

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 321**

51 Int. Cl.:

B26D 7/00 (2006.01)
B26D 1/18 (2006.01)
B26D 3/08 (2006.01)
B26D 5/00 (2006.01)
B26D 7/26 (2006.01)
B26D 9/00 (2006.01)
B26F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2012 E 16169030 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3138672**

54 Título: **Máquina de conversión**

30 Prioridad:

10.11.2011 US 201161558298 P
30.04.2012 US 201261640686 P
05.05.2012 US 201261643267 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PETTERSSON, NIKLAS y
OSTERHOUT, RYAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 767 321 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 de conversión

5 **Antecedentes de la invención**

Esta solicitud reivindica prioridad respecto a y el beneficio de: (i) la Solicitud Provisional de los Estados Unidos N.º 61/558.298 presentada el 10 de noviembre de 2011 y titulada ELEVATED CONVERTING MACHINE WITH OUTFEED GUIDE, (ii) la Solicitud Provisional de los Estados Unidos N.º 61/640.686 presentada el 30 de abril de 10 2012 y titulada CONVERTING MACHINE y (iii) la Solicitud Provisional de los Estados Unidos N.º 61/643.267 presentada el 5 de mayo de 2012 y titulada CONVERTING MACHINE.

1. El campo de la invención

15 Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención se refieren a sistemas, métodos y dispositivos para la conversión de materiales en lámina. De manera más específica, las realizaciones a modo de ejemplo se refieren a una máquina de conversión para convertir cartón, cartón corrugado, cartulina y materiales en lámina similares en plantillas para cajas y otros embalajes.

20 **2. La tecnología relevante**

Las industrias de distribución y embalaje usan frecuentemente equipos de procesamiento de cartón y otros materiales en lámina que convierten los materiales en lámina en plantillas para caja. Tal máquina para hacer cajas se conoce, p. ej., a partir del documento WO 2011/135433. Una ventaja de dicho equipo es que un distribuidor 25 puede preparar cajas de los tamaños requeridos según sea necesario, en lugar de mantener una reserva de cajas prefabricadas de varios tamaños estándar. En consecuencia, el distribuidor puede eliminar la necesidad de prever sus requisitos para tamaños de caja particulares, así como el almacenaje de cajas prefabricadas de tamaños estándar. Por el contrario, el distribuidor puede almacenar uno o más fardos de material doblado en acordeón que se pueden usar para generar varios tamaños de cajas en función de los requisitos del tamaño de caja específico en el 30 momento de cada distribución. Esto permite al distribuidor reducir el espacio de almacenamiento requerido normalmente para los suministros de distribución usados periódicamente, así como reducir los desperdicios y costes asociados con el proceso inherentemente impreciso de prever los requisitos del tamaño de la caja, ya que los artículos distribuidos y sus respectivas dimensiones varían de una vez a otra.

35 Además de reducir las deficiencias asociadas con el almacenamiento de cajas prefabricadas de numerosos tamaños, la creación de cajas de tamaño personalizado también reduce los costes de embalaje y distribución. En la industria de logística, se estima que los artículos enviados se embalan, generalmente, en cajas que son aproximadamente un 65% más grandes que los artículos distribuidos. 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 40 exceso de material usado para hacer la caja más grande. Cuando un artículo está embalado en una caja de gran tamaño, el material de relleno (p. ej., 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 cuando se aplica presión (p. ej., cuando las cajas se cierran con cinta 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.

45 Las cajas de tamaño personalizado también reducen los costes de distribución asociados con los artículos de distribución en comparación con la distribución de los artículos en cajas de gran tamaño. Un vehículo de distribución lleno de cajas que son un 65 % más grandes que los artículos embalados, es mucho menos rentable de operar que un vehículo de distribución lleno de cajas que tienen un tamaño personalizado para ajustarlas a los artículos 50 embalados. En otras palabras, un vehículo de distribución lleno de paquetes de tamaño personalizado puede transportar un número significativamente mayor de paquetes, lo que puede reducir el número de vehículos de distribución requeridos para distribuir el mismo número de artículos. Además, por consiguiente, o como alternativa al cálculo de los precios de distribución en función del peso de un paquete, los precios de distribución se ven a menudo afectados por el tamaño del paquete distribuido. Por lo tanto, reducir el tamaño del paquete de un artículo puede 55 reducir el precio de distribución del artículo. Incluso cuando los precios de distribución no se han calculado en función del tamaño de los paquetes (por ejemplo, solo en el peso de los paquetes), el uso de paquetes de tamaño personalizado puede reducir los costes de distribución porque los más pequeños, los paquetes de tamaño personalizado pesarán menos que los paquetes de gran tamaño debido al uso de menos material de embalaje y relleno.

60 Aunque las máquinas de procesamiento de material en lámina y el equipo relacionado pueden aliviar potencialmente los inconvenientes asociados con el almacenamiento de suministros de distribución de tamaño estándar y reducir la cantidad de espacio requerido para almacenar tales suministros de distribución, las máquinas disponibles previamente y los equipos asociados tienen diversos inconvenientes. Por ejemplo, las máquinas disponibles 65 anteriormente han tenido una huella significativa y han ocupado una gran cantidad de espacio de suelo. El espacio de suelo ocupado por estas grandes máquinas y equipos se podría usar mejor, por ejemplo, para el almacenamiento

de bienes que se van a distribuir. Además de la gran huella, el tamaño de las máquinas y equipos relacionados disponibles previamente hace que la fabricación, transporte, instalación, mantenimiento, reparación y reemplazo de estos consuma mucho tiempo y sea costoso. Por ejemplo, algunas de las máquinas existentes y equipos relacionados tienen, aproximadamente, una longitud de 7 metros (22 pies) y una altura de 4 metros (12 pies).

5 Además de su tamaño, las máquinas de conversión previas han sido bastante complejas y han requerido acceso a fuentes de alta potencia y aire comprimido. De manera más específica, las máquinas de conversión previas han incluido tanto componentes con alimentación eléctrica como componentes neumáticos. La inclusión de componentes tanto eléctricos como neumáticos aumenta la complejidad de las máquinas y requiere que las máquinas tengan acceso tanto a la energía eléctrica como al aire comprimido, así como que aumenta el tamaño de las máquinas.

10 Por consiguiente, sería ventajoso tener una máquina de conversión relativamente pequeña y simple para ahorrar espacio de suelo, reducir el consumo de energía eléctrica, eliminar la necesidad de acceso al aire comprimido y reducir los costes de mantenimiento y tiempo de inactividad asociados con la reparación y/o reemplazo de la máquina.

Breve descripción de los dibujos

20 Para aclarar aún más las ventajas y características anteriores y otras de la presente invención, se mostrará una descripción más particular de la invención haciendo referencia a realizaciones específicas de esta que se ilustran en los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos representan solo realizaciones ilustradas de la invención. La invención se describirá y explicará con especificidad y detalles adicionales mediante el uso de los dibujos adjuntos en los que:

25 la Figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización a modo de ejemplo de un sistema para crear plantillas de embalaje;
la Figura 2 ilustra una vista en perspectiva frontal de la máquina de conversión del sistema ilustrado en la Figura 1;
30 la Figura 3 ilustra una vista en perspectiva trasera de la máquina de conversión del sistema ilustrado en la Figura 1;
la Figura 4 ilustra una vista superior de la máquina de conversión y los fardos doblados en acordeón del sistema ilustrado en la Figura 1;
la Figura 5 es una vista en perspectiva de un cartucho de conversión de la máquina de conversión de las Figuras 2-4;
35 la Figura 6A es una vista en perspectiva de rodillos de alimentación del cartucho de conversión de la Figura 5, que avanzan de manera selectiva el material en lámina a través de la máquina de conversión de las Figuras 2-4;
la Figura 6B es una vista de extremo de los rodillos de alimentación de la Figura 6A, con un rodillo de alimentación a presión en una posición activada;
la Figura 6C es una vista de extremo de los rodillos de alimentación de la Figura 6A, con el rodillo de alimentación a presión en una posición desactivada;
40 la Figura 7A es una vista en perspectiva de una herramienta de conversión con cabezal transversal del cartucho de conversión de la Figura 5, con una rueda cortadora en posición subida;
la Figura 7B es una vista en perspectiva de la herramienta de conversión con cabezal transversal de la Figura 7A, con la rueda cortadora en posición bajada;
45 la Figura 8 es una vista en perspectiva de una herramienta de conversión de cabezal longitudinal del cartucho de conversión de la Figura 5;
la Figura 9A es una vista en sección transversal parcial del cartucho de conversión de la Figura 5, que muestra un mecanismo de frenado para asegurar una herramienta de conversión de cabezal longitudinal en su lugar;
la Figura 9B es una vista en sección transversal parcial del cartucho de conversión de la Figura 5 que muestra el mecanismo de frenado liberado para permitir el movimiento de la herramienta de conversión de cabezal longitudinal;
50 la Figura 10 ilustra un rodillo de conversión en una posición bajada para posibilitar la recolocación de las herramientas de conversión de cabezal longitudinal;
la Figura 11 ilustra un conjunto de rodillos de conversión;
55 la Figura 12A ilustra un conjunto de rodamientos excéntricos del conjunto de rodillos de conversión de la Figura 11;
la Figura 12B ilustra una vista en sección transversal del conjunto de rodamientos excéntricos de la Figura 12A;
la Figura 12C ilustra una primera vista despiezada del conjunto de rodamientos excéntricos de la Figura 12A;
la Figura 12D ilustra una segunda vista despiezada del conjunto de rodamientos excéntricos de la Figura 12A;
60 la Figura 13 ilustra el conjunto de rodamientos excéntricos de la Figura 12 en una posición bajada;
la Figura 14 ilustra un mecanismo de inclinación para inclinar un conjunto de rodamientos excéntricos en una posición subida;
la Figura 15 ilustra una vista en perspectiva de una guía de extracción de la máquina de conversión de la Figura 2;
65 la Figura 16 ilustra una vista en corte de la máquina de conversión de la Figura 2 para mostrar la guía de extracción de la Figura 15;

la Figura 17 ilustra una vista en perspectiva de la máquina de conversión de la Figura 2 que muestra dos puertas de acceso de un conjunto de cubierta abierto; y

la Figura 18 ilustra una vista en perspectiva de la máquina de conversión de la Figura 2 que muestra todo el conjunto de cubierta abierto.

5

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren, generalmente, a sistemas, métodos y dispositivos para procesar materiales en lámina y convertirlos en plantillas de embalaje. De manera más específica, las realizaciones descritas se refieren a una máquina de conversión compacta para la conversión de materiales en lámina (por ejemplo, cartón, cartón corrugado, cartulina) en plantillas para cajas y otros embalajes.

10

Si bien la presente divulgación se describirá en detalle con referencia a configuraciones específicas, las descripciones son ilustrativas. Se pueden hacer diversas modificaciones a las configuraciones ilustradas sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones. Para una mejor comprensión, los componentes similares han sido designados mediante números de referencia similares a lo largo de las diversas figuras adjuntas.

15

Tal y como se usa en el presente documento, el término "fardo" se referirá a una reserva de material en lámina que generalmente es rígido en al menos una dirección y se puede usar para hacer una plantilla de embalaje. Por ejemplo, el fardo puede estar formado por una lámina continua de material o una lámina de material de cualquier longitud específica, tales como material en lámina de cartón corrugado y cartón. Adicionalmente, el fardo puede tener material de reserva que sea sustancialmente plano, doblado o enrollado en una bobina.

20

Tal y como se usa en el presente documento, el término "plantilla de embalaje" se referirá a una reserva de material sustancialmente plana que se puede doblar en forma de caja. Una plantilla de embalaje puede tener muescas, recortes, divisiones y/o pliegues que permiten que la plantilla de embalaje se flexione y/o se doble en una caja. Adicionalmente, como ya saben los expertos en la materia, una plantilla de embalaje puede estar hecha de cualquier material adecuado. Por ejemplo, se puede utilizar cartón o cartón corrugado como el material de la plantilla. Un material adecuado también puede tener cualquier grosor y peso que permita flexionarlo y/o doblarlo en forma de caja.

25

30

Tal y como se usa en el presente documento, el término "pliegue" se referirá a una línea a lo largo de la cual se puede doblar la plantilla. Por ejemplo, un pliegue puede ser una escotadura en el material de la plantilla, lo que puede ayudar a doblar unas porciones de la plantilla separadas por el pliegue con respecto a otras. Se puede crear una escotadura adecuada aplicando la 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, tal como mediante marcado.

35

Los términos "muesca" "recorte", y "corte" se usan indistintamente en el presente documento y se referirán a una forma creada mediante la eliminación del material de la plantilla o mediante la separación de porciones de la plantilla, de tal manera que se crea un corte a través de la plantilla.

40

La Figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un sistema 100 que se puede usar para crear plantillas de embalaje. El sistema 100 incluye uno o más fardos 102 de material en lámina 104. El sistema 100 también incluye una máquina de conversión 106 que realiza una o más funciones de conversión en el material en lámina 104 para crear plantillas de embalaje 108, tal y como se describe aún con más detalle a continuación. El exceso o desperdicio del material en lámina 104 producido durante el proceso de conversión se puede recoger en un cubo 110 de recogida. Después de que se hayan producido, las plantillas de embalaje 108 se pueden formar en contenedores para embalaje, tales como cajas.

45

50

Con referencia continua a la Figura 1, la atención también se dirige a las Figuras 2-4, que generalmente ilustran diversos aspectos de la máquina de conversión 106 con mayor detalle. Tal y como se ilustra en la Figura 2, la máquina de conversión 106 incluye una estructura 112 de soporte y un conjunto de conversión 114 montado en la estructura 112 de soporte. La estructura 112 de soporte incluye miembros 116 de base que descansan sobre una superficie de soporte, tal como un suelo. Extendiéndose generalmente hacia arriba desde los miembros 116 de base están los soportes 118. Los soportes 118 pueden estar integralmente formados con o acoplados a los miembros 116 de base. El conjunto de conversión 114 está montado o acoplado a los soportes 118.

55

Tal y como se puede observar, el conjunto de conversión 114 se eleva por encima y está separado de una superficie de soporte cuando el conjunto de conversión 114 está montado en los soportes 118. Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 1, el conjunto de conversión 114 se puede elevar por encima de la altura del fardo 102. Adicional o alternativamente, el conjunto de conversión 114 se puede elevar a una altura que permitiría que las plantillas de embalaje 108 relativamente largas cuelguen de este sin golpear la superficie de soporte por debajo. Como el conjunto de conversión 114 está elevado, se puede conectar, de manera opcional, una plataforma 120 a la estructura 112 de soporte, de forma que un operador pueda estar sobre ella cuando cargue o use el material en lámina 104 en el conjunto de conversión 114.

60

65

5 Tal y como se muestra en las Figuras 3 y 4, las guías 122 del fardo están conectadas y extendidas desde la estructura 112 de soporte y/o la plataforma 120. Las guías 122 del fardo generalmente están orientadas de manera vertical y separadas entre sí a lo largo del ancho de la máquina de conversión 106. Las guías 122 del fardo pueden facilitar la alineación apropiada de los fardos 102 con la máquina de conversión 106.

10 En la realización ilustrada, por ejemplo, la máquina de conversión 106 está diseñada para recibir material en lámina 104 de dos fardos 102a, 102b. Cada uno de los fardos 102a, 102b se pueden colocar entre las guías 122 del fardo adyacente para alinear apropiadamente los fardos 102a, 102b con el conjunto de conversión 114. Para ayudar con la colocación de los fardos 102a, 102b entre las guías 122 del fardo adyacente, las guías del fardo 122 pueden estar en ángulo o pueden incluir porciones ensanchadas que actúan para canalizar los fardos 102 en las posiciones apropiadas con respecto al conjunto de conversión 114.

15 En algunas realizaciones, las guías 122 del fardo pueden estar conectadas de forma móvil o deslizante a la estructura 112 y/o a la plataforma 120 de tal manera, que una o más de las guías 122 del fardo se pueden mover a lo largo del ancho de la máquina de conversión 106 para aumentar o disminuir la distancia entre las guías 122 del fardo adyacente. La movilidad de las guías 122 puede acomodar fardos 102 de diferentes anchos.

20 Tal y como se muestra en las Figuras 1 y 4, los fardos 102 pueden estar dispuestos cerca del lado trasero de la máquina de conversión 106 y el material en lámina 104 se puede introducir en el conjunto de conversión 114. El material en lámina 104 puede estar dispuesto en fardos 102 apilados en múltiples capas. En cada fardo 102, las capas del material en lámina 104 pueden tener, generalmente, longitudes y anchos iguales y se pueden doblar uno encima del otro en direcciones alternas. En otras realizaciones, el material en lámina 104 puede ser un corrugado enrollado de una cara o productos de papel o plástico semirrígidos similares u otras formas y materiales.

25 Tal y como se observa mejor en las Figuras 3 y 4, la máquina de conversión 106 también puede tener una o más guías 124 de alimentación. Cada guía 124 de alimentación puede incluir una rueda 126 de alimentación inferior y una rueda 128 de alimentación superior. En la realización ilustrada, las ruedas 126 de alimentación inferiores están conectadas a la estructura 112 de soporte y las ruedas 128 de alimentación superiores están conectadas al conjunto de conversión 114. En algunas realizaciones, se pueden omitir las ruedas 126 de alimentación inferiores o las ruedas 128 de alimentación superiores.

30 Cada grupo de ruedas 126, 128 de alimentación inferiores y superiores están diseñadas y dispuestas para guiar el material en lámina 104 en el conjunto de conversión 114 mientras se crean pocas curvas, dobleces o pliegues, si es que los hay, en el material en lámina 104. De manera más específica, las ruedas 126 de alimentación inferiores están colocadas de tal manera que los ejes de rotación de las ruedas 126 de alimentación inferiores están desplazados tanto vertical como horizontalmente de los ejes de rotación de las ruedas 128 de alimentación superiores. Tal y como se muestra, los ejes de rotación de las ruedas 126 de alimentación inferiores se colocan más bajos que los ejes de rotación de las ruedas 128 de alimentación superiores. Adicionalmente, los ejes de rotación de las ruedas 126 de alimentación inferiores se colocan horizontalmente más lejos del conjunto de conversión 114 que los ejes de rotación de las ruedas 128 de alimentación superiores. No obstante, las ruedas 126, 128 de alimentación inferiores y superiores pueden intersecar un plano horizontal común y/o un plano vertical común. En cualquier caso, las ruedas 126, 128 de alimentación inferiores y superiores están colocadas unas con respecto a las otras de tal manera, que el material en lámina 104 se pueda introducir entre ellas y el conjunto de conversión 114.

