que no forma parte de la invención, un método de formación de una caja a partir de una pieza en bruto puede incluir:

proporcionar una pieza en bruto en una línea de accionamiento, comprendiendo la pieza en bruto:

- una pluralidad de paneles que incluyen un panel delantero, un panel intermedio, un panel inferior y un panel trasero; y
- una pluralidad de paneles laterales que se extienden transversalmente a la línea de accionamiento, estando cada panel conectado a dos paneles laterales opuestos;
- una lengüeta de cola con o sin paneles laterales conectados;

colocar una o varias mercancías en el panel inferior;
mover la pieza en bruto hacia adelante en la línea de accionamiento;
plegar los paneles laterales hacia arriba y hacia abajo alternativamente a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento, de modo que los paneles de los que se extiende cada panel lateral plegado queden rigidizados; y
sujetar los paneles laterales plegados en su posición a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento.

En la divulgación, el método también incluye levantar el panel trasero hacia arriba para formar una superficie posterior de la caja. En algunas realizaciones, el método también incluye sostener el panel trasero en un primer ángulo respecto al panel inferior para mantener una esquina inferior trasera de la caja a medida que la pieza en bruto avanza en la línea de accionamiento.

En parte de la divulgación, el método incluye además:

levantar el panel delantero y el panel intermedio hacia arriba y por encima de una o más mercancías para formar una superficie superior y una superficie frontal de la caja, respectivamente, de modo que el panel delantero entre en contacto con una lengüeta de cola que se extiende desde el panel trasero a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento; y
mantener el panel delantero en un segundo ángulo con respecto al panel intermedio para mantener una esquina delantera superior de la caja a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento.

En la divulgación, el método también incluye mantener el panel inferior hacia abajo mientras el panel delantero y el panel intermedio se pliegan sobre la una o más mercancías. Del mismo modo, en algunas realizaciones, el método también incluye la sujeción del panel inferior hacia abajo, mientras que el panel trasero se levanta hasta de la superficie posterior de la caja.

En la divulgación, una espátula que se extiende horizontalmente dobla la lengüeta de cola hacia abajo y un borde delantero de la espátula engancha un límite entre el panel delantero y el panel intermedio de modo que el panel delantero se dobla en relación con el panel intermedio en el límite al levantar el panel delantero y el panel intermedio hacia arriba y sobre la una o más mercancías.

En la divulgación, el método también incluye plegar los paneles laterales para formar las superficies izquierda y derecha de la caja a medida que la pieza en bruto avanza en la línea de accionamiento. En la divulgación, los paneles laterales que se han plegado se mantienen en posición con un soporte. En algunas realizaciones, una esquina inferior del soporte está biselada. En la divulgación, el panel delantero y el panel intermedio comienzan a elevarse hacia arriba y por encima de una o más mercancías antes de que el panel intermedio haya pasado completamente un borde delantero del soporte a medida que la pieza en bruto avanza en la línea de accionamiento. En la divulgación, el soporte está estacionario mientras la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento.

En la divulgación, los paneles laterales se pliegan hacia arriba y hacia abajo de forma alterna mediante uno o más dedos que se mueven hacia arriba y hacia abajo a medida que la pieza en bruto avanza en la línea de accionamiento. En la divulgación, los paneles laterales que se extienden desde el panel inferior se doblan hacia abajo para rigidizar el panel inferior.

5 En otra divulgación que no forma parte de la invención, un método de formación de una caja a partir de material plegado en acordeón incluye:

10 formar una pieza en bruto a partir de material plegado en acordeón, incluyendo el material plegado en acordeón incluye marcas en acordeón, incluyendo la pieza en bruto al menos una falsa marca que se extiende transversalmente a través de la pieza en bruto;
hacer avanzar longitudinalmente una pieza en bruto por una línea de accionamiento, comprendiendo la pieza en bruto:

15 una pluralidad de paneles que incluyen un panel delantero, un panel intermedio, un panel inferior y un panel trasero; y
una pluralidad de paneles laterales que se extienden transversalmente a la línea de accionamiento, estando cada panel conectado a dos paneles laterales opuestos;
20 una lengüeta de cola con o sin paneles laterales conectados;

25 plegar los paneles laterales hacia arriba y hacia abajo alternativamente a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento, de modo que los paneles de los que se extiende cada panel lateral plegado queden rigidizados; y
sujetar los paneles laterales plegados en su posición a medida que la pieza en bruto avanza por la línea de accionamiento.

30 En la divulgación, el método también incluye plegar el panel delantero y el panel intermedio hacia arriba y sobre el panel inferior para formar una superficie superior y frontal de una caja, respectivamente. En la divulgación, el método también incluye doblar el panel trasero hacia arriba y mantener el panel trasero en un ángulo respecto al panel inferior para formar una esquina inferior trasera de una caja. En la divulgación, el método también incluye empujar una lengüeta de cola que se extiende desde el panel de salida hacia abajo con una espátula, en la que la espátula comprende un borde delantero que entra en contacto con un límite entre el panel delantero y el panel intermedio a medida que el panel intermedio y el panel delantero se pliegan hacia arriba y sobre el panel inferior para formar una superficie frontal y superior de una caja, respectivamente.

35 En la divulgación, el método también incluye mantener los paneles laterales en posición a medida que la pieza en bruto avanza en la línea de accionamiento después de que los paneles laterales se hayan plegado hacia arriba y hacia abajo de forma alterna. En la divulgación, el método también incluye sujetar el panel inferior hacia abajo a medida que el panel delantero, el panel intermedio y el panel trasero se pliegan para formar las superficies superior, frontal y posterior de una caja, respectivamente.

40 En otra realización, una máquina de formación de cajas incluye:

45 una línea de accionamiento que tiene una dirección longitudinal y un mecanismo de accionamiento que transporta una pieza en bruto hacia delante longitudinalmente en la línea de accionamiento;
uno o más dedos dispuestos junto a la línea de accionamiento, estando el uno o más dedos configurados para moverse hacia arriba y hacia abajo para doblar los paneles laterales de la pieza en bruto hacia arriba y hacia abajo de forma alterna;
50 uno o más soportes colocados hacia delante de uno o más dedos, estando el uno o más soportes colocados de manera que los paneles laterales de la pieza en bruto se mantienen en posición por el uno o más soportes cuando la pieza en bruto se mueve hacia adelante en la línea de accionamiento.

55 En algunas realizaciones, la máquina de formación de cajas también incluye uno o más brazos de escuadrado traseros dispuestos en la línea de accionamiento. En algunas realizaciones, el uno o más brazos de escuadrado traseros tienen una posición hacia abajo y una posición elevada, en el que el uno o más brazos de escuadrado traseros en la posición elevada mantienen un ángulo de una esquina inferior trasera de una caja hecha a partir de la pieza en bruto a medida que la pieza en bruto avanza en la línea de accionamiento.

60 En algunas realizaciones, la máquina de formación de cajas también incluye uno o más brazos de escuadrado delanteros dispuestos al menos parcialmente por encima de la línea de accionamiento. En algunas realizaciones, el uno o más brazos de escuadrado están configurados para mantener el ángulo de la esquina superior de una caja formada a partir de la pieza en bruto a medida que ésta avanza por la línea de accionamiento.

65 En algunas realizaciones, la máquina de formación de cajas también incluye una espátula que tiene un borde delantero orientado hacia delante en la dirección longitudinal de la línea de accionamiento. En algunas realizaciones, al menos una porción de la espátula comprende una superficie que es paralela a la línea de accionamiento. En algunas

realizaciones, al menos una porción de la espátula está dispuesta por encima de la línea de accionamiento.

En algunas realizaciones, el uno o más dedos comprenden cada uno un elemento alargado que se estrecha hacia abajo hacia un extremo trasero del mismo. En algunas realizaciones, el elemento alargado de cada uno del uno o más dedos está dispuesto paralelo a la línea de transmisión en la dirección longitudinal de la línea de accionamiento.

En otra realización, se proporciona un método para plegar una caja a partir de una pieza en bruto. El método se realiza en una línea de alimentación con una dirección de movimiento de avance. El método incluye:

suministrar la pieza en bruto en la línea de alimentación de tal manera que los paneles laterales de la pieza en bruto se extienden transversalmente de la línea de alimentación;
colocar una o varias mercancías en un panel medio de la pieza en bruto;
hacer avanzar la pieza en bruto con una o varias mercancías a lo largo de la línea de alimentación;
plegar los paneles laterales hacia arriba que se sitúan en diagonal del panel medio;
plegar hacia arriba un panel trasero y sujetando este panel como pared trasera de la caja;
plegar hacia arriba los paneles frontales desplazando un brazo hacia arriba, durante el movimiento de avance de la pieza en bruto, desde una primera posición debajo de la línea de alimentación hasta una segunda posición por encima de la caja, de manera que la caja avance por debajo del brazo desplazado hacia arriba para formar así una pared frontal y una pared superior de la caja con los paneles frontales.

En algunas realizaciones, el plegado hacia arriba de los paneles laterales se lleva a cabo durante el movimiento de avance de la pieza en bruto en la línea de alimentación, mediante el posicionamiento de dedos debajo de los paneles laterales.

En algunas realizaciones, la pieza en bruto tiene al menos cuatro paneles centrales que se extienden sucesivamente en la dirección de movimiento de la línea de alimentación, en la que el panel medio está formado por el tercero de los al menos cuatro paneles centrales.

En algunas realizaciones, el método también incluye:

aplicar cola en una zona de encolado en al menos una de las dos áreas de la pieza en bruto que se solapan cuando se está formando la caja,
presionar la pieza en bruto en la posición de la zona de encolado después de que la caja se haya formado al menos parcialmente.

En algunas realizaciones, antes del prensado, se coloca un dedo de posicionamiento entre las áreas, adyacentes de la zona de encolado, con el fin de evitar el contacto prematuro entre las áreas, después de lo cual las áreas se posicionan una con respecto a la otra con el fin de formar así al menos parcialmente la caja, después de lo cual el dedo de posicionamiento se retira de entre las áreas.

En algunas realizaciones, el dedo de posicionamiento se extiende por encima de la caja en la dirección de movimiento, de tal manera que la pared superior de la caja llega a apoyarse sobre el dedo de posicionamiento cuando el brazo pliega los paneles frontales hacia arriba.

