

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 608**

51 Int. Cl.:

**B31B 50/10** (2007.01)

**B31B 50/02** (2007.01)

**B65H 16/00** (2006.01)

**B31B 50/04** (2007.01)

**B31B 50/60** (2007.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2017 PCT/US2017/036606**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17218297**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2017 E 17813823 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2023 EP 3471954**

54 Título: **Máquina formadora de cajas**

30 Prioridad:

**16.06.2016 US 201662351127 P**

**22.11.2016 US 201662425457 P**

**07.06.2017 US 201715616688**

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

**05.06.2023**

73 Titular/es:

**PACKSIZE LLC (100.0%)  
3760 West Smart Pack Way  
Salt Lake City, UT 84104, US**

72 Inventor/es:

**OSTERHOUT, RYAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 942 608 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 formadora de cajas

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

## 1. El campo de la invención

10 Las realizaciones ejemplares de la divulgación se refieren a sistemas, métodos y dispositivos para convertir materiales en hojas en cajas. Más específicamente, las realizaciones ejemplares se refieren a máquinas formadoras de cajas que convierten cartoncillo, cartón corrugado, cartón y materiales en hojas similares en plantillas de cajas y pliegan y pegan las plantillas de cajas para formar cajas sin armar.

## 15 2. La tecnología relevante

Las industrias de transporte y embalaje utilizan con frecuencia equipos de procesamiento de cartoncillo y otros materiales en hojas que convierten los materiales en hojas en plantillas de cajas. Una ventaja de dicho equipo es que un transportista puede preparar cajas de los tamaños requeridos según sea necesario en lugar de mantener un stock de cajas prefabricadas estándar de varios tamaños. En consecuencia, el remitente puede eliminar la necesidad de pronosticar sus requisitos para tamaños de cajas particulares, así como almacenar cajas prefabricadas de tamaños estándar. En su lugar, el remitente puede almacenar una o más balas de material plegado en acordeón, que se pueden usar para generar una variedad de tamaños de caja según los requisitos de tamaño de caja específicos en el momento de cada envío. Esto le permite al remitente reducir el espacio de almacenamiento que normalmente se requiere para los suministros de envío que se usan periódicamente, así como también reducir el desperdicio y los costes asociados con el proceso intrínsecamente impreciso de pronosticar los requisitos del tamaño de la caja, ya que los artículos enviados y sus respectivas dimensiones varían de vez en cuando.

Además de reducir las ineficiencias asociadas con el almacenamiento de cajas prefabricadas de numerosos tamaños, la creación de cajas de tamaño personalizado también reduce los costes de empaque y envío. En la industria del cumplimiento, se estima que los artículos enviados generalmente se empaquetan en cajas que son aproximadamente un 65 % más grandes que los artículos enviados. Las cajas que son demasiado grandes para un artículo en particular son más caras que una caja de tamaño personalizado para el artículo debido al coste del exceso de material utilizado para hacer la caja más grande. Cuando un artículo se empaqueta en una caja de gran tamaño, el material de relleno (por ejemplo, espuma de poliestireno, bolas de espuma, papel, almohadillas de aire, etc.) a menudo se coloca en la caja para evitar que el artículo se mueva dentro de la caja y para evitar que la caja se hunda hacia adentro cuando se aplica presión (por ejemplo, cuando las cajas se cierran con cinta adhesiva o se apilan). Estos materiales de relleno aumentan aún más el coste asociado con el embalaje de un artículo en una caja de gran tamaño.

Las cajas de tamaño personalizado también reducen los costes de envío asociados con el envío de artículos en comparación con el envío de artículos en cajas de gran tamaño. Un vehículo de envío lleno de cajas que son un 65 % más grandes que los artículos empaquetados es mucho menos rentable de operar que un vehículo de envío lleno de cajas de tamaño personalizado para adaptarse a los artículos empaquetados. En otras palabras, un vehículo de envío lleno de paquetes de tamaño personalizado puede transportar una cantidad significativamente mayor de paquetes, lo que puede reducir la cantidad de vehículos de envío necesarios para enviar la misma cantidad de artículos. En consecuencia, además o como alternativa al cálculo de los precios de envío en función del peso de un paquete, los precios de envío a menudo se ven afectados por el tamaño del paquete enviado. Por lo tanto, reducir el tamaño del paquete de un artículo puede reducir el precio de envío del artículo. Incluso cuando los precios de envío no se calculan según el tamaño de los paquetes (por ejemplo, solo según el peso de los paquetes), el uso de paquetes de tamaño personalizado puede reducir los costes de envío porque los paquetes más pequeños y de tamaño personalizado pesarán menos que los paquetes de gran tamaño debido a utilizando menos material de embalaje y relleno. El documento EP 2228206 divulga un método y un dispositivo para fabricar cajas. El documento WO2013071073 divulga un sistema que convierte material en hojas en plantillas de embalaje. El documento WO2013114057 divulga un método y un dispositivo para formar una caja de cartón ondulado alrededor de un mandril.

55 Aunque las máquinas de procesamiento de material en hojas y el equipo relacionado pueden aliviar potencialmente los inconvenientes asociados con el almacenamiento de suministros de envío de tamaño estándar y reducir la cantidad de espacio necesario para almacenar dichos suministros de envío, las máquinas disponibles anteriormente y el equipo asociado tienen varios inconvenientes. Por ejemplo, las máquinas disponibles anteriormente han tenido una huella significativa y han ocupado mucho espacio en el piso. El espacio ocupado por estas grandes máquinas y equipos podría aprovecharse mejor, por ejemplo, para el almacenamiento de mercancías que se van a enviar. Además del gran espacio ocupado, el tamaño de las máquinas y equipos relacionados previamente disponibles hace que la fabricación, el transporte, la instalación, el mantenimiento, la reparación y la sustitución de los mismos consuman mucho tiempo y sean costosos.

65 Además, los sistemas de formación de cajas anteriores requerían el uso de varias máquinas y un trabajo manual considerable. Por ejemplo, un sistema típico de formación de cajas incluye una máquina de conversión que corta,

marca y/o pliega material en hojas para formar una plantilla de caja. Una vez que se forma la plantilla, un operador retira la plantilla de la máquina de conversión y se crea una junta de fabricante en la plantilla. La unión de un fabricante es donde dos extremos opuestos de la plantilla se unen entre sí. Esto se puede lograr manualmente y/o con maquinaria adicional. Por ejemplo, un operador puede aplicar cola (por ejemplo, con una pistola de cola) a un extremo de la  
 5 plantilla y puede doblar la plantilla para unir los extremos opuestos con la cola entre ellos. Alternativamente, el operador puede plegar al menos parcialmente la plantilla e insertar la plantilla en una máquina encoladora que aplica cola a un extremo de la plantilla y une los dos extremos opuestos entre sí. En cualquier caso, se requiere una participación significativa del operador. Además, el uso de una máquina encoladora separada complica el sistema y puede aumentar significativamente el tamaño del sistema en general.

10 En consecuencia, sería ventajoso tener una máquina formadora de cajas relativamente pequeña y sencilla que pueda formar plantillas de cajas y doblar y pegar las plantillas en un proceso continuo sin un trabajo manual significativo.

15 **BREVE SUMARIO**

Las realizaciones ejemplares de la divulgación se refieren a sistemas, métodos y dispositivos para convertir materiales en hojas en cajas. La presente invención se refiere a máquinas formadoras de cajas que convierten cartoncillo, cartón ondulado, cartón y materiales en hojas similares en plantillas de cajas y pliegan y pegan las plantillas de cajas para formar cajas sin armar, de acuerdo con la reivindicación 1.

20 Por ejemplo, una realización de una máquina formadora de cajas incluye un conjunto convertidor, un conjunto de plegado y un conjunto de unión. El conjunto convertidor está configurado para realizar una o más funciones de conversión en un material en hojas para convertir el material en hojas en una plantilla de caja. El conjunto de plegado está configurado para enganchar un primer extremo de la plantilla de caja y mover el primer extremo de la plantilla de  
 25 caja a una posición predeterminada. El conjunto de unión está configurado para acoplarse con un segundo extremo de la plantilla de caja y mover el segundo extremo de la plantilla de caja hacia el primer extremo de la plantilla de caja y acoplarse con él.

30 De acuerdo con otra realización, una máquina formadora de cajas incluye un conjunto convertidor montado sobre un bastidor. El conjunto convertidor está configurado para realizar una o más funciones de conversión en un material en hojas para convertir el material en hojas en una plantilla de caja. Un conjunto de plegado está configurado para enganchar un primer extremo de la plantilla de caja y mover el primer extremo de la plantilla de caja a una posición predeterminada. El conjunto de plegado comprende un cabezal de plegado que tiene una placa de plegado y una primera abrazadera entre la que se puede seleccionar sujetar el primer extremo de la plantilla de caja. El cabezal de  
 35 plegado está conectado de forma móvil al bastidor para permitir el movimiento del primer extremo de la plantilla de caja a la posición predeterminada. Un conjunto de unión está configurado para acoplarse con un segundo extremo de la plantilla de caja y mover el segundo extremo de la plantilla de caja hacia y en acoplamiento con el primer extremo de la plantilla de caja. El conjunto de unión comprende un cabezal de unión que tiene uno o más mecanismos de unión para unirse selectivamente al segundo extremo de la plantilla de caja. El cabezal de fijación está conectado de manera  
 40 móvil al bastidor para permitir el movimiento del segundo extremo de la protección de la plantilla de la caja y su acoplamiento con el primer extremo de la plantilla de la caja.

45 De acuerdo con otra realización, una máquina formadora de cajas incluye un conjunto convertidor y un cambiador de alimentación. El cambiador de alimentación está configurado para dirigir diferentes materiales de hoja al conjunto del convertidor. El cambiador de alimentación incluye al menos un conjunto superior de canales de guía configurados para dirigir un primer material en hojas al cambiador de alimentación y al menos un conjunto inferior de canales de guía configurados para dirigir un segundo material en hojas al cambiador de alimentación. El cambiador de alimentación también incluye un rodillo activo que está configurado para arrastrar el primer o el segundo material en hojas al cambiador de alimentación. El rodillo activo está configurado para girar en un primer sentido y en un segundo sentido.  
 50 La rotación del rodillo activo en la primera dirección atrae el primer material en hojas al cambiador de alimentación y la rotación del rodillo activo en la segunda dirección arrastra el segundo material en hojas al cambiador de alimentación.

55 Otra realización incluye una máquina formadora de cajas que tiene un bastidor, un conjunto convertidor y una etiquetadora. El conjunto convertidor está montado en el bastidor y está configurado para realizar una o más funciones de conversión en un material en hojas para convertir el material en hojas en una plantilla de caja a medida que el material en hojas se mueve a través del conjunto de conversión. La etiquetadora está montada de forma móvil en el bastidor y está configurada para moverse con respecto a la plantilla de la caja y aplicar una etiqueta en una ubicación deseada en la plantilla de la caja a medida que la plantilla de la caja se mueve a través del conjunto del convertidor.

60 Estos y otros objetos y características de la presente divulgación se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas, o pueden aprenderse mediante la práctica de la divulgación como se establece a continuación.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

La figura 1 ilustra una máquina formadora de cajas como parte de un sistema para formar cajas a partir de material en hojas;

La figura 2 ilustra una primera vista lateral de un cambiador de alimentación de la máquina formadora de cajas de la figura 1;

La figura 3 ilustra una segunda vista lateral del cambiador de alimentación de la máquina formadora de cajas de la figura 1;

La figura 4 ilustra una primera vista lateral de un conjunto convertidor de la máquina formadora de cajas de la figura 1;

La figura 5 ilustra una segunda vista lateral del conjunto convertidor de la máquina formadora de cajas de la figura 1;

La figura 6 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de plegado de la máquina formadora de cajas de la figura 1;

La figura 7A ilustra una vista en perspectiva de un cabezal de plegado del conjunto de plegado de la figura 6;

Las figuras 7B-7E ilustran el cabezal de plegado de la figura 7A interactuando con una plantilla de caja;

La figura 8 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de fijación de la máquina formadora de cajas de la figura 1;

La figura 9 ilustra una vista en perspectiva de un cabezal de fijación del conjunto de fijación de la figura 8;

Las figuras 10 y 11 ilustran vistas parciales del cabezal de fijación del conjunto de fijación de la figura 8;

Las figuras 12A-12D ilustran el cabezal de fijación de la figura 8 interactuando con una plantilla de caja; y

Las figuras 13A-13I ilustran otra realización de una máquina formadora de cajas que interactúa con una plantilla de caja.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren en general a sistemas, métodos y dispositivos para procesar materiales en hojas y convertirlos en cajas. Más específicamente, las realizaciones descritas se refieren a máquinas formadoras de cajas que convierten materiales en hojas (por ejemplo, cartoncillo, cartón corrugado, cartón) en plantillas de cajas y doblan y pegan las plantillas de cajas para formar cajas sin armar.

Si bien la presente divulgación se describirá en detalle con referencia a configuraciones específicas, las descripciones son ilustrativas y no deben interpretarse como limitantes del alcance de la presente invención. Se pueden realizar diversas modificaciones a las configuraciones ilustradas sin apartarse del espíritu y alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones. Para una mejor comprensión, los componentes similares se han designado con números de referencia similares en las diversas figuras adjuntas.

Tal como se usa en el presente documento, el término "bala" se refiere a una reserva de material en hojas que generalmente es rígido en al menos una dirección, y se puede usar para hacer una plantilla de caja. Por ejemplo, la bala puede estar formada por una hoja continua de material o una hoja de material de cualquier longitud específica, como materiales de hoja de cartón corrugado y de cartoncillo. Además, la bala puede tener material de reserva que sea sustancialmente plano, doblado o enrollado en una bobina.

Como se usa en el presente documento, el término "plantilla de caja" se referirá a un stock de material sustancialmente plano que se puede plegar en forma de caja. Una plantilla de caja puede tener muescas, cortes, divisiones y/o pliegues que permiten doblar y/o doblar la plantilla de caja en una caja. Además, una plantilla de caja puede estar hecha de cualquier material adecuado, generalmente conocido por los expertos en la materia. Por ejemplo, se puede usar cartón o cartoncillo corrugado como material de plantilla de caja. Un material adecuado también puede tener cualquier grosor y peso que permita doblarlo y/o plegarlo en forma de caja.

Como se usa en el presente documento, el término "pliegue" se refiere a una línea a lo largo de la cual se puede plegar la plantilla de la caja. Por ejemplo, un pliegue puede ser una muesca en el material de la plantilla de la caja, que puede ayudar a plegar las porciones de la plantilla de la caja separadas por el pliegue, entre sí. Se puede crear una muesca adecuada aplicando suficiente presión para reducir el grosor del material en la ubicación deseada y/o eliminando parte del material a lo largo de la ubicación deseada, como, por ejemplo, mediante rayado.

Los términos "muesca", "recorte" y "corte" se usan indistintamente en el presente documento y se referirán a una forma creada quitando material de la plantilla o separando porciones de la plantilla, de modo que se cree una división a través del material de la plantilla.

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un sistema 100 que puede usarse para crear cajas. El sistema 100 incluye balas 102a, 102b de material en hojas 104. El sistema 100 también incluye un conjunto de alimentación 106

que ayuda a dirigir el material en hojas 104 hacia una máquina formadora de cajas 108. Como se describe con mayor detalle a continuación, la máquina formadora de cajas 108 incluye un cambiador de alimentación 110, un conjunto convertidor 112, un conjunto de plegado 114 y un conjunto de fijación 116. El cambiador de alimentación 110, el conjunto convertidor 112, el conjunto de plegado 114 y el conjunto de fijación 116 están montados o conectados a un bastidor 117.

Generalmente, el cambiador de alimentación 110 está configurado para hacer avanzar el material en hojas 104 desde una bala deseada 102a, 102b hacia el conjunto convertidor 112. Las balas 102a, 102b pueden estar formadas por material en hojas 104 que tienen diferentes características (por ejemplo, anchos, tramos, grosor, rigidez, color, etc.) entre sí. Como se ilustra en la figura 1, por ejemplo, el ancho de la bala 102a puede ser menor que el ancho de la bala 102b. Por lo tanto, puede ser deseable utilizar el material en hojas 104 de la bala 102a para formar una caja más pequeña de forma que se desperdicie menos material en hojas.

Después de que el material en hojas 104 pasa a través del cambiador de alimentación 110, el material en hojas 104 pasa a través del conjunto convertidor 112, donde se realizan una o más funciones de conversión en el material en hojas 104 para formar una plantilla de caja a partir del material en hojas 104. Las funciones de conversión pueden incluir cortar, plegar, doblar, doblar, perforar y/o marcar el material en hojas 104 para formar una plantilla de caja a partir del mismo.

A medida que la plantilla de caja sale del conjunto convertidor 112, el conjunto de plegado 114 se engancha con el extremo delantero del material en hojas 104/plantilla de caja. El conjunto de plegado 114 mueve y reorienta el extremo delantero del material en hojas 104/plantilla de caja a una posición conocida en la que se aplica cola al extremo delantero del material en hojas 104/plantilla de caja. En algunas realizaciones, el conjunto de plegado 114 comienza a mover/reorientar el borde delantero del material en hojas 104/plantilla de caja mientras el conjunto convertidor 112 continúa realizando funciones de conversión en el material en hojas 104 para completar la plantilla de caja.