45 Las ruedas 126, 128 de alimentación inferiores y superiores pueden girar para facilitar el movimiento suave del material en lámina 104 en el conjunto de conversión 114. Adicionalmente, las ruedas 126 de alimentación inferiores y/o las ruedas 128 de alimentación superiores pueden ser, al menos, algo deformables para limitar o evitar la formación de curvas, dobleces o pliegues en el material en lámina 104 a medida que se introduce en el conjunto de conversión 114. Es decir, las ruedas 126 de alimentación inferiores y/o las ruedas 128 de alimentación superiores se pueden deformar, al menos parcialmente, a medida que el material en lámina 104 se introduce entre ellas. Cuando las ruedas 126 de alimentación inferiores y/o las ruedas 128 de alimentación superiores se deforman parcialmente, las ruedas 126 de alimentación inferiores y/o las ruedas 128 de alimentación superiores se pueden adaptar más estrechamente a la forma del material en lámina 104. Por ejemplo, cuando el material en lámina 104 se introduce en el conjunto de conversión 114, el material en lámina 104 se puede colocar alrededor de las ruedas 126, 128 de alimentación (p. ej., por encima de las ruedas 126 de alimentación inferiores o por debajo de las ruedas 126 de alimentación superiores). Si las ruedas 126, 128 de alimentación no fueran al menos parcialmente deformables, el material en lámina 104 se puede flexionar o doblar cuando se coloca alrededor de las ruedas de alimentación. Sin embargo, cuando las ruedas 126, 128 de alimentación son al menos parcialmente deformables, las ruedas 126, 128 de alimentación se pueden deformar de forma que el área de las ruedas 126, 128 de alimentación que contactan con el material en lámina 104 sea más plana que el radio normal de las ruedas 126, 128 de alimentación. Como resultado, se formarán menos dobleces o pliegues en el material en lámina 104 a medida que se introduce en la máquina de conversión 114.

65 Las ruedas 126 de alimentación inferiores y/o las ruedas 128 de alimentación superiores pueden incluir una superficie externa formada de un material deformable y/o elástico (por ejemplo, espuma, goma) o puede incluir un

5 tubo/neumático de baja presión alrededor de las mismas. El material deformable/elástico o los tubos/neumáticos de baja presión pueden deformar y/o absorber las fuerzas aplicadas al material en lámina 104 para evitar o limitar la formación de dobleces, curvas o pliegues en el material en lámina 104 durante el proceso de alimentación. Adicionalmente, el material deformable/elástico o los tubos/neumáticos de baja presión también pueden limitar los ruidos asociados con la introducción del material en lámina 104 en el conjunto de conversión 114.

10 Como el material en lámina 104 se introduce a través del conjunto de conversión 114, el conjunto de conversión 114 puede realizar una o más funciones de conversión (por ejemplo, plegar, curvar, doblar, perforar, cortar, marcar) en el material en lámina 104 para crear plantillas de embalaje 108. El conjunto de conversión 114 puede incluir en el mismo, un cartucho 130 de conversión que introduce el material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114 y realiza las funciones de conversión sobre el mismo.

15 Las Figuras 5-13 ilustran el cartucho 130 de conversión separado del resto del conjunto de conversión 114 y la máquina de conversión 106. El cartucho 130 de conversión se puede formar como una unidad de tal manera, que el cartucho 130 de conversión se puede retirar de manera selectiva del conjunto de conversión 114 como una sola unidad, tales como para su uso o reemplazo. Por ejemplo, el cartucho 130 de conversión puede incluir un bastidor sobre el cual se ensamblan o al cual están conectados los diversos componentes del cartucho 130 de conversión. El bastidor del cartucho de conversión puede estar conectado a la estructura 112 de soporte de forma que el bastidor del cartucho de conversión no se doble ni se retuerza, lo que podría afectar negativamente el rendimiento de los componentes del cartucho 130 de conversión.

20 De manera más específica, el bastidor del cartucho de conversión puede estar conectado a la estructura 112 de soporte en tres puntos de conexión. Al usar tres puntos de conexión en lugar de cuatro o más, es menos probable que el bastidor del cartucho de conversión se doble durante el montaje o uso. Opcionalmente, cada uno de los puntos de conexión pueden ser conexiones flexibles para permitir que el bastidor del cartucho de conversión se mueva ligeramente o "flote" con respecto a la estructura 112 de soporte. Las conexiones flexibles se pueden lograr usando, por ejemplo, materiales resistentes (p. ej., arandelas de goma) en los sitios de conexión. Adicionalmente, los tres puntos de conexión pueden estar dispuestos de forma que dos de los puntos de conexión controlen el movimiento longitudinal del bastidor del cartucho de conversión, pero no el movimiento transversal del bastidor del cartucho de conversión. El tercer punto de conexión puede controlar el movimiento transversal del bastidor del cartucho de conversión, pero no el movimiento longitudinal del bastidor del cartucho de conversión. De esta manera, el cartucho 130 de conversión puede permanecer recto y los aspectos funcionales del cartucho 130 de conversión no se verán afectados negativamente debido a la desalineación u otros resultados al doblar o retorcer el bastidor del cartucho de conversión.

25 Tal y como se puede observar en la Figura 5, el cartucho 130 de conversión puede incluir uno o más canales de guía 132. Los canales de guía 132 se pueden configurar para aplanar el material en lámina 104 para introducir una lámina sustancialmente plana del mismo a través del conjunto de conversión 114. Por ejemplo, tal y como se muestra, cada canal 132 de guía incluye placas de guía superiores e inferiores opuestas que están suficientemente separadas para permitir que el material en lámina 104 pase entre ellas, pero también lo suficientemente cerca como para aplanar el material en lámina 104. Tal y como se muestra en la Figura 5, en algunas realizaciones las placas de guía superiores e inferiores se pueden ensanchar o espaciar más en el extremo de apertura para facilitar la inserción del material en lámina 104 entre ellas.

30 Algunos de los canales de guía 132 se pueden mantener o asegurar en una posición fija a lo largo del ancho del cartucho 130 de conversión, mientras que otros canales de guía 132 se pueden mover a lo largo de, al menos, una porción del ancho del cartucho 130 de conversión. En la realización ilustrada, el cartucho 130 de conversión incluye canales de guía 132a móviles y canales de guía 132b fijos. De manera más específica, los canales de guía 132b fijos se pueden asegurar en su lugar entre los lados opuestos del cartucho 130 de conversión. Los canales de guía 132a móviles están dispuestos entre los lados izquierdo y derecho del cartucho 130 de conversión y los canales de guía 132b fijos, de tal manera que los canales de guía 132a móviles se pueden mover hacia delante y hacia atrás entre los lados izquierdo y derecho del cartucho 130 de conversión y los canales de guía 132b fijos.

35 Los canales de guía 132a móviles se pueden mover de forma que los canales de guía 132a, 132b puedan acomodar materiales en lámina 104 de diferentes anchos. Por ejemplo, los canales de guía 132a móviles se pueden acercar a los canales de guía 132b fijos cuando se está transformando en un material en lámina 104 más estrecho que cuando se está transformando en un material en lámina 104 más ancho. Cuando se está transformando en un material en lámina 104 más ancho, los canales de guía 132a móviles se pueden alejar de los canales de guía 132b fijos de forma que el material en lámina 104 más ancho pueda pasar entre los canales de guía 132a, 132b. Los canales de guía 132a móviles pueden estar inclinados hacia los canales de guía 132b fijos de forma que, independientemente de lo ancho que sea el material en lámina 104, los canales de guía 132a, 132b móviles y fijos se separarán apropiadamente para guiar el material en lámina 104 de forma recta a través del conjunto de conversión 114. Los canales de guía 132a móviles pueden estar inclinados hacia los canales de guía 132b fijos con un resorte u otro mecanismo resistente.

65 Los canales de guía 132b fijos pueden actuar como puntos "cero" o de referencia, para la colocación de las

herramientas de conversión que se discutirán con mayor detalle a continuación. De manera más específica, las herramientas de conversión pueden hacer referencia a las posiciones de los canales de guía 132b fijos para determinar la ubicación del material en lámina 104 o un borde de este. Cuando las herramientas de conversión se han colocado apropiadamente usando canales de guía 132b fijos como puntos cero, las herramientas de conversión pueden realizar las funciones de conversión deseadas en las ubicaciones apropiadas del material en lámina 104. Además de proporcionar un punto cero o de referencia a las herramientas de conversión, la ubicación de los canales de guía 132b fijos y/o la distancia relativa entre los canales de guía 132a, 132b también puede indicar, a un sistema de control, el ancho del material en lámina 104 que se está usando. Además, permitir que el canal de guía 132a móvil se mueva con respecto al canal de guía 132b fijo permite pequeñas desviaciones en el ancho del material en lámina 104.

En la realización ilustrada, el cartucho 130 de conversión incluye dos grupos de canales de guía 132 (por ejemplo, el canal de guía 132a móvil y el canal de guía 132b fijo) que guían longitudes de material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114. Sin embargo, se entenderá que el cartucho 130 de conversión pueda incluir uno o múltiples grupos de canales de guía para introducir una o múltiples longitudes, de lado a lado, del material en lámina 104, (por ejemplo, desde múltiples fardos 102) a través del conjunto de conversión 114. Por ejemplo, los canales de guía 132a, 132b ilustrados forman un primer carril (o izquierdo) para introducir una primera longitud de material en lámina 104 desde el fardo 102a (Figura 4) a través del conjunto de conversión 114 y un segundo carril (o derecho) para introducir una segunda longitud de material en lámina 104 desde el fardo 102b a través del conjunto de conversión 114.

Tal y como se ilustra también en la Figura 5, el cartucho 130 de conversión también incluye uno o más grupos de rodillos 134 de alimentación que colocan el material en lámina 104 en el conjunto de conversión 114 y avanzan el material en lámina 104 a través de este. Cada carril formado por grupos de canales de guía 132 puede incluir su propio grupo de rodillos 134 de alimentación. Los rodillos 134 de alimentación se pueden configurar para colocar el material en lámina 104 con deslizamiento limitado o sin deslizamiento y pueden ser lisos, texturizados, con hoyuelos y/o dentados.

Los rodillos 134 de alimentación pueden estar colocados en ángulo, con forma (p. ej., ahusado) o ajustados para aplicar, al menos, una ligera fuerza lateral sobre el material en lámina 104. La fuerza lateral aplicada al material en lámina 104 por los rodillos 134 de alimentación puede ser, generalmente, en la dirección del canal de guía 132b fijo. Como resultado, el material en lámina 104 se empujará, al menos ligeramente, hacia/contra el canal de guía 132b fijo a medida que el material en lámina 104 avanza a través del conjunto de conversión 114. Una ventaja de empujar, al menos ligeramente, el material en lámina 104 hacia/contra el canal de guía 132b fijo es que se reduce la fuerza de inclinación requerida para inclinar el canal de guía 132a móvil hacia el canal de guía 132b fijo (p. ej., el punto cero para las herramientas de conversión).

En la realización ilustrada, cada grupo de rodillos 134 de alimentación incluye un rodillo 134a activo y un rodillo 134b de presión. Tal y como se describe a continuación, los rodillos 134a activos se pueden enrollar activamente por un accionador o motor para hacer avanzar el material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114. Aunque los rodillos 134b de presión normalmente no se enrollan activamente mediante un accionador, en cualquier caso, los rodillos 134b de presión pueden rodar para ayudar al avance del material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114.

Los rodillos 134a activos están asegurados al cartucho 130 de conversión de tal manera, que los rodillos 134a activos se mantienen generalmente en la misma posición. De manera más específica, los rodillos 134a activos están montados en el árbol 136. En contraste, los rodillos 134b de presión se pueden mover más cerca y más lejos de los rodillos 134a activos. Cuando los rodillos 134b de presión se mueven hacia los rodillos 134a activos, los rodillos 134a, 134b de alimentación cooperan para avanzar el material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114. En contraste, cuando los rodillos 134b de presión se alejan de los rodillos 134a activos, el material en lámina 104 no avanza a través del conjunto de conversión 114. Es decir, cuando los rodillos 134b de presión se alejan de los rodillos 134a activos, no se aplica suficiente presión al material en lámina 104 para avanzar el material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114.

Las Figuras 6A-6C ilustran un grupo de rodillos 134 de alimentación y un mecanismo para mover el rodillo 134b de presión más cerca y más lejos del rodillo 134a activo. Tal y como se muestra, el rodillo 134b de presión está asegurado de forma giratoria al bloque 138 del rodillo de presión, que está conectado de manera pivotante al cartucho 130 de conversión a través de la bisagra 140. Cuando el bloque 138 del rodillo de presión se hace pivotar alrededor de la bisagra 140, el rodillo 134b de presión se mueve hacia (Figura 6B) o lejos (Figura 6C) del rodillo 134a activo. Cuando el rodillo 134b de presión se mueve hacia el rodillo 134a activo, el rodillo 134b de presión está activado o en una posición activada. Cuando el rodillo 134b de presión se aleja del rodillo 134a activo, el rodillo 134b de presión está desactivado o en una posición desactivada.

El rodillo 134b de presión se puede mover de manera selectiva desde la posición activada a la posición desactivada mediante el enganche de una leva 142 del rodillo de presión en el bloque 138 del rodillo de presión. El acoplamiento de la leva 142 del rodillo de presión se discutirá con mayor detalle a continuación. Sin embargo, de manera breve,

cuando el material en lámina 104 no debe avanzar a través del conjunto de conversión 114, la leva 142 del rodillo de presión se puede acoplar para hacer que el bloque 138 del rodillo de presión y el rodillo 134b de presión pivoten alrededor de la bisagra 140, de forma que el rodillo 134b de presión se mueva a la posición desactivada, tal y como se muestra en la Figura 6C. De manera similar, cuando el material en lámina 104 debe avanzar a través del conjunto

5 de conversión 114, la leva 142 del rodillo de presión puede estar desacoplada. El desacoplamiento de la leva 142 del rodillo de presión permite que el bloque 138 del rodillo de presión y el rodillo 134b de presión pivoten alrededor de la bisagra 140, de forma que el rodillo 134b de presión se mueva a la posición activada, tal y como se muestra en la Figura 6B.

10 El rodillo 134b de presión puede estar inclinado tanto hacia la posición activada como hacia la posición desactivada. Por ejemplo, el rodillo 134b de presión puede estar inclinado hacia la posición activada, de forma que el rodillo 134b de presión permanece en la posición activada a menos que se mueva activamente a la posición desactivada (p. ej., por el acoplamiento de la leva 142 del rodillo de presión). Como alternativa, el rodillo 134b de presión puede estar inclinado hacia la posición desactivada, de forma que el rodillo 134b de presión permanezca en la posición

15 desactivada a menos que se mueva activamente a la posición activada.

En la realización ilustrada, una vez que el rodillo 134b de presión se ha movido a la posición desactivada, el rodillo 134b de presión se puede mantener, de manera selectiva, en la posición desactivada. Por ejemplo, cuando el rodillo 134b de presión se mueve a la posición desactivada, un mecanismo 144 de bloqueo puede mantener el rodillo 134b de presión en la posición desactivada hasta que se desee mover el rodillo 134b de presión a la posición activada. A modo de ejemplo, el mecanismo 144 de bloqueo puede ser un electroimán que sostiene el bloque 138 del rodillo de presión y el rodillo 134b de presión en la posición desactivada. Cuando se desea mover el rodillo 134b de presión a la posición activada se puede liberar el mecanismo 144 de bloqueo, tal como mediante la desactivación de su fuerza magnética. La fuerza magnética se puede desactivar apagando el campo electromagnético del electroimán. En lugar de usar un electroimán, se puede usar un imán permanente para sostener el bloque 138 del rodillo de presión y el rodillo 134b de presión en la posición desactivada. Cuando se desea mover el rodillo 134b de presión a la posición activada, la fuerza magnética del imán permanente se puede desactivar mediante la aplicación de un campo eléctrico alrededor del imán que contrarresta el campo magnético del imán. Como alternativa, el mecanismo 144 de bloqueo puede ser un mecanismo mecánico, un solenoide u otro dispositivo que pueda sostener, de manera selectiva, el rodillo 134b de presión en la posición desactivada. El mecanismo 144 de bloqueo permite que el rodillo 134b de presión se mantenga en la posición desactivada sin requerir el acoplamiento continuo de la leva 142 del rodillo de presión.

20 de presión en la posición desactivada hasta que se desee mover el rodillo 134b de presión a la posición activada. A modo de ejemplo, el mecanismo 144 de bloqueo puede ser un electroimán que sostiene el bloque 138 del rodillo de presión y el rodillo 134b de presión en la posición desactivada. Cuando se desea mover el rodillo 134b de presión a la posición activada se puede liberar el mecanismo 144 de bloqueo, tal como mediante la desactivación de su fuerza magnética. La fuerza magnética se puede desactivar apagando el campo electromagnético del electroimán. En lugar de usar un electroimán, se puede usar un imán permanente para sostener el bloque 138 del rodillo de presión y el rodillo 134b de presión en la posición desactivada. Cuando se desea mover el rodillo 134b de presión a la posición activada, la fuerza magnética del imán permanente se puede desactivar mediante la aplicación de un campo eléctrico alrededor del imán que contrarresta el campo magnético del imán. Como alternativa, el mecanismo 144 de bloqueo puede ser un mecanismo mecánico, un solenoide u otro dispositivo que pueda sostener, de manera selectiva, el rodillo 134b de presión en la posición desactivada. El mecanismo 144 de bloqueo permite que el rodillo 134b de presión se mantenga en la posición desactivada sin requerir el acoplamiento continuo de la leva 142 del rodillo de presión.