En algunas realizaciones, el método también incluye plegar hacia abajo paneles laterales que están conectados a la pared superior y plegar hacia arriba paneles laterales que están conectados a la pared inferior, de modo que los últimos paneles laterales indicados forman las paredes laterales de la caja.

En otra realización, se proporciona un dispositivo para plegar una caja a partir de una pieza en bruto. El dispositivo incluye:

una línea de alimentación con una dirección de movimiento de avance;
una sección de suministro para suministrar la pieza en bruto en la línea de alimentación de manera que los paneles laterales de la pieza en bruto se extiendan transversalmente a la línea de alimentación;
una sección de posicionamiento para colocar una o varias mercancías en un panel medio de la pieza en bruto;
una sección de alimentación para hacer avanzar la pieza en bruto con la una o más mercancías a lo largo de la línea de alimentación;
una primera sección de plegado para plegar hacia arriba los paneles laterales que se encuentran en diagonal del panel medio;
una segunda sección de plegado para plegar hacia arriba un panel trasero y mantener este panel en su lugar como pared trasera de la caja; y
una tercera sección de plegado para plegar hacia arriba los paneles frontales moviendo un brazo hacia arriba desde una primera posición bajo la línea de alimentación hasta una segunda posición por encima de la caja, de tal manera que la caja llega a situarse bajo el brazo movido hacia arriba para formar así una pared frontal y una pared superior de la caja con los paneles frontales.

5 En algunas realizaciones, la primera sección de plegado comprende dedos que son móviles en la dirección transversal con respecto a la línea de alimentación para ajustar la distancia entre dedos opuestos a una anchura de la pieza en bruto, y en la que los dedos se extienden en una dirección opuesta a la dirección de movimiento con un extremo distal que se puede mover hacia arriba y hacia abajo con el fin de agarrar bajo dichos paneles laterales que se encuentran en diagonal del panel medio.

En algunas realizaciones, el dispositivo también incluye:

10 una pistola de cola para aplicar cola en una zona de encolado en al menos una de las dos áreas de la pieza en bruto que se solapan cuando se está formando la caja;
un elemento de prensado para prensar la pieza en bruto en la posición de la zona de encolado después de que la caja se haya formado al menos parcialmente.

15 En algunas realizaciones, el dispositivo incluye un dedo de posicionamiento situado por encima de la línea de alimentación, cuyo dedo de posicionamiento es móvil en la dirección de movimiento de manera que se extiende entre las áreas con el fin de evitar el contacto prematuro entre las áreas, después de lo cual las áreas se posicionan una con respecto a la otra de manera que, de ese modo, se forma al menos parcialmente la caja, después de lo cual el dedo de posicionamiento es extraíble de entre las áreas.

20 En algunas realizaciones, el elemento de prensado está formado por el brazo, que se proporciona además para moverse en la dirección de movimiento durante el prensado de la pieza en bruto en la posición de la zona de encolado.

25 En algunas realizaciones, el dispositivo comprende además una cuarta sección de plegado para plegar hacia abajo paneles laterales que están conectados a la pared superior y plegar hacia arriba paneles laterales que están conectados a la pared inferior, de modo que estos últimos paneles laterales indicados forman las paredes laterales de la caja.

30 La presente invención puede realizarse en otras formas específicas sin apartarse de su espíritu o características esenciales. Las realizaciones descritas han de considerarse en todos los aspectos sólo como ilustrativas y no restrictivas. Por lo tanto, el alcance de la invención debe indicarse por las reivindicaciones adjuntas, más que por la descripción anterior. Todos los cambios que entren dentro del significado y el rango de equivalencia de las reivindicaciones deben incluirse dentro de su ámbito de aplicación.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de formación de cajas (100), que comprende:

una línea de accionamiento (400, 1902) que tiene una dirección longitudinal y un mecanismo de accionamiento que transporta una pieza en bruto (300, 1800) hacia delante longitudinalmente en la línea de accionamiento (400, 1902);
 uno o más dedos (406, 1804) dispuestos junto a la línea de accionamiento (400, 1902), estando configurados el uno o más dedos (406, 1804) para moverse hacia arriba y hacia abajo para doblar los paneles laterales (A', B', C', D') de la pieza en bruto (300, 1800) hacia arriba y hacia abajo de forma alterna; y
 uno o más soportes (404, 1812) posicionados hacia delante del uno o más dedos (406, 1804), estando posicionados el uno o más soportes (404, 1812) de manera que los paneles laterales (A', B', C', D') de la pieza en bruto (300, 1800) se mantengan en posición por el uno o más soportes (404, 1812) a medida que la pieza en bruto (300, 1800) se mueve hacia delante en la línea de accionamiento (400, 1902).

2. La máquina de formación de cajas (100) de la reivindicación 1, que comprende además uno o más brazos de escuadrado traseros (900) dispuestos sobre la línea de accionamiento (400, 1902) y uno o más brazos de escuadrado delanteros (1502) dispuestos al menos parcialmente por encima de la línea de accionamiento (400, 1902).

3. La máquina de formación de cajas (100) de la reivindicación 2, en la que:

el uno o más brazos de escuadrado traseros (900) tienen una posición descendente y una posición elevada, en la que el uno o más brazos de escuadrado traseros (900) en la posición elevada mantienen un ángulo de una esquina inferior trasera de una caja fabricada a partir de la pieza en bruto (300, 1800) a medida que la pieza en bruto (300, 1800) avanza por la línea de accionamiento (400, 1902); o
 el uno o más brazos de escuadrado delanteros (1502) están configurados para mantener un ángulo de una esquina delantera superior de una caja formada a partir de la pieza en bruto (300, 1800) a medida que la pieza en bruto (300, 1800) avanza por la línea de accionamiento (400, 1902).

4. La máquina de formación de cajas (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además una espátula (1200, 1830) que tiene un borde delantero orientado hacia delante en la dirección longitudinal de la línea de accionamiento (400, 1902).

5. La máquina de formación de cajas (100) de la reivindicación 4, en la que:

al menos una porción de la espátula (1200, 1830) comprende una superficie que es paralela a la línea de accionamiento (400, 1902); o
 al menos una porción de la espátula (1200, 1830) está dispuesta por encima de la línea de accionamiento (400, 1902).

6. Un método para plegar una caja a partir de una pieza en bruto, utilizando una máquina de formación de cajas según la reivindicación 1, en el que el método se realiza en una línea de alimentación (400, 1902) con una dirección de movimiento de avance, comprendiendo el método:

suministrar la pieza en bruto (300, 1800) en la línea de alimentación (400, 1902) de manera que los paneles laterales (A', B', C', D') de la pieza en bruto (300, 1800) se extiendan transversalmente a la línea de alimentación (400, 1902);
 colocar una o varias mercancías (1816, 1816') en un panel medio (B) de la pieza en bruto (300, 1800);
 hacer avanzar la pieza en bruto (300, 1800) con la una o más mercancías (1816, 1816') a lo largo de la línea de alimentación (400, 1902);
 plegar hacia arriba los paneles laterales (A', C') que se encuentran en diagonal del panel medio (B);
 plegar hacia arriba un panel trasero (A) y sujetar dicho panel (A) en posición como una pared trasera de la caja; y
 plegar hacia arriba los paneles frontales (C, D) moviendo un brazo (402, 1822) hacia arriba, durante el movimiento de avance de la pieza en bruto (300, 1800), desde una primera posición bajo la línea de alimentación (400, 1902) a una segunda posición por encima de la caja, de manera que la caja avance bajo el brazo movido hacia arriba (402, 1822) para formar así una pared frontal y una pared superior de la caja con los paneles frontales (C, D).

7. El método según la reivindicación 6, en el que el plegado hacia arriba de los paneles laterales (A', C') se realiza durante el movimiento de avance de la pieza en bruto (300, 1800) en la línea de alimentación (400, 1902), mediante la colocación de dedos (406, 1804) debajo de los paneles laterales (A', C').

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en el que el método también comprende:

aplicar cola en una zona de encolado en al menos una de dos áreas de la pieza en bruto (300, 1800) que se

solapan cuando se está formando la caja; y
prensar la pieza en bruto (300, 1800) en la posición de la zona de encolado después de que la caja se haya formado al menos parcialmente.

- 5 9. El método según la reivindicación 8, en el que, antes del prensado, un dedo de posicionamiento (1200, 1830) se coloca entre las áreas, adyacentes a la zona de encolado, para evitar el contacto prematuro entre las áreas, después de lo cual las áreas se posicionan una con respecto a la otra para formar así, al menos parcialmente, la caja, después de lo cual el dedo de posicionamiento (1200, 1830) se retira de entre las áreas.
- 10 10. El método según la reivindicación 9, en el que el dedo de posicionamiento (1200, 1830) se extiende por encima de la caja en la dirección de movimiento, de tal manera que la pared superior (D) de la caja viene a apoyarse sobre el dedo de posicionamiento (1200, 1830) cuando el brazo (402, 1822) pliega los paneles frontales (C, D) hacia arriba.
- 15 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6-10, que comprende además plegar hacia abajo los paneles laterales (D') que están unidos a la pared superior (D) y plegar hacia arriba los paneles laterales (B') que están unidos a la pared inferior (B), de modo que estos últimos paneles laterales (C', D') indicados formen las paredes laterales de la caja.
- 20 12. La máquina de formación de cajas (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1- 5, que comprende además:
una sección de suministro (1900) para suministrar la pieza en bruto (300, 1800) en la línea de alimentación (400, 1902) de manera que los paneles laterales (A', B', C', D') de la pieza en bruto (300, 1800) se extiendan transversalmente a la línea de alimentación (400, 1902);
25 una sección de posicionamiento (1904) para posicionar una o más mercancías en un panel medio (B) de la pieza en bruto (300, 1800);
una sección de alimentación para hacer avanzar la pieza en bruto (300, 1800) con la una o más mercancías a lo largo de la línea de alimentación (400, 1902);
una primera sección de plegado (1908) para plegar hacia arriba los paneles laterales (A', C') que se encuentran en diagonal del panel medio (B);
30 una segunda sección de plegado (1910) para plegar hacia arriba un panel trasero (A) y mantener el panel trasero (A) en posición como pared trasera de la caja; y
una tercera sección de plegado (1912) para plegar hacia arriba los paneles frontales (C, D) moviendo un brazo (402, 1822) hacia arriba desde una primera posición bajo la línea de alimentación (400, 1902) a una segunda posición por encima de la caja, de tal manera que la caja llega a situarse bajo el brazo movido hacia arriba
35 (402, 1822) para formar así una pared frontal y una pared superior de la caja con los paneles frontales (C, D).
- 40 13. La máquina de formación de cajas (100) de la reivindicación 12, en la que la primera sección de plegado (1908) comprende los uno o más dedos (406, 1804), siendo el uno o más dedos (406, 1804) móviles en la dirección transversal con respecto a la línea de alimentación (400, 1902) para ajustar una distancia entre dedos opuestos (406, 1804) a una anchura de la pieza en bruto (300, 1800), y en el que el uno o más dedos (406, 1804) se extienden en una dirección opuesta a la dirección de movimiento con un extremo distal que se mueve hacia arriba y hacia abajo con el fin de agarrar bajo dichos paneles laterales (A', C') que se encuentran en diagonal del panel medio (B).
- 45 14. La máquina de formación de cajas (100) de la reivindicación 12 o 13, en la que el dispositivo comprende además:
una pistola de cola (1820) para aplicar cola en una zona de encolado en al menos una de las dos áreas de la pieza en bruto (300, 1800) que se solapan cuando se está formando la caja; y
un elemento de prensado para prensar la pieza en bruto (300, 1800) en la posición de la zona de encolado después de que la caja se haya formado al menos parcialmente.
- 50 15. La máquina de formación de cajas (100) de cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en la que el dispositivo comprende además una cuarta sección de plegado para plegar hacia abajo los paneles laterales (D') que están conectados a la pared superior (D) y plegar hacia arriba los paneles laterales (C') que están conectados a la pared inferior (C), de modo que estos últimos paneles laterales (B', D') indicados formen las paredes laterales de la caja.
- 55