Mientras el extremo delantero de la plantilla de la caja se mueve/reorienta y se le aplica cola, el resto de la plantilla de la caja avanza fuera del conjunto convertidor 112. En este punto, el conjunto de unión 116 se engancha con el extremo trasero de la plantilla de la caja. El extremo posterior de la plantilla de la caja y el extremo anterior de la plantilla de la caja se juntan y unen o pegan entre sí (para crear una unión de fabricante) con la cola que se aplicó previamente al extremo anterior de la plantilla de la caja. Después de unir los extremos anterior y posterior de la plantilla de la caja, la plantilla de la caja plegada y pegada es una caja sin armar. A continuación, la caja sin armar se libera de la máquina formadora de cajas 108 y puede armarse en una caja.

Ahora se dirige la atención a las figuras 2 y 3, que ilustran el cambiador de alimentación 110 con más detalle. En aras de la claridad y facilidad de ilustración, las figuras 2 y 3 muestran el cambiador de alimentación 110 sin el resto de la máquina formadora de cajas 108. El material en hojas 104 ingresa al cambiador de alimentación 110 desde el primer lado o el lado de entrada del mismo que se muestra en la figura 2. El material en hojas 104 sale del cambiador de alimentación 110 desde el segundo lado o lado de salida del mismo ilustrado en la figura 3.

Como puede verse en la figura 2, el cambiador de alimentación 110 puede incluir uno o más canales de guía 118 (118a-118h). Los canales de guía 118 pueden estar configurados para aplanar el material en hojas 104 para alimentar una hoja sustancialmente plana del mismo a través del conjunto convertidor 112. Como se muestra, por ejemplo, cada canal de guía 118 incluye placas de guía superior e inferior opuestas que están lo suficientemente separadas para permitir que el material en hojas 104 pase entre ellas, pero también lo suficientemente cerca para aplanar el material en hojas 104. En algunas realizaciones, como se muestra en la figura 2, las placas de guía superior e inferior pueden ensancharse o espaciarse más en el extremo abierto para facilitar la inserción del material en hojas 104 entre ellas.

Algunos de los canales de guía 118 pueden mantenerse o asegurarse en una posición fija a lo largo del ancho del cambiador de alimentación 110, mientras que otros canales de guía 118 pueden moverse a lo largo de al menos una porción del ancho del cambiador de alimentación 110. En la realización ilustrada, el cambiador de alimentación 110 incluye canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g y canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h. Más específicamente, los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h pueden asegurarse en su lugar cerca de los lados opuestos del cambiador de alimentación 110. Los canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g están dispuestos entre los lados izquierdo y derecho del cambiador de alimentación 110 y los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h de manera que los canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g pueden moverse adelante y atrás entre los lados opuestos del cambiador de alimentación 110 y los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h.

Los canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g pueden moverse para que el cambiador de alimentación 110 pueda acomodar materiales en hojas 104 de diferentes anchos. Por ejemplo, los canales de guía móviles 118b pueden moverse más cerca del canal de guía fijo 118a cuando se está convirtiendo un material en hojas 104 más estrecho que cuando se está convirtiendo un material en hojas 104 más ancho. Cuando se está convirtiendo un material en hojas más ancho 104, los canales de guía móviles 118b se pueden alejar de los canales de guía fijos 118a para que el material en hojas más ancho 104 pueda pasar entre los canales de guía de 118a, 118b. De manera similar, el canal de guía móvil 118c puede moverse con respecto al canal de guía fijo 118d para acomodar diferentes anchos de materiales en hojas 104. Asimismo, los canales de guía móviles 118f, 118g pueden moverse con respecto a los canales de guía

fijos 118e, 118h, respectivamente, para acomodar diferentes anchos de materiales en hojas 104.

Los canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g se pueden desviar hacia sus respectivos canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h de modo que, independientemente del ancho del material en hojas 104, los conjuntos de canales de guía fijos y móviles 118 están adecuadamente separados para guiar el material en hojas 104 directamente a través del cambiador de alimentación 110. Los canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g se pueden desviar hacia los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h con resortes u otros mecanismos elásticos.

En la realización ilustrada, el cambiador de alimentación 110 incluye cuatro juegos de canales de guía 118 (por ejemplo, canal de guía fijo 118a y canal de guía móvil 118b; canal de guía móvil 118c y canal de guía fijo 118d; canal de guía fijo 118e y canal de guía móvil 118f; canal de guía móvil 118f; canal de guía móvil 118g y canal de guía fijo 118h) que guían tramos del material en hojas 104 hacia el cambiador de alimentación 110. En la realización ilustrada, los conjuntos de canales de guía 118 están dispuestos en un patrón de columna y fila de dos por dos. Una fila incluye el conjunto de canales de guía 118a, 118b y el conjunto de canales de guía 118c, 118d, mientras que la segunda fila incluye el conjunto de canales de guía 118e, 118f y el conjunto de canales de guía 118g, 118h. De manera similar, una columna incluye el conjunto de canales de guía 118a, 118b y el conjunto de canales de guía 118e, 118f, mientras que la segunda columna incluye el conjunto de canales de guía 118c, 118d y el conjunto de canales de guía 118g, 118h.

Los conjuntos de canales de guía que se encuentran en la misma fila están desplazados horizontalmente entre sí y alineados verticalmente entre sí. Por el contrario, los conjuntos de canales de guía que se encuentran en la misma columna están desplazados verticalmente entre sí y pueden alinearse al menos parcialmente entre sí. Por ejemplo, los canales de guía fijos 118a, 118e están alineados horizontalmente y desplazados verticalmente entre sí. Debido a su capacidad de moverse para acomodar materiales en hojas 104 de diferentes anchos, los canales de guía móviles 118b, 118f pueden o no estar alineados verticalmente entre sí. De manera similar, los canales de guía móviles 118c, 118g pueden o no estar alineados verticalmente entre sí.

Si bien el cambiador de alimentación 110 se muestra y describe con cuatro juegos de canales de guía en una disposición de dos en dos, se entenderá que el cambiador de alimentación 110 puede incluir uno o varios juegos de canales de guía en una o más filas y uno o más más columnas para alimentar uno o varios tramos de material laminado 104, uno al lado del otro y/o desplazados verticalmente (por ejemplo, de múltiples balas 102) a través del cambiador de alimentación 110.

Como se ilustra en las figuras 2 y 3, el cambiador de alimentación 110 también incluye varios rodillos de alimentación que tiran del material en hojas 104 hacia el cambiador de alimentación 110 y hacen avanzar el material en hojas 104 a través del cambiador de alimentación 110 y hacia el conjunto convertidor 112. Más específicamente, la realización ilustrada incluye un rodillo de alimentación activo 120 y múltiples rodillos de alimentación a presión 122 (por ejemplo, rodillos de alimentación a presión superior 122a, rodillos de alimentación a presión inferior 122b). El rodillo de alimentación activo 120 puede ser rodado activamente por un actuador o motor para hacer avanzar el material en hojas 104. Aunque los rodillos de alimentación a presión 122 normalmente no se hacen rodar activamente por un actuador, los rodillos de alimentación a presión 122 pueden, no obstante, rodar para ayudar con el avance del material en hojas 104.

El rodillo de alimentación activo 120 está asegurado al cambiador de alimentación 110 de manera que el rodillo de alimentación activo 120 se mantiene generalmente en la misma posición. Por el contrario, al menos algunos de los rodillos de alimentación a presión 122 pueden moverse a lo largo de al menos una porción del ancho del cambiador de alimentación 110. Por ejemplo, dependiendo del tamaño de la plantilla de caja que se forma, los rodillos de alimentación por presión 122 se pueden acercar o separar para ayudar a que el material en hojas 104 avance en una dirección generalmente recta.

En algunas formas de realización, como la forma de realización ilustrada, cada uno de los rodillos de alimentación por presión 122 está conectado o asociado de otro modo con un canal de guía 118. Así, los rodillos de alimentación a presión 122 asociados con los canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g se mueven con el movimiento de los canales de guía móviles 118b, 118c, 118f, 118g. Por ejemplo, si el canal de guía móvil 118b se mueve para acomodar un tramo más ancho o más estrecho de material en hojas 104, entonces el rodillo de alimentación a presión 122a asociado con el canal de guía 118b se moverá para alinearse con el tramo más ancho o más estrecho del material en hojas 104.

En la realización ilustrada, hay rodillos de alimentación de presión superiores 122a y rodillos de alimentación de presión inferiores 122b. Los rodillos de alimentación de presión superiores 122a están dispuestos generalmente de forma vertical sobre el rodillo de alimentación activo 120 y los rodillos de alimentación de presión inferiores 122b están dispuestos generalmente de forma vertical debajo del rodillo de alimentación activo 120. El posicionamiento de los rodillos de alimentación de presión superiores e inferiores 122a, 122b y la dirección de rotación del rodillo de alimentación activo 120 permite que el material laminado 104 de diferentes balas 102 avance hacia y a través del cambiador de alimentación 110.

Por ejemplo, si el rodillo de alimentación activo 120 gira en una primera dirección (es decir, con la superficie superior del rodillo de alimentación activo 120 girando en una dirección generalmente desde el lado de entrada del cambiador de alimentación 110 que se muestra en la figura 2 hacia el lado de salida del cambiador de alimentación 110 que se muestra en la figura 3), el material en hojas 104 dispuesto entre uno o ambos conjuntos superiores de canales de guía (es decir, el canal de guía fijo 118a y el canal de guía móvil 118b; el canal de guía móvil 118c y el canal de guía fijo 118d) avanza a través del cambiador de alimentación 110. Por el contrario, si el rodillo de alimentación activo 120 gira en una segunda dirección (es decir, con la superficie inferior del rodillo de alimentación activo 120 girando en una dirección generalmente desde el lado de entrada del cambiador de alimentación 110 que se muestra en la figura 2 hacia el lado de salida del cambiador de alimentación 110 que se muestra en la figura 3), el material en hojas 104 dispuesto entre uno o ambos conjuntos inferiores de canales de guía (canal de guía fijo 118e y canal de guía móvil 118f; canal de guía móvil 118g y canal de guía fijo 118h) avanzará a través del cambiador de alimentación 110. Por lo tanto, simplemente cambiando la dirección de rotación del rodillo alimentador activo 120, el material en hojas 104 de diferentes balas 102 puede seleccionarse y avanzar a través del cambiador de alimentación 110.

En algunas realizaciones, los rodillos de alimentación por presión 122 se pueden mover entre posiciones activas e inactivas. En la posición inactiva, los rodillos de alimentación a presión 122 pueden no presionar el material en hojas 104 contra el rodillo de alimentación activo 120 (o al menos no con suficiente presión) para permitir que el rodillo de alimentación activo 120 haga avanzar el material en hojas 104. Por el contrario, cuando los rodillos de alimentación a presión 122 se mueven a la posición activa, los rodillos de alimentación a presión 122 pueden presionar el material en hojas 104 contra el rodillo de alimentación activo 120 con suficiente presión para que el rodillo de alimentación activo 120 haga avanzar el material en hojas 104.

Ahora se dirige la atención a las figuras 4 y 5, que ilustran el conjunto convertidor 112 con más detalle. En aras de la claridad y la facilidad de la ilustración, las figuras 4 y 5 muestran el conjunto convertidor 112 sin el resto de la máquina formadora de cajas 108. El material en hojas 104 ingresa al conjunto convertidor 112 desde el primer lado o el lado de entrada del mismo que se muestra en la figura 4. El material en hojas 104 sale del conjunto convertidor 112 desde el segundo lado o lado de salida del mismo ilustrado en la figura 5.

En la realización ilustrada, el conjunto convertidor 112 incluye una ranura de alimentación 124 en el primer lado del mismo. La ranura de alimentación 124 recibe el material en hojas 104 a medida que sale del cambiador de alimentación 110 y dirige el material en hojas 104 al conjunto convertidor 112. En la realización ilustrada, la ranura de alimentación 124 tiene un extremo abierto acampanado para ayudar a guiar el material en hojas 104 hacia el interior del conjunto convertidor. La ranura de alimentación 124 también incluye una o más muescas 125. La una o más muescas 125 pueden recibir, al menos parcialmente, los extremos de los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h (opuestos a sus extremos abiertos acampanados). Por lo tanto, los extremos de los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h pueden extenderse al menos parcialmente en la ranura de alimentación 124. La extensión de los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h hacia la ranura de alimentación 124 puede ayudar con una transición suave del material en hojas 104 desde el cambiador de alimentación 110 hasta el conjunto convertidor 112. Por ejemplo, los canales de guía fijos 118a, 118d, 118e, 118h pueden mantener el material en hojas 104 en una configuración plana a medida que el material en hojas 104 ingresa a la ranura de alimentación 124, reduciendo o eliminando así la posibilidad de que el material en hojas 104 quede atrapado en la transición desde el cambiador de alimentación 110 hasta el conjunto convertidor 112.

Después de pasar a través de la ranura de entrada 124, el material en hojas 104 es acoplado por un rodillo de alimentación activo 126. El rodillo de alimentación activo 126 gira para hacer avanzar el material en hojas 104 a través del conjunto convertidor 112. A medida que el material en hojas 104 avanza a través del conjunto convertidor 112, una o más herramientas de conversión 128 realizan funciones de conversión (por ejemplo, arrugan, doblan, pliegan, perforan, cortan, rayan) en el material en hojas 104 para crear plantillas de embalaje a partir del material en hojas 104. Algunas de las funciones de conversión se pueden realizar en el material en hojas 104 en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de movimiento y/o el tramo del material en hojas 104. En otras palabras, algunas funciones de conversión se pueden realizar a través (por ejemplo, entre los lados) del material en hojas 104. Tales conversiones pueden considerarse "conversiones transversales". Por el contrario, algunas de las funciones de conversión se pueden realizar en el material en hojas 104 en una dirección sustancialmente paralela a la dirección de movimiento y/o el tramo del material en hojas 104. Tales conversiones pueden considerarse "conversiones longitudinales". Los detalles adicionales, incluidas las estructuras y funciones, con respecto a las herramientas de conversión que se pueden usar en el conjunto convertidor 112 se divulgan en la Publicación de Patente de Estados Unidos n.º 2015/0018189, publicada el 15 de enero de 2015, y titulada Máquina Convertidora (la "Solicitud '189"), cuyo contenido completo se incorpora en el presente documento por referencia.

Algunas de las funciones de conversión pueden incluir cortar el exceso de material del material en hojas 104. Por ejemplo, si el material en hojas 104 es más ancho de lo necesario para formar una plantilla de caja deseada, parte del ancho del material en hojas 104 se puede cortar con una herramienta de conversión. El exceso de material o recorte se puede desviar fuera del conjunto convertidor 112 mediante una o más herramientas de desvío 130. Como se ilustra en la figura 5, la herramienta de desvío 130 incluye una superficie en ángulo que redirige el recorte a través de una abertura inferior o inferior en el conjunto convertidor 112. Como resultado, la moldura no sale por el segundo o lado de salida del conjunto convertidor 112 como lo hace la plantilla de caja. Más bien, la moldura se dirige fuera del

conjunto convertidor 112 antes del lado de salida del mismo, de manera que la moldura se separa de la plantilla de caja completa.

5 Como se discutió en la Solicitud '189, las herramientas de conversión se pueden repositionar a lo largo del ancho del material en hojas 104 para realizar las funciones de conversión en las ubicaciones deseadas a lo largo del ancho del material en hojas 104. Así, por ejemplo, las herramientas de conversión 128 que se muestran en la figura 5 se pueden repositionar a lo ancho del conjunto de conversión 112 para cortar el material en hojas 104 en las ubicaciones deseadas para eliminar una parte deseada del recorte.

10 La herramienta de desvío 130 puede estar conectada o asociada de otro modo con una de las herramientas de conversión 128 (por ejemplo, una rueda de corte o una cuchilla) que corta el recorte del material en hojas 104. Como resultado, cuando la herramienta de conversión 128 se mueve a la posición requerida para cortar la cantidad deseada de recorte del material en hojas 104, la herramienta de desvío 130 se mueve con la herramienta de conversión 128 para que la herramienta de desvío 130 se coloque correctamente para redirigir el recorte del conjunto del convertidor 112.

15 Se puede aplicar una etiqueta u otro identificador al material en hojas 104 (plantilla de caja formada al menos parcialmente) durante el avance a través del conjunto convertidor 112. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, el conjunto convertidor 112 puede incluir una etiquetadora 132 montada de forma móvil en el mismo. La etiquetadora 132 puede moverse entre lados opuestos del conjunto convertidor 112 y puede aplicar etiquetas a las plantillas de cajas formadas al menos parcialmente. Debido a que puede haber múltiples pistas una al lado de la otra de material en hojas 104 procesado a través del conjunto del convertidor 112 y debido a que las plantillas de caja varían en tamaño, la etiqueta 132 debe poder aplicar etiquetas en varias posiciones a lo largo del ancho del conjunto convertidor.

20 Un sistema de control puede controlar el funcionamiento de la máquina formadora de cajas 108. Más específicamente, el sistema de control puede controlar el movimiento y/o la colocación de los diversos componentes de la máquina formadora de cajas 108. Por ejemplo, el sistema de control puede controlar la dirección de rotación del rodillo de alimentación activo 120 para seleccionar el material en hojas deseado 104 y el posicionamiento de las herramientas de conversión 128 para realizar las funciones de conversión en las ubicaciones deseadas del material en hojas 104.

25 De manera similar, el sistema de control puede controlar el funcionamiento de la etiquetadora 132. A modo de ejemplo, el sistema de control puede hacer que la etiquetadora 132 imprima y aplique una etiqueta a una plantilla de caja particular. Por ejemplo, durante la formación de una plantilla de caja que se usará para enviar un pedido particular a una dirección de envío particular, el sistema de control puede hacer que la etiquetadora 132 imprima la información deseada (por ejemplo, dirección de envío, lista de empaque, etc.) en una etiqueta. A medida que la plantilla de caja se mueve a través del conjunto convertidor 112, el sistema de control puede hacer que la etiquetadora 132 se mueva sobre la plantilla de caja y aplique la etiqueta a la plantilla de caja.