35 Cuando se desea avanzar el material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114, el rodillo 134b de presión se puede mover a la posición activada, tal y como se ha descrito anteriormente. Uno o ambos rodillos 134 de alimentación pueden rotar activamente para avanzar el material en lámina 104. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el árbol 136 (en el que está montado el rodillo 134a activo) está conectado a un motor paso a paso 146 (Figura 5) a través de la correa 148. El motor paso a paso 146 puede girar la correa 148, lo que hace que el árbol 136 y el rodillo 134a activo giren. Cuando el rodillo 134b de presión está en la posición activada, el rodillo 134b de presión presiona el material en lámina 104 contra el rodillo 134a activo, lo que hace que el material en lámina 104 avance a través del conjunto de conversión 114. En contraste, cuando el rodillo 134b de presión está en la posición desactivada, el rodillo 134b de presión no presiona el material en lámina 104 contra el rodillo 134a activo. Sin el rodillo 134b de presión presionando el material en lámina 104 contra el rodillo 134a activo, el rodillo 134a activo puede girar/dar vueltas debajo del material en lámina 104 sin avanzar el material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114.

Volviendo la atención a la Figura 5, se puede observar que el cartucho 130 de conversión incluye una o más herramientas de conversión, como un cabezal transversal 150 y cabezales longitudinales 152, que realizan las funciones de conversión (p. ej., plegar, curvar, doblar, perforar, cortar, marcar) en el material en lámina 104 para crear plantillas de embalaje 108. Algunas de las funciones de conversión se pueden hacer sobre el material en lámina 104 en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de movimiento y/o a la longitud del material en lámina 104. En otras palabras, algunas funciones de conversión se pueden realizar (p. ej., entre los lados) del material en lámina 104. Tales conversiones se pueden considerar "conversiones transversales".

55 Para realizar las conversiones transversales, el cabezal transversal 150 se puede mover a lo largo de, al menos, una porción del ancho del cartucho 130 de conversión en una dirección generalmente perpendicular a la dirección en la que se introduce el material en lámina 104 y/o a la longitud del material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114. En otras palabras, el cabezal transversal 150 se puede mover a través del material en lámina 104 para realizar conversiones transversales en el material en lámina 104. El cabezal transversal 150 puede estar montado de forma móvil en un carril 154 para permitir que el cabezal transversal 150 se mueva a lo largo de, al menos, una porción del ancho del cartucho 130 de conversión.

65 Las Figuras 7A-7B ilustran vistas en perspectiva del cabezal transversal 150 y una porción del carril 154 separada del resto del cartucho 130 de conversión. El cabezal transversal 150 incluye un cuerpo 156 con un deslizador 158 y un sensor 161. El deslizador 158 conecta el cabezal transversal 150 con el carril 154 para permitir que el cabezal transversal 150 se mueva hacia delante y hacia atrás a lo largo del carril 154. El cabezal transversal 150 también

incluye uno o más instrumentos de conversión, tales como una rueda cortadora 160 y ruedas plegadoras 162 que pueden realizar una o más conversiones transversales en el material en lámina 104. De manera más específica, cuando el cabezal transversal 150 se mueve hacia delante y hacia atrás por encima del material en lámina 104, la rueda cortadora 160 y las ruedas plegadoras 162 pueden crear pliegues, curvas, dobleces, perforaciones, cortes y/o marcas en el material en lámina 104.

Mientras que las ruedas plegadoras 162 pueden girar, las ruedas plegadoras 162 pueden permanecer sustancialmente en la misma posición vertical con respecto al cuerpo 156. En contraste, la rueda cortadora 160 se puede subir y bajar, de manera selectiva, con respecto al cuerpo 156. Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 7A, la rueda cortadora 160 se puede subir de forma que la rueda cortadora 160 no corte el material en lámina 104 a medida que el cabezal transversal 150 se mueve por encima del material en lámina 104. Como alternativa, tal y como se muestra en la Figura 7B, la rueda cortadora 160 puede bajar para cortar el material en lámina 104 a medida que el cabezal transversal 150 se mueve por encima del material en lámina 104.

En la realización ilustrada, la rueda cortadora 160 está montada de forma que pueda girar en un bastidor 164 de la rueda cortadora. El bastidor 164 de la rueda cortadora está conectado de forma móvil al cuerpo 156. En particular, el bastidor 164 de la rueda cortadora está montado de forma deslizante en uno o más árboles 163. El bastidor 164 de la rueda cortadora se sostiene sobre los árboles 163 y se inclina hacia la posición subida mediante uno o más resortes 165 que están conectados entre el cuerpo 156 y el bastidor 164 de la rueda cortadora.

Se pueden usar uno o más solenoides 166 para mover, de manera selectiva, el bastidor 164 de la rueda cortadora y la rueda cortadora 160 desde la posición subida (Figura 7A) a la posición bajada (Figura 7B). Cada uno de los solenoides 166 incluyen un émbolo 168 de solenoide que se extiende y retrae tras la activación y desactivación de los solenoides 166. Cuando los émbolos 168 de solenoide se retraen, el bastidor 164 de la rueda cortadora y la rueda cortadora 160 se suben (a través de los resortes 165 y/o de las fuerzas normales del material en lámina 104) de forma que la rueda cortadora 160 no corta el material en lámina 104. En contraste, cuando los solenoides 166 están activados, los émbolos 168 de solenoide se extienden, causando, de este modo, que el bastidor 164 de la rueda cortadora y la rueda cortadora 160 desciendan (Figura 7B), de forma que la rueda cortadora 160 corte el material en lámina 104.

Si bien la presente divulgación hace referencia al uso de solenoides para mover varios componentes, tal referencia se hace meramente a modo de ejemplo. Se pueden usar otros tipos de accionadores para realizar las funciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, se pueden usar otros accionadores lineales o no lineales, incluyendo bobinas de voz, motores lineales, motores giratorios, tornillos de avance y similares. Por consiguiente, la referencia a solenoides no pretende limitar el alcance de la presente invención. En su lugar, la presente invención puede emplear solenoides o cualquier otro accionador capaz de realizar las funciones descritas en el presente documento en conexión con solenoides.

Tal y como se muestra en la Figura 5, el cartucho 130 de conversión incluye una placa 167 de soporte colocada por debajo del cabezal transversal 150. La placa 167 de soporte soporta el material en lámina 104 como una rueda cortadora 160, y las ruedas plegadoras 162 realizan las conversiones transversales en el material en lámina 104. Adicionalmente, la placa 167 de soporte incluye un canal 169 que está alineado y puede recibir, al menos, una porción de la rueda cortadora 160. Cuando la rueda cortadora 160 desciende para cortar a través del material en lámina 104, la rueda cortadora 160 se puede extender a través del material en lámina 104 y, al menos parcialmente, en el canal 169. Como resultado, la rueda cortadora 160 se puede extender completamente a través del material en lámina 104 sin que se enganche a la placa 167 de soporte, lo que podría dar como resultado un desgaste indebido.

Para reducir la cantidad de fuerza requerida de los solenoides 166 (y, por lo tanto, la potencia requerida para activar los solenoides 166) para cortar a través del material en lámina 104, la energía cinética de los componentes móviles del cabezal transversal 150 se puede usar para ayudar a cortar el material en lámina 104. De manera más específica, la activación de los solenoides 166 hace que los émbolos 168 de solenoide se muevan a medida que se extienden fuera de los solenoides 166. El movimiento de los émbolos 168 de solenoide hace que el bastidor 164 de la rueda cortadora y la rueda cortadora 160 también se muevan. Como los émbolos solenoides 168, el bastidor 164 de la rueda cortadora y la rueda cortadora 160 comienzan a moverse, acumulan impulso y, por lo tanto, energía cinética, hasta que la rueda cortadora 160 se acopla al material en lámina 104. Cuando la rueda cortadora 160 se acopla al material en lámina 104, la energía cinética acumulada de los émbolos 168 de solenoide, del bastidor 164 de la rueda cortadora y de la rueda cortadora 160 trabaja con la fuerza proporcionada por los solenoides 166 para cortar a través del material en lámina 104. Por lo tanto, la utilización de la energía cinética de los componentes del cabezal transversal 150 reduce, de esta manera, las fuerzas requeridas por los solenoides 166.

En algunas máquinas de conversión se hace un corte en un material al mover una herramienta cortadora por encima del material a una ubicación donde debe comenzar el corte. Antes de iniciar el corte, el movimiento transversal de la herramienta cortadora se detiene. Entonces, la herramienta cortadora desciende para penetrar el material y se reanuda el movimiento transversal de la herramienta cortadora. En tal situación, se puede requerir una cantidad de fuerza relativamente significativa para bajar la herramienta cortadora y penetrar el material. Esto se debe, en parte, al hecho de que parte de la fuerza usada para bajar la herramienta cortadora se usará para comprimir el material

antes de que la herramienta cortadora penetre realmente a través del material. La compresión del material se debe, al menos en parte, a una cuerda relativamente grande de la herramienta cortadora que intenta cortar el material al mismo tiempo.

5 En contraste, la máquina 100 de conversión puede incluir un modo "sobre la marcha", donde el movimiento del cabezal transversal 150 por encima del material en lámina 104 y la bajada de la rueda cortadora 160 se combinan para iniciar un corte del material en lámina 104. En un modo sobre la marcha, el cabezal transversal 150 puede comenzar a moverse a través del material en lámina 104 hacia la ubicación donde se necesita hacer un corte en el material en lámina 104. En lugar de detener el movimiento transversal del cabezal transversal 150 antes de
10 comenzar a bajar la rueda cortadora 160, la rueda cortadora 160 desciende mientras el cabezal transversal 150 continúa moviéndose a través del material en lámina 104. El movimiento transversal del cabezal transversal 150 y la bajada de la rueda cortadora 160 se pueden sincronizar, de forma que la rueda cortadora 160 se acople e inicie un corte en el material en lámina 104 en la ubicación deseada.

15 En un modo sobre la marcha, se requiere menos fuerza de los solenoides 166 para bajar la rueda cortadora 160 para iniciar un corte a través del material en lámina 104. La disminución de fuerza se debe, al menos en parte, a una cuerda más pequeña de la rueda cortadora 160 que se usa para iniciar el corte en el material en lámina 104. De manera más específica, a medida que el cabezal transversal 150 se mueve a través del material en lámina 104 y la rueda cortadora 160 se baja para acoplarla al material en lámina 104, solo se usará un borde anterior de la rueda
20 cortadora 160 para iniciar el corte. Como resultado, al usar menos fuerza para bajar la rueda cortadora 160, esta se empleará en la compresión del material en lámina 104 antes de que la rueda cortadora 160 pueda penetrar el material en lámina 104.

Además, una placa de circuito de modulación por ancho de pulso (PWM, por sus siglas en inglés) u otros
25 componentes eléctricos de ajuste de tensión pueden generar corrientes suficientemente altas dentro de los solenoides 166, de forma que los solenoides 166 puedan generar suficiente fuerza para cortar el material en lámina 104. Una vez que la rueda cortadora 160 ha iniciado un corte a través del material en lámina, la placa de circuito PWM u otros componentes eléctricos de ajuste de tensión pueden reducir la corriente en los solenoides 166, mientras sigue permitiendo que los solenoides 166 mantengan la rueda cortadora 160 en la posición bajada. En
30 otras palabras, se puede generar una corriente relativamente alta en los solenoides 166 para proporcionar suficiente fuerza para permitir que la rueda cortadora 160 penetre el material en lámina 104. Una vez que la rueda cortadora 160 ha penetrado el material en lámina 104, se puede reducir la corriente en los solenoides 166, mientras sigue permitiendo que los solenoides 166 continúen cortando a través del material en lámina 104.

35 La capacidad de usar diversas tensiones/corrientes para iniciar y continuar haciendo un corte en el material en lámina 104 es posible, al menos en parte, por las características de los solenoides 166. Los solenoides tienen perfiles únicos de curva de fuerza de recorrido. Al comienzo del recorrido de un solenoide, el solenoide tiene una fuerza relativamente limitada. Además, en el recorrido del solenoide la fuerza aumenta drásticamente. Por consiguiente, se puede usar una tensión/corriente relativamente alta durante el recorrido del solenoide para generar
40 la fuerza relativamente grande al final del recorrido de forma que la rueda cortadora pueda penetrar el material en lámina. Al final del recorrido del solenoide (p. ej., cuando el émbolo está completamente extendido), se puede reducir la tensión/corriente mientras se sigue manteniendo una fuerza de retención relativamente alta. Es decir, incluso con la tensión/corriente reducida, el solenoide puede tener suficiente fuerza para mantener la rueda cortadora en su lugar, de forma que la rueda cortadora continúe cortando el material en lámina 104.

45 Ser capaz de ajustar el nivel de tensión suministrada a los solenoides 166 (y, por lo tanto, la corriente en los solenoides 166) también puede ser beneficioso por diversas razones. Por ejemplo, se puede utilizar menos potencia para lograr los resultados deseados. Por ejemplo, la alta tensión se puede usar por un corto tiempo para iniciar un corte, mientras que se puede usar una tensión más baja para continuar haciendo el corte. Esto no solo reduce la cantidad total de energía requerida, sino que puede mejorar el rendimiento de ciertos componentes. Por ejemplo, limitar los suministros de alta tensión a duraciones relativamente cortas puede evitar que la temperatura de los solenoides 166 aumente o se sobrecalienten debido a las altas corrientes en los solenoides 166. Las temperaturas más altas o el sobrecalentamiento de los solenoides 166 pueden causarles daños y/o reducir su fuerza de activación. La capacidad de ajustar la tensión también puede ser beneficiosa cuando se activan los solenoides 166
50 cuando no hay material en lámina 104 debajo de la rueda cortadora 160 ("encendido en seco"). Por ejemplo, si los solenoides 166 se encendieran en seco con una alta tensión, la rueda cortadora 160 puede bajar demasiado o demasiado rápido, lo que da como resultado, de manera potencial, daños y/o desgaste mecánico excesivo.

60 Cuando el cabezal transversal 150 ha terminado de realizar las conversiones transversales en el material en lámina 104, se puede usar el cabezal transversal 150 para mover el rodillo 134b de presión desde la posición activada a la posición desactivada. De manera más específica, cuando se desea detener el avance del material en lámina 104, se puede mover el cabezal transversal 150 adyacente al bloque 138 del rodillo de presión de tal manera, que una porción del cabezal transversal 150 se acople a la leva 142 del rodillo de presión. Tal y como se ha indicado anteriormente, el acoplamiento de la leva 142 del rodillo de presión hace que el bloque 138 del rodillo de presión y el
65 rodillo de presión 134 pivoten alrededor de la bisagra 140 a la posición desactivada. Tal y como se muestra en la Figura 6C, el cabezal transversal 150 incluye una rueda 171 orientada horizontalmente que se puede acoplar a la

leva 142 del rodillo de presión para mover el rodillo 134b de presión a la posición desactivada.

Además de poder crear conversiones transversales con el cabezal transversal 150, también se pueden realizar las funciones de conversión sobre el material en lámina 104 en una dirección sustancialmente paralela a la dirección de movimiento y/o a la longitud del material en lámina 104. Las conversiones hechas a lo largo de la longitud y/o generalmente paralelas a la dirección de movimiento del material en lámina 104 se pueden considerar "conversiones longitudinales".

Se pueden usar los cabezales longitudinales 152 para crear las conversiones longitudinales en el material en lámina 104. De manera más específica, los cabezales longitudinales 152 se pueden recolocar de manera selectiva a lo largo del ancho del cartucho 130 de conversión (p. ej., hacia delante y hacia atrás en una dirección que es perpendicular a la longitud del material en lámina 104) para colocar apropiadamente los cabezales longitudinales 152 con respecto a los lados del material en lámina 104. A modo de ejemplo, si es necesario hacer un pliegue o corte longitudinal a 5,04 centímetros (dos pulgadas) de un borde del material en lámina 104 (p. ej., para recortar el exceso de material del borde del material en lámina 104), uno de los cabezales longitudinales 152 se puede mover perpendicularmente a través del material en lámina 104 para colocar apropiadamente el cabezal longitudinal 152 para que pueda hacer el corte o el pliegue en la ubicación deseada. En otras palabras, los cabezales longitudinales 152 se pueden mover transversalmente a través del material en lámina 104 para colocar los cabezales longitudinales 152 en la ubicación apropiada para hacer las conversiones longitudinales en el material en lámina 104.

La Figura 8 ilustra una vista en primer plano de una porción del cartucho 130 de conversión, que incluye uno de los cabezales longitudinales 152. Tal y como se puede observar, el cabezal longitudinal 152 incluye un cuerpo 170 con un deslizador 172. El deslizador 172 conecta el cabezal longitudinal 152 a un carril 174 para permitir que el cabezal longitudinal 152 se mueva hacia delante y hacia atrás a lo largo de, al menos, una porción del ancho del cartucho 130 de conversión. El cabezal longitudinal 152 puede incluir uno o más instrumentos de conversión, tales como la rueda cortadora 176 y la rueda plegadora 178, que pueden realizar las conversiones longitudinales en el material en lámina 104. De manera más específica, a medida que el material en lámina 104 se mueve por debajo del cabezal longitudinal 152, la rueda cortadora 176 y la rueda plegadora 178 pueden crear pliegues, curvas, dobleces, perforaciones, cortes y/o marcas en el material en lámina 104.

Tal y como se puede observar en las Figuras 5 y 8, el conjunto 130 de conversión también puede incluir un rodillo de conversión 200 colocado debajo de los cabezales longitudinales 152 de forma que el material en lámina 104 pase entre el rodillo de conversión 200 y la rueda cortadora 176 y la rueda plegadora 178. El rodillo de conversión 200 puede soportar el material en lámina 104 mientras que las conversiones longitudinales se realizan sobre el material en lámina 104. Adicionalmente, el rodillo de conversión 200 puede hacer avanzar las plantillas de embalaje 108 fuera del conjunto de conversión 114 después de que se completan las funciones de conversión. A continuación, se proporcionarán detalles adicionales sobre el rodillo de conversión 200.