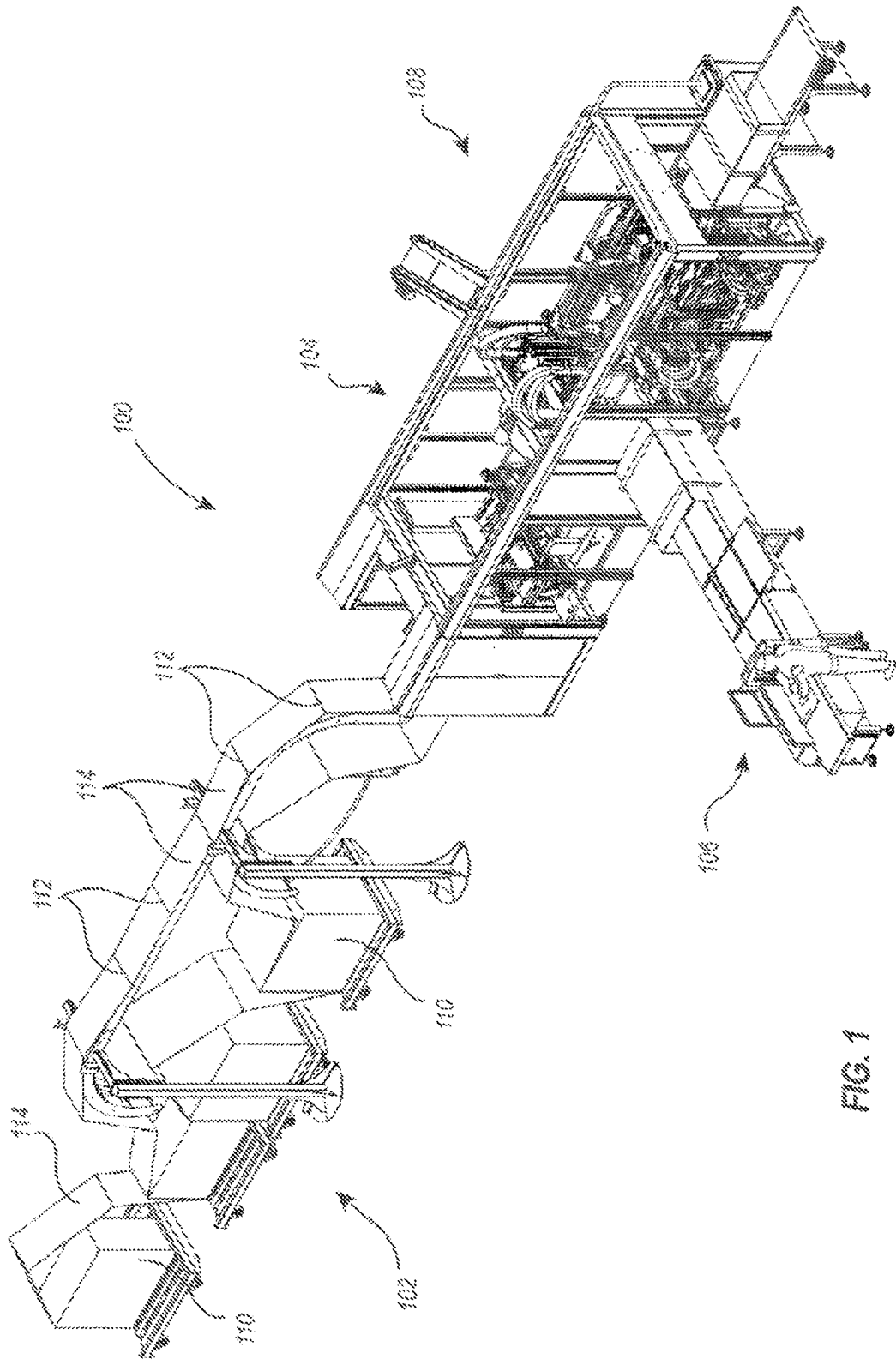


FIG. 1

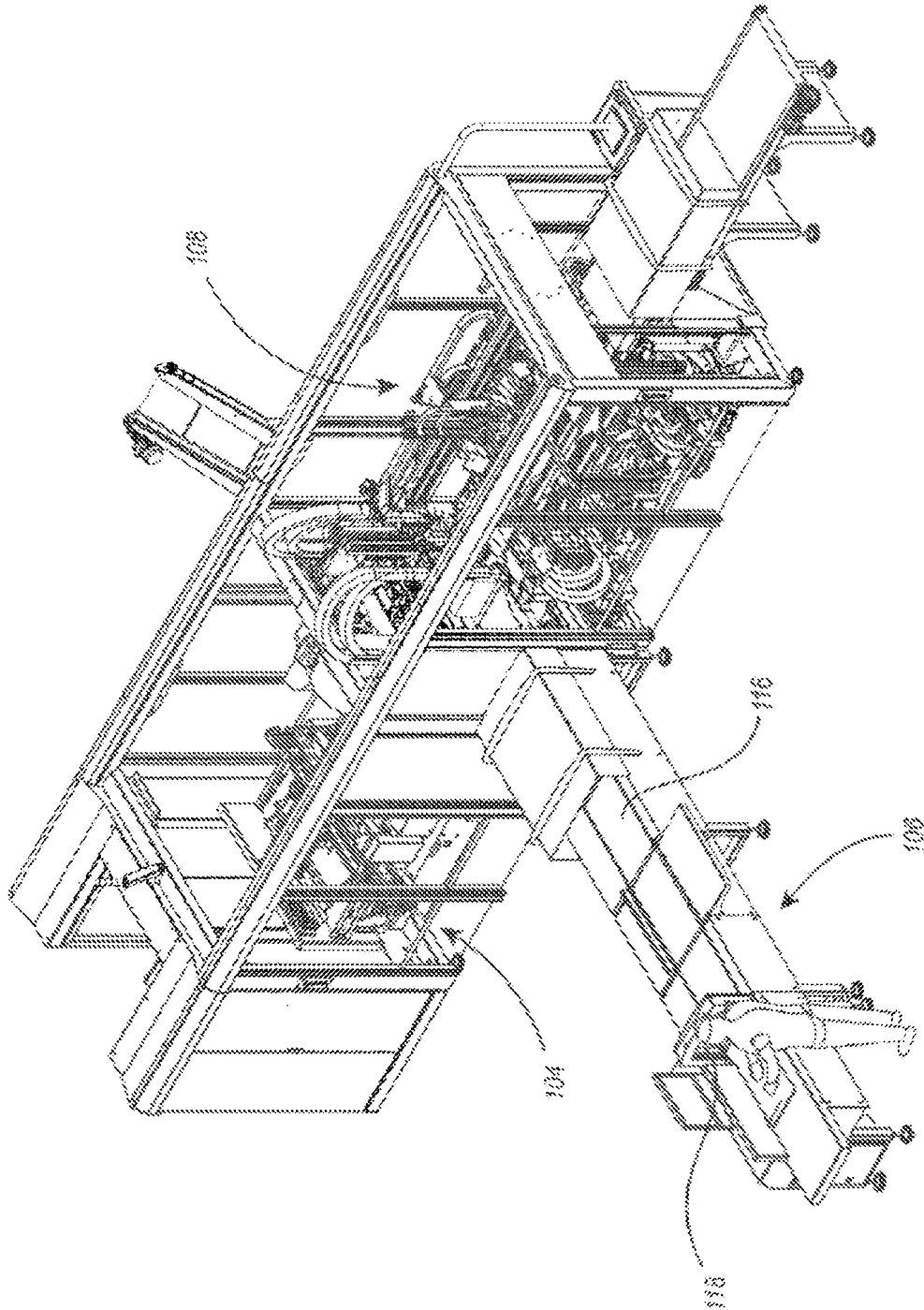


FIG. 2

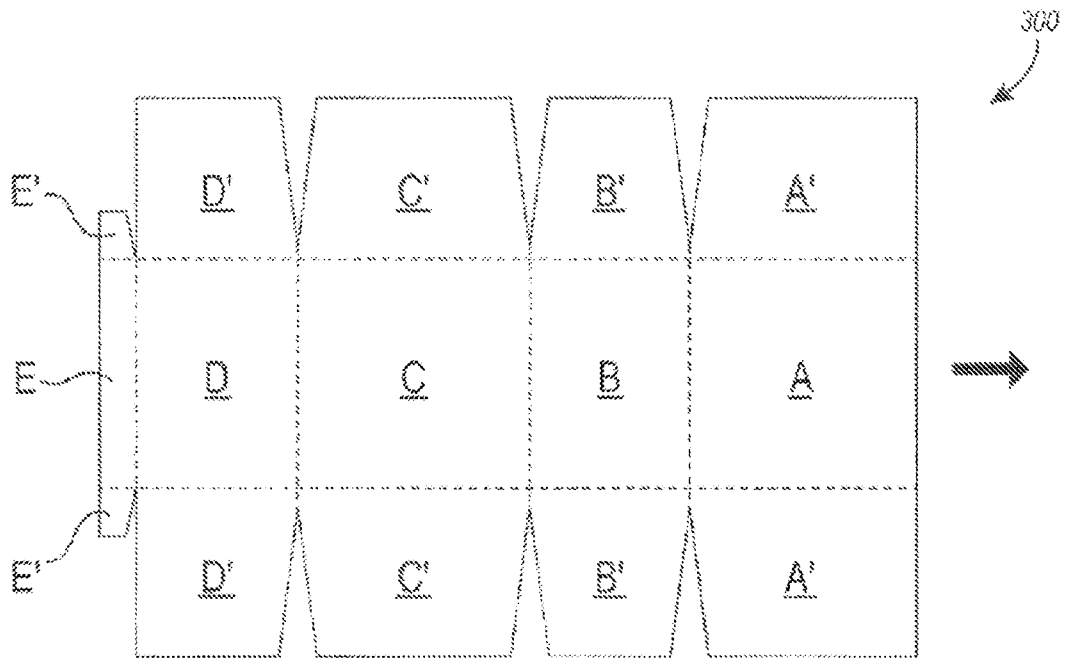


FIG. 3