30 En algunas realizaciones, la etiquetadora 132 aplica la etiqueta a la plantilla de caja a medida que la plantilla de caja se mueve a través del conjunto convertidor 112, lo que puede reducir el tiempo requerido para formar y etiquetar la plantilla de caja. Sin embargo, en otras realizaciones, el movimiento de la plantilla de la caja a través del conjunto convertidor 112 se puede detener el tiempo suficiente para que la etiquetadora 132 aplique la etiqueta.

35 El sistema de control también puede controlar la posición y el funcionamiento de los diversos componentes de la máquina formadora de cajas 108 para permitir que la etiquetadora 132 aplique las etiquetas en los lugares deseados de las plantillas de cajas. Por ejemplo, el sistema de control puede monitorear la velocidad de rotación de los rodillos activos 120, 126. La velocidad de rotación de los rodillos 120, 126 se puede usar para determinar la velocidad a la que el material en hojas 104 se mueve a través de la máquina formadora de cajas 108. De manera similar, el sistema de control puede monitorear la ubicación de las herramientas de conversión y/o cuándo se activan las herramientas de conversión para realizar las funciones de conversión en el material en hojas 104.

40 Para una plantilla de caja estándar, las herramientas de conversión crean cortes y pliegues en el material en hojas 104 para definir diferentes secciones de la plantilla de caja. Las diferentes secciones de la plantilla de caja pueden incluir secciones de pared y secciones de solapa de cierre. Supervisando el funcionamiento y/o las posiciones de los componentes de la máquina formadora de cajas 108, el sistema de control puede mover la etiquetadora 132 y hacer que la etiquetadora 132 aplique la etiqueta en un momento particular para que la etiqueta se aplique en un lugar particular o dentro de un área particular en la plantilla de la caja. En algunas realizaciones, por ejemplo, se puede desear que la etiqueta se aplique a una sección de pared o solapa de cierre particular. Supervisando la posición y/o el funcionamiento de los componentes de la máquina formadora de cajas 108, el sistema de control puede dirigir la etiquetadora 132 a la posición adecuada sobre la plantilla de la caja (por ejemplo, sobre la sección de pared o solapa de cierre deseada) y hacer que la etiquetadora aplique la etiqueta en el momento adecuado (cuando la sección de pared deseada o la solapa de cierre se mueven o se colocan debajo de la etiquetadora 132).

45 Uno o más rodillos de alimentación adicionales 134 están colocados cerca de la salida o del segundo lado del conjunto convertidor 112. El o los rodillos de alimentación 134 pueden ser rodillos activos (similares a los rodillos 120, 126) o rodillos pasivos (similares a los rodillos 122). Los rodillos de alimentación 134 pueden ayudar a dirigir la plantilla de la

caja fuera del conjunto convertidor 112. Más específicamente, los rodillos de alimentación 134 pueden presionar la plantilla de caja contra la placa de salida 136 para que la plantilla de caja salga del conjunto convertidor 112 en una orientación y/o posición conocida.

5 Ahora se dirige la atención a las figuras 6-7E, que ilustran el conjunto de plegado 114 con más detalle. En aras de la claridad y la facilidad de la ilustración, las figuras 6-7E muestran el conjunto de plegado 114 sin el resto de la máquina formadora de cajas 108. Además, las figuras 7B-7E muestran una versión simplificada de una porción del conjunto de plegado 114 y las interacciones con una plantilla de caja. El conjunto de plegado 114 se engancha con las plantillas de cajas formadas con material en hojas 104 cuando las plantillas de cajas salen del conjunto convertidor 112. Como se analiza con mayor detalle a continuación, el conjunto de plegado 114 está configurado para enganchar y mover y/o reorientar un primer extremo de una plantilla de caja para que se le pueda aplicar cola y para que un segundo extremo de la plantilla de caja se pueda unir al primer extremo.

15 Como se puede ver en la figura 6, el conjunto de plegado 114 incluye un primer y segundo bastidores secundarios 138, 140 y un cabezal de plegado 142. El primer bastidor secundario 138 está montado de forma deslizante y/o pivotante en el bastidor 117 (figura 1). Por ejemplo, el primer bastidor secundario 138 puede incluir una o más pistas, rebajes, ranuras o similares que interactúan con una o más abrazaderas de pista conectadas al bastidor 117 para permitir que el primer bastidor secundario 138 se deslice y/ o pivote con respecto a una o más abrazaderas de pista. Las abrazaderas de pista se pueden asegurar de manera fija al bastidor 117. De manera similar, el segundo bastidor secundario 140 puede montarse de forma deslizante y/o pivotante en el primer bastidor secundario 138 a través de una o más abrazaderas de pista 144. Por ejemplo, el segundo bastidor secundario 140 puede incluir una o más pistas, rebajes, ranuras o similares que interactúan con una o más abrazaderas de pista 144 conectadas al primer bastidor secundario 138 para permitir que el segundo bastidor secundario 140 se deslice a través y/o pivote en relación con una o más abrazaderas de pista 144 en el primer bastidor secundario 138.

25 La naturaleza móvil del primer y segundo bastidores secundarios 138, 140 permite que el cabezal de plegado 142 se mueva en un rango variable de movimiento en un campo X-Y. Como resultado, el cabezal de plegado 142 se puede mover verticalmente hacia arriba y hacia abajo en relación con el conjunto convertidor 112 y/o horizontalmente más cerca y más lejos del conjunto convertidor 112.

30 Además del movimiento disponible para el cabezal de plegado 142 a partir del movimiento del primer y segundo bastidores secundarios 138, 140, el cabezal de plegado 142 está montado de forma móvil en el segundo bastidor secundario 140. Más específicamente, como se muestra en las figuras 6 y 7A, el cabezal de plegado 142 incluye un árbol 148 que está montado de forma giratoria en el segundo bastidor secundario 140 y que puede girar mediante un actuador 150. El accionador puede adoptar varias formas. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el accionador 150 incluye un motor y una correa de transmisión. Montado en el árbol 148 hay una placa de plegado 152 y una primera y segunda abrazaderas 154, 156. Cada una de la primera y segunda abrazaderas 154, 156 se puede mover a través de uno o más actuadores.

40 En funcionamiento, el cabezal de plegado 142 se puede mover junto a la placa de salida 136 del conjunto convertidor 112 para poder enganchar la plantilla de caja cuando la plantilla de caja sale del conjunto convertidor 112. Por ejemplo, la figura 7B ilustra el cabezal de plegado 142 colocado junto a la placa de salida 136 del conjunto convertidor 112. La figura 7B también muestra un primer extremo de una plantilla de caja BT que sale del conjunto convertidor 112. Como se muestra, la plantilla de caja BT se puede sacar del conjunto convertidor 112 de modo que una lengüeta de cola GT se extienda más allá del borde de la placa de salida 136 y que se forme un pliegue entre la lengüeta de cola GT y un panel adyacente en la plantilla de caja BT está alineado con el borde de la placa de salida 136.

45 Una vez que la lengüeta de cola GT está posicionada (es decir, con el pliegue alineado con el borde de la placa de salida 136), el cabezal de plegado 142 puede girar para encajar con la lengüeta de cola GT para doblar la lengüeta de cola GT en relación con el resto de la plantilla de caja BT. La figura 7C muestra el cabezal de plegado 142 girando alrededor del árbol 148 y/o moviéndose con respecto a la plantilla de caja BT para plegar la lengüeta de cola GT. Como se indicó anteriormente, la lengüeta de cola GT se coloca con un pliegue alineado con el borde de la placa de salida 136. La alineación del pliegue y la rotación/movimiento del cabezal de plegado 142 hace que la lengüeta de cola GT se pliegue de manera predecible a lo largo del pliegue. El cabezal de plegado 142 puede continuar girando y/o moviéndose (por ejemplo, hacia el conjunto convertidor 112) hasta que la lengüeta de cola GT se pliegue contra la superficie trasera de la placa de salida 136 como se muestra en la figura 7D.

50 Una vez que se pliega la lengüeta de cola, la placa de plegado 152 y/o la primera abrazadera 154 se pueden mover desde una primera posición o posición abierta (figura 7A) a una segunda posición o posición cerrada como se muestra en la figura 7D. Cuando la placa de plegado 152 y la primera abrazadera 154 están en la posición cerrada, el borde doblado de la plantilla de caja BT se sujeta o mantiene entre la placa de plegado 152 y la primera abrazadera 154 como se muestra en la figura 7D. En algunas realizaciones, la primera abrazadera 154 se sujeta sobre aproximadamente 25 mm o menos del borde doblado de la plantilla de caja BT. En otras realizaciones, la primera abrazadera 154 se sujeta sobre aproximadamente 20 mm, 15 mm, 10 mm o menos del borde doblado de la plantilla de caja BT.

Con el borde doblado de la plantilla de caja BT sujetado o sostenido entre la placa de plegado 152 y la primera abrazadera 154, el cabezal de plegado 142 puede mover y/o reorientar el primer extremo de la plantilla de caja BT. Por ejemplo, como se muestra en la figura 7E, el cabezal de plegado 142 se puede alejar de la placa de salida 136, tirando así de la plantilla de caja plegada BT fuera de la placa de salida 136.

En algunas realizaciones, los bordes de la placa de salida 136 (figura 5) y la primera abrazadera 154 (figuras 6 y 7A) incluyen configuraciones con muescas. Más específicamente, el borde de la placa de salida 136 incluye una pluralidad de muescas separadas. De manera similar, el borde de la primera abrazadera 154 que se engancha con la plantilla de la caja incluye una pluralidad de muescas separadas. En algunas realizaciones, las muescas en la primera abrazadera 154 están desplazadas de las muescas en la placa de salida 136. Las muescas desplazadas pueden reducir la cantidad de fricción entre la plantilla de caja BT y la placa de salida 136 cuando la plantilla de caja plegada BT se retira de la placa de salida 136.

Una vez que se ha retirado el primer extremo de la plantilla de caja BT de la placa de salida 136, el cabezal de plegado 142 puede moverse y/o reorientarse (a través del movimiento del primer y segundo bastidor secundario 138, 140 y/o la rotación del doblar el cabezal 142) el primer extremo de la plantilla de caja BT a la posición y/u orientación deseada. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 7E, el cabezal de plegado 142 puede moverse horizontal y verticalmente alejándose de la placa de salida 136. Debido a que el extremo plegado de la plantilla de caja BT se sujeta entre la placa de plegado 152 y la primera abrazadera 154, el extremo plegado de la plantilla de caja BT también puede moverse horizontal y verticalmente alejándose de la placa de salida 136. Como se indicó anteriormente, el movimiento horizontal y vertical del cabezal de plegado 142 se puede lograr con el movimiento del primer y segundo bastidores secundarios 138, 140.

Como se indicó anteriormente, el cabezal de plegado 142 también puede girar alrededor del árbol 148 para reorientar el extremo plegado de la plantilla de caja BT. En la realización ilustrada en la figura 7E, por ejemplo, el cabezal de plegado 142 se ilustra girando en el sentido de las agujas del reloj alrededor del árbol 148. A medida que gira el cabezal de plegado 142, se reorienta el extremo plegado de la plantilla de caja BT. Más específicamente, cuando el cabezal de plegado 142 inicial se sujeta al borde plegado de la plantilla de caja BT, la superficie expuesta de la lengüeta de cola GT mira generalmente hacia abajo. A medida que gira el cabezal de plegado 142, la superficie expuesta de la lengüeta de cola GT se reorienta hasta que mira generalmente hacia arriba, como se muestra en la porción inferior de la figura 7E.

Por lo tanto, el conjunto de plegado 114 puede plegar la lengüeta de cola GT en relación con el resto de la plantilla de caja BT y sujetarla al borde doblado de la plantilla de caja BT. A partir de entonces, el conjunto de plegado 114 puede mover y/o reorientar el borde plegado (en el primer extremo) de la plantilla de caja BT desde una primera ubicación y/u orientación (adyacente a la placa de salida 136, con la lengüeta de cola GT orientada generalmente hacia abajo) a una segunda ubicación y/u orientación (verticalmente más baja que la placa de salida 136, con la lengüeta de cola GT orientada generalmente hacia arriba) de modo que la lengüeta de cola GT se coloque y oriente en una posición y/u orientación predeterminada o conocida.

Como se muestra en la figura 7E, la segunda ubicación y/u orientación pueden situarse para permitir que un dispositivo de encolado 157 aplique cola a la superficie expuesta de la lengüeta de cola GT. Por ejemplo, una vez que el borde doblado de la plantilla de caja BT está en la segunda ubicación y/u orientación, el dispositivo de encolado 157 puede moverse con respecto a la lengüeta de cola GT para aplicarle cola. El dispositivo de encolado 157 puede estar conectado al bastidor 117 de modo que el dispositivo de encolado 157 (o una porción del mismo) pueda moverse entre los lados opuestos de la máquina formadora de cajas 108 para aplicar cola a la lengüeta de cola GT de la plantilla de caja BT.

Mientras el cabezal de plegado 142 se mueve y/o reposiciona el borde doblado de la plantilla de caja BT y se le aplica cola, la plantilla de caja BT puede seguir saliendo del conjunto convertidor 112. Como se discutirá con mayor detalle a continuación, el movimiento/reorientación del borde doblado de la plantilla de caja BT y la extracción adicional de la plantilla de caja BT desde el conjunto convertidor 112 pueden hacer que la plantilla de caja BT se pliegue por la mitad.

Una vez que el segundo extremo de la plantilla de caja BT alcanza el lado de salida del conjunto convertidor 112, el conjunto de fijación 116 se engancha al segundo extremo de la plantilla de caja BT. Con el segundo extremo de la plantilla de caja BT acoplado, el conjunto de fijación 116 mueve y/o reorienta el segundo extremo de la plantilla de caja BT para que el segundo extremo encaje con el primer extremo del mismo con el fin de unir el primer y segundo extremos de la plantilla de caja BT.

Como se ilustra en la figura 8, el conjunto de fijación incluye un primer y un segundo bastidor secundario 158, 160 y un cabezal de fijación 162. En la realización ilustrada, el primer bastidor secundario 158 puede montarse de forma deslizante y/o pivotante en el bastidor 117 (figura 1) a través de una o más abrazaderas de pista 163. Al igual que con el primer bastidor secundario 138, el primer bastidor secundario 158 puede incluir una o más pistas, huecos, ranuras o similares que interactúan con una o más abrazaderas de pista 163 para permitir que el primer bastidor secundario 158 se deslice a través y/o gire con respecto a una o más abrazaderas de pista 163 y permitir que el primer bastidor secundario 158 se deslice y/o gire con respecto al bastidor 117.

El segundo bastidor secundario 160 se monta de forma deslizante en el primer bastidor secundario 158 a través de una o más abrazaderas de pista 164. El segundo bastidor secundario 160 puede deslizarse y/o pivotar con respecto al primer bastidor secundario 158 a través de las abrazaderas de pista 164. Además, el segundo bastidor secundario 160 se puede extender selectivamente a través de uno o más mecanismos de extensión 166. El o los mecanismos de extensión 166 pueden extenderse o retraerse selectivamente para mover el cabezal de fijación 162.

La naturaleza móvil del primer y segundo bastidores secundarios 158, 160 (incluyendo la extensión/retracción del(de los) mecanismo(s) de extensión 166) permite que el cabezal de fijación 162 se mueva en un rango de movimiento en un campo X-Y. Como resultado, el cabezal de fijación 162 puede moverse verticalmente hacia arriba y hacia abajo con respecto al conjunto convertidor 112 y/o horizontalmente más cerca y más lejos del conjunto convertidor 112.

Además del movimiento disponible para el cabezal de fijación 162 a partir del movimiento del primer y segundo bastidores secundarios 158, 160, el cabezal de conexión 162 está montado de forma móvil en el segundo bastidor secundario 160. Más específicamente, el cabezal de fijación 162 incluye un árbol 168 que está montado de forma giratoria en el segundo bastidor secundario 160 y que puede girar mediante un actuador.

Como puede verse en las figuras 9-11, el cabezal de fijación 162 puede incluir una o más guías 170. La una o más guías 170 pueden estar dispuestas en uno o ambos lados del cabezal de fijación 162. La una o más guías 170 pueden ayudar con la alineación de la plantilla de caja BT con respecto al cabezal de fijación 162.

El cabezal de fijación 162 también puede incluir uno o más mecanismos de fijación 172. Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 9-11, el cabezal de fijación 162 puede incluir un mecanismo de fijación 172a y/o un mecanismo de fijación 172b. En la realización ilustrada, el mecanismo de fijación 172a está montado de forma deslizante sobre el árbol 168 de manera que el mecanismo de fijación 172a puede acercarse o alejarse de una plantilla de caja BT. Por ejemplo, la figura 10 ilustra la posición del mecanismo de unión 172a que sobre el árbol 168 en una posición retraída. En la posición retraída, una abrazadera 174 del mecanismo de fijación 172a se coloca fuera de la guía 170 de manera que el mecanismo de fijación 172a no está alineado con la plantilla de caja BT. Por el contrario, la figura 11 ilustra la posición del mecanismo de unión 172a sobre el árbol 168 en una posición enganchada. En la posición enganchada, la abrazadera 174 del mecanismo adjunto 172a se extiende más allá (dentro) de la guía 170 hacia el centro del cabezal de unión 162 de manera que la abrazadera 174 está alineada a lo ancho o al menos parcialmente se superpone a la plantilla de caja BT.