La rueda cortadora 176 y la rueda plegadora 178 están conectadas de forma giratoria al cuerpo 170 y están orientadas para poder hacer las conversiones longitudinales. En algunas realizaciones, la rueda cortadora 176 y la rueda plegadora 178 pueden estar conectadas de manera pivotante al cuerpo 170 y/o el cabezal longitudinal 152 puede estar conectado de manera pivotante al deslizador 172. A medida que el material en lámina 104 avanza a través del conjunto de conversión 114, el material en lámina 104 puede no avanzar en una línea perfectamente recta. Al permitir que el cabezal longitudinal 152, la rueda cortadora 176 y/o la rueda plegadora 178 pivoten, la orientación de la rueda cortadora 176 y la rueda plegadora 178 puede cambiar para seguir más de cerca la dirección de alimentación del material en lámina 104. Adicionalmente, la fuerza de frenado requerida (discutida a continuación) para mantener el cabezal longitudinal 152 en su lugar se puede reducir porque el material en lámina 104 aplicará menos fuerza lateral a la rueda cortadora 176 y a la rueda plegadora 178. De manera similar, la fuerza de inclinación requerida para inclinar los canales de guía 132a móviles hacia los canales 132b fijos también se puede reducir.

Cuando el cabezal longitudinal 152 se ha recolocado en la ubicación deseada a lo largo del ancho del cartucho 130 de conversión, se puede asegurar el cabezal longitudinal 152 en su lugar. De manera más específica, una vez colocado tal y como se desea, el cabezal longitudinal 152 se puede asegurar a una correa de freno 180 que es otra porción del cartucho 130 de conversión. Las Figuras 9A y 9B ilustran vistas en sección transversal del cabezal longitudinal 152 y un mecanismo a modo de ejemplo para asegurar el cabezal longitudinal 152 a la correa de freno 180. Tal y como se puede observar, el cabezal longitudinal 152 incluye un brazo pivotante de freno 182 que está conectado de manera pivotante al cuerpo 170. Como se muestra en la Figura 9A, entre el brazo pivotante de freno 182 y el cuerpo 170 se conecta un resorte 184 para inclinar el brazo pivotante de freno 182 a la posición bloqueada, como se muestra en la Figura 9A. Cuando el brazo pivotante de freno 182 está en la posición bloqueada, un miembro de acoplamiento 186 se mantiene o presiona contra la correa de freno 180. El resorte 184 puede inclinar el brazo pivotante de freno 182 hacia la posición bloqueada con suficiente fuerza para que el miembro de acoplamiento 186 se mantenga o presione contra la correa de freno 180 con suficiente fuerza para evitar que el cabezal longitudinal 152 se mueva a lo largo de la longitud del carril 174.

Cuando se desea recolocar el cabezal longitudinal 152 a lo largo de la longitud del carril 174, el brazo pivotante de freno 182 puede pivotar para desacoplar el miembro de acoplamiento 186 de la correa de freno 180, tal y como se

muestra en la Figura 9B. El movimiento de pivote del brazo pivotante de freno 182 se puede lograr usando un solenoide 188 que está montado en el cabezal transversal 150 (Figuras 7A, 7B, 9B). Para hacer pivotar el brazo pivotante de freno 182 con el solenoide 188, el cabezal transversal 150 se mueve primero en alineación con el cabezal longitudinal 152. Entonces, se activa el solenoide 188, lo que hace que un émbolo 190 del solenoide se
 5 extienda y acople al brazo pivotante de freno 182, tal y como se muestra en la Figura 9B. Cuando el émbolo 190 del solenoide se acopla al brazo pivotante de freno 182, el brazo pivotante de freno 182 pivota, lo que hace que el miembro de acoplamiento 186 se desacople de la correa de freno 180.

Concretamente, el resorte 184 está conectado entre el cuerpo 170 y el brazo pivotante de freno 182 de tal manera
 10 que la fuerza requerida del solenoide 188 para pivotar el brazo pivotante de freno 182 permanece sustancialmente constante. A medida que el brazo pivotante de freno 182 pivota desde la posición bloqueada (Figura 9A) a la posición desbloqueada (Figura 9B), el resorte 184 se estira. A medida que el resorte 184 se estira, la fuerza que normalmente se requeriría para continuar pivotando el brazo pivotante de freno 182 continuaría aumentando. Sin embargo, a medida que el brazo pivotante de freno 182 pivota, la ubicación de la conexión entre el resorte 184 y el
 15 brazo pivotante de freno 182 comienza a moverse por encima de la ubicación de pivote del brazo pivotante de freno 182 y la ubicación de la conexión entre el resorte 184 y el cuerpo 170, de forma que el resorte 184 esté orientado de manera más vertical. La orientación más vertical del resorte 184 reduce la fuerza horizontal que el resorte 184 aplica al brazo pivotante de freno 182. Por lo tanto, la fuerza aumentada requerida normalmente para estirar el resorte 184 se desplaza generalmente por la fuerza horizontal reducida aplicada al brazo pivotante de freno 182 por el resorte
 20 184.

Con el miembro de acoplamiento 186 desacoplado de la correa de freno 180, el cabezal longitudinal 152 se puede
 25 recolocar a lo largo de la longitud del carril 174. En lugar de equipar el cabezal longitudinal 152 con un accionador dedicado a recolocar el cabezal longitudinal 152, se puede usar el cabezal transversal 150 para recolocar el cabezal longitudinal 150. De manera más específica, el cabezal transversal 150 y el cabezal longitudinal 152 pueden estar conectados entre sí o, por el contrario, acoplados de tal manera, que el movimiento del cabezal transversal 150 de como resultado en el movimiento del cabezal longitudinal 152. Esta disposición, por ello, solo requiere la capacidad de controlar activamente el cabezal transversal 150, mientras que el cabezal longitudinal 152 puede moverse
 30 pasivamente por el cabezal transversal 150. Además, los cabezales longitudinales 152 no requieren sensores eléctricos y accionadores eléctricos o neumáticos. Como resultado, los cabezales longitudinales 152 no necesitan estar conectados a la energía eléctrica o al aire comprimido, tales como cables/conexiones eléctricas y mangueras en una cadena portables. Esto permite un diseño de cabezales longitudinales 152 mucho más rentable, además de permitir un diseño agradable más rentable de fabricación y mantenimiento de todo el conjunto de conversión 114 y de la máquina de conversión 106.
 35

En la Figura 9B se muestra una manera a modo de ejemplo para conectar, de manera selectiva, el cabezal
 40 longitudinal 152 al cabezal transversal 150. Cuando el cabezal transversal 150 está alineado con el cabezal longitudinal 152 y el brazo pivotante de freno 182 está pivotado (por ejemplo, para desacoplar el miembro de acoplamiento 186 de la correa de freno 180), se puede acoplar una porción del brazo pivotante de freno 182 al cabezal transversal 150 para conectar el cabezal longitudinal 152 al cabezal transversal 150. De manera más específica, una extensión 192 en el brazo pivotante de freno 182 puede pivotar en una muesca 194 en el cuerpo 156 del cabezal transversal 150. Mientras la extensión 192 esté colocada dentro de la muesca 194, los movimientos del cabezal transversal 150 y del cabezal longitudinal 152 estarán enlazados entre sí. Es decir, cuando la extensión 192 se coloca dentro de la muesca 194 y el cabezal transversal 150 se mueve, el cabezal longitudinal 152 se moverá con
 45 el cabezal transversal 150.

Las Figuras 7A-7B muestran la muesca 194 formada en el lado del cuerpo 156 del cabezal transversal 150. Tal y como se puede observar, la muesca 194 puede incluir una abertura ensanchada que puede ayudar a guiar la extensión 192 hacia la muesca 194. Por ejemplo, si el cabezal longitudinal 152 se ha movido ligeramente desde
 50 donde se colocó por última vez, la abertura ensanchada puede guiar a la extensión 192 en la muesca 194 y, de este modo, corregir errores menores de posición del cabezal longitudinal 152. Una vez que el cabezal transversal 150 ha recolocado el cabezal longitudinal 152, la extensión 192 se libera de la muesca 194 y el cabezal longitudinal 152 se bloquea en su lugar. Concretamente, el cabezal longitudinal 152 se bloqueará en su lugar en la ubicación correcta ya que cualquier error de colocación del cabezal longitudinal 152 se habrá corregido cuando la extensión 192 haya
 55 pivotado en la muesca 194. Como resultado, la máquina de conversión 106 puede funcionar sin requerir reajustes frecuentes o ajustes manuales de los cabezales longitudinales 152.

La muesca 194 también puede incluir paredes interiores sustancialmente verticales. Las paredes interiores verticales de la muesca 194 aplican las fuerzas a la extensión 192 que dan como resultado el movimiento del cabezal longitudinal 152. Concretamente, las paredes verticales de la muesca 194 solo aplican fuerzas horizontales en la extensión 192. Como la muesca 194 no aplica ninguna fuerza hacia abajo en la extensión 192, se reduce la fuerza requerida del solenoide 188 para mantener el brazo pivotante de freno 182 en la posición desbloqueada. En conexión con esto, el solenoide 188 requiere una cantidad de potencia relativamente baja para mantener el brazo pivotante de freno 182 en la posición desbloqueada mientras el cabezal longitudinal 152 se mueve.
 60

Al igual que los solenoides 166, la energía cinética del émbolo 190 del solenoide se puede usar para reducir la
 65

cantidad de fuerza requerida del solenoide 188 (y, por lo tanto, la potencia requerida para activar el solenoide 188). De manera más específica, la activación del solenoide 188 hace que el émbolo 190 del solenoide se mueva a medida que se extiende fuera del solenoide 188. A medida que el émbolo 190 del solenoide comienza a moverse, acumula impulso y, por lo tanto, energía cinética. Cuando se acopla el émbolo 190 al brazo pivotante de freno 182, la energía cinética del émbolo 190 acumulada trabaja con la fuerza proporcionada por el solenoide 188 para hacer pivotar el brazo pivotante de freno 182 para desacoplar el miembro de acoplamiento 186 de la correa de freno 180. Además de desacoplar el miembro de acoplamiento 186, hacer pivotar el brazo pivotante de freno 182 hace que el brazo pivotante de freno 182 acumule energía cinética. La energía cinética combinada del émbolo 190 y del brazo pivotante de freno 182 reduce, de manera similar, la fuerza requerida del solenoide para corregir errores menores de posición del cabezal longitudinal 152 y para conectar el cabezal transversal 150 al cabezal longitudinal 152. De manera específica, la energía cinética del émbolo 190 y del brazo pivotante de freno 182 facilita la inserción de la extensión 192 en la muesca 194, que corrige tanto los errores de posición del cabezal longitudinal 152 como conecta el cabezal transversal 150 y el cabezal longitudinal 152 entre sí.

Tal y como se muestra en la Figura 5, la realización ilustrada incluye dos cabezales longitudinales 152. Sin embargo, se apreciará que el cartucho 130 de conversión puede incluir uno o más cabezales longitudinales 152. Independientemente de cuántos cabezales longitudinales 152 estén incluidos, el cabezal transversal 150 se puede usar para mover, de manera selectiva, cada cabezal longitudinal 152 individualmente. Una configuración normal para crear plantillas de embalaje de caja de cartón ranurada de uso regular (RSC, por sus siglas en inglés) requiere, al menos, tres cabezales longitudinales, dos de los cuales están equipados con herramientas plegadoras y uno con una cuchilla de recorte lateral. Para permitir el recorte lateral en el lado exterior de cada carril del material en lámina, se añade un cuarto cabezal longitudinal con una cuchilla en el lado opuesto del cabezal longitudinal de la primera cuchilla. Además, para evitar tener que mover los cabezales longitudinales largas distancias de un carril a otro, se pueden agregar dos herramientas plegadoras adicionales en el medio. De este modo, se usan principalmente para un carril un grupo de dos cabezales longitudinales plegadores y un cabezal longitudinal cortador y para el otro carril se usa principalmente otra configuración idéntica, pero reflejada. Esto también permite la conversión de diseños de plantillas de embalaje más complicados, donde cada uno de los cuatro cabezales longitudinales plegadores pueden crear un pliegue longitudinal, mientras que cualquiera de los cabezales longitudinales cortadores se puede usar para el recorte lateral. Se puede añadir en el medio un séptimo cabezal longitudinal equipado con una cuchilla, que permite, de este modo, crear dos plantillas de embalaje en paralelo, uno junto al otro.

Tal y como se ha indicado anteriormente, el cabezal transversal 150 incluye un sensor 161. El sensor 161 se puede usar para detectar la presencia de cabezales longitudinales 152 adyacentes al cabezal transversal 150. Por ejemplo, cuando se desea recolocar un cabezal longitudinal 152, el cabezal transversal 150 se puede mover a través del cartucho 130 de conversión a la ubicación donde se supone que debe estar un cabezal longitudinal 152 (de acuerdo con un sistema de control). Una vez que el cabezal transversal 150 está colocado de esta forma, el sensor 161 se puede usar para confirmar que el cabezal longitudinal 152 está en la posición apropiada. Tras la detección del cabezal longitudinal 152 por el sensor 161, el solenoide 188 se puede activar para liberar el mecanismo de frenado del cabezal longitudinal 152 y conectar el cabezal longitudinal 152 al cabezal transversal 150. Una vez que el cabezal transversal 150 ha movido el cabezal longitudinal 152 a la ubicación deseada, se puede usar el sensor 161 para confirmar la colocación apropiada del cabezal longitudinal 152 en la ubicación deseada (tanto antes como después del desacoplamiento entre el cabezal transversal 150 y el cabezal longitudinal 152).

El sensor también se puede usar para contar el número de cabezales longitudinales 152 y determinar la posición actual de cada cabezal longitudinal 152. La máquina 100 de conversión puede incluir circuitos de control o estar conectada a un ordenador que monitoriza las posiciones de los cabezales longitudinales 152 y controla el cabezal transversal 150. En el caso de que el sensor 161 no detecte un cabezal longitudinal 152 en la última posición conocida, el circuito de control puede dirigir el cabezal transversal 150 para que se mueva a través del cartucho 130 de conversión de forma que el sensor 161 pueda detectar la ubicación del cabezal longitudinal 152 que falta. Si el sensor 161 no puede localizar cada uno de los cabezales longitudinales 152 después de un número predeterminado de intentos, se puede generar un mensaje de error para indicarle a un operador que ubique manualmente los cabezales longitudinales 152 o llame para mantenimiento o servicio.

Además de detectar y monitorizar la ubicación de los cabezales longitudinales 152, el cabezal transversal 150 puede incluir un sensor 196 (Figura 9B) que detecta la posición de los canales de guía 132. Por ejemplo, a medida que el cabezal transversal 150 se mueve hacia delante y hacia atrás a través del cartucho 130 de conversión, el sensor 196 puede detectar la ubicación actual de cada canal de guía 132. En función de las ubicaciones detectadas, los circuitos de control pueden determinar si cada canal de guía 132 está en la ubicación apropiada. Por ejemplo, si la ubicación detectada del canal de guía 132b fijo no coincide con la ubicación establecida previamente, puede ser que el canal de guía 132b fijo se haya deslizado o que un operador haya ajustado el canal de guía 132b fijo sin actualizar los circuitos de control. En tal caso, el circuito de control puede generar un mensaje de error que indica que es necesario recolocar el canal de guía 132b fijo. Como alternativa, el circuito de control puede simplemente actualizar la ubicación almacenada del canal de guía 132b fijos a la ubicación detectada y, de este modo, determinar el ancho del material en lámina 104 que se está utilizando.

El sensor 196 puede detectar de manera similar la ubicación actual del canal de guía 132a móvil, de forma que el

circuito de control pueda determinar si el canal de guía 132a móvil está en la posición apropiada. Tal y como se ha indicado anteriormente, el canal de guía 132a móvil se puede mover para acomodar el material en lámina 104 de diferentes anchos. Como resultado, el canal de guía 132a móvil puede no estar en la ubicación apropiada si el material en lámina 104 se ha agotado, si el material en lámina 104 está dañado o si la máquina 100 de conversión está cargada con material en lámina 104 que es más ancho o estrecho que el que está configurado en el circuito de control. En tales casos, el circuito de control puede generar un mensaje de error que indica que es necesario recolocar el canal de guía 132b fijo, que el nuevo material en lámina 104 necesita cargarse o similar.

Tal y como se ha indicado anteriormente, el rodillo de conversión 200 soporta el material en lámina 104 a medida que los cabezales longitudinales 152 realizan las conversiones longitudinales en el material en lámina 104. Los cabezales longitudinales 152 y el rodillo de conversión 200 se pueden colocar uno con respecto al otro de tal manera, que las funciones de conversión se realicen en el material en lámina 104 a medida que el material en lámina 104 pasa entre los cabezales longitudinales 152 y el rodillo de conversión 200. Por ejemplo, tal y como se muestra en las Figuras 8-9B, la rueda cortadora 176 se puede extender dentro del rodillo de conversión 200 de forma que no haya distancia entre la rueda cortadora 176 y el rodillo de conversión 200. Como resultado, el material en lámina 104 se cortará cuando la rueda cortadora 176 pase. Dado que la rueda plegadora 178 no necesita penetrar a través del material en lámina 104, la rueda plegadora 178 se puede colocar de tal manera, que haya algo de distancia entre la rueda plegadora 178 y el rodillo de conversión 200.

También son posibles otras disposiciones del rodillo de conversión 200, de la rueda cortadora 176 y de la rueda plegadora 178. Por ejemplo, para reducir o eliminar el contacto entre la rueda cortadora 176 y el rodillo de conversión 200, el eje de rotación de la rueda cortadora 176 puede estar desplazado horizontalmente del eje de rotación del rodillo de conversión 200 de tal manera, que la rueda cortadora 176 se coloca ligeramente detrás del rodillo de conversión 200. Al desplazar horizontalmente la rueda cortadora 176 del rodillo de conversión 200, la rueda cortadora 176 se puede colocar más abajo sin extenderse más (o en absoluto) en el rodillo de conversión 200. La colocación inferior de la rueda cortadora 176 también puede asegurar que la rueda cortadora 176 corte todo el grosor del material en lámina 104.