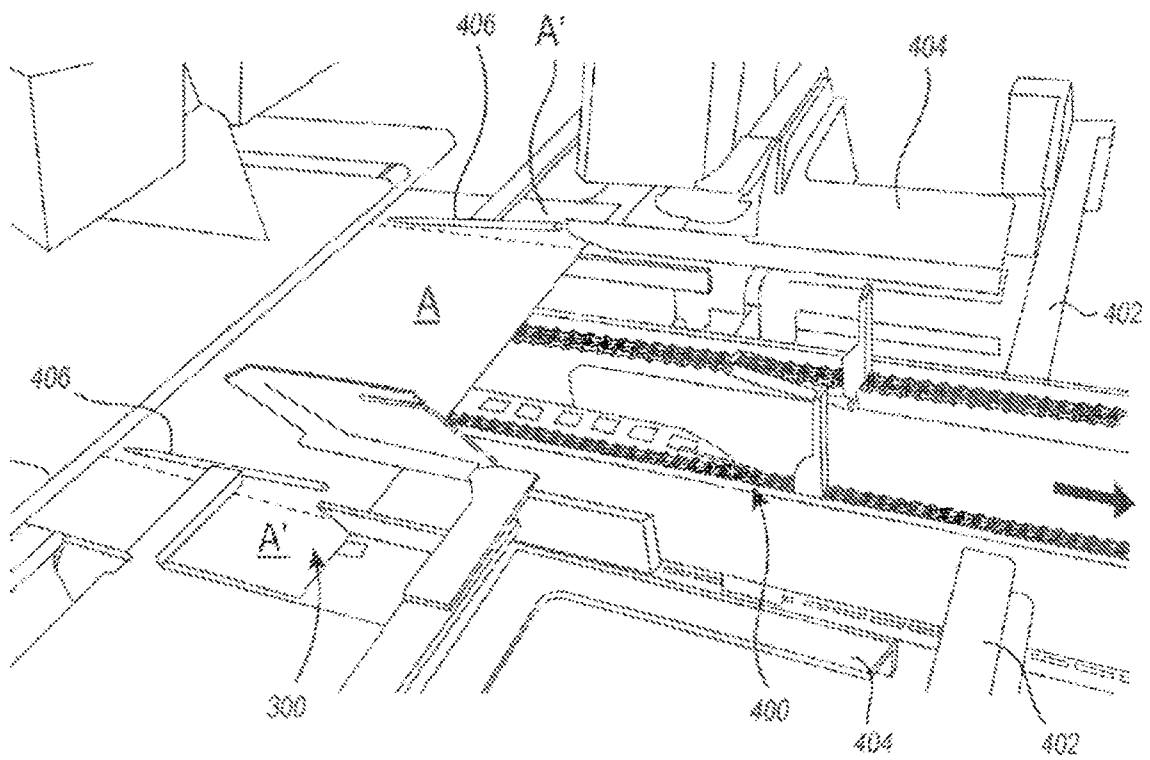


FIG. 4

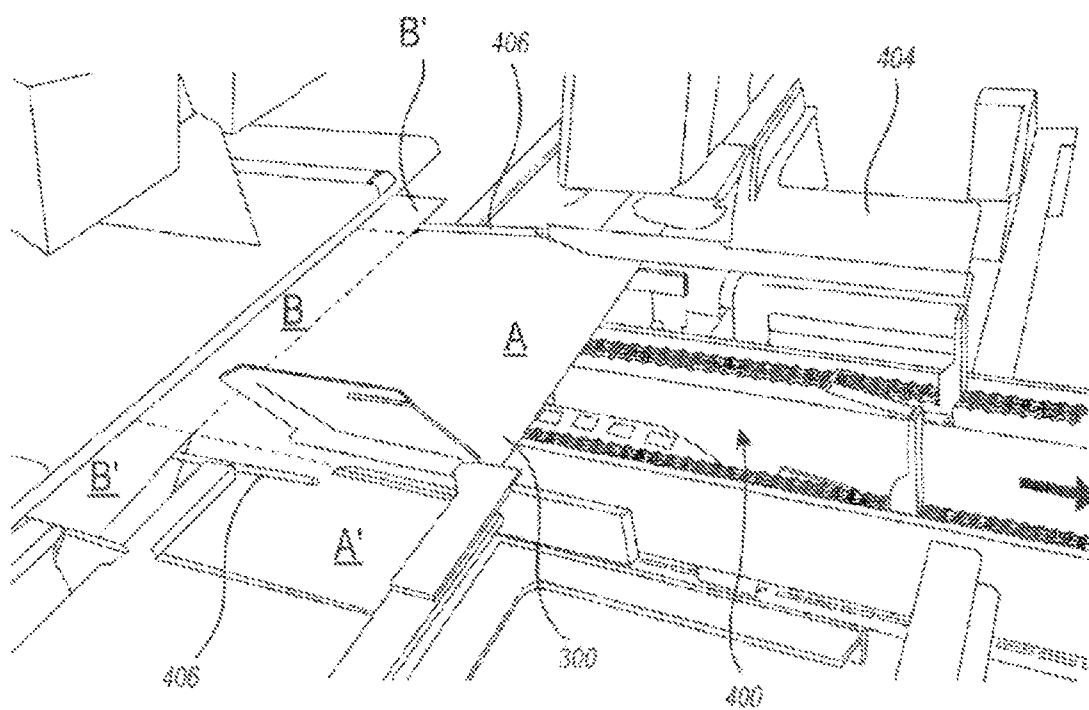


FIG. 5

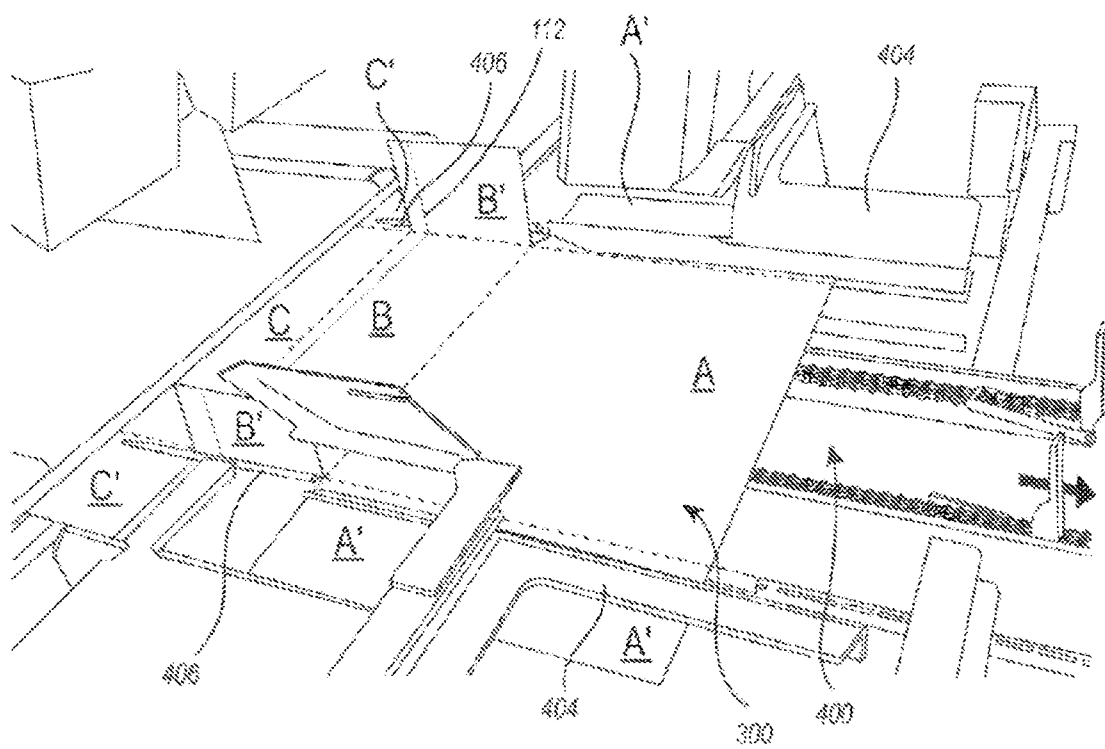


FIG. 6

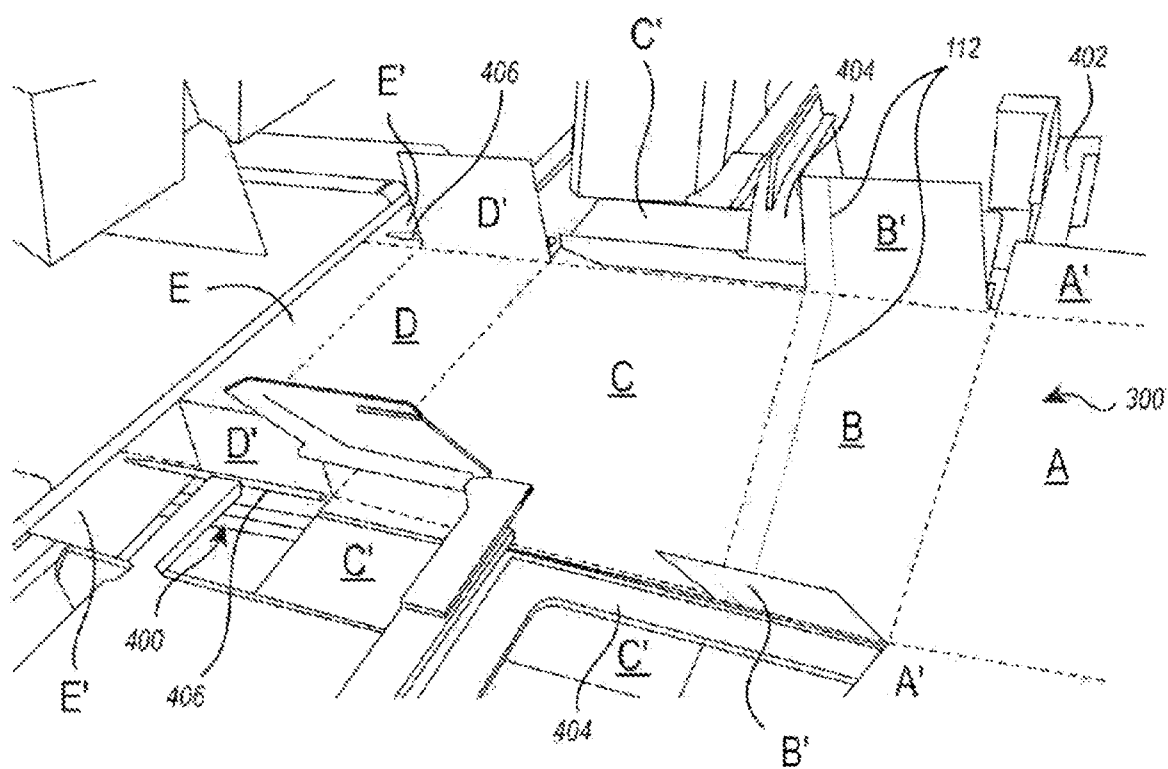