Además de que el mecanismo de unión 172a se pueda mover sobre el árbol 168 entre las posiciones retraída y enganchada, la abrazadera 174 puede extenderse o retraerse selectivamente para enganchar o liberar una porción de la plantilla de caja BT. En la figura 10, por ejemplo, la abrazadera 174 se extiende alejándose del árbol 168. Como resultado, cuando el mecanismo de fijación 172a se mueve de la posición retraída que se muestra en la figura 10 a la posición enganchada que se muestra en la figura 11, la abrazadera 174 se puede colocar debajo de la plantilla de caja BT de modo que la plantilla de caja BT se coloque entre la abrazadera 174 y otra porción del cabezal de fijación 162. Una vez que la plantilla de caja BT se coloca entre la abrazadera 174 y otra porción del cabezal de fijación 162, la abrazadera 174 se puede mover a la posición enganchada para sujetar la plantilla de caja BT entre la abrazadera 174 y otra porción del cabezal de fijación 162, como se muestra en la figura 11.

En algunas realizaciones, la superficie de la abrazadera 174 que se engancha con la plantilla de caja BT se puede configurar para enganchar la plantilla de caja BT de manera segura y/o antideslizante. Por ejemplo, la abrazadera 174 puede incluir una superficie de caucho u otra superficie antideslizante. La abrazadera 174 también puede incluir, o alternativamente, uno o más salientes (como un tornillo de fijación o puntas) que se acoplan con la plantilla de caja BT para garantizar una conexión segura con la misma.

En algunas realizaciones, además del mecanismo de fijación 172a o como alternativa al mismo, la plantilla de caja BT se puede enganchar y fijar selectivamente al cabezal de fijación 162 con el mecanismo de fijación 172b. En la realización ilustrada, el mecanismo de fijación 172b incluye uno o más cabezales de vacío. Como se muestra en la figura 11, uno o más cabezales de vacío pueden acoplarse a una superficie plana de la plantilla de caja BT y usar una presión negativa para asegurar selectivamente la plantilla de caja BT al cabezal de fijación 162.

Como puede verse mejor en la figura 9, el mecanismo de fijación 172b puede incluir una matriz de cabezales de vacío que están alineados en una o más filas. La realización ilustrada incluye dos filas de cabezales de vacío, pero el mecanismo de fijación 172b puede incluir una sola fila o más de dos filas de cabezales de vacío. Además, la realización ilustrada muestra que las filas de cabezales de vacío están desplazadas entre sí. Desplazar las filas de cabezales de vacío puede ayudar a garantizar que un cabezal de vacío pueda hacer un contacto seguro con la plantilla de caja BT. Por ejemplo, la plantilla de caja BT puede incluir varios pliegues, muescas u otras irregularidades en la superficie que dificultan que una cabeza de aspiradora se una de forma segura a la plantilla de caja BT. En tales casos, un cabezal de vacío desplazado puede acoplarse de forma segura a otra porción de la plantilla de caja BT que esté libre de tales pliegues, marcas u otras irregularidades en la superficie.

Una vez que la plantilla de caja BT ha salido del conjunto convertidor 112 y el cabezal de fijación 162 se ha acoplado

al segundo extremo de la plantilla de caja BT (por ejemplo, a través del mecanismo de fijación 172a y/o 172b), el conjunto de fijación 116 puede mover la segunda extremo de la plantilla de caja BT en acoplamiento con el primer extremo de la misma. Por ejemplo, la porción superior de la figura 12A ilustra el cabezal de fijación 162 enganchado con el segundo extremo de la plantilla de caja BT adyacente a la placa de salida 136. A partir de ahí, el cabezal de fijación 162 puede moverse vertical y/u horizontalmente con respecto al conjunto convertidor 112 para llevar el segundo extremo de la plantilla de caja BT en acoplamiento con el primer extremo de la misma. Como se ilustra en la figura 12A, por ejemplo, el cabezal de fijación 162 puede mover la plantilla de caja BT tanto vertical como horizontalmente. Como se discutió anteriormente, el movimiento horizontal y/o vertical del cabezal de fijación 162 puede lograrse a través del movimiento del primer y/o segundo bastidor secundario 158, 160. Además, el cabezal de fijación 162 puede girar alrededor del árbol 168 para reorientar el segundo extremo de la plantilla de caja BT a medida que mueve el segundo extremo de la plantilla de caja BT hacia el primer extremo de la misma.

Como se ilustra en la figura 12B, el cabezal de fijación 162 puede enganchar el segundo extremo de la plantilla de caja BT con el primer extremo de la plantilla de caja BT de manera que los dos extremos de la plantilla de caja BT sean generalmente paralelos entre sí. En algunas realizaciones, el cabezal de fijación 162 puede alinear el borde del segundo extremo de la plantilla de caja BT contra la primera abrazadera 154 del cabezal de plegado 142. Como puede verse en la figura 12B, debido a la posición de la primera abrazadera 154 encima de parte de la lengüeta de cola GT, el segundo extremo de la plantilla de caja BT no cubre completamente la lengüeta de cola GT.

Con el segundo extremo de la plantilla de caja BT colocado sobre el primer extremo de la plantilla de caja BT, la segunda abrazadera 156 del cabezal de plegado 142 puede moverse desde la posición abierta que se muestra en la figura 12B hasta la posición cerrada que se muestra en la figura 12C. Mover la segunda abrazadera 156 a la posición cerrada comprime el segundo extremo de la plantilla de caja BT, la lengüeta de cola GT y la cola que se aplicó a la lengüeta de cola GT por el dispositivo de encolado 157 entre la segunda abrazadera 156 y la placa de plegado 152, como se muestra en la figura 12C. Tal compresión ayuda a asegurar que el segundo extremo de la plantilla de caja BT y la lengüeta de cola GT estén asegurados juntos por la cola.

Una vez que los dos extremos de la plantilla de caja BT están asegurados juntos, la primera y segunda abrazaderas 154, 156 se sueltan. El cabezal de fijación 162 también puede liberar la plantilla de caja BT para permitir que la plantilla de caja BT se retire de la máquina formadora de cajas 108. En algunas realizaciones, una vez que se sueltan la primera y segunda abrazaderas 154, 156, el cabezal de fijación 162 puede mover la plantilla de caja BT lejos del cabezal de plegado 142 y a una posición donde la plantilla de caja BT se puede quitar fácilmente de la máquina formadora de cajas. 108. Por ejemplo, como se muestra en la figura 12D, el cabezal de fijación 162 puede girar alrededor del eje 168 y moverse (mediante el movimiento de los bastidores secundarios 158, 160) para colocar la plantilla de caja BT cerca de un punto de salida de la máquina formadora de cajas 108.

Una comparación entre las figuras 12C y 12D muestra que el cabezal de fijación 162 ha girado unos 180 grados después de que el cabezal de plegado 142 libera la plantilla de caja BT. En otras realizaciones, el cabezal de fijación 162 puede girar alrededor de 90 grados después de que el cabezal de plegado 142 suelte la plantilla de caja BT. En algunas realizaciones, antes de la rotación del cabezal de fijación 162, la plantilla de caja BT puede orientarse generalmente paralela a la placa de salida 136. Después de la rotación del cabezal de fijación 162, la plantilla de caja BT puede orientarse generalmente perpendicular a la placa de salida 136.

En cualquier caso, después o durante la rotación del cabezal de fijación 162, el cabezal de fijación 162 puede mover la plantilla de caja BT hacia un punto de salida (por ejemplo, una abertura, ranura o similar en la máquina 108) a través del cual la plantilla de caja BT se puede extraer o recuperar de la máquina formadora de cajas 108. Durante dicho movimiento, uno o más de los mecanismos de fijación 172 pueden continuar asegurando la plantilla de caja BT al cabezal de fijación 162, de modo que la plantilla de caja BT gire y se mueva con el cabezal de fijación 162.

En algunas realizaciones, como se muestra en la figura 12D, uno o más juegos de rodillos opuestos 204, 206 pueden colocarse junto al punto de salida de la máquina 108. Los rodillos opuestos 204, 206 pueden activarse para sacar la plantilla de caja BT de la máquina 108. Por ejemplo, los rodillos 204 pueden avanzar hacia los rodillos 206 y girarse para sacar la plantilla de caja BT de la máquina 108. En otras realizaciones, los rodillos 206 pueden avanzar hacia los rodillos 204, o los rodillos 204 y los rodillos 206 pueden avanzar uno hacia el otro. En cualquier caso, uno o más de los rodillos 204, 206 pueden ser rodillos activos (por ejemplo, girados por un motor, etc.) que hacen avanzar la plantilla de caja BT fuera de la máquina formadora de cajas 108.

En algunos casos, incluso después de que los extremos de la plantilla de caja BT se hayan asegurado juntos, es posible que la plantilla de caja BT no quede plana. Por ejemplo, los paneles de la plantilla de caja BT pueden separarse unos de otros. Esto puede deberse a pliegues en el material en hojas 104 utilizado para formar la plantilla de caja BT. Como se indicó anteriormente, el material en hojas 104 se pliega en pilas en balas 102 antes de usarse para formar las plantillas de caja BT. Mientras que los pliegues formados en el material en hojas 104 pueden permitir que el material en hojas 104 sea apilado en balas 102, tales pliegues también pueden hacer que las plantillas de cajas formadas BT no quieran permanecer planas.

Para aplanar las plantillas de cajas BT antes de alimentarlas a través de los rodillos 204, 206, las plantillas de cajas

BT se pueden hacer avanzar a través de un canal de guía de salida 208, como se ilustra en la figura 12D. El canal de guía de salida 208 puede aplanar gradualmente la plantilla de caja BT de modo que no se formen pliegues adicionales en la plantilla de caja BT a medida que se alimenta a través de los rodillos 204, 206.

5 En la realización ilustrada, el canal de guía de salida 208 incluye una placa en ángulo 210. La placa en ángulo 210 se coloca frente al cabezal de fijación 162 (cuando el cabezal de fijación 162 gira y se mueve hacia el punto de salida de la máquina 108, como se muestra en la figura 12D) de modo que la plantilla de caja BT se coloca entre el cabezal de fijación 162 y la placa en ángulo 210. La placa en ángulo 210 está inclinada hacia el cabezal de fijación 162, de modo que el avance de la plantilla de caja BT a lo largo de la placa en ángulo 210 hace que la plantilla de caja BT avance hacia el cabezal de fijación 162.

15 El canal de guía de salida 208 también puede incluir una o más guías 212. En la realización ilustrada, las guías están montadas en el cabezal de fijación 162 de manera que las guías 212 se mueven con el cabezal de fijación 162. Cada guía 212 incluye un bastidor arqueado o en ángulo 214. El bastidor 214 está dispuesto de manera que el bastidor 214 y la placa en ángulo 210 cooperan para formar un canal que se estrecha. En otras palabras, la placa en ángulo 210 y el bastidor 214 están conformados y orientados de manera que un canal formado entre ellos se estrecha gradualmente. El canal cónico formado por la placa en ángulo 210 y el bastidor 214 aplanan gradualmente las plantillas de cajas BT a medida que las plantillas de cajas BT avanzan entre ellas y salen del punto de salida de la máquina 108.

20 En algunas realizaciones, la placa en ángulo 210 y/o el bastidor 214 pueden incluir una o más ruedas para ayudar con el avance de la plantilla de caja BT a través del canal cónico. Por ejemplo, la figura 12D muestra las ruedas 216 montadas en el bastidor 214. Las ruedas 216 pueden girar para reducir la fricción entre el bastidor 214 y las plantillas de cajas BT a medida que la plantilla de cajas BT avanza fuera de la máquina formadora de cajas 108.

25 Una vez que los rodillos 204, 206 se acoplan con la plantilla de caja BT, el cabezal de fijación 162 puede liberar la plantilla de caja BT. En particular, los mecanismos de fijación 172 pueden desacoplar la plantilla de caja BT, permitiendo así que los rodillos 204, 206 hagan avanzar la plantilla de caja BT fuera de la máquina 108.

30 Ahora se dirige la atención a las figuras 13A-13I, que ilustran porciones de una realización alternativa de una máquina formadora de cajas 108a. La máquina formadora de cajas 108a puede ser similar o idéntica a la máquina formadora de cajas 108 en muchos aspectos. En consecuencia, la siguiente descripción de la máquina formadora de cajas 108a se centrará principalmente en las características que son diferentes de la máquina formadora de cajas 108. Sin embargo, se apreciará que las diversas características de las máquinas formadoras de cajas 108, 108a pueden intercambiarse entre sí.

35 Como puede verse en la figura 13A-13I, la máquina formadora de cajas 108a incluye un conjunto convertidor 112a, un conjunto de plegado 114a y un conjunto de fijación 116a. Después de que el conjunto convertidor 112a realiza una o más funciones de conversión en el material plegado en acordeón para transformarlo en una plantilla de caja BT, la plantilla de caja BT sale del conjunto convertidor 112a junto a la placa de salida 136a. Como se muestra en la figura 40 13B, la plantilla de caja BT se extrae del conjunto convertidor 112a hasta que un pliegue se alinea con el borde de la placa de salida 136a.

45 Una vez que el pliegue de la lengüeta de cola GT está alineado con el borde de la placa de salida 136a, el conjunto de plegado 114a se engancha con la plantilla de caja BT para plegar la lengüeta de cola GT en relación con el resto de la plantilla de caja BT. Por ejemplo, como se muestra en la figura 13C, el conjunto de plegado 114a puede moverse vertical y/u horizontalmente para enganchar la lengüeta de cola GT. Más específicamente, como se muestra en las figuras 13C-13D, una primera abrazadera 154a del conjunto de plegado 114a puede enganchar la lengüeta de cola GT para doblar la lengüeta de cola GT alrededor de la placa de salida 136a.

50 El extremo plegado de la plantilla de caja BT se puede comprimir entre la primera abrazadera 154a y la placa de plegado 152a, como se muestra en la figura 13D. Como se muestra en las figuras 13E-13G, el conjunto de plegado 114a puede alejarse del conjunto convertidor 112a. En la realización ilustrada, el conjunto de plegado 114a puede girar alrededor de un eje de giro. A medida que se mueve el conjunto de plegado 114a, la fuerza de sujeción aplicada al extremo plegado de la plantilla de caja BT (es decir, por la placa de plegado 152a y la primera abrazadera 154a) hace que el primer extremo de la plantilla de caja BT se mueva y se reoriente con el conjunto de plegado 114a.

55 Una comparación entre las figuras 13D y 13G, por ejemplo, ilustra que el conjunto de plegado 114a puede mover y reorientar el primer extremo de la plantilla de la caja desde una primera posición y orientación adyacente al conjunto convertidor 112a a una segunda posición y orientación adyacente a un dispositivo de encolado 157a. Al igual que con la realización anterior, una vez que el primer extremo de la plantilla de caja BT está en la primera posición y orientación, la lengüeta de cola GT generalmente mira hacia abajo. En la segunda posición y orientación, la lengüeta de cola GT mira generalmente hacia arriba. Una vez que el primer extremo de la plantilla de caja BT se mueve y se reorienta a la segunda posición y orientación, el dispositivo de pegado 157a puede aplicar cola a la lengüeta de cola GT, como se muestra en la figura 13G.

60 Mientras que el conjunto de plegado 114a mueve el primer extremo de la plantilla de caja BT y el dispositivo de

65

encolado 157a aplica cola a la lengüeta de cola GT, la plantilla de caja BT sigue saliendo del conjunto convertidor 112a, como puede verse en las figuras 13C-13G. El movimiento del primer extremo de la plantilla de caja BT y la extracción continua de la plantilla de caja BT hace que la plantilla de caja BT se pliegue por la mitad como se muestra en las figuras.

5 Cuando el segundo extremo de la plantilla de caja BT sale del conjunto convertidor 112a, el conjunto de fijación 116a se engancha al segundo extremo de la plantilla de caja BT y puede moverlo hacia el primer extremo de la plantilla de caja BT. Por ejemplo, las figuras 13H-13I ilustran el conjunto de unión 116a moviendo el segundo extremo de la  
10 plantilla de caja BT desde el lado de salida del conjunto convertidor 112a hacia y en contacto con la lengüeta de cola GT. En algunas realizaciones, el conjunto de fijación 116a puede presionar el segundo extremo de la plantilla de caja BT contra la lengüeta de cola GT (con la cola entre ellos) para unir los dos extremos de la plantilla de caja BT. En otras realizaciones, similares a la realización descrita anteriormente, el conjunto de plegado 114a puede incluir una segunda abrazadera que presiona el segundo extremo de la plantilla de caja BT y la lengüeta de cola GT junto con la cola entre ellos.

15 Una vez que los dos extremos de la plantilla de caja BT se unen, la plantilla de caja BT puede retirarse de la máquina formadora de cajas 108a. Por ejemplo, el conjunto de plegado 114a y el conjunto de unión 116a pueden soltar sus sujeciones en la plantilla de caja BT. Posteriormente, la plantilla de caja BT se puede retirar libremente de la caja para la máquina 108a.