En el caso de que la rueda cortadora 176 y/o la rueda plegadora 178 entren en contacto o se extiendan en el rodillo de conversión 200, puede ser necesario separar o, por el contrario, desacoplar el rodillo de conversión 200 y la rueda cortadora 176 y/o la rueda plegadora 178 antes de recolocar los cabezales longitudinales 152. Con atención a las Figuras 6A y 10-14, se ilustra un mecanismo a modo de ejemplo que se puede usar para separar, de manera selectiva, el rodillo de conversión 200 y la rueda cortadora 176 y/o la rueda plegadora 178. En la realización ilustrada, el rodillo de conversión 200 sube y baja, de manera selectiva, para acoplar o desacoplar el rodillo de conversión 200 de la rueda cortadora 176 y/o de la rueda plegadora 178. Por lo tanto, en lugar de subir cada cabezal longitudinal 152 para permitir el movimiento de cada cabezal longitudinal 152, el rodillo de conversión 200 puede bajar tal y como se muestra en la Figura 10, para desacoplar todos los cabezales longitudinales 152 a la vez y permitir que los cabezales longitudinales 152 se vuelvan a recolocar tal y como se desea. Bajar el rodillo de conversión 200 para desacoplar los cabezales longitudinales 152 elimina cualquier necesidad de tener sensores, accionadores o cadenas portacables (para energía eléctrica, aire comprimido) conectados a los cabezales longitudinales 152, dadas las ventajas indicadas anteriormente. Esto es especialmente importante en una máquina totalmente eléctrica que no incluye accionadores neumáticos o que no tiene acceso al aire comprimido.

Tal y como se muestra en la Figura 6A, el rodillo de conversión 200 está montado en el árbol 202. Como el rodillo 134a de alimentación, el rodillo de conversión 200 gira por el motor paso a paso 146 a través de la correa 148. Cuando el motor paso a paso 146 gira la correa 148 en una primera dirección (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj tal y como se muestra en la Figura 6A), el rodillo de conversión 200 también gira en la primera dirección, lo que avanza el material en lámina 104 por debajo de los cabezales longitudinales 152 y/o hace avanzar las plantillas de embalaje 108 fuera del conjunto de conversión 114. En contraste, cuando el motor paso a paso 146 gira la correa 148 en una segunda dirección (por ejemplo, en sentido contrario a las agujas del reloj, tal y como se muestra en la Figura 6A), el rodillo de conversión 200 desciende a la posición mostrada en la Figura 10.

Las Figuras 11-14 ilustran el rodillo de conversión 200 y el mecanismo usado para bajar el rodillo de conversión 200 (separados del resto del cartucho 130 de conversión). Tal y como se ha indicado, el rodillo de conversión 200 está montado en el árbol 202. Un primer extremo del árbol 202 se extiende a través de un bloque 204 de rodamiento y tiene un engranaje 206 montado sobre este. Tal y como se muestra en la Figura 6A, la correa 148 se acopla al engranaje 206 para hacer girar el árbol 202 y el rodillo de conversión 200. Un segundo extremo del árbol 202 se extiende hacia un bloque 208 de rodamiento.

Las Figuras 12A-13 ilustran un conjunto 210 de rodamiento excéntrico que permite que el rodillo de conversión 200 gire en la primera dirección y descienda cuando gira en la segunda dirección. Las Figuras 12A-13 ilustran el bloque 204 de rodamiento y el conjunto 210 de rodamiento excéntrico montado en el primer extremo del árbol 202. De manera más específica, la Figura 12A ilustra una vista lateral del conjunto 210 de rodamiento excéntrico dispuesto en el bloque 204 de rodamiento, la Figura 12B ilustra una vista en sección transversal del conjunto 210 de rodamiento excéntrico y del bloque 204 de rodamiento y las Figuras 12C y 12D ilustran las vistas despiezadas del conjunto 210 de rodamiento excéntrico y del bloque 204 de rodamiento. Tal y como se muestra en la Figura 11, el

segundo extremo del árbol 202 también tiene un conjunto 212 de rodamiento excéntrico que es sustancialmente similar al conjunto 210 de rodamiento excéntrico.

5 Tal y como se muestra en las Figuras 12A-12D, el bloque 204 de rodamiento incluye un rebaje 214, generalmente cuadrado, en el que está colocado el conjunto 210 de rodamiento excéntrico y puede girar. El bloque 204 de rodamiento también incluye un rebaje 215, generalmente rectangular, formado en el mismo. El árbol 202 se extiende a través de los rebajes 214, 215 y tiene un conjunto 210 de rodamiento excéntrico y un rodamiento 217 montado sobre el mismo, tal y como se muestra en la Figura 12B. El rodamiento 217 está montado en el árbol 202 y colocado dentro del rebaje 215 para permitir que el árbol 202 se mueva dentro del rebaje 215 (por ejemplo, cuando el rodillo de conversión 200 sube o baja) en una forma de baja fricción y larga duración.

15 El conjunto 210 de rodamiento excéntrico incluye un rodamiento 216 unidireccional, un bloque 218 de rodamiento excéntrico y un rodamiento 219 de dos vías. Tal y como se muestra, el bloque 218 de rodamiento excéntrico incluye un rebaje 221 en el que está dispuesto el rodamiento 216 unidireccional. El bloque 218 de rodamiento excéntrico también incluye una proyección 223 sobre la cual está montado el rodamiento 219. El rodamiento 219 permite que el bloque 218 de rodamiento excéntrico gire dentro y con respecto al rebaje 214 (por ejemplo, cuando el rodillo de conversión 200 sube o baja) en una forma de baja fricción y larga duración. Además, el bloque 218 de rodamiento excéntrico incluye una abertura 225 a través de la cual se extiende el árbol 202.

20 Tal y como se observa mejor en la Figura 12B, el árbol 202 tiene un eje A de rotación central alrededor del cual el rodillo de conversión 200 gira cuando la correa 148 gira el árbol 202 en la primera dirección. El rodamiento 216 unidireccional, el rodamiento 217, el rebaje 221 y la abertura 225 están montados en o dispuestos alrededor del árbol 202 para que tengan ejes centrales que son coaxiales con el eje A. En contraste, el bloque 218 de rodamiento excéntrico, la proyección 223 y el rodamiento 219 comparten un eje B de rotación común que está desplazado del eje A.

30 Cuando la correa 148 gira el árbol 202 en la primera dirección, el rodamiento 216 unidireccional permite que el árbol 202 gire en la primera dirección con respecto al bloque 218 de rodamiento excéntrico y alrededor del eje A. En contraste, cuando la correa 148 gira el árbol 202 en la segunda dirección, el rodamiento 216 unidireccional se bloquea junto con el bloque 218 de rodamiento excéntrico para evitar el movimiento relativo entre el árbol 202 y el bloque 218 de rodamiento excéntrico. Por lo tanto, cuando el árbol 202 gira en la segunda dirección, el bloque 218 de rodamiento excéntrico también gira en la segunda dirección.

35 Cuando el bloque 218 de rodamiento excéntrico gira en la segunda dirección, el bloque 218 de rodamiento excéntrico gira alrededor del eje B. La rotación del bloque 218 de rodamiento excéntrico alrededor del eje B hace que el árbol 202 de vueltas alrededor del eje B, tal y como se muestra en la Figura 13, cuando el bloque 218 de rodamiento excéntrico gira en la segunda dirección alrededor del eje B, el árbol 202 gira alrededor del eje B de forma que el árbol 202 desciende desde la posición mostrada en la Figura 12A. Como resultado, el rodillo de conversión 200 baja cuando gira en la segunda dirección (p. ej., contraria).

40 Tal y como se muestra en la Figura 6A, un tensor 220 accionado por resorte crea tensión en la correa 148. La tensión en la correa 148 aplica una fuerza sobre el engranaje 206 que tiene un componente vertical hacia arriba y un componente horizontal. Tal y como se discute con mayor detalle a continuación, un mecanismo de resorte aplica una fuerza similar en el conjunto 212 de rodamiento excéntrico. Como resultado de las fuerzas aplicadas al engranaje 206 y al conjunto 212 de rodamiento excéntrico, el conjunto 210 de rodamiento excéntrico y el conjunto 212 de rodamiento excéntrico giran automáticamente a la posición subida mostrada en la Figura 12 cuando la correa 148 comienza de nuevo a girar el árbol 202 en la primera dirección. De esta manera, el conjunto 210 de rodamiento excéntrico y el conjunto 212 de rodamiento excéntrico están sincronizados (ambos subidos o ambos bajados).

50 De manera más específica, para bajar el rodillo de conversión 200, la correa 148 gira el árbol 202 en la segunda dirección, lo que hace que los bloques de rodamiento excéntrico en los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico giren alrededor del eje B. Si los bloques de rodamiento excéntrico giran en la segunda dirección más o menos 180 grados, entonces las fuerzas hacia arriba sobre los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico tendrán una ventaja mecánica suficiente para girar automáticamente los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico a la posición subida cuando la correa 148 comienza a girar el árbol 202 en la primera dirección. Esto se debe al hecho de que las fuerzas hacia arriba no actuarán directamente por debajo del eje B. Sin embargo, si los bloques de rodamiento excéntrico giran 180 grados en la segunda dirección (p. ej., para que las fuerzas hacia arriba actúen directamente por debajo del eje B), entonces las fuerzas hacia arriba pueden no tener una ventaja mecánica suficiente sobre los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico para girar automáticamente los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico a la posición subida. En tal caso, la correa 148 se puede girar aún más en la segunda dirección de forma que las fuerzas hacia arriba tengan una ventaja mecánica suficiente para girar automáticamente los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico de vuelta a la posición subida.

65 Para garantizar que los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico estén sincronizados o para corregir cualquier falta de sincronización entre ellos, la correa 148 se puede girar en la segunda dirección y después en la primera dirección para restablecer los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico. Por ejemplo, la correa 148 se puede

girar 45 grados en la segunda dirección y después 45 grados en la primera dirección. Al girar menos de 180 grados en la segunda dirección, se garantiza que las fuerzas hacia arriba no actúen directamente por debajo del eje B. Como resultado, cuando la correa 148 se gira en la primera dirección, las fuerzas hacia arriba tendrán una ventaja mecánica suficiente para hacer que los conjuntos 210, 212 de rodamiento excéntrico giren automáticamente a la posición subida.

Las fuerzas proporcionadas por el tensor 220 también contrarrestan la mayoría de las fuerzas hacia abajo aplicadas al rodillo de conversión 200 por el material en lámina 104 y los cabezales longitudinales 152 para evitar, de este modo, que el conjunto 210 de rodamiento excéntrico gire y descienda el rodillo de conversión 200 cuando la correa 148 no está girando en la segunda dirección. Sin embargo, los rebajes 214, el bloque 218 de rodamiento excéntrico y el rodamiento 219 están dimensionados y dispuestos para evitar que el conjunto 210 de rodamiento excéntrico gire y descienda involuntariamente el rodillo de conversión 200 en el caso de que se aplique una fuerza hacia abajo al rodillo de conversión 200 que superaría la fuerza hacia arriba proporcionada por el tensor 220.

Durante el funcionamiento normal (p. ej., cuando no se aplican suficientes fuerzas hacia abajo al rodillo de conversión 200 para superar las fuerzas hacia arriba proporcionadas por el tensor 220), el rodamiento 219 permite que el conjunto 210 de rodamiento excéntrico opere tal y como se ha descrito anteriormente. De manera más específica, tal y como se puede observar mejor en la Figura 12B, el rodamiento 219 tiene un diámetro exterior ligeramente más pequeño que el bloque 218 de rodamiento excéntrico y el rebaje 214 incluye una muesca 227 directamente por encima del bloque 218 de rodamiento excéntrico. Como resultado, las fuerzas hacia arriba proporcionadas por el tensor 220 hacen que el rodamiento 219 se acople a la superficie interior superior del rebaje 214. Sin embargo, al mismo tiempo, el bloque 218 de rodamiento excéntrico no se acopla a la superficie superior del rebaje 214. En su lugar, la superficie superior del bloque 218 de rodamiento excéntrico se extiende hacia la muesca 227. Esta disposición permite que el bloque 218 de rodamiento excéntrico gire alrededor del eje B cuando la correa 148 gira el árbol 202 en la segunda dirección.

En el caso de que se aplique una fuerza hacia abajo suficientemente grande al rodillo de conversión 200 para superar la fuerza hacia arriba proporcionada por el tensor 220, el rodillo de conversión 200 desciende ligeramente hasta que el bloque 218 de rodamiento excéntrico se acopla a la superficie inferior del rebaje 214. Tal y como se puede observar en la Figura 12B, el diámetro exterior más grande del bloque 218 de rodamiento excéntrico hace que el bloque 218 de rodamiento excéntrico se acople a la superficie inferior del rebaje 214 mientras sigue proporcionando distancia entre el rodamiento 219 y la superficie inferior del rebaje 214. Como resultado, se crea fricción entre el bloque 218 de rodamiento excéntrico y la superficie inferior del rebaje 214. La fricción creada entre ellos puede ser suficiente para evitar que el bloque 218 de rodamiento excéntrico gire alrededor del eje B y, de este modo, evite la bajada no intencionada del rodillo de conversión 200.

El tensor 220 y, particularmente, la ubicación del tensor 220, permite bajar y subir el rodillo de conversión 200, así como proporcionar una fuerza de rotación relativamente uniforme al rodillo 134a activo. El tensor 220 está conectado a la correa 148 entre el motor paso a paso 146 y el rodillo de conversión 200, en lugar de estar conectado a la correa 148 entre el motor paso a paso 146 y el rodillo 134a activo. No tener el tensor 220 conectado a la correa 148 entre el motor paso a paso 146 y el rodillo 134a activo asegura que la correa 148 proporcione una fuerza relativamente uniforme al rodillo 134a activo, lo que permite una introducción relativamente uniforme del material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114. En contraste, conectar el tensor 220 entre el motor paso a paso 146 y el rodillo de conversión 200 permite que varíe la fuerza aplicada por la correa 148 al rodillo de conversión 200. Por ejemplo, cuando la correa gira el rodillo de conversión 200 en la primera dirección, la correa 148 proporciona una fuerza dada sobre el rodillo de conversión 200. Cuando la correa 148 gira el rodillo de conversión 200 en la segunda dirección, el tensor 200 reduce la fuerza hacia arriba aplicada al rodillo de conversión 200, lo que permite, de este modo, que el rodillo de conversión 200 baje tal y como se ha descrito anteriormente.

El conjunto 212 de rodamiento excéntrico en el segundo extremo del árbol 202 proporciona la misma funcionalidad que el conjunto 210 de rodamiento excéntrico. De manera específica, cuando el árbol 202 gira en la primera dirección, el conjunto 212 de rodamiento excéntrico permite que el árbol 202 y el rodillo de conversión 200 giren para avanzar el material en lámina 104. Cuando el árbol 202 gira en la segunda dirección, el conjunto 212 de rodamiento excéntrico hace que el árbol 202 y el rodillo de conversión 200 bajen.

Como el segundo extremo del árbol 202 no está conectado a una correa como la correa 148 que proporciona una fuerza hacia arriba, el bloque 208 de rodamiento incluye un mecanismo de inclinación para devolver el conjunto 212 de rodamiento excéntrico a la posición subida. Tal y como se muestra en la Figura 14, el mecanismo de inclinación incluye un brazo 222 pivotante conectado de manera pivotante al bloque 208 de rodamiento. Entre el bloque 208 de rodamiento y un primer extremo del brazo 222 pivotante está dispuesto un resorte 224. El resorte 224 hace que un segundo extremo del brazo 222 pivotante gire hacia arriba contra el conjunto 212 de rodamiento excéntrico que empuja, de este modo, el conjunto 212 de rodamiento excéntrico hacia la posición subida. Opcionalmente, el segundo extremo del brazo 222 pivotante puede incluir un rodamiento 226 que puede reducir el desgaste entre el brazo 222 pivotante y el conjunto 212 de rodamiento excéntrico.