FIG. 7

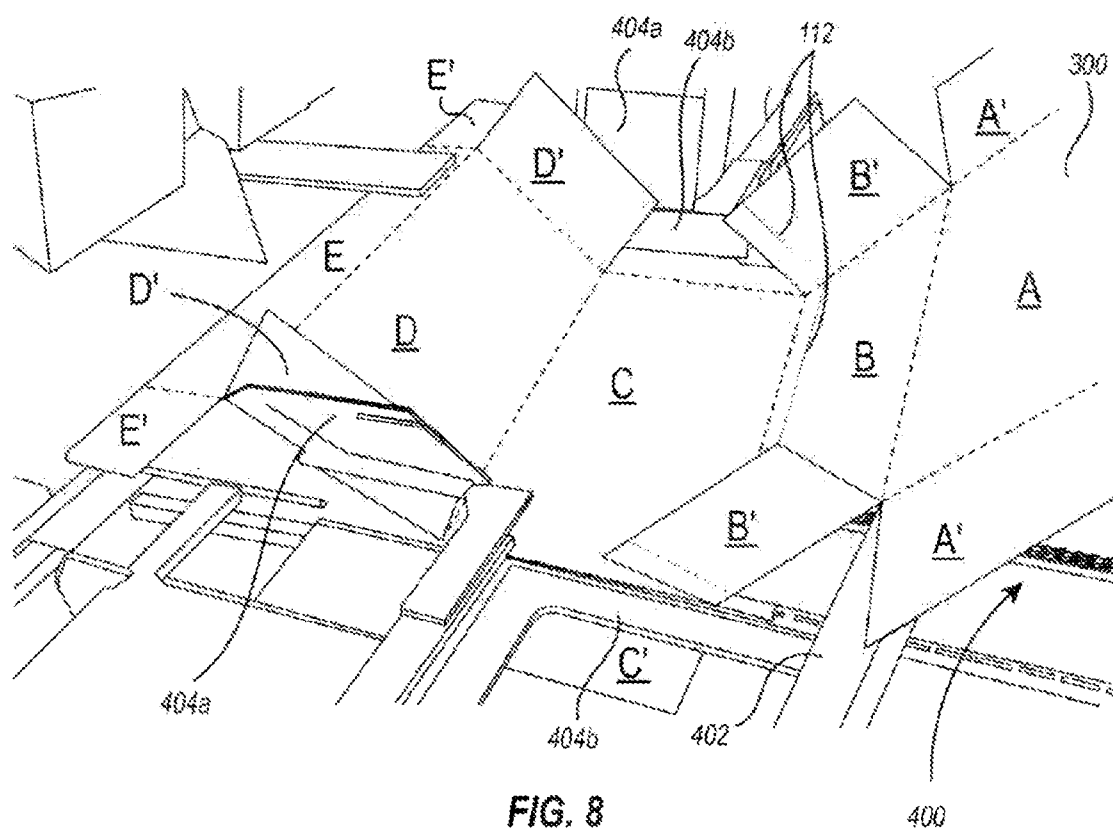


FIG. 8

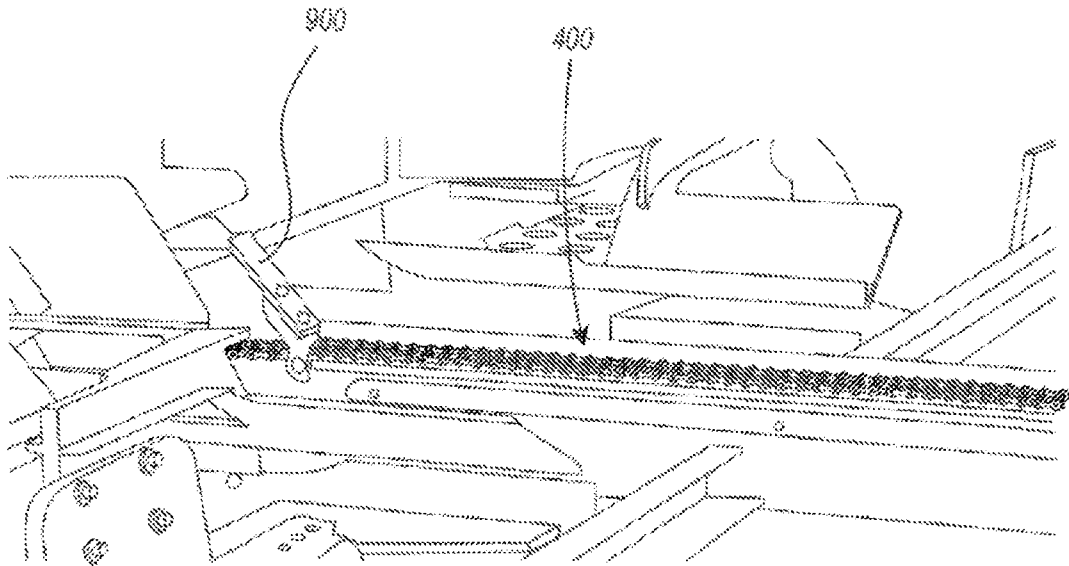


FIG. 9

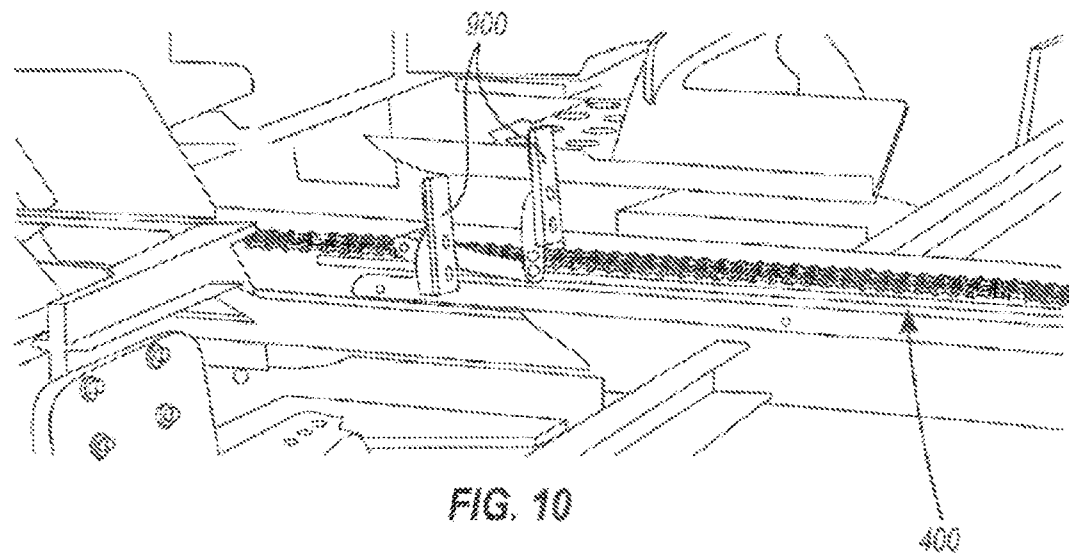


FIG. 10