20 A la luz de lo anterior, se apreciará que la presente divulgación se refiere a máquinas formadoras de cajas que pueden realizar una o más funciones de conversión en el material en hojas para convertir el material en hojas en plantillas de cajas. Además, las máquinas formadoras de cajas de la presente divulgación pueden enganchar un primer extremo de una plantilla de caja y mover el primer extremo de la plantilla de caja a una ubicación predeterminada. Cuando se  
25 aplica el primer extremo de la plantilla de la caja, la máquina formadora de cajas puede plegar una primera porción de la plantilla de la caja (por ejemplo, una lengüeta de cola) en relación con una segunda porción de la plantilla de la caja. Al mover el primer extremo de la plantilla de caja a la ubicación predeterminada, la máquina formadora de cajas puede reorientar el primer extremo de la plantilla de caja a la orientación deseada. Con el primer extremo de la plantilla de caja en la ubicación predeterminada y la orientación deseada, se puede aplicar cola al primer extremo de la plantilla  
30 de caja.

Las máquinas formadoras de cajas de la presente divulgación también pueden acoplarse con el segundo extremo de la plantilla de caja y mover el segundo extremo de la plantilla de caja para acoplarse con el primer extremo de la  
35 plantilla de caja. Al mover el segundo extremo de la plantilla de la caja para acoplarlo con el primer extremo de la plantilla de la caja, la máquina formadora de cajas puede reorientar el segundo extremo de la plantilla de la caja a la orientación deseada (por ejemplo, paralelo al primer extremo de la plantilla de la caja). En algunas realizaciones, las máquinas formadoras de cajas pueden comprimir el primer y segundo extremos de la plantilla de caja junto con cola entre ellos para asegurar el primer y segundo extremos juntos. Una vez que el primer y segundo extremos de la  
40 plantilla de la caja se han asegurado juntos, la máquina formadora de cajas puede liberar la plantilla de caja o mover la plantilla de la caja a la ubicación deseada donde se puede quitar de la máquina formadora de cajas.

Las realizaciones descritas anteriormente incluyen doblar el primer extremo de la plantilla de caja y luego llevar el  
45 segundo extremo de la plantilla de la caja a encajar con el extremo doblado de la plantilla de caja. Se apreciará, sin embargo, que esto es meramente ejemplar. En otras realizaciones, por ejemplo, las máquinas formadoras de cajas pueden acoplarse al primer extremo de la plantilla de la caja sin doblar una porción de la misma. A continuación, el primer extremo de la plantilla de caja puede moverse y/o reorientarse a una posición y ubicación predeterminadas y deseadas. La máquina formadora de cajas puede entonces acoplarse con el segundo extremo de la plantilla de caja. Enganchar el segundo extremo de la plantilla de caja puede incluir doblar una primera porción (por ejemplo, una  
50 lengüeta de cola) en relación con otra porción de la plantilla de caja. La máquina formadora de cajas puede entonces mover el segundo extremo doblado de la plantilla de caja para engancharlo con el primer extremo de la plantilla de caja para fijar juntos el primer y segundo extremos.

Las realizaciones descritas deben considerarse en todos los aspectos más estrictos solo como ilustrativas y no restrictivas. El ámbito de la invención está, por lo tanto, indicado por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la  
55 descripción anterior. Todos los cambios que entren dentro del significado y el rango de equivalencia de las reivindicaciones deben incluirse dentro de su alcance.

## REIVINDICACIONES

1. Una máquina formadora de cajas (108) que comprende:

5 un conjunto convertidor (112) que está configurado para realizar una o más funciones de conversión en un material en hojas (104) para convertir el material en hojas en una plantilla de caja (BT);  
 un conjunto de plegado (114) que está configurado para enganchar un primer extremo de la plantilla de caja (BT) y mover el primer extremo de la plantilla de caja (BT) a una posición predeterminada, caracterizada por que comprendiendo el conjunto de plegado (114) un cabezal de plegado (142) que tiene una placa de plegado (152) y una primera abrazadera (154), pudiendo girar el cabezal de plegado (142) para plegar una lengüeta de cola (GT) dispuesta en el primer extremo de la plantilla de caja (BT) con respecto al resto de la plantilla de caja (BT), y la placa de plegado (152) y la primera abrazadera (154) estando configuradas para sujetar y sujetar el primer extremo de la plantilla de caja (BT); y  
 10 un conjunto de fijación (116) que comprende un cabezal de fijación (162) que tiene uno o más mecanismos de fijación (172, 172a, 172b) que están configurados para fijarse a un segundo extremo de la plantilla de caja (BT) y mover el segundo extremo de la plantilla de caja (BT) hacia y en acoplamiento con el primer extremo de la plantilla de caja (BT).

20 2. La máquina formadora de cajas (108) de la reivindicación 1, en la que el cabezal de plegado (142) comprende una segunda abrazadera (156), en la que la placa de plegado (152) y la segunda abrazadera (156) están configuradas para comprimir juntos el primer y segundo extremos de la plantilla de caja (BT) una vez que el conjunto de fijación (116) haya movido el segundo extremo de la plantilla de caja (BT) para encajar con el primer extremo de la plantilla de caja (BT).

25 3. La máquina formadora de cajas (108) de cualquier reivindicación anterior, en la que el conjunto de plegado (114) comprende un primer y un segundo bastidor secundario (138, 140) que están conectados entre sí de forma móvil y un cabezal de plegado (142) conectado al segundo bastidor secundario (140), en el que la naturaleza móvil del primer y segundo bastidores secundarios (138, 140) permite que el cabezal de plegado (142) se mueva dentro de un campo X-Y para mover el primer extremo de la plantilla de caja (BT) a la posición predeterminada, en el que la rotación del cabezal de plegado (142) está configurada para reorientar el primer extremo de la plantilla de caja (BT) desde una primera orientación a una segunda orientación.

35 4. La máquina formadora de cajas (108) de cualquier reivindicación anterior, en la que el conjunto de plegado (114) está configurado para plegar la lengüeta de cola (GT) sobre una porción adyacente de la plantilla de caja (BT).

5. La máquina formadora de cajas (108) de cualquier reivindicación anterior, en la que uno o más mecanismos de fijación (172, 172a, 172b) están configurados para sujetar selectivamente el segundo extremo de la plantilla de caja (BT), en la que uno o más mecanismos de fijación (172, 172a, 172b) comprenden:

40 una o más abrazaderas (174) que pueden moverse selectivamente para acoplarse con el segundo extremo de la plantilla de caja (BT) para sujetar selectivamente el segundo extremo de la plantilla de caja (BT); y/o  
 uno o más cabezales de vacío (172b) que pueden activarse selectivamente para sujetar selectivamente el segundo extremo de la plantilla de caja (BT).

45 6. La máquina formadora de cajas (108) de la reivindicación 5, en la que uno o más cabezales de vacío (172b) comprenden al menos dos cabezales de vacío que están desplazados entre sí.

50 7. La máquina formadora de cajas (108) de la reivindicación 5 o 6, en la que el cabezal de fijación (162) comprende además una o más guías (212), en la que una o más guías (212) comprenden uno o más bastidores arqueados o en ángulo (214) configurados para aplanar y guiar una plantilla de caja (BT) fuera de la máquina formadora de cajas (108).

55 8. La máquina formadora de cajas (108) de la reivindicación 7, en la que uno o más bastidores arqueados o en ángulo (214) comprenden una o más ruedas (216) montadas sobre ellos.

60 9. La máquina formadora de cajas (108) de cualquier reivindicación anterior, en la que el conjunto de fijación (116) comprende primer y segundo bastidores secundarios (158, 160) que están conectados entre sí de forma móvil, en la que el segundo bastidor secundario (160) es selectivamente extensible o retráctil, en el que el cabezal de fijación (162) está conectado al segundo bastidor secundario (160), en el que la naturaleza móvil del primer y segundo bastidor secundario (158, 160) permite que el cabezal de fijación (162) se mueva dentro de un campo X-Y para mover el segundo extremo de la plantilla de caja (BT) hacia el primer extremo de la plantilla de caja (BT).

65 10. La máquina formadora de cajas (108) de la reivindicación 9, en la que el cabezal de fijación (162) es giratorio, en el que la rotación del cabezal de fijación (162) está configurada para reorientar el segundo extremo de la plantilla de caja (BT) de una primera orientación a una segunda orientación, y en el que el cabezal de fijación (162) está configurado para mover la plantilla de caja (BT) a un punto de salida de la máquina formadora de cajas (108).

11. La máquina formadora de cajas (108) de la reivindicación 10, que comprende además una placa en ángulo (210) dispuesta junto al punto de salida, la placa en ángulo (210) está configurada para aplanar y guiar la plantilla de caja (BT) fuera de la máquina formadora de cajas (108).
- 5
12. La máquina formadora de cajas (108) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un cambiador de alimentación (110) que está configurado para hacer avanzar un tramo del material en hojas (104) dentro de la máquina formadora de cajas (108).
- 10
13. La máquina formadora de cajas (108) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además una placa de salida (136) sobre la cual se puede plegar la lengüeta de cola (GT).