La disposición de la correa 148, de los rodillos 134a, 134b de alimentación y del rodillo de conversión 200 permite

- que el conjunto de conversión 114 utilice un solo motor (p. ej., un motor paso a paso 146) para realizar múltiples funciones. De manera específica, el motor paso a paso 146 se puede usar para avanzar el material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114 mediante el giro del rodillo 134a activo. El motor paso a paso 146 también se puede usar para hacer avanzar las plantillas de embalaje 108 fuera del conjunto de conversión 114 mediante el giro del rodillo de conversión 200 en una primera dirección. Es más, el motor paso a paso 146 puede desacoplar los cabezales longitudinales 152 de recolocación mediante el giro del rodillo de conversión 200 en una segunda dirección para bajar el rodillo de conversión 200.
- Usar un motor paso a paso en el cartucho 130 de conversión (a diferencia de un servomotor, por ejemplo) puede proporcionar diversos beneficios. Los motores paso a paso son más rentables y se adaptan a una curva de par más favorable, lo que permite un diseño mecánico más delgado. Un inconveniente común de los motores paso a paso es que pierden gran parte de su par a velocidades más altas. Sin embargo, en el presente contexto, esta propiedad es ventajosa porque requiere una estructura de soporte menos rígida para manejar el par mayor de otros motores. El par más bajo a altas velocidades evita el movimiento de los componentes (p. ej., del cabezal transversal 150, de los cabezales longitudinales 152, del rodillo de conversión 200, etc.) por daños como resultado de colisiones a alta energía. Además, los motores paso a paso se detienen inmediatamente cuando las velocidades son demasiado altas, lo que reduce, de este modo, la probabilidad de una colisión dañina aumenta la fiabilidad de los componentes, así como la seguridad personal.
- Una vez que el conjunto de conversión 114 ha convertido el material 104 doblado en acordeón en plantillas de embalaje 108, las plantillas de embalaje 108 se pueden introducir desde el conjunto de conversión 114 a través de una guía 230 de extracción, tal y como se muestra en las Figuras 15 y 16. La guía 230 de extracción se puede configurar para desviar y/o redirigir las plantillas de embalaje 108 para que no se muevan de una dirección a otra. Por ejemplo, la guía 230 de extracción se puede configurar para redirigir las plantillas de embalaje 108 desde una primera dirección, que puede estar en un plano sustancialmente horizontal, hacia una segunda dirección (p. ej., a medida que el material en lámina 104 se mueve a través del conjunto de conversión 114). La segunda dirección puede estar en ángulo con respecto a la primera dirección. Por ejemplo, la primera dirección puede ser sustancialmente horizontal, mientras que la segunda dirección puede estar, aproximadamente, a un ángulo de 70 grados con respecto a la primera dirección. Como alternativa, la primera dirección y la segunda dirección pueden formar un ángulo agudo u obtuso uno con respecto al otro.
- Tal y como se muestra, la guía 230 de extracción incluye una placa 232 de guía inferior y uno o más dientes 234 de guía superior. Las plantillas de embalaje 108 se pueden introducir entre la placa 232 de guía inferior y uno o más dientes 234 de guía superior. Tal y como se puede observar, la placa 232 de guía inferior y el uno o más dientes 234 de guía superior están curvados y se estrechan uno hacia el otro. Como resultado, la placa 232 de guía inferior y el uno o más dientes 234 de guía superior cooperan para guiar las plantillas de embalaje 108 de manera uniforme fuera del conjunto de conversión 114 en una ubicación predeterminada y predecible.
- De manera más específica, la placa 232 de guía inferior puede soportar plantillas de embalaje 108 a medida que se introducen en el conjunto de conversión 114, de forma que las plantillas de embalaje 108 salen constantemente del conjunto de conversión en la misma ubicación. De manera similar, el uno o más dientes 234 de guía superior se pueden configurar para desviar y/o redirigir las plantillas de embalaje 108 para que no se muevan de la primera dirección a la segunda dirección. El uno o más dientes 234 de guía superior también se pueden configurar para mantener las plantillas de embalaje 108 a una distancia máxima predeterminada de la estructura 112 de soporte. Tal y como se ilustra, el uno o más dientes 234 de guía superior pueden tener una superficie generalmente arqueada que desvía y/o dirige las plantillas de embalaje 108 hacia la segunda dirección, de forma que las plantillas de embalaje 108 no se extiendan significativamente fuera del conjunto de conversión 114 en una dirección horizontal.
- En la realización ilustrada, se coloca una cubierta 236 por encima de uno o más dientes 234 de guía superior. La cubierta 236 puede evitar que el exceso de material en lámina 104 salga del conjunto de conversión 114 sin desviarlo hacia abajo por uno o más dientes 234 de guía superior. La cubierta 236 puede ser opcionalmente transparente para permitir la inspección de la guía 230 de extracción, así como el interior del conjunto de conversión 114.
- Además de la placa 232 de guía inferior y el uno o más dientes 234 de guía superior, la guía 230 de extracción también puede incluir extensiones 238, 240 de extracción. Las extensiones 238 se extienden desde la placa 232 de guía inferior para formar un ángulo con la primera dirección de movimiento del material en lámina 104 (p. ej., entre alrededor de 30 grados y alrededor de 100 grados; alrededor de 70 grados, etc.). Las extensiones 238 son generalmente rígidas para poder guiar las plantillas de embalaje 108 horizontalmente lejos de la estructura 112 de soporte y soportar, al menos, una porción de las plantillas de embalaje 108 después de que las plantillas de embalaje 108 salgan del conjunto de conversión 114. Por ejemplo, las extensiones 238 pueden guiar y soportar las plantillas de embalaje 108 de forma que las plantillas de embalaje 108 cuelguen del conjunto de conversión 114 fuera del cubo 110 de recogida, tal y como se muestra en la Figura 1.
- Las extensiones 240 se extienden desde la cubierta 236 cerca de los lados opuestos del conjunto de conversión 114. Las extensiones 240 pueden ser flexibles o rígidas. En cualquier caso, las extensiones 240 se pueden extender

generalmente hacia abajo desde la cubierta 236. Las extensiones 240 pueden estar configuradas para desviar y/o dirigir el exceso de material en lámina 104 (tal como el material lateral cortado al formar las plantillas de embalaje 108) en el cubo 110 de recogida.

5 El conjunto de conversión 114 puede estar conectado a la estructura 112 de soporte de tal manera, que el material en lámina 104 se introduzca a través del conjunto de conversión 114 en una primera dirección que no está en un plano horizontal. Por ejemplo, el conjunto de conversión 114 puede estar conectado a la estructura 112 de soporte de tal manera, que el material en lámina 104 se introduce a través del conjunto de conversión 114 a un ángulo con respecto a una superficie de soporte en la que la máquina 100 de conversión está colocada. El ángulo entre la
10 primera dirección y la superficie de soporte puede estar en cualquier lugar entre 0 grados y 90 grados. Además, el conjunto de conversión 114 puede estar conectado de forma móvil a la estructura 112 de soporte de tal manera, que el ángulo entre la primera dirección y la superficie de soporte se pueda cambiar de manera selectiva.

15 En caso de que el conjunto de conversión 114 esté conectado a la estructura 112 de soporte en ángulo, se puede cambiar el ángulo en el que la guía 230 de extracción introduce las plantillas de embalaje 108 fuera del conjunto de conversión 114. Por ejemplo, el conjunto de conversión 114 está en ángulo, de forma que el material en lámina 104 avance a través del mismo a un ángulo de 45 grados con respecto a la superficie de soporte para que la guía 230 de extracción pueda extraer las plantillas de embalaje 108 fuera del conjunto de conversión 114 en la misma dirección (p. ej., para formar un ángulo de 45 grados con la superficie de soporte). Como alternativa, la guía 230 de extracción
20 puede extraer las plantillas de embalaje 108 fuera del conjunto de conversión 114 a un ángulo con respecto a la dirección del movimiento del material en lámina 104 a través del conjunto de conversión 114 (p. ej., entre alrededor de 30 grados y alrededor de 100 grados; alrededor de 70 grados, etc.).

25 Se apreciará que términos relativos tales como "horizontal" "vertical", "superior", "inferior", "subido", "bajado" y similares, se usan en el presente documento simplemente a modo de conveniencia. Tales términos relativos no pretenden limitar el alcance de la presente invención. En su lugar, se apreciará que el conjunto de conversión 114 se pueda configurar y disponer de tal manera, que estos términos relativos requieran ajuste. Por ejemplo, si el conjunto de conversión 114 está montado en la estructura 112 de soporte a un ángulo, el rodillo de conversión 200 se puede mover entre una "posición hacia delante" y una "posición hacia atrás" en lugar de entre una "posición subida" y una
30 "posición bajada".

El conjunto de conversión 114 puede incluir un conjunto de cubierta que tiene una o más cubiertas o puertas que permiten un acceso fácil al cartucho 130 de conversión. Por ejemplo, el conjunto de conversión 114 puede incluir cubiertas en uno o ambos lados y/o una o más cubiertas delantera y trasera. La una o más cubiertas pueden proporcionar acceso fácil y conveniente a diversas porciones del cartucho 130 de conversión.
35

Por ejemplo, tal y como se muestra en las Figuras 17 y 18, el conjunto de conversión 114 incluye un conjunto de cubierta que tiene una cubierta 242 frontal, una cubierta 244 posterior y cubiertas 246, 248 laterales opuestas. La cubierta 242 frontal y la cubierta 244 posterior se pueden abrir individualmente o juntas, tal y como se muestra en la
40 Figura 17, para obtener acceso al interior del conjunto de conversión 114, incluido al cartucho 130 de conversión. Tal y como se muestra, la cubierta 242 delantera y la cubierta 244 trasera están, de manera pivotante, conectadas a y entre las cubiertas 246, 248 laterales opuestas.

45 El conjunto de la cubierta (p. ej., las cubiertas 242, 244, 246, 248) también se pueden abrir como una unidad, tal y como se muestra en la Figura 18, para proporcionar un mejor acceso a o reemplazo del cartucho 130 de conversión. Por ejemplo, la cubierta 244 posterior se puede abrir (tal y como se muestra en la Figura 17) tras lo cual las cubiertas 246, 248 laterales pueden pivotar hacia atrás tal y como se muestra en la Figura 18. Como las cubiertas 242, 244 delantera y trasera están conectadas entre las cubiertas 246, 248 laterales, las cubiertas 242, 244 delantera y trasera también se giran hacia atrás cuando las cubiertas 246, 248 laterales se giran hacia atrás. Una vez que las
50 cubiertas 242, 244, 246, 248 se vuelven a girar, el cartucho 130 de conversión se puede reparar o reemplazar.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de conversión (106) usada para convertir material en lámina (104) en plantillas de embalaje (108) para ensamblarlas en cajas u otro embalaje, comprendiendo la máquina de conversión:
- 5 un conjunto de conversión (114) configurado para realizar una o más funciones de conversión transversal y una o más funciones de conversión longitudinal en el material en lámina, seleccionando la una o más funciones de conversión transversal y la una o más funciones de conversión longitudinal del grupo que consiste en plegar, curvar, doblar, perforar, cortar y marcar para crear las plantillas de embalaje, comprendiendo dicho conjunto de conversión:
- 10 uno o más cabezales longitudinales (152) que comprenden un cuerpo (170) y una o más ruedas cortadoras (176) o una o más ruedas plegadoras (178) que realizan una o más funciones de conversión longitudinal en el material en lámina, estando al menos uno de dicho uno o más cabezales longitudinales libre de accionadores eléctricos o neumáticos y conexiones a una cadena portacables u otro conducto que transfiere señales o energía a al menos uno de dicho uno o más cabezales longitudinales, pudiéndose recolocar dicho al menos uno de dicho uno o más
- 15 cabezales longitudinales, de manera selectiva, a lo largo de un ancho de dicho conjunto de conversión haciendo la una o más funciones de conversión longitudinal en diferentes posiciones a lo largo de un ancho del material en lámina;
- un cabezal transversal (150) que tiene un cuerpo (156) y una o más ruedas cortadoras (160) o una o más ruedas plegadoras (162) que realizan una o más funciones de conversión transversal en el material en lámina, pudiéndose mover dicho cabezal transversal, de manera selectiva, con respecto al material en lámina y a lo largo de, al menos, una porción del ancho de dicho conjunto de conversión para realizar la una o más funciones de conversión transversal en el material en lámina, en donde dicho cabezal transversal está adaptado para acoplarse a y recolocar, de manera selectiva, dicho al menos uno de uno o más cabezales longitudinales a lo largo del ancho de dicho conjunto de conversión; **caracterizada por que**
- 20 un rodillo de conversión (200) se puede mover, de manera selectiva, entre una posición subida y una posición bajada, estando dicho rodillo de conversión configurado para soportar el material en lámina cuando dicho uno o más cabezales longitudinales realizan la una o más funciones de conversión longitudinal en el material en lámina, estando dicho rodillo de conversión configurado para acoplarse a al menos una de dicha una o más
- 25 ruedas cortadoras (176) o una
- 30 o más ruedas plegadoras (178) de dicho uno o más cabezales longitudinales (152) cuando dicho rodillo de conversión (200) está en la posición subida y estando dicho rodillo de conversión configurado para desacoplarse de dicha al menos una de dicha una o más ruedas cortadoras o una o más ruedas plegadoras de dicho uno o más cabezales longitudinales cuando dicho rodillo de conversión está en la posición bajada, de tal manera que dicho uno o más cabezales longitudinales se puedan recolocar, de manera selectiva, a lo largo de, al menos, una
- 35 porción del ancho de dicho conjunto de conversión.
2. La máquina de conversión de la reivindicación 1, en donde dicho cabezal transversal (150) está montado de forma deslizante en un carril (154) para facilitar el movimiento selectivo del mismo a lo largo de, al menos, una porción del ancho de dicho conjunto de conversión (114).
- 40
3. La máquina de conversión de la reivindicación 1, en donde dicho al menos uno de dicho uno o más cabezales longitudinales (152) comprenden un brazo pivotante de freno (182) que pivota, de manera selectiva, entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada.
- 45
4. La máquina de conversión de la reivindicación 3, en donde dicho brazo pivotante de freno (182) se acopla a una correa de freno (180) cuando dicho brazo pivotante de freno está en dicha posición bloqueada, evitando sustancialmente que dicho al menos uno de dicho uno o más cabezales longitudinales (152) se recolocen a lo largo de, al menos, una porción del ancho de dicho conjunto de conversión (114).
- 50
5. La máquina de conversión de la reivindicación 4, en donde dicho brazo pivotante de freno (182) comprende un miembro de acoplamiento (186) que se acopla a dicha correa de freno (180) cuando dicho brazo pivotante de freno está en dicha posición bloqueada.
- 55
6. La máquina de conversión de la reivindicación 3, en donde al menos uno de:
- dicho brazo pivotante de freno (182) está inclinado hacia dicha posición bloqueada; y
- dicho al menos uno de dicho uno o más cabezales longitudinales (152) se pueden recolocar, de manera selectiva, a lo largo de, al menos, una porción del ancho de dicho conjunto de conversión (114) cuando dicho
- 60 brazo pivotante de freno está en dicha posición desbloqueada.
7. La máquina de conversión de la reivindicación 3, en donde dicho al menos uno de dicho uno o más cabezales longitudinales (152) comprende un cuerpo de cabezal longitudinal (170) al cual dicho brazo pivotante de freno (182) está conectado de manera pivotante, en donde un resorte (184) está conectado entre dicho cuerpo del cabezal longitudinal y dicho brazo pivotante de freno para inclinar dicho brazo pivotante de freno hacia dicha posición
- 65 bloqueada.

8. La máquina de conversión de la reivindicación 7, en donde dicho cabezal transversal (150) se acopla, de manera selectiva, a dicho brazo pivotante de freno (182) para hacer pivotar dicho brazo pivotante de freno de dicha posición bloqueada a dicha posición desbloqueada.
- 5 9. La máquina de conversión de la reivindicación 8, en donde dicho cabezal transversal (150) comprende un accionador (188, 190) que se acopla, de manera selectiva, a dicho brazo pivotante de freno (182) para hacer pivotar, de manera selectiva, dicho brazo pivotante de freno de dicha posición bloqueada a dicha posición desbloqueada, en donde dicho accionador comprende al menos uno de un solenoide (188) u otro accionador eléctrico y un émbolo (190) que se mueve para acoplarse, de manera selectiva, a dicho brazo pivotante de freno.
- 10 10. La máquina de conversión de la reivindicación 1, en donde dicha una o más ruedas cortadoras (160) de dicho cabezal transversal (150) se pueden mover, de manera selectiva, entre una posición subida y una posición bajada con respecto al cuerpo (156) de dicho cabezal transversal, pudiéndose mover dicha una o más ruedas cortadoras de dicho cabezal transversal, de manera selectiva, a dicha posición bajada por un accionador (166).
- 15 11. La máquina de conversión de la reivindicación 10, en donde dicha máquina de conversión (106) comprende, además, una placa de circuito de modulación por ancho de pulso en comunicación eléctrica con dicho accionador (166), regulando dicha placa de circuito de modulación por ancho de pulso, de manera selectiva, las corrientes dentro de dicho accionador.
- 20 12. La máquina de conversión de la reivindicación 11, en donde dichas una o más ruedas cortadoras (160) acumulan energía cinética a medida que dichas una o más ruedas cortadoras se mueven de dicha posición subida a dicha posición bajada, en donde dicha energía cinética facilita la penetración de dichas una o más ruedas cortadoras a través del material en lámina (104) cuando la cantidad de fuerza de dicho accionador (166) sola es insuficiente para hacer que dichas una o más ruedas cortadoras penetren el material en lámina.
- 25 13. La máquina de conversión de la reivindicación 9, en donde una fuerza de inclinación proporcionada por dicho resorte (184) tiene un primer componente y un segundo componente, en donde dicho accionador (188) aplica una fuerza en una primera dirección para hacer pivotar dicho brazo pivotante de freno (182) de dicha posición bloqueada a dicha posición desbloqueada y en donde dicha primera dirección es, generalmente, paralela a dicho primer componente de dicha fuerza de inclinación.
- 30 14. La máquina de conversión de la reivindicación 13, en donde un ángulo entre dicha primera dirección y dicho resorte disminuye a medida que dicho brazo pivotante de freno (182) pivota de dicha posición bloqueada a dicha posición desbloqueada, por lo que dicho primer componente de dicha fuerza de inclinación disminuye a medida que dicho brazo pivotante de freno pivota de dicha posición bloqueada a dicha posición desbloqueada, reduciendo, de este modo, la cantidad de fuerza requerida para que dicho accionador (188) haga pivotar dicho brazo pivotante de freno de dicha posición bloqueada a dicha posición desbloqueada.
- 35 15. La máquina de conversión de la reivindicación 8, en donde dicho brazo pivotante de freno (182) comprende una extensión (192) y dicho cabezal transversal (150) comprende una muesca (194), en donde dicha extensión se acopla a dicha muesca cuando dicho cabezal transversal hace pivotar dicho brazo pivotante de freno de dicha posición bloqueada a dicha posición desbloqueada.
- 40 16. La máquina de conversión de la reivindicación 15, en donde al menos una de:
- 45 dicha muesca (194) comprende paredes sustancialmente paralelas y una abertura ensanchada; y el movimiento de dicho cabezal transversal (150) a lo largo de, al menos, una porción del ancho de dicho conjunto de conversión (114) cuando dicha extensión (192) se acopla en dicha muesca da como resultado la
- 50 recolocación de dicho cabezal longitudinal (152) a lo largo del ancho de dicho conjunto de conversión.