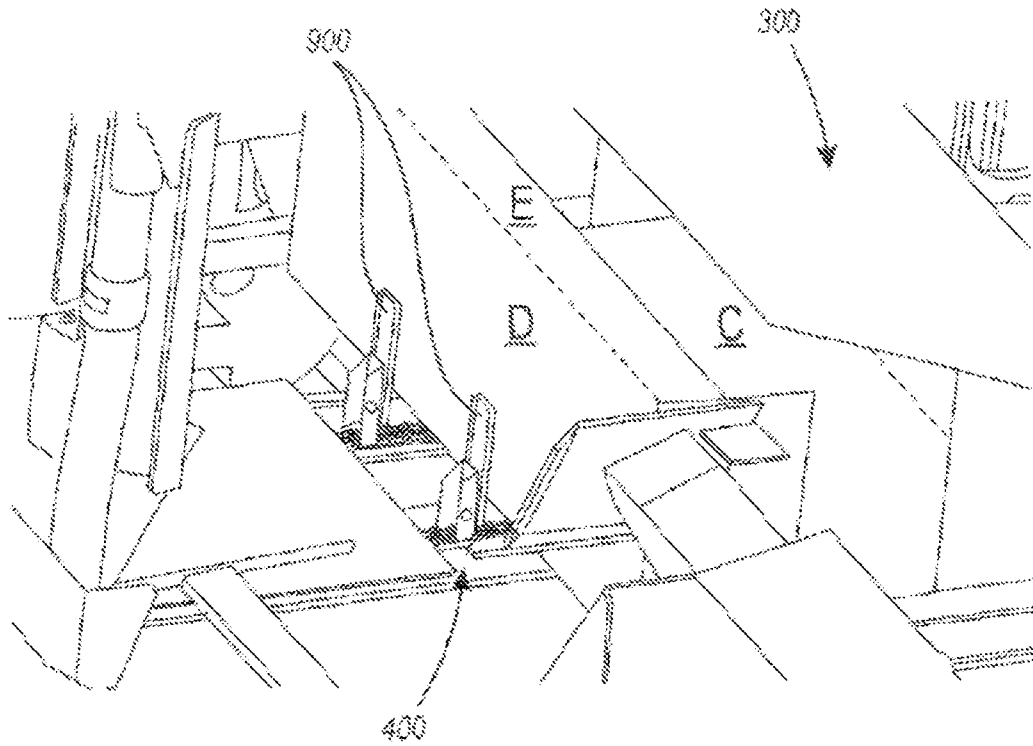


FIG. 11

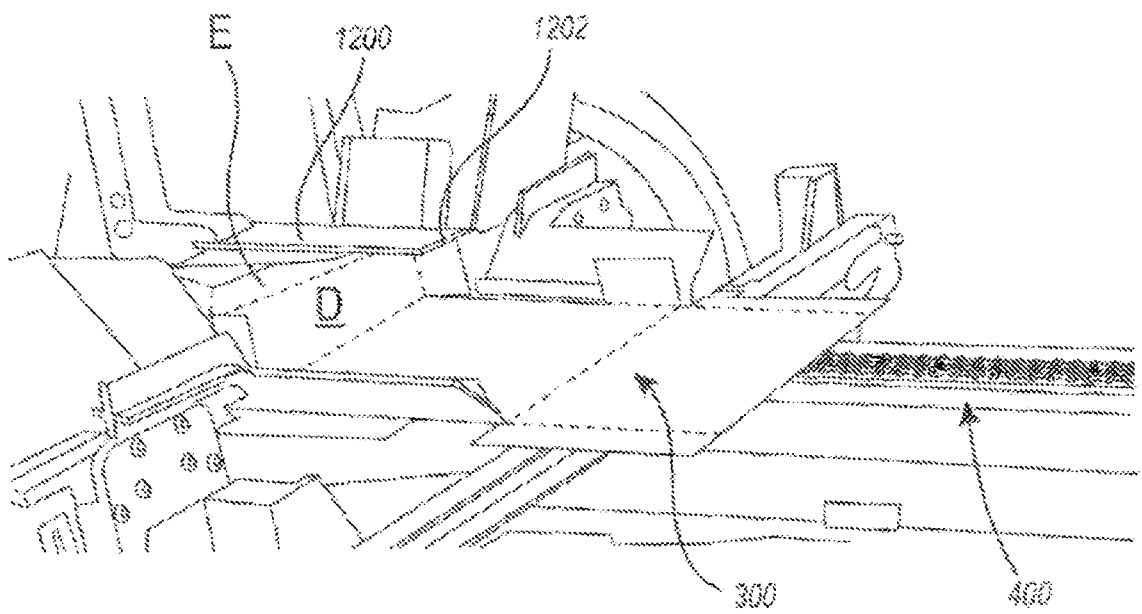
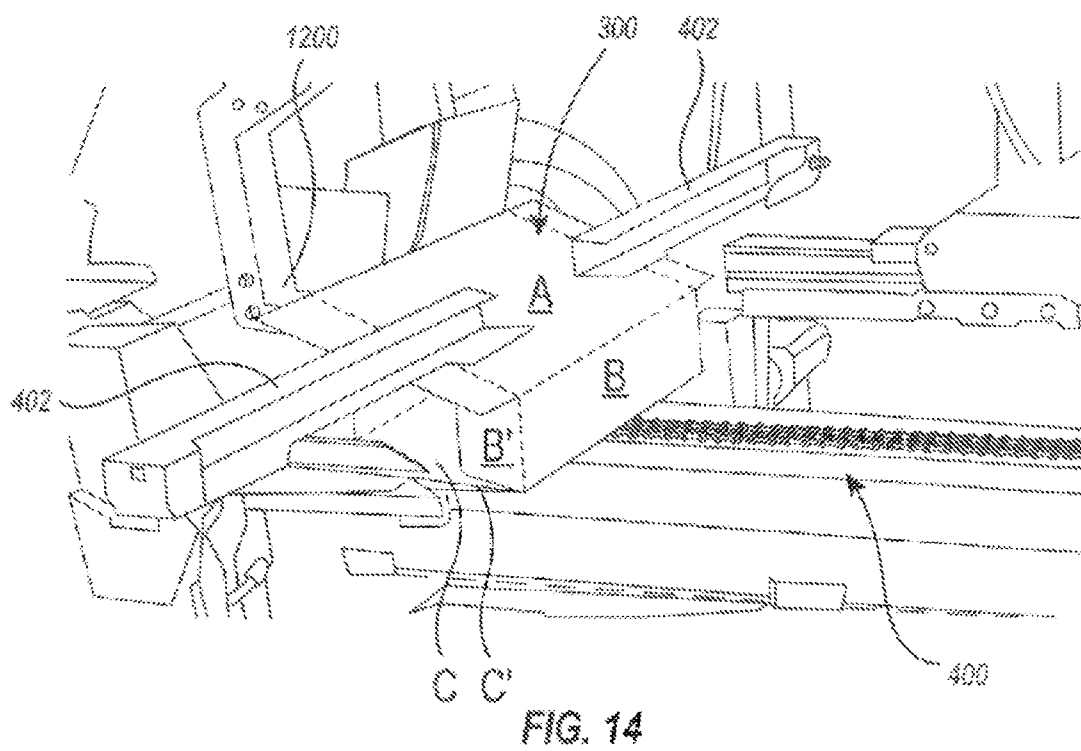
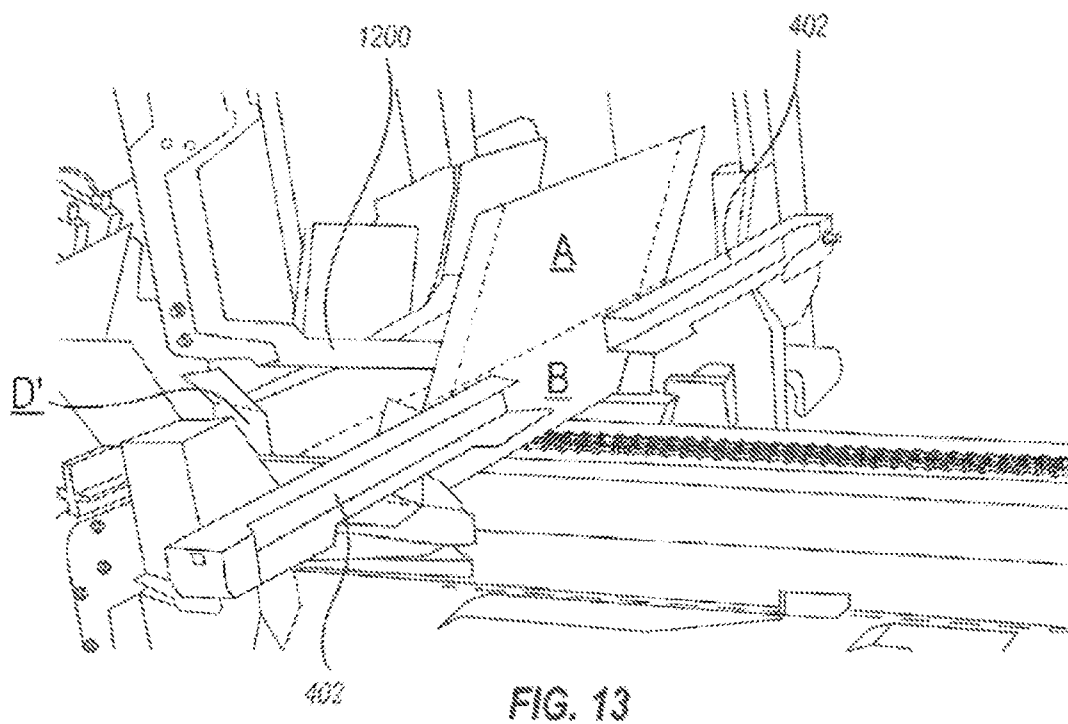