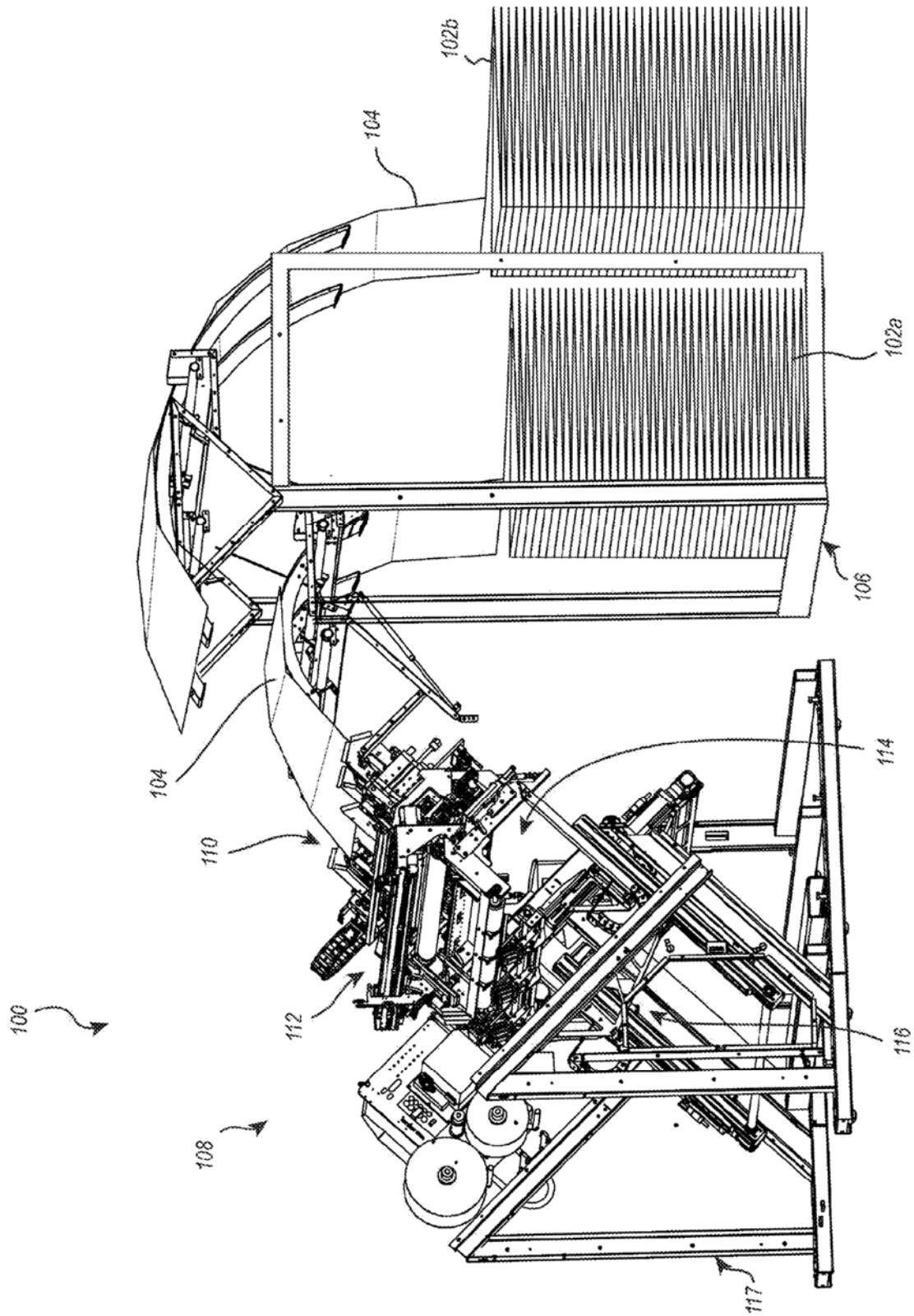


FIG. 1

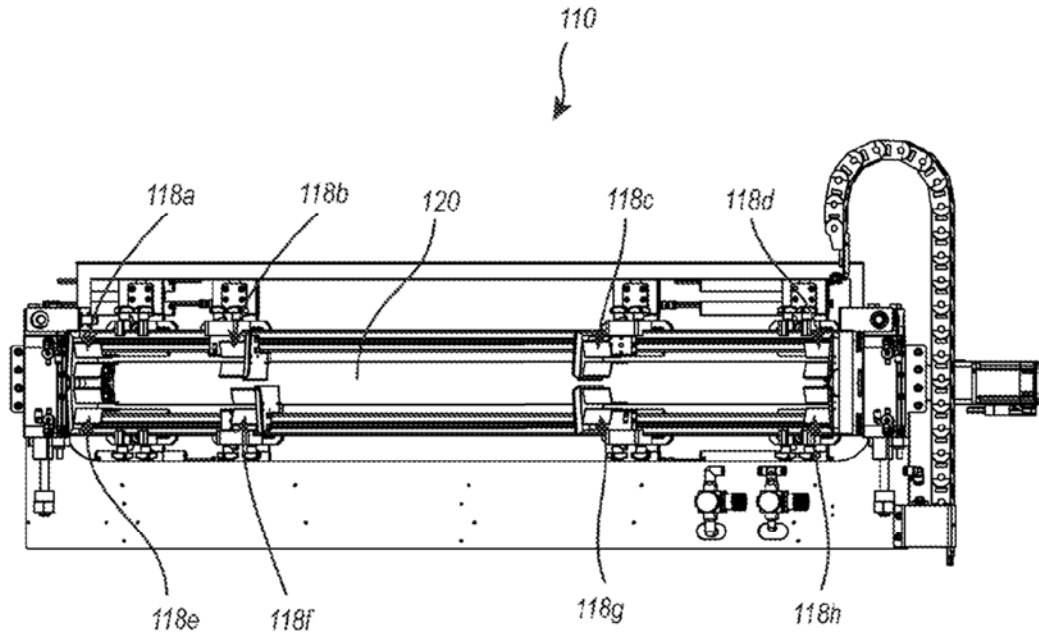


FIG. 2

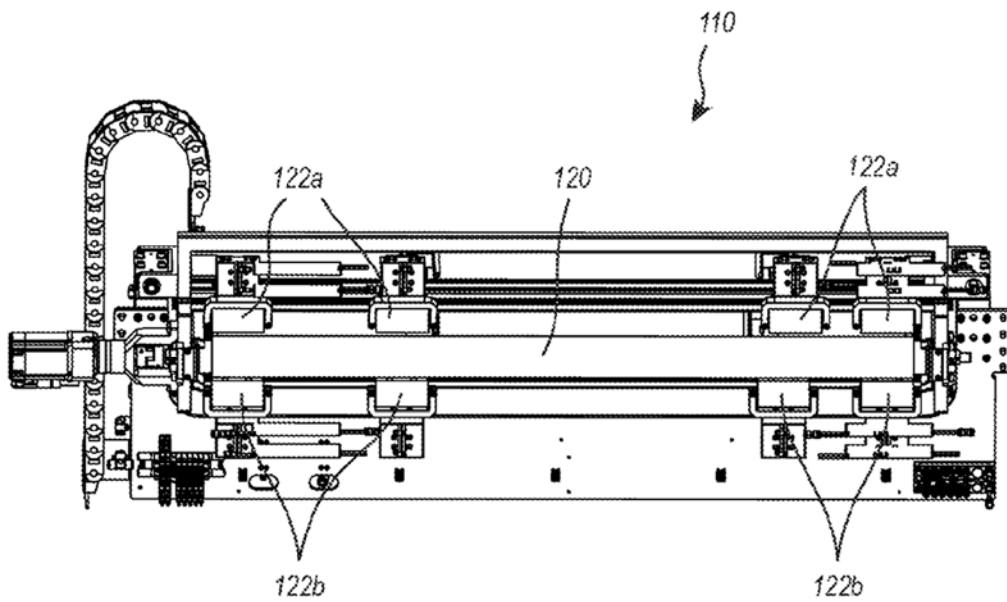


FIG. 3

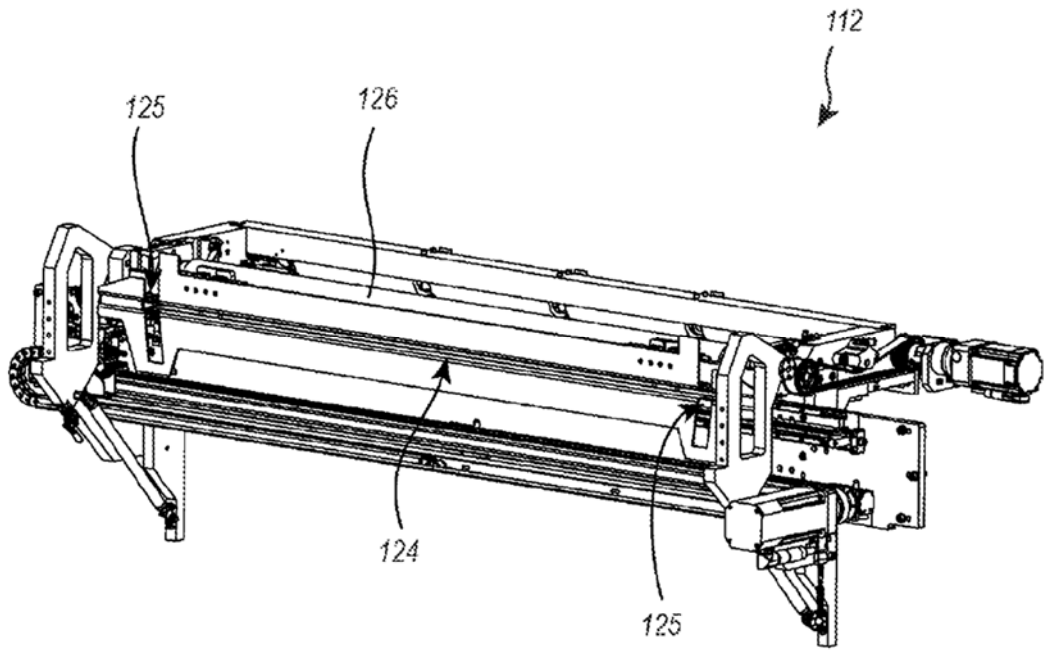


FIG. 4

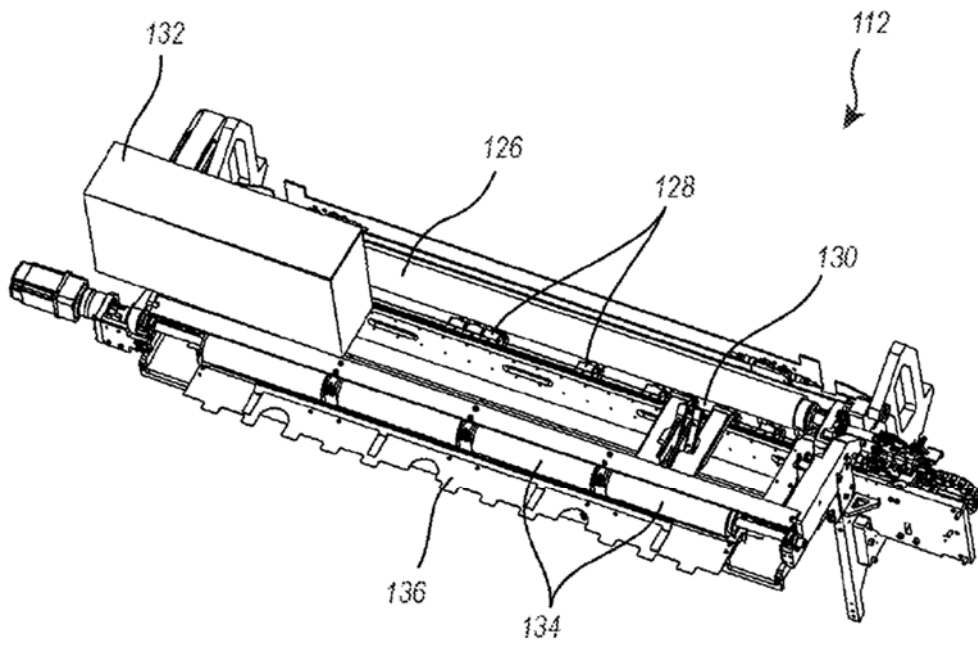


FIG. 5

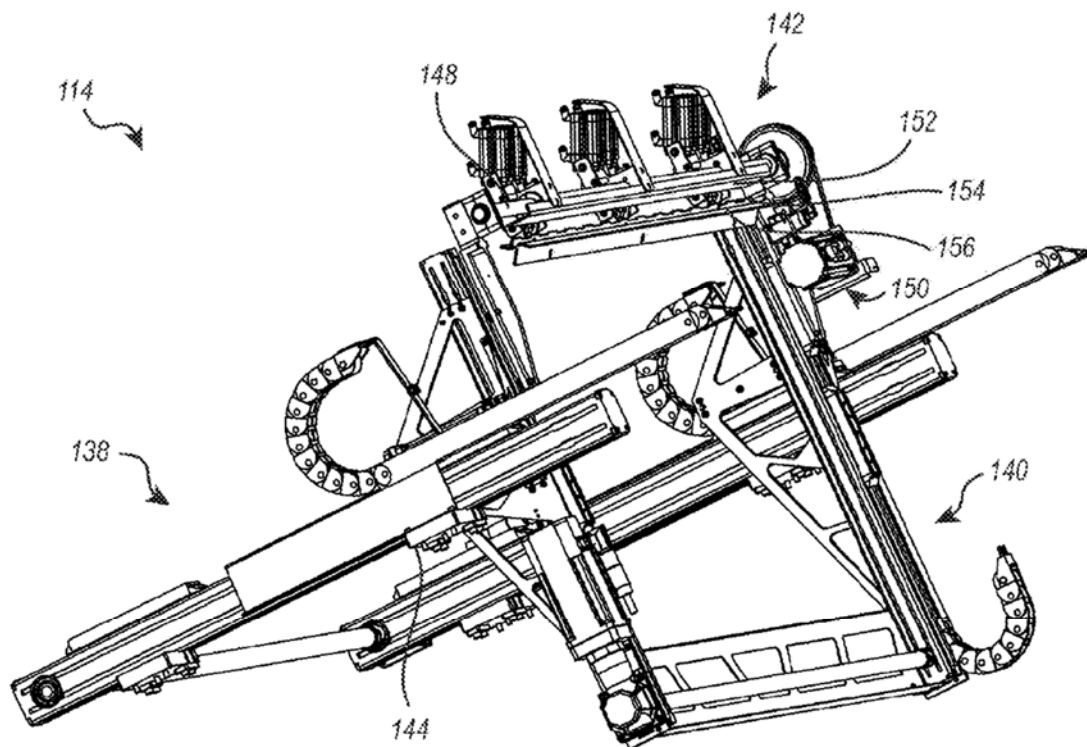


FIG. 6

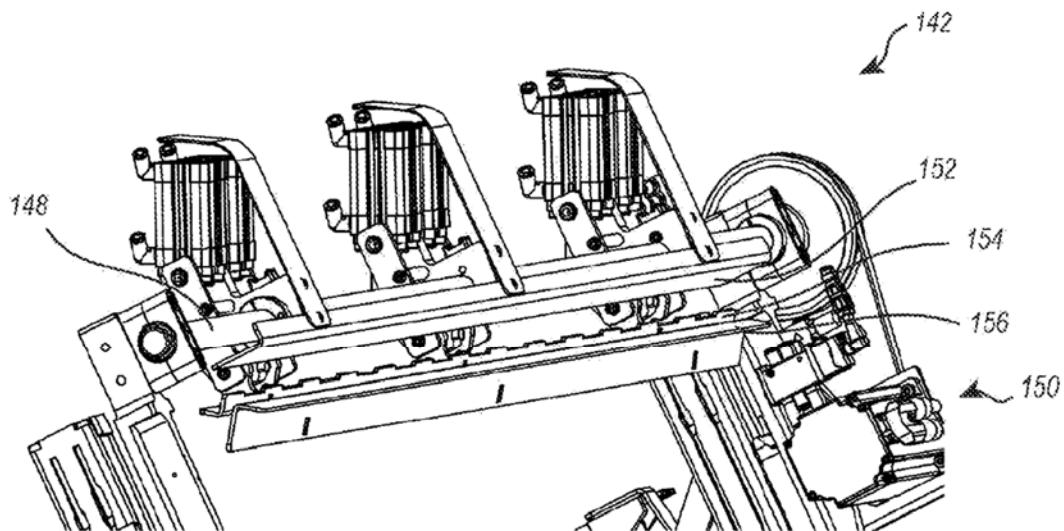
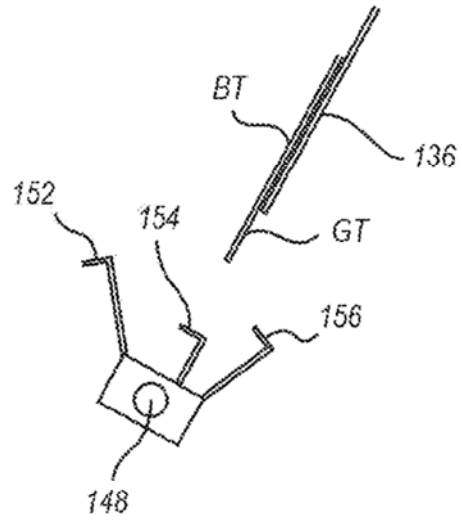
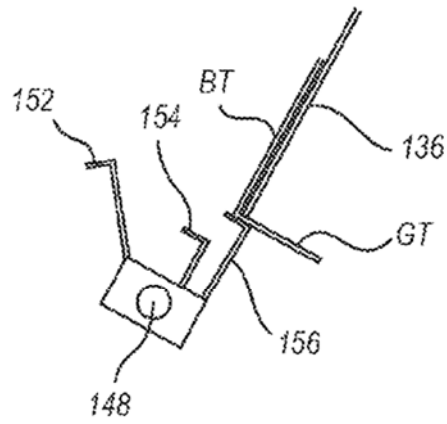