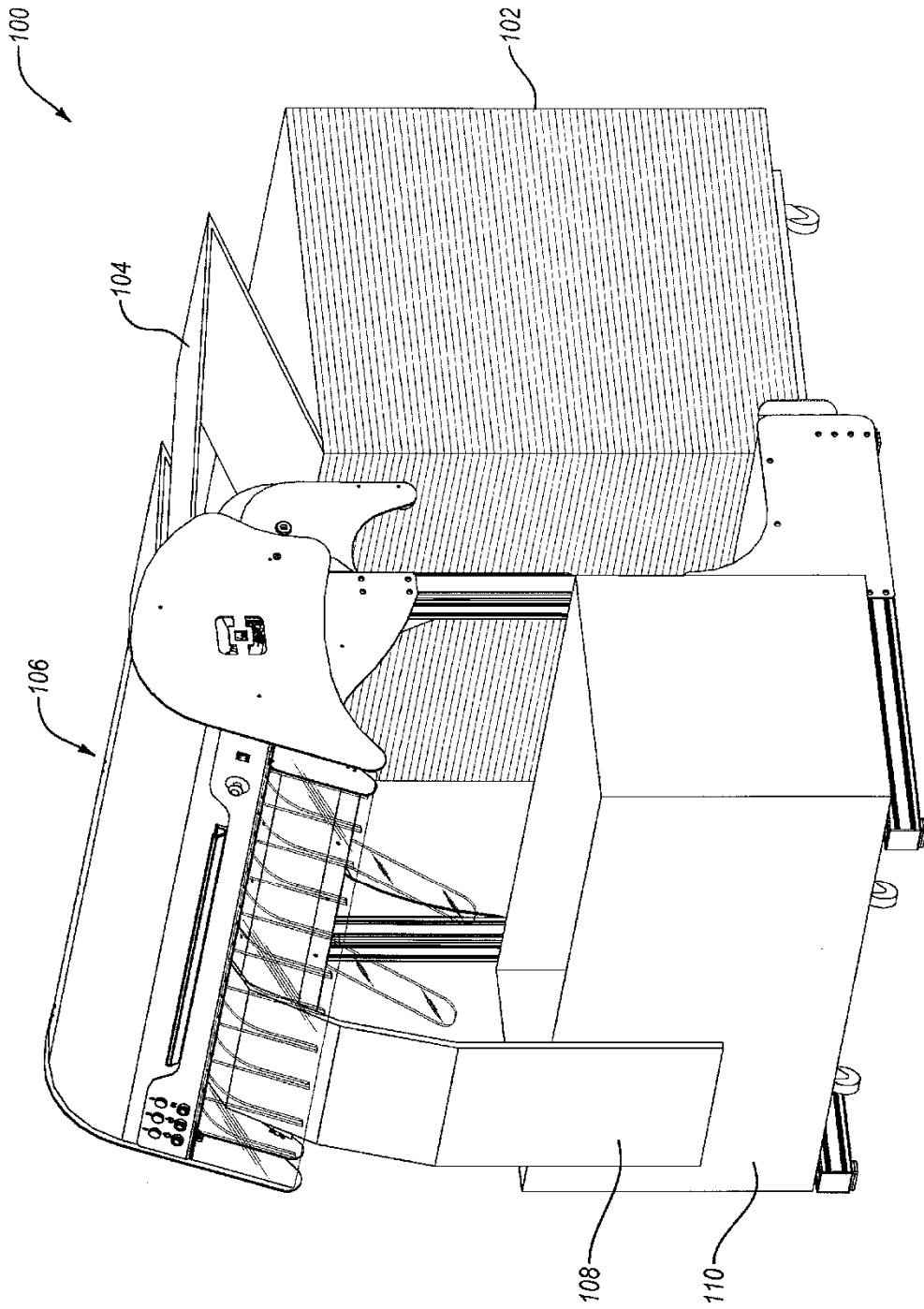


Fig. 1

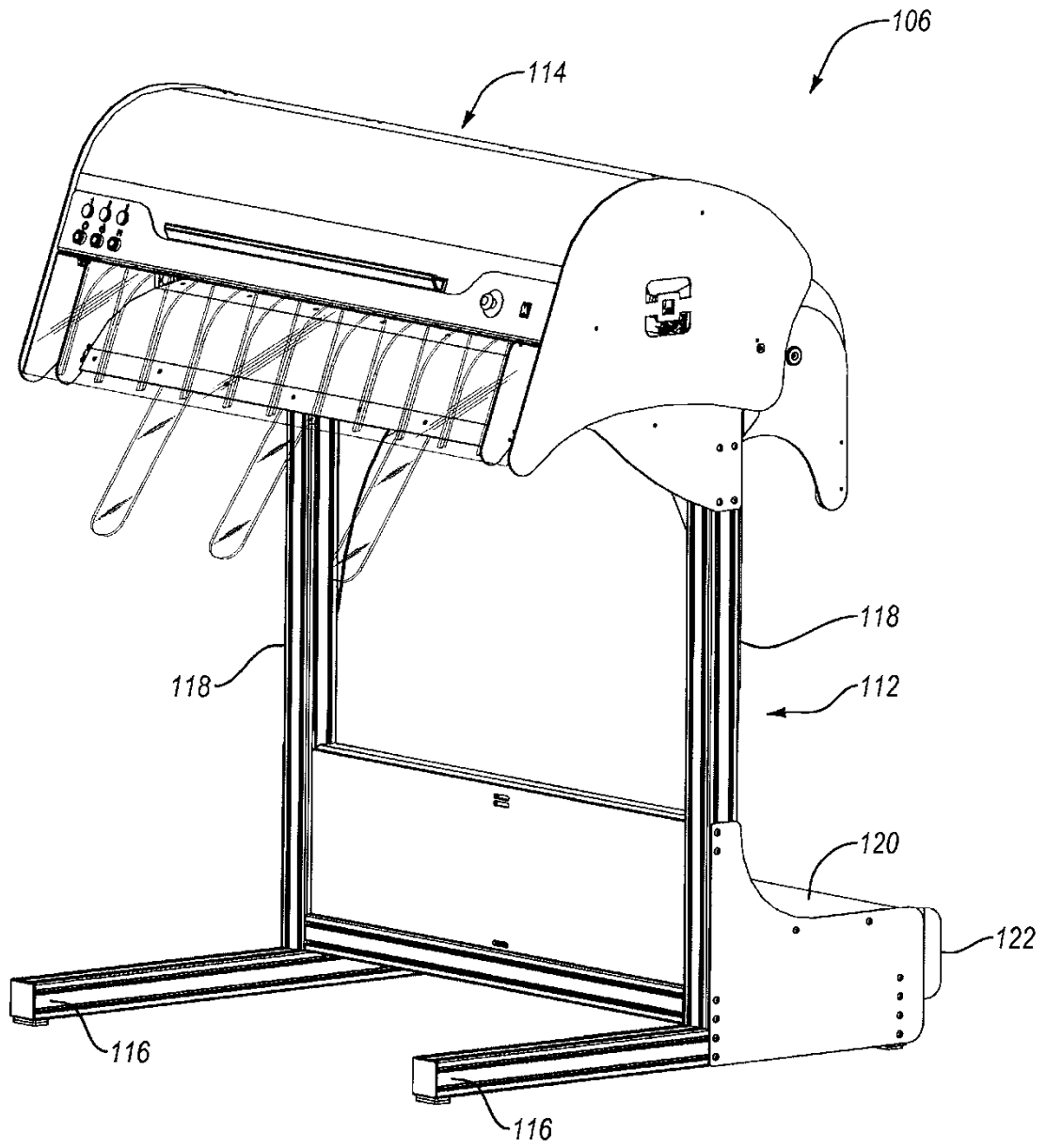


Fig. 2

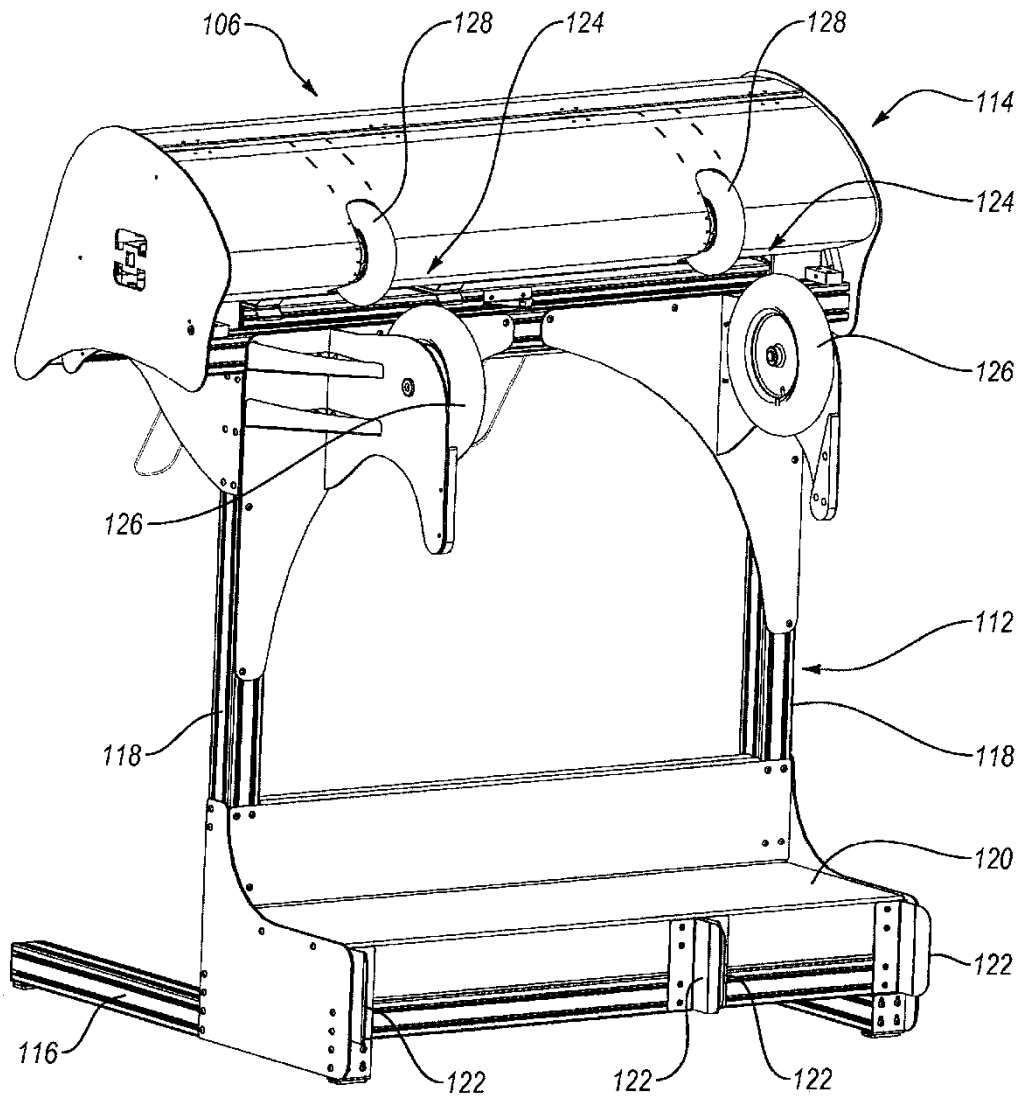


Fig. 3

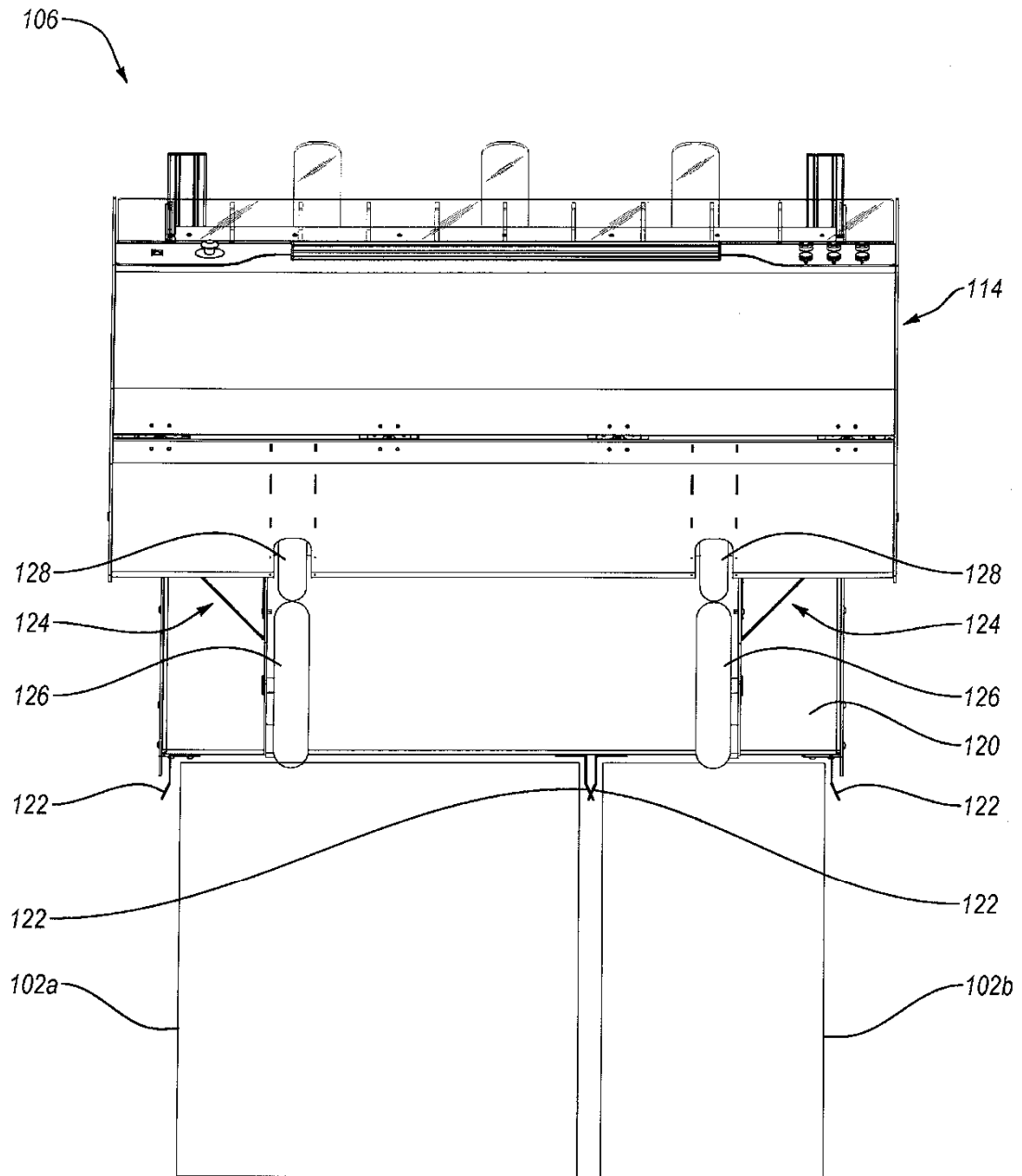


Fig. 4

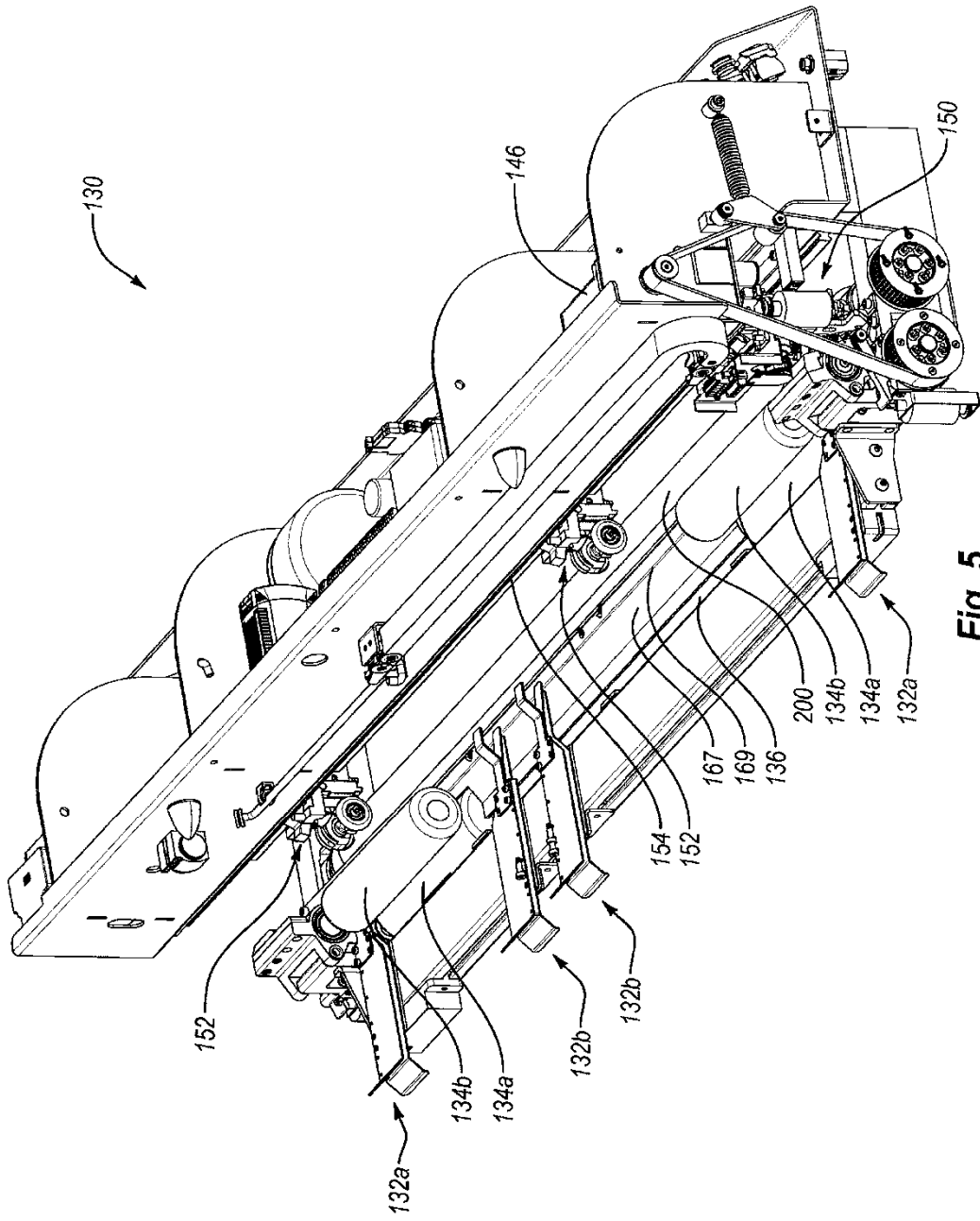
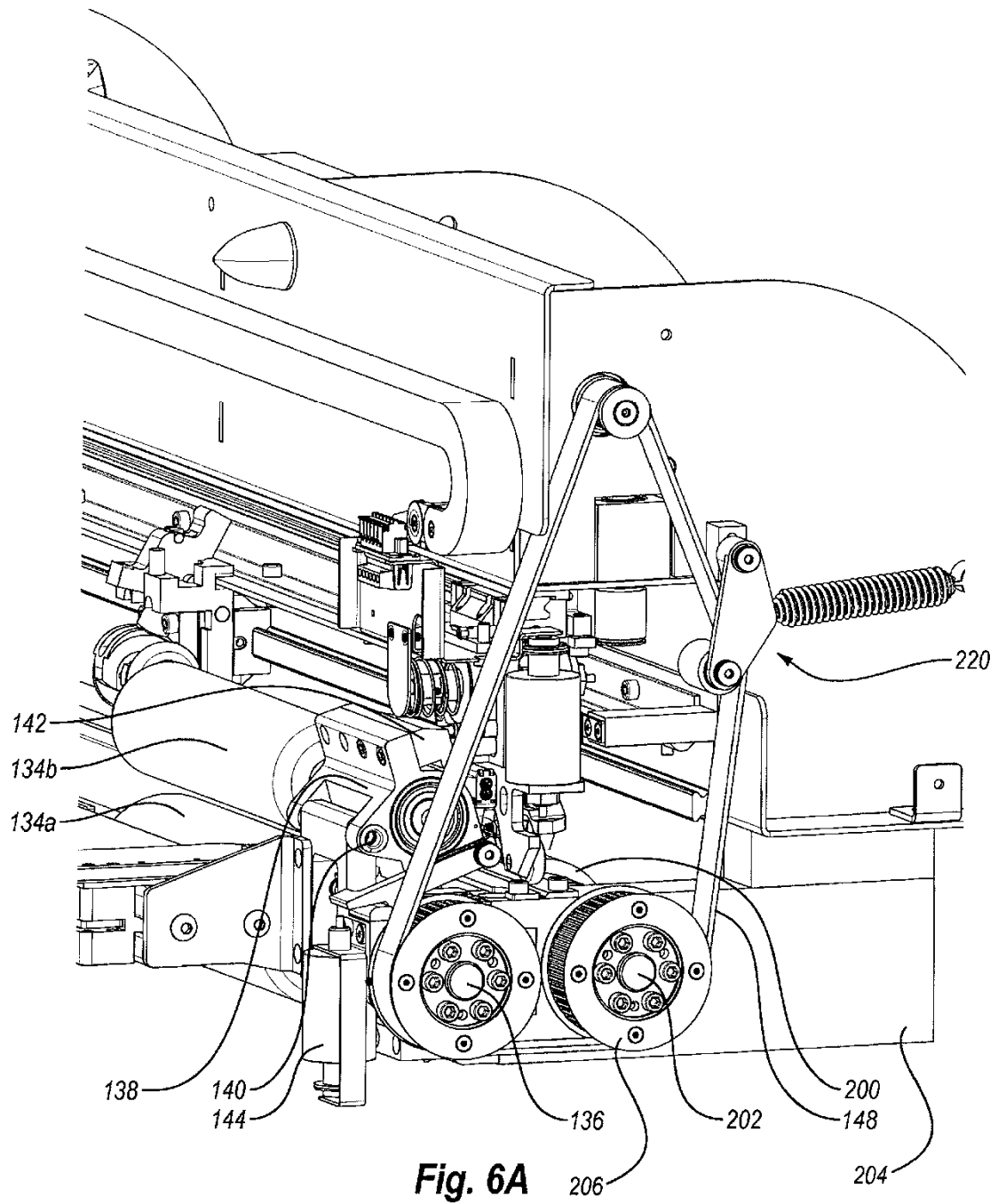