FIG. 12



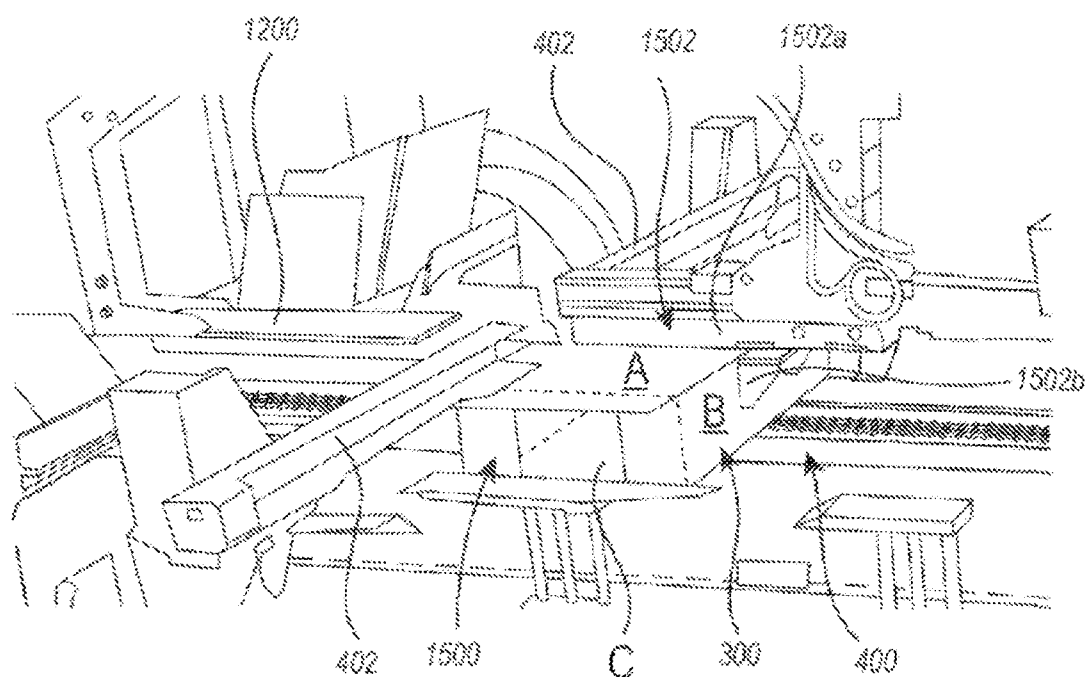


FIG. 15

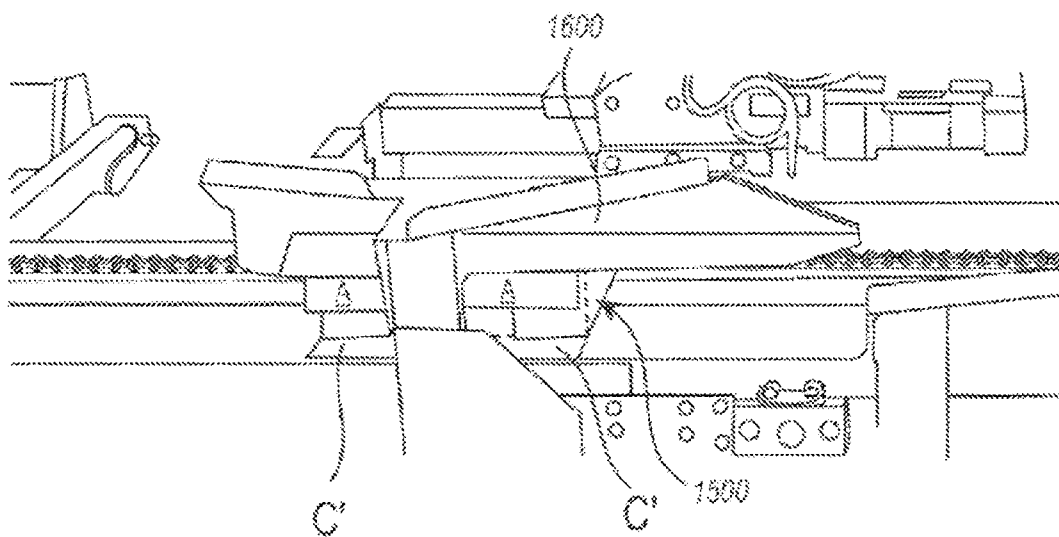


FIG. 16

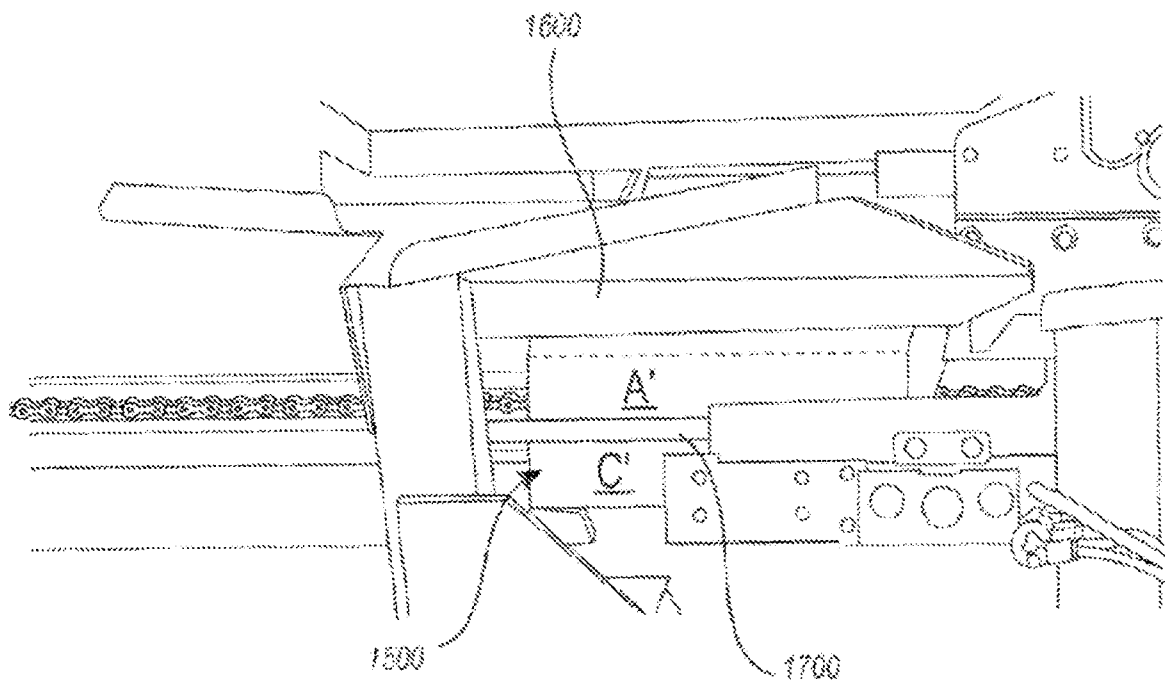


FIG. 17

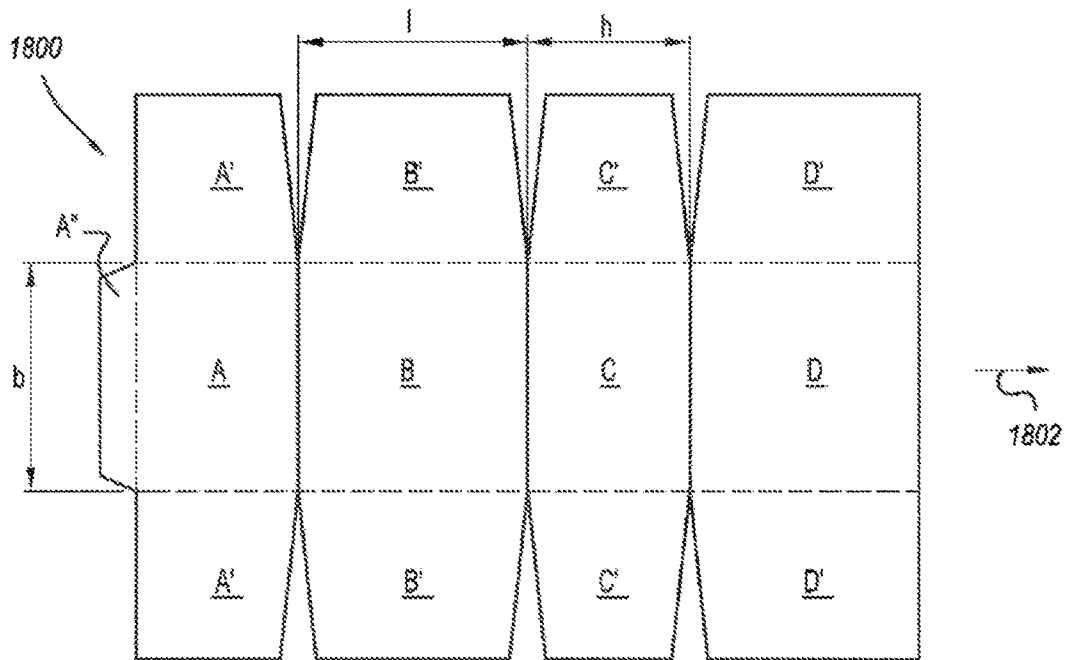


FIG. 18

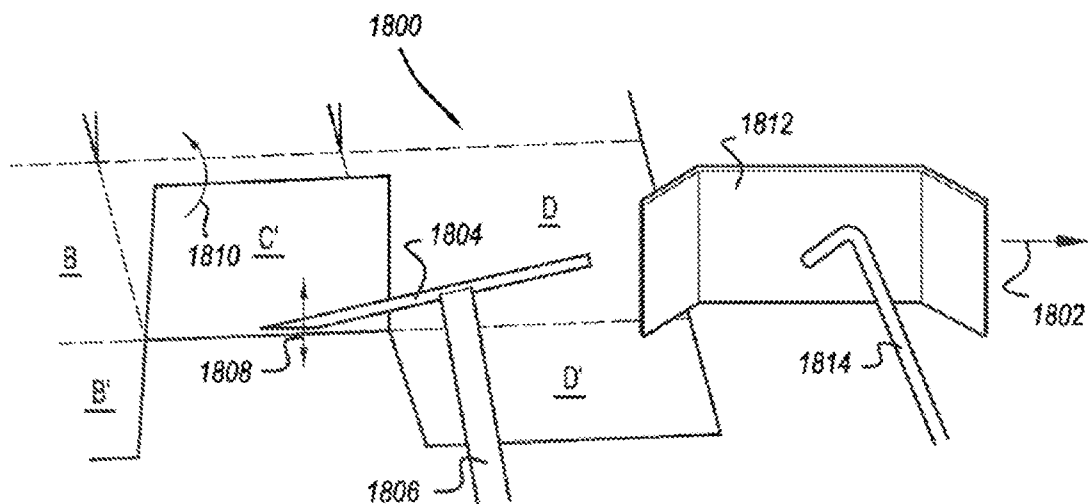


FIG. 19