FIG. 7A

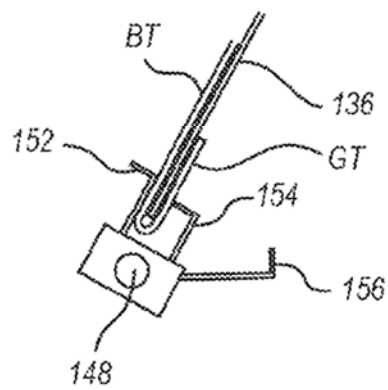
**FIG. 7B**

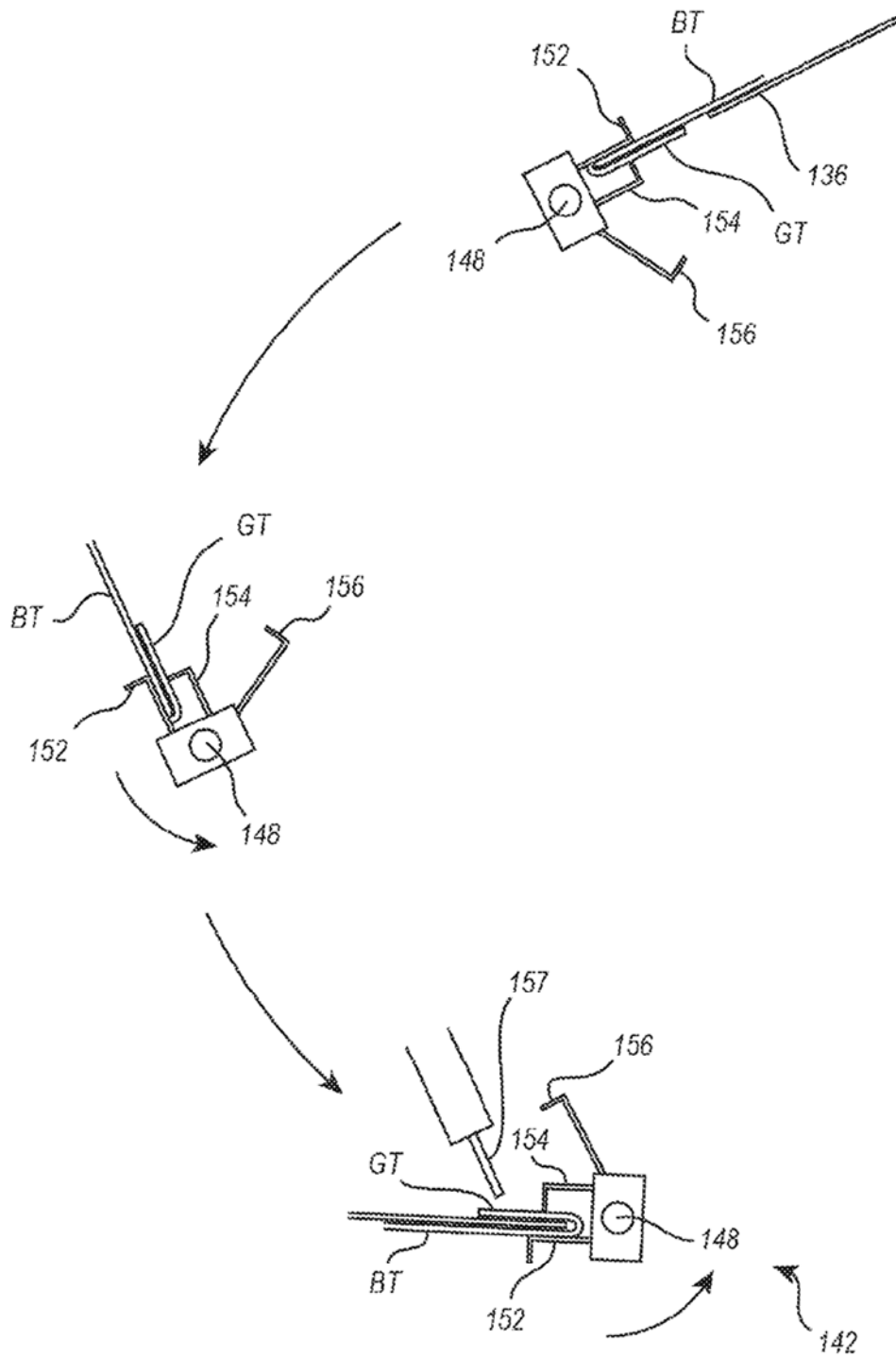


**FIG. 7C**



**FIG. 7D**





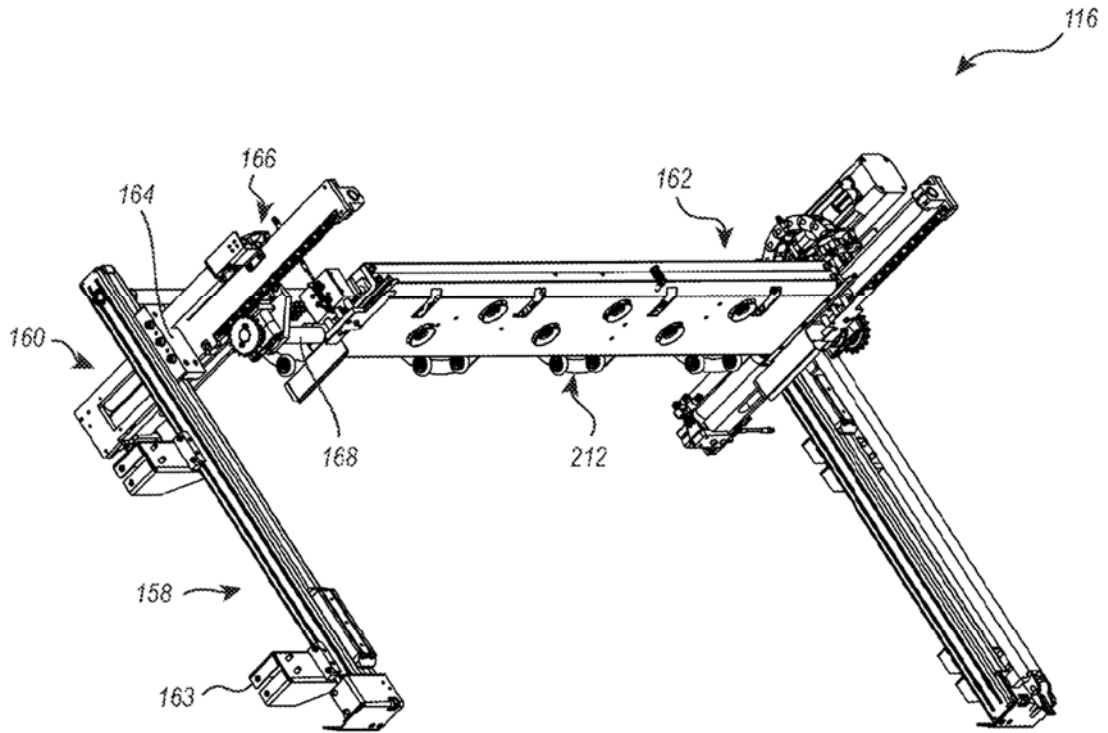


FIG. 8

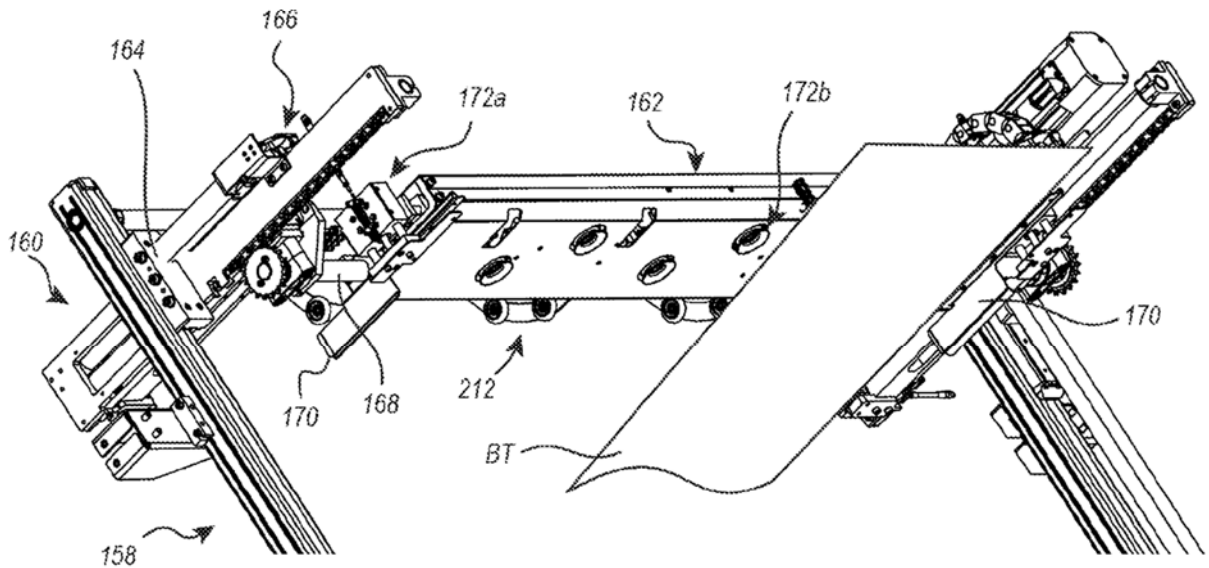


FIG. 9

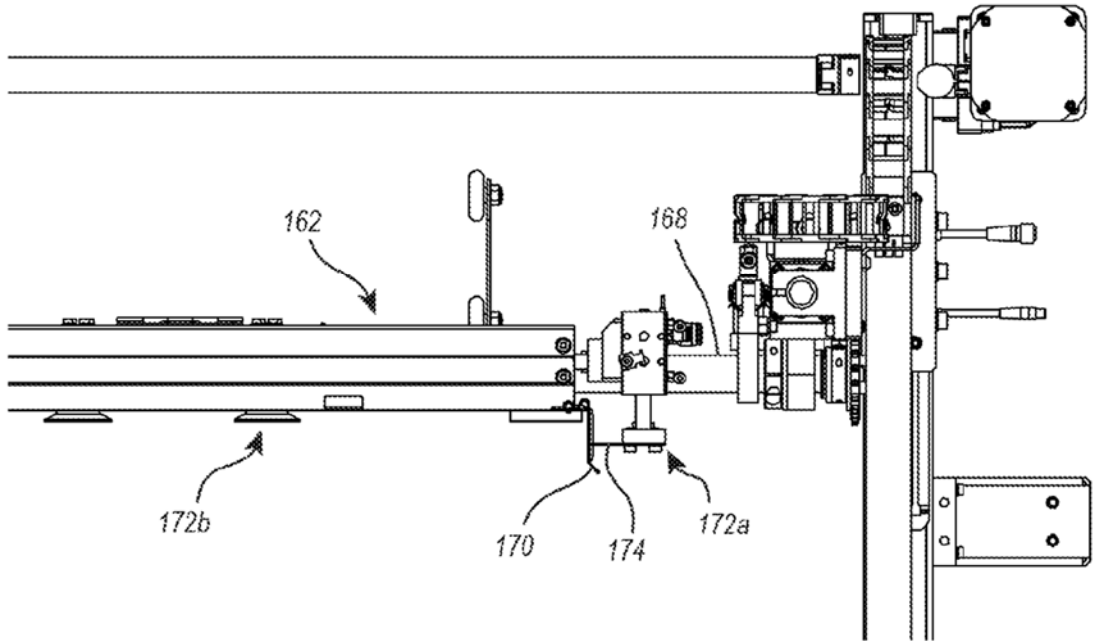


FIG. 10

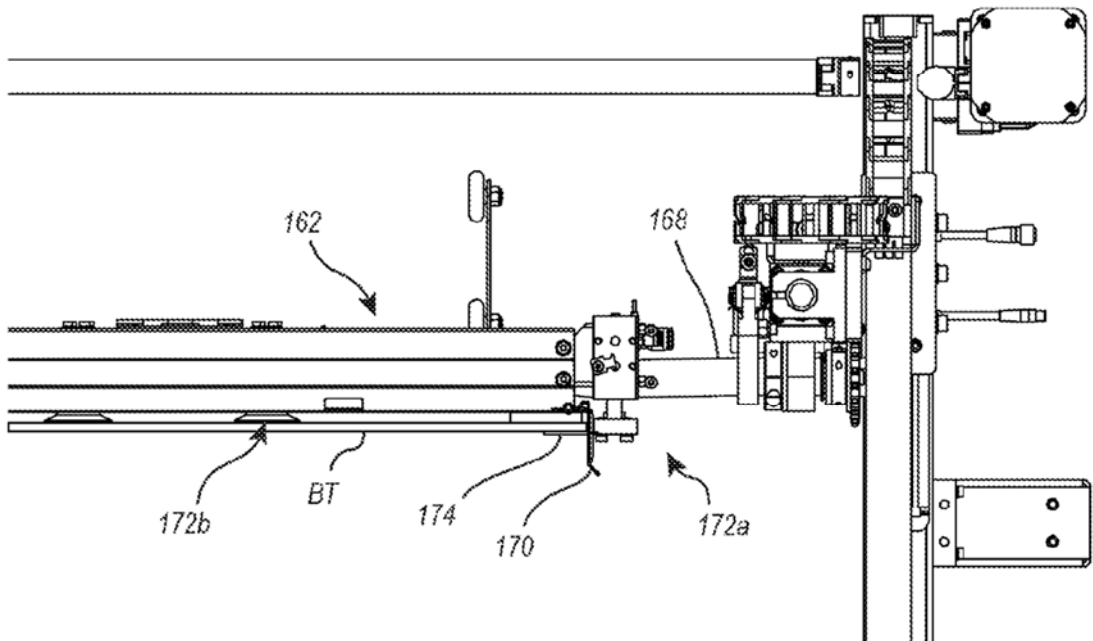


FIG. 11

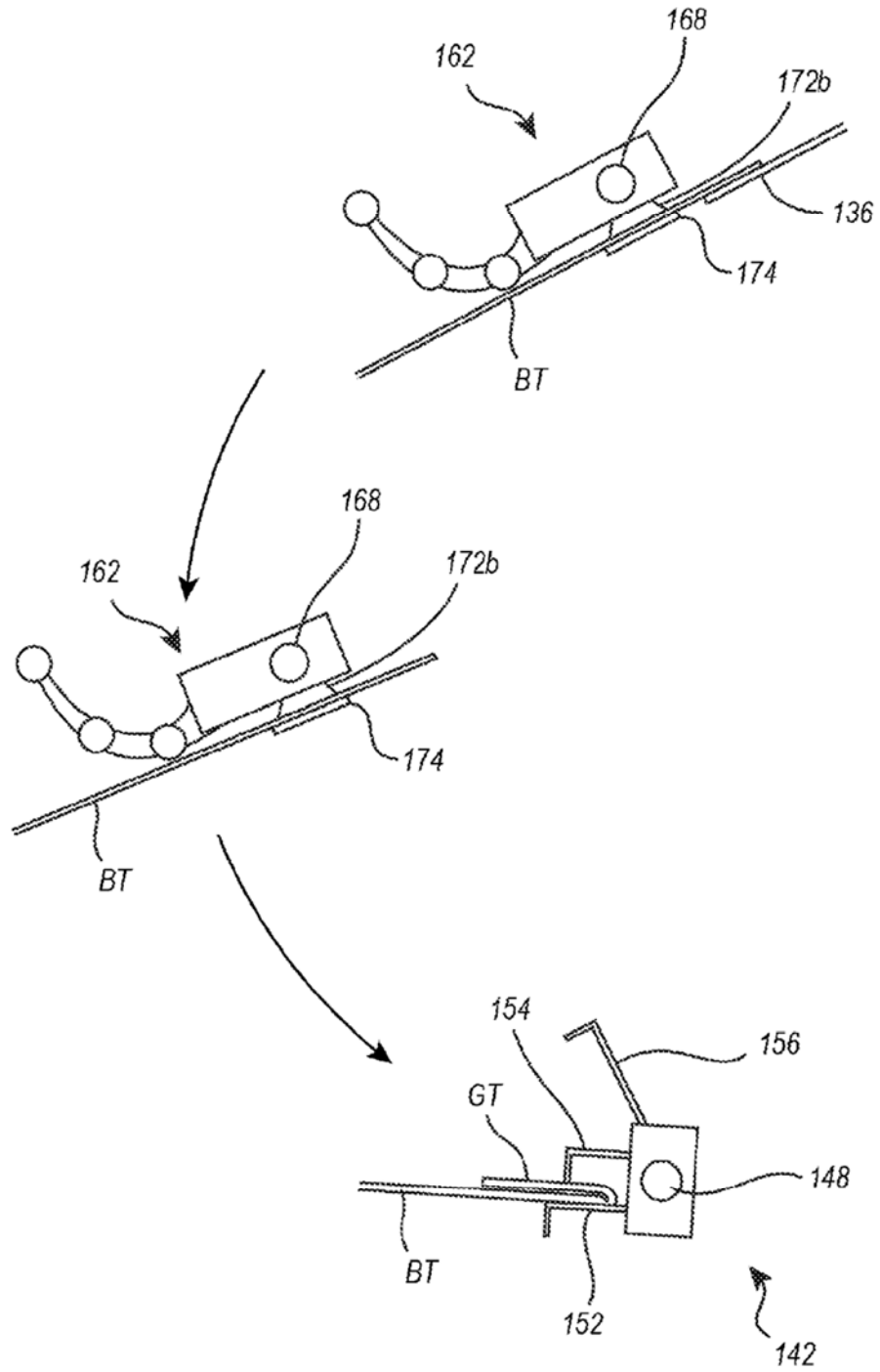
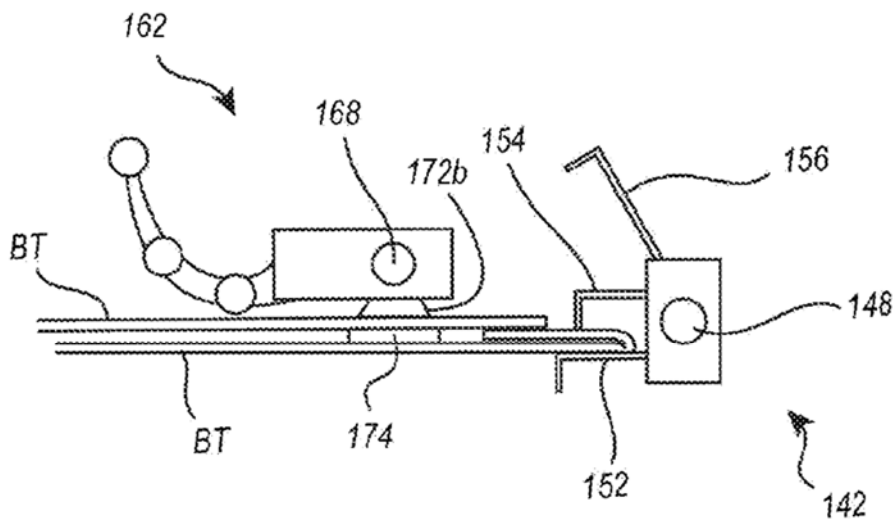
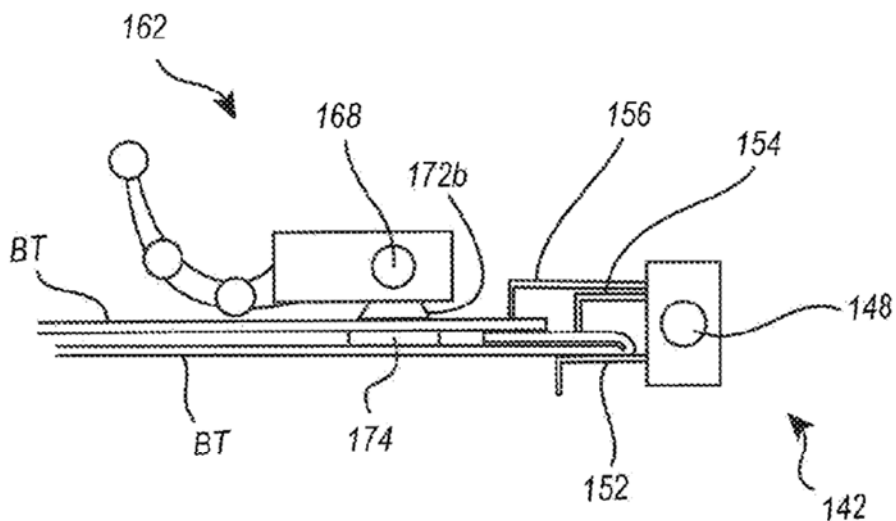