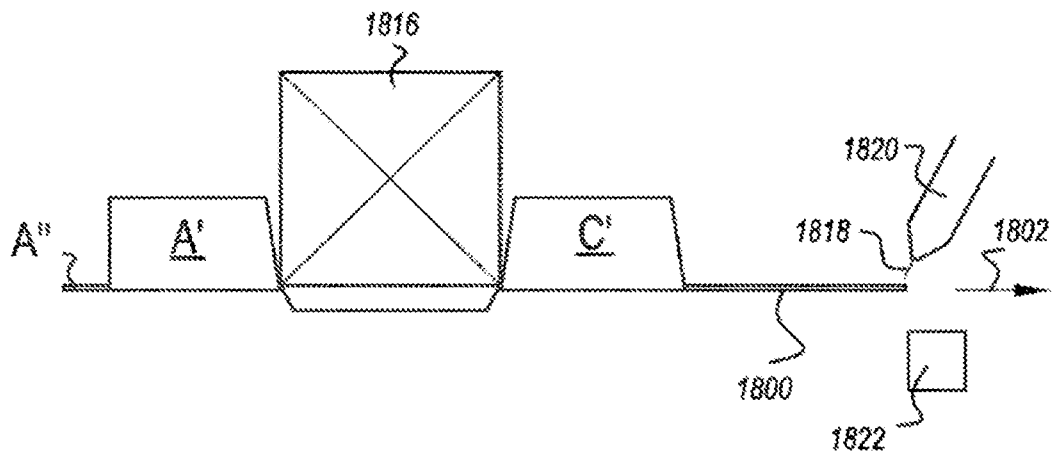


FIG. 20A

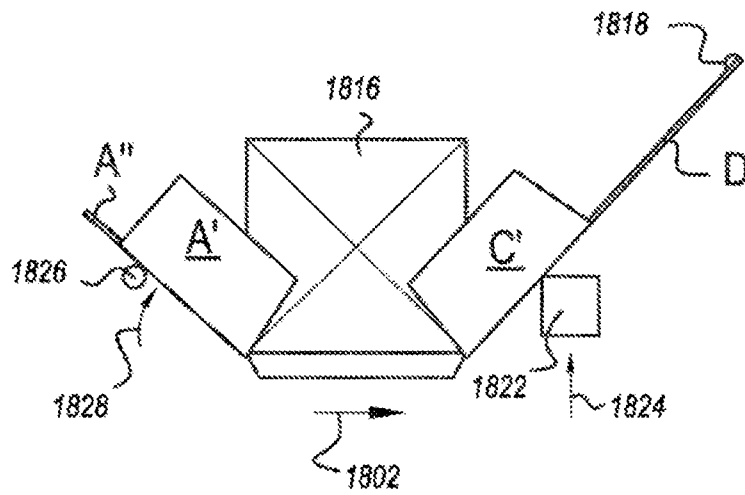


FIG. 20B

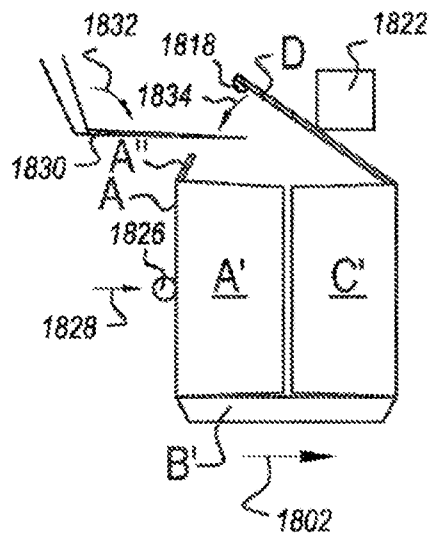
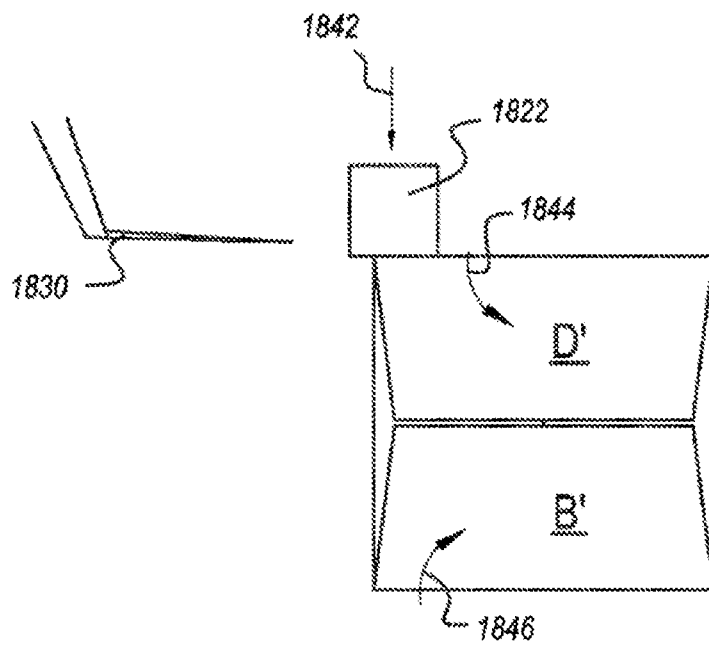
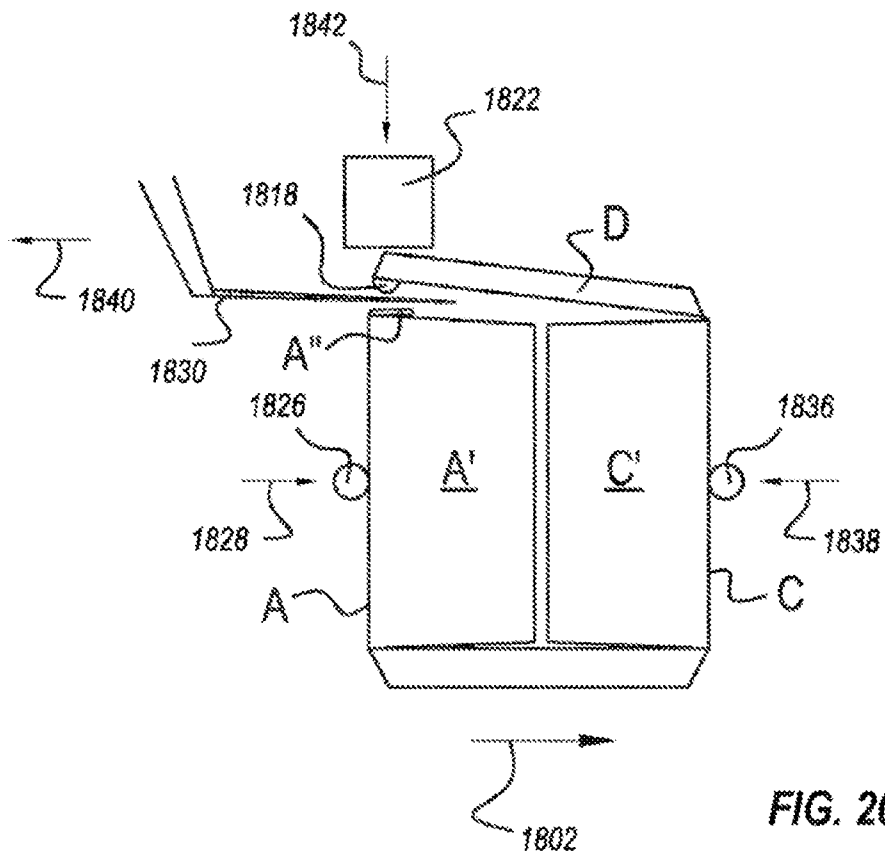


FIG. 20C



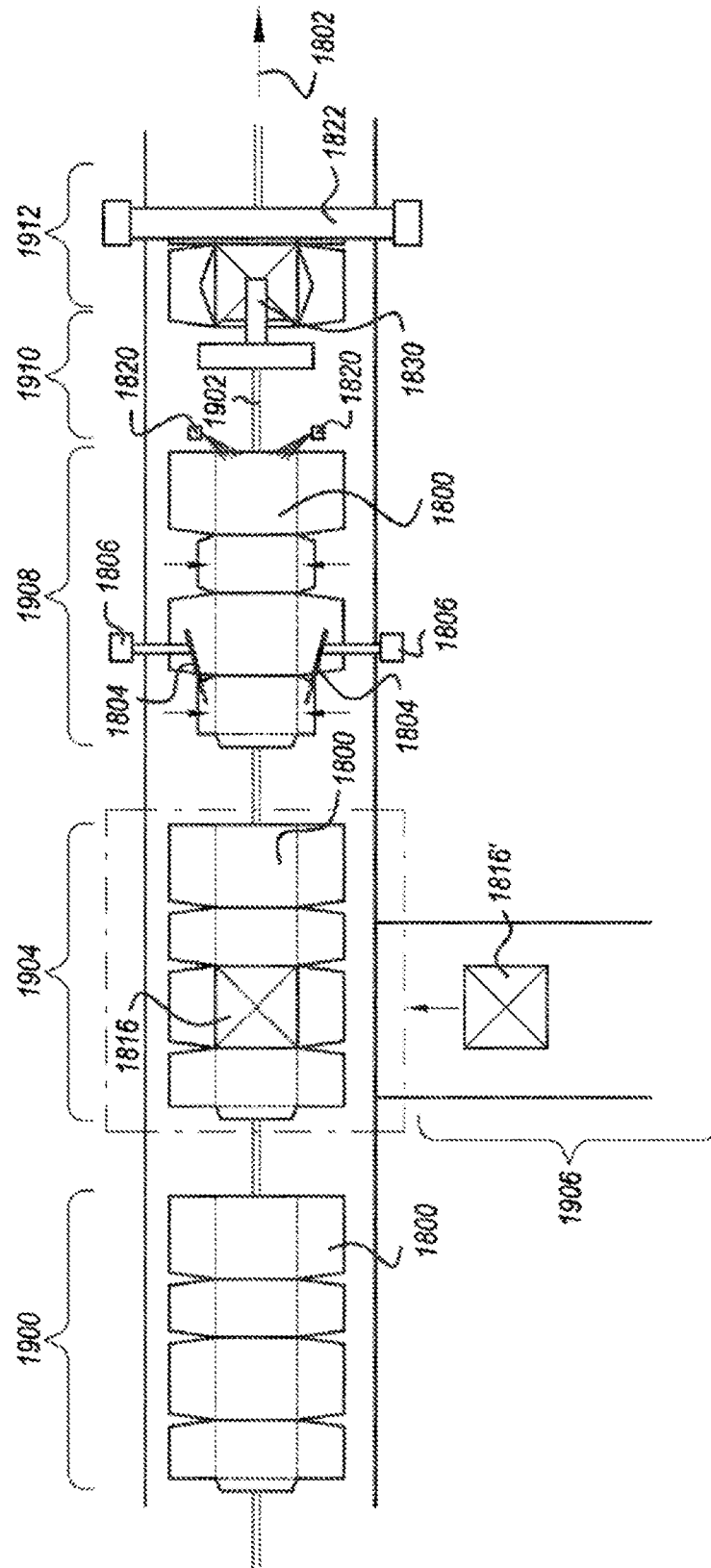


FIG. 21