FIG. 12A



**FIG. 12B**



**FIG. 12C**

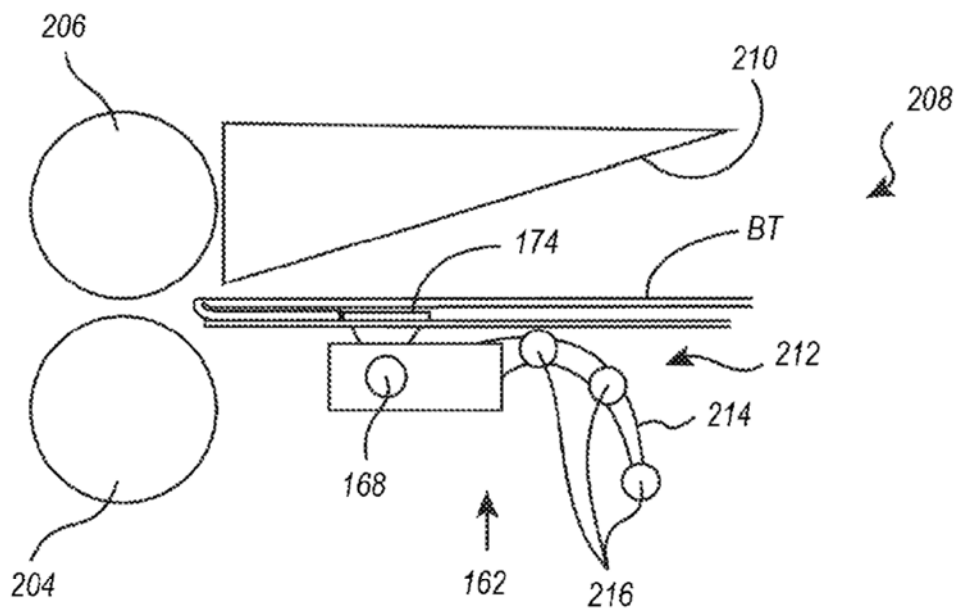
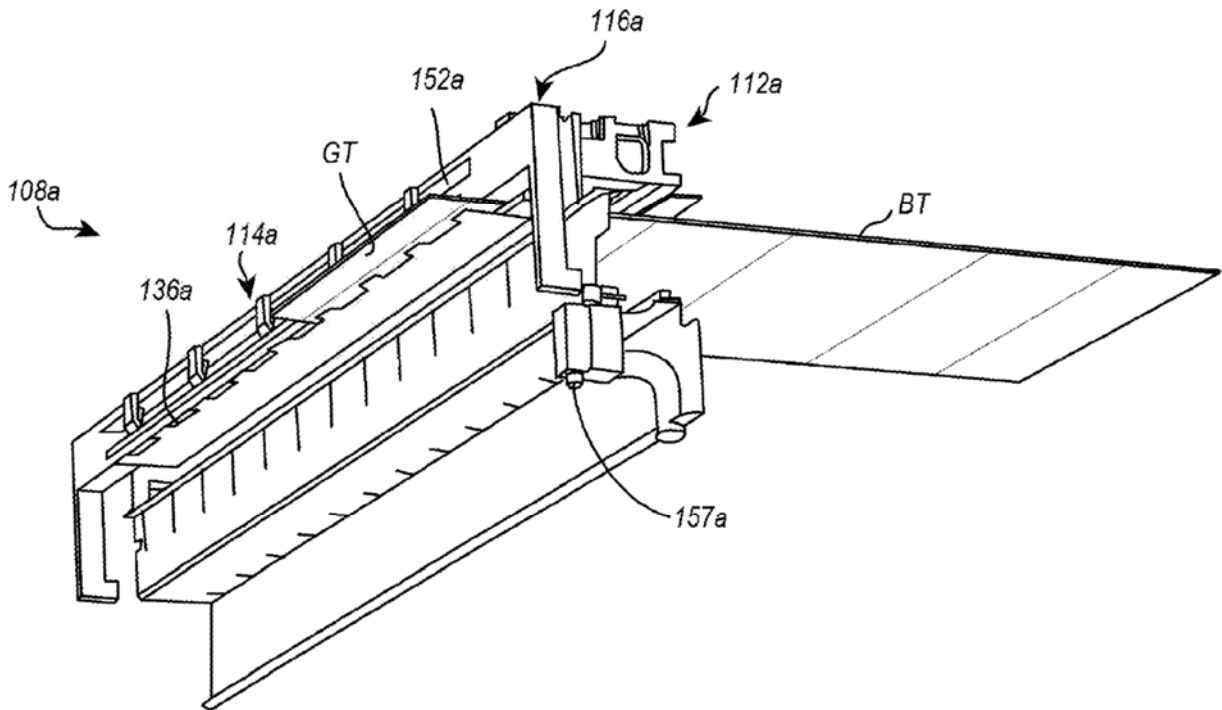
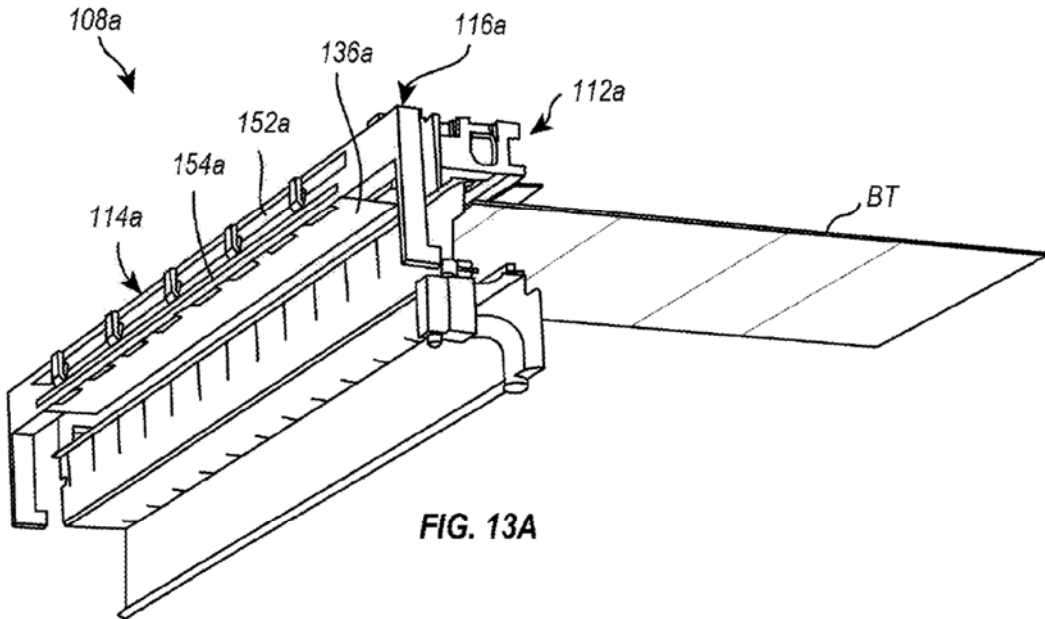
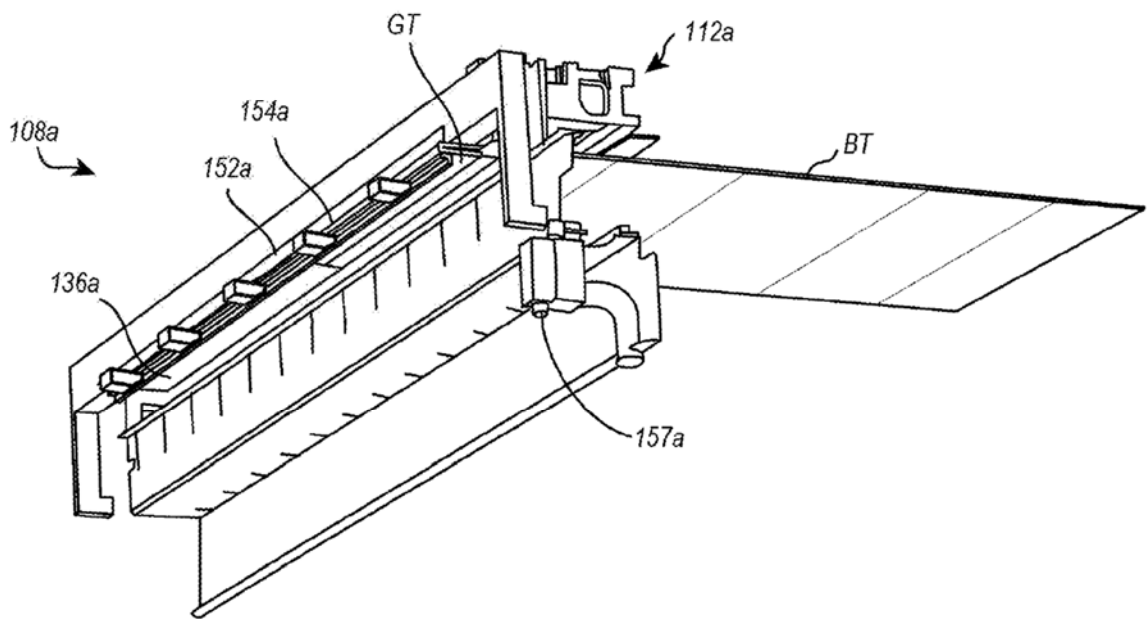
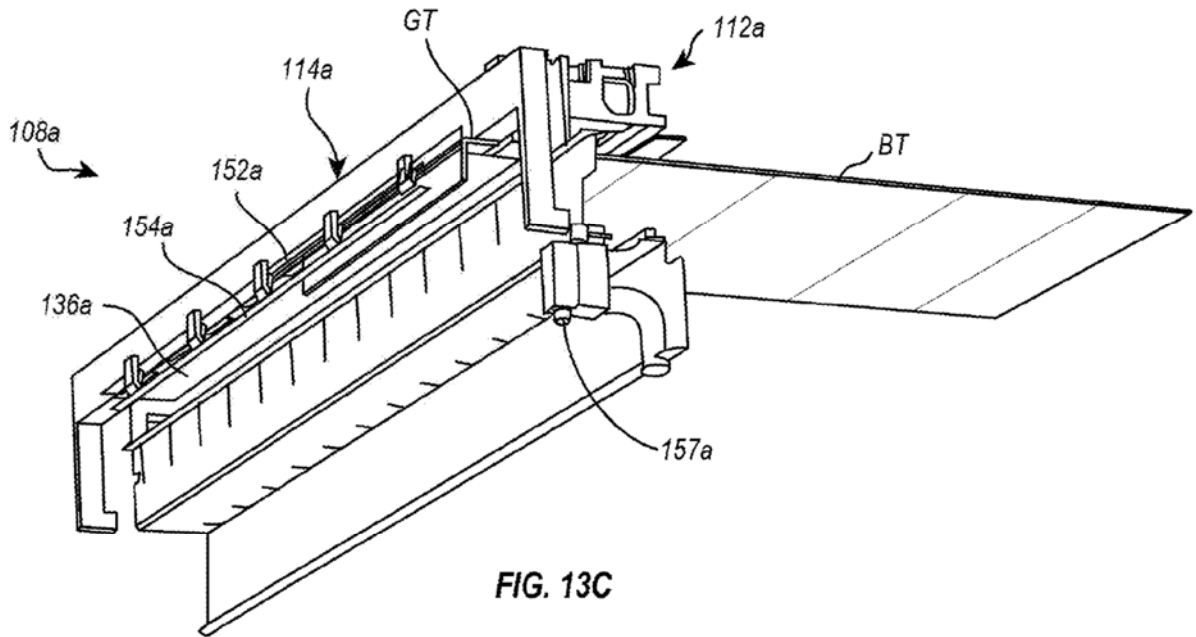


FIG. 12D





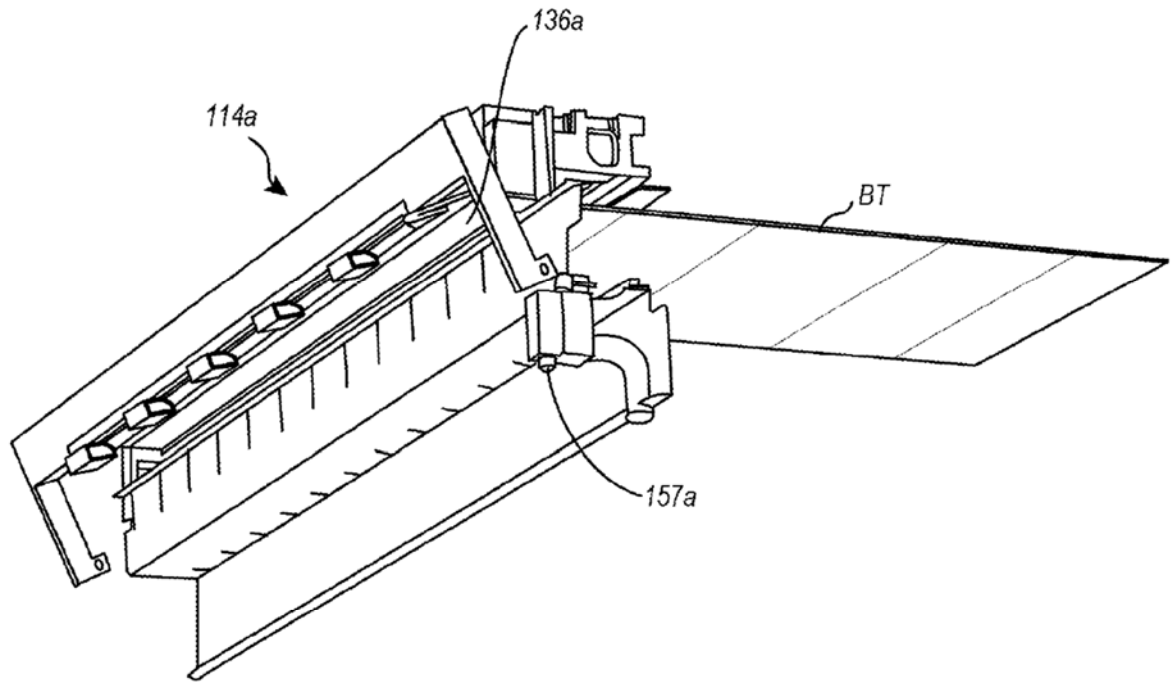


FIG. 13E

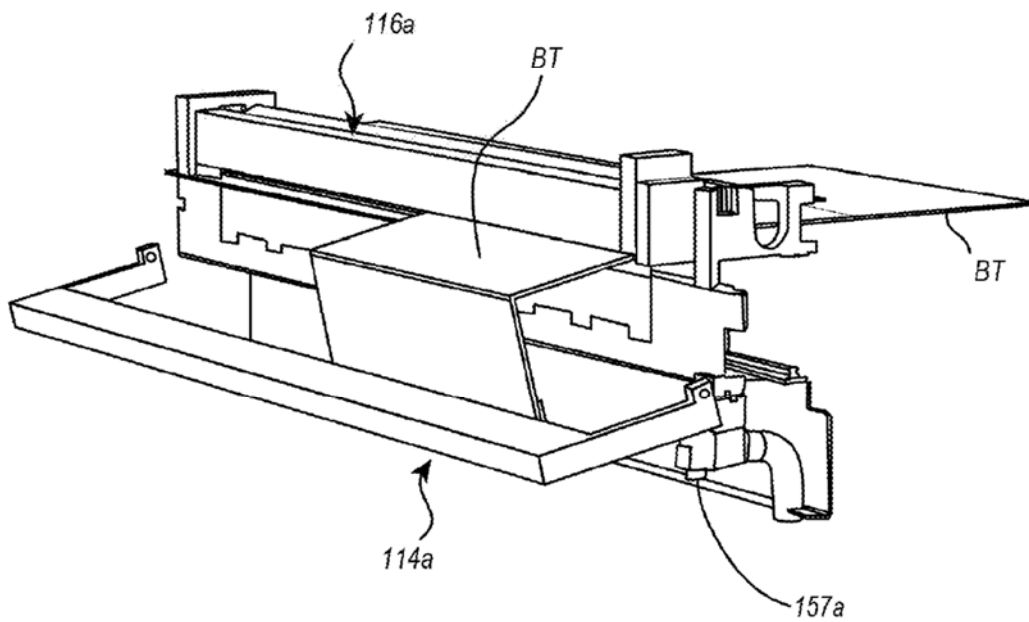


FIG. 13F

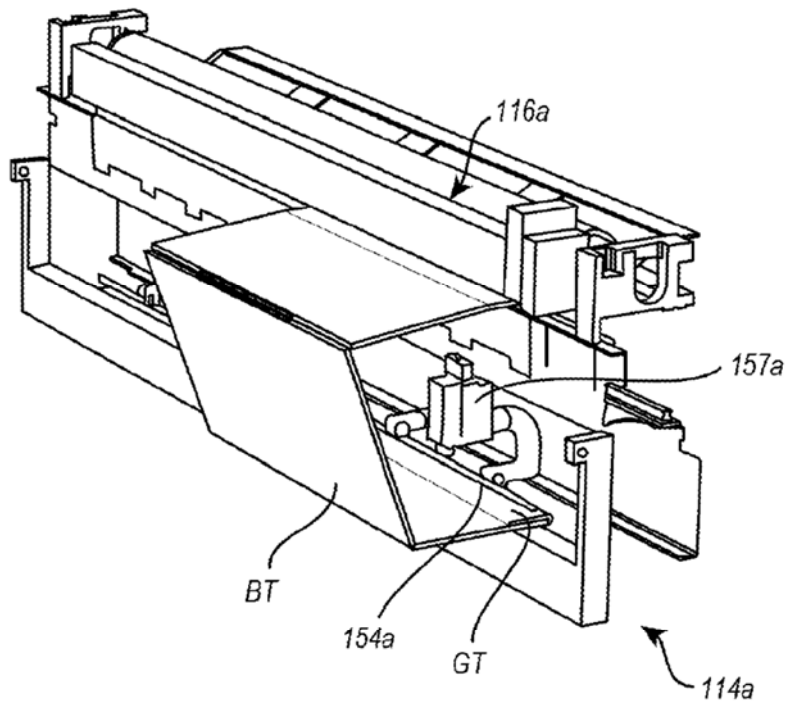


FIG. 13G

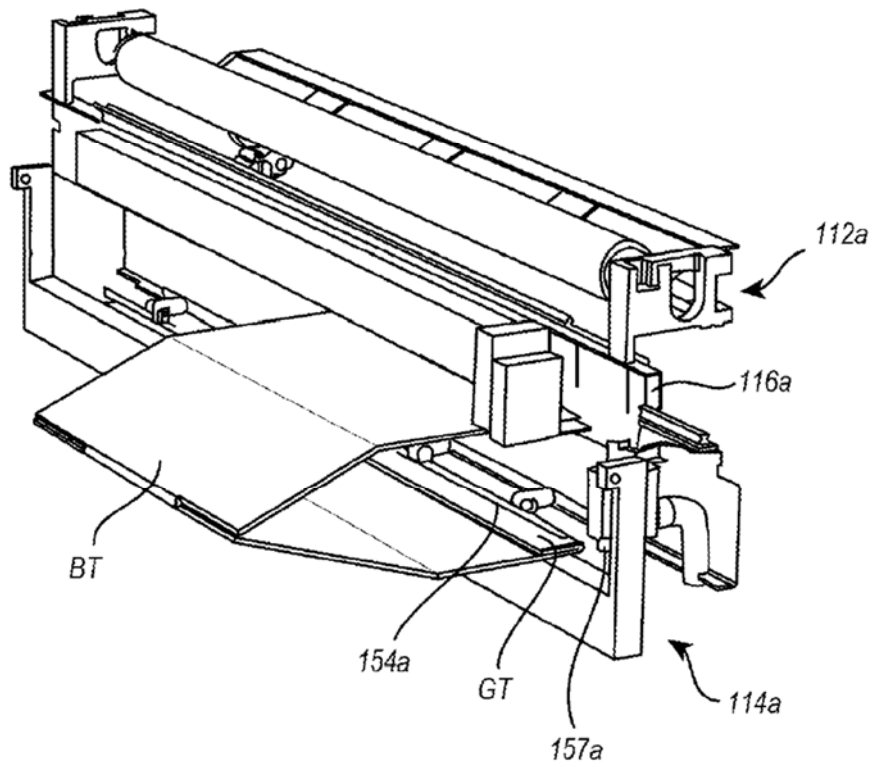
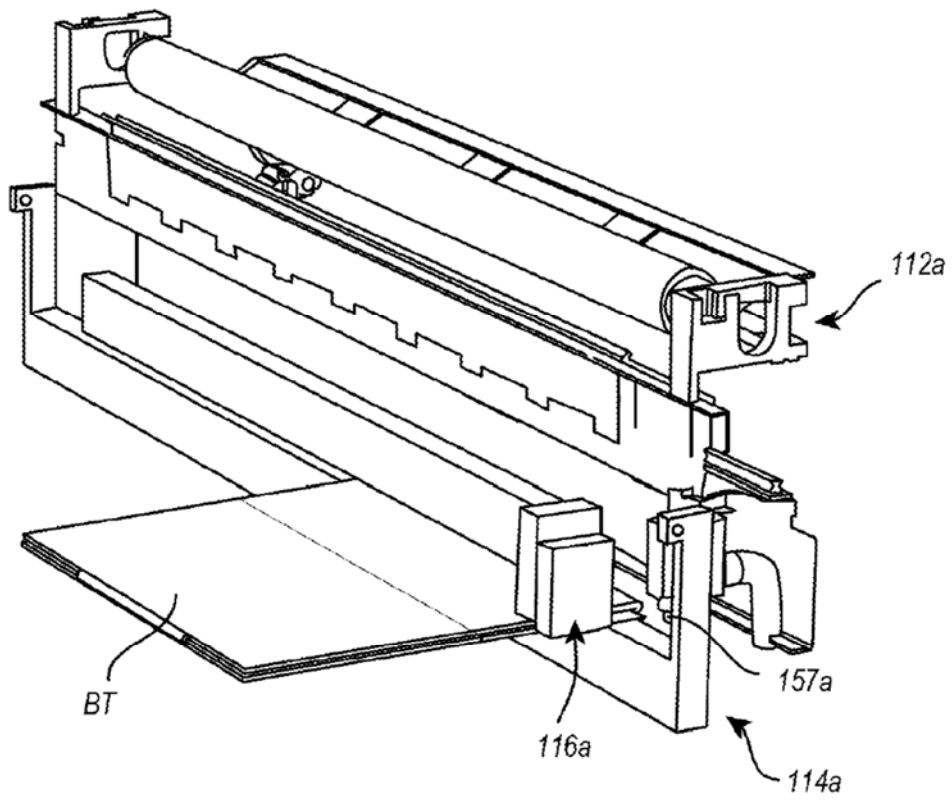


FIG. 13H



**FIG. 13I**