Fig. 5



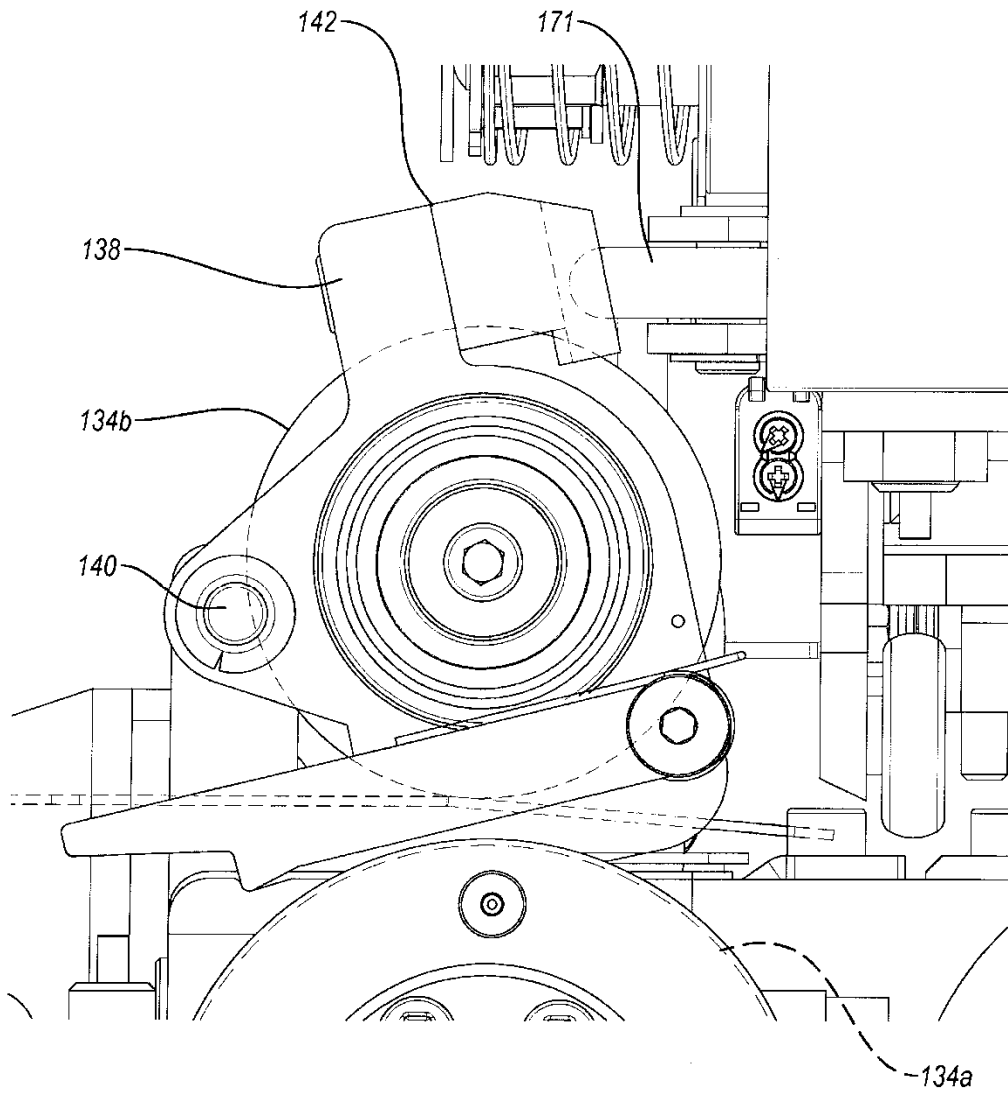


Fig. 6B

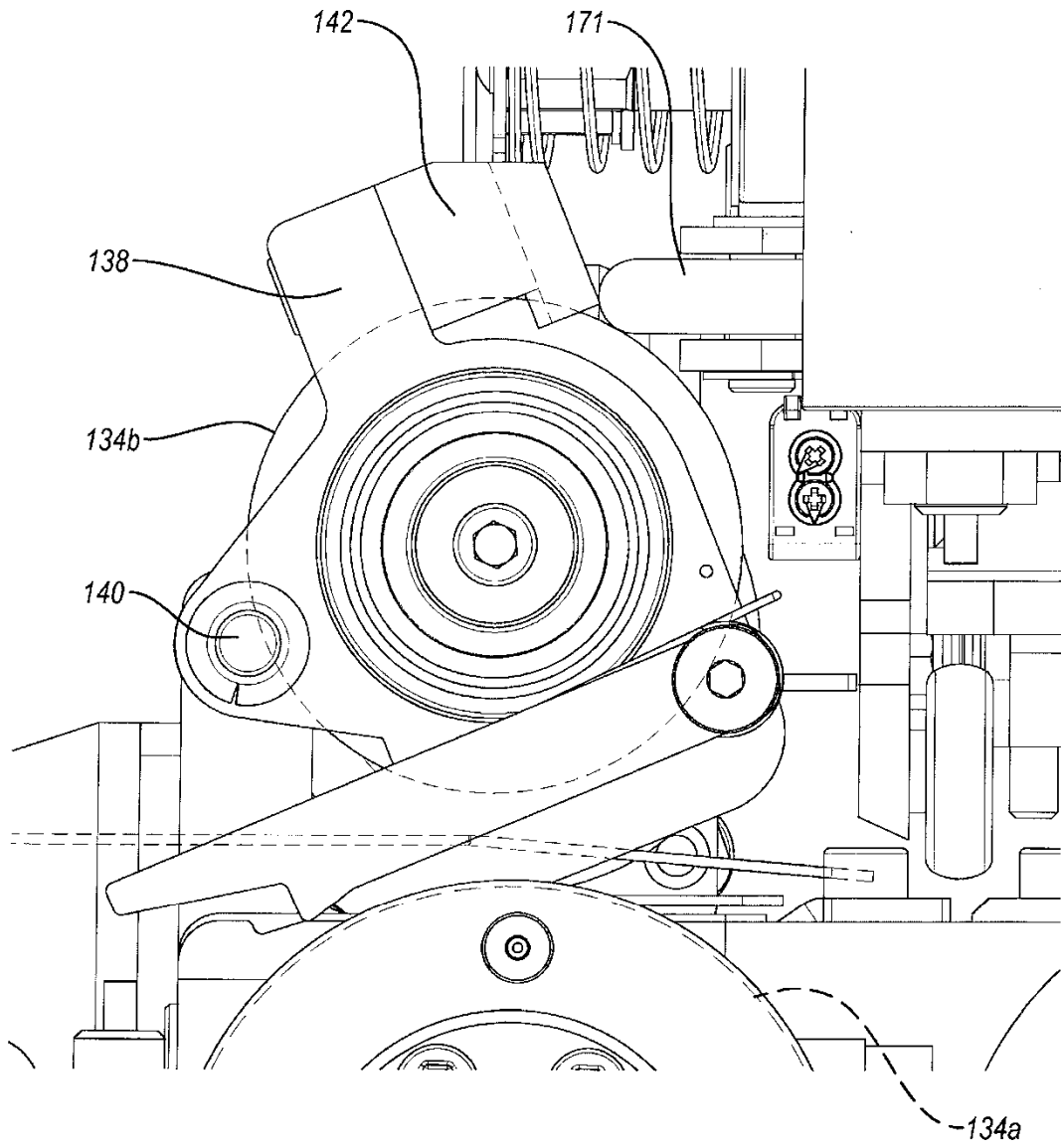


Fig. 6C

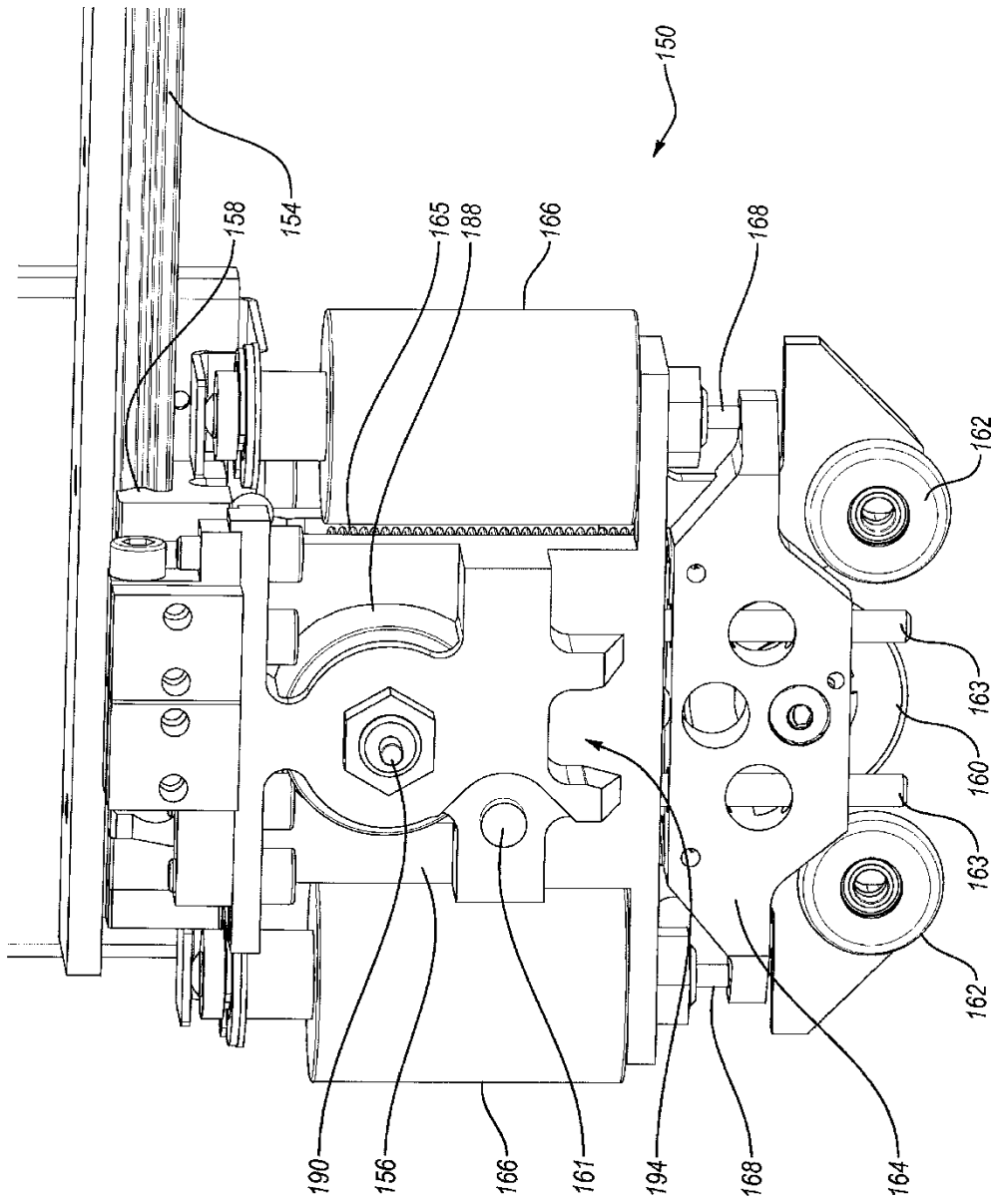
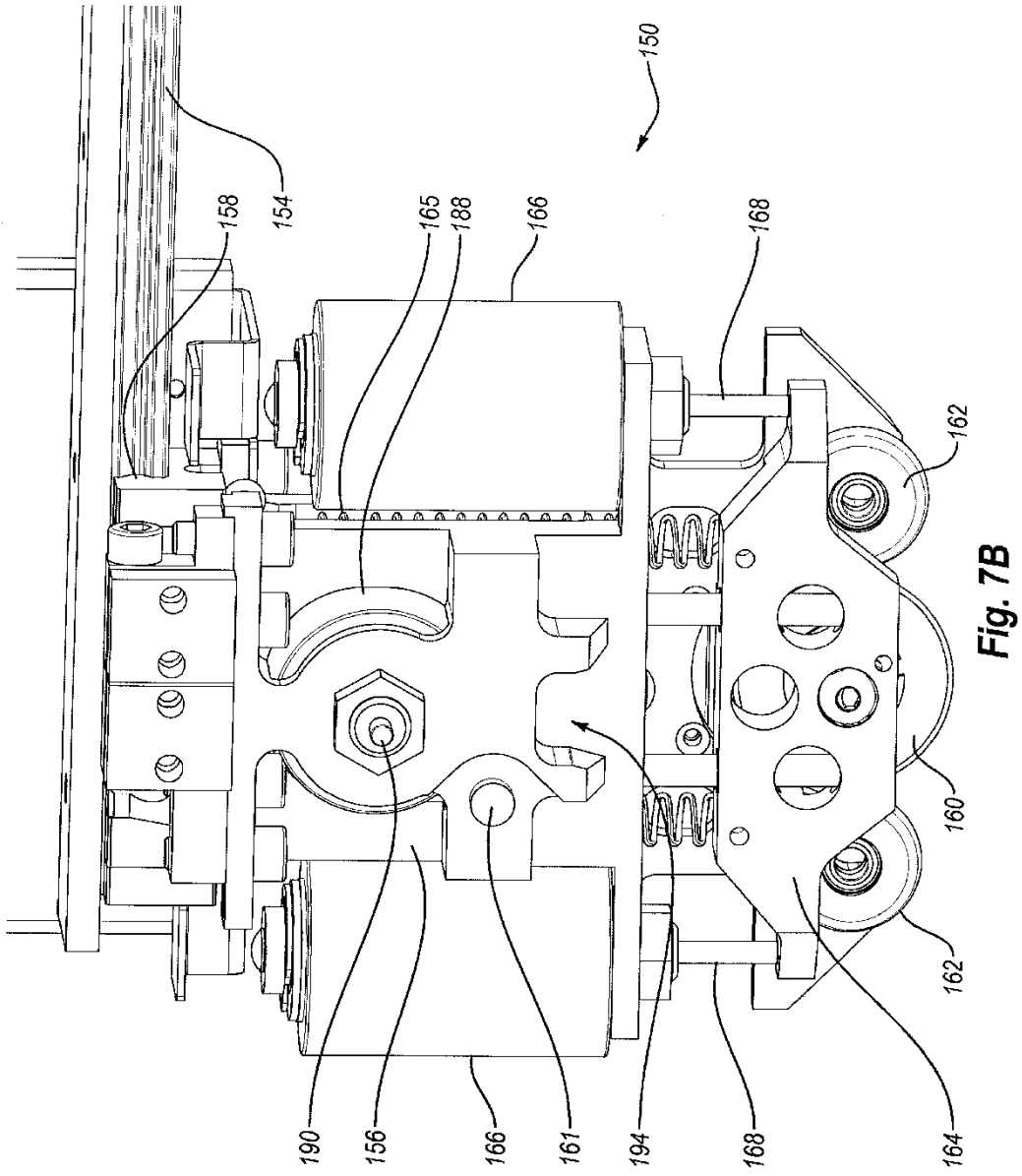


Fig. 7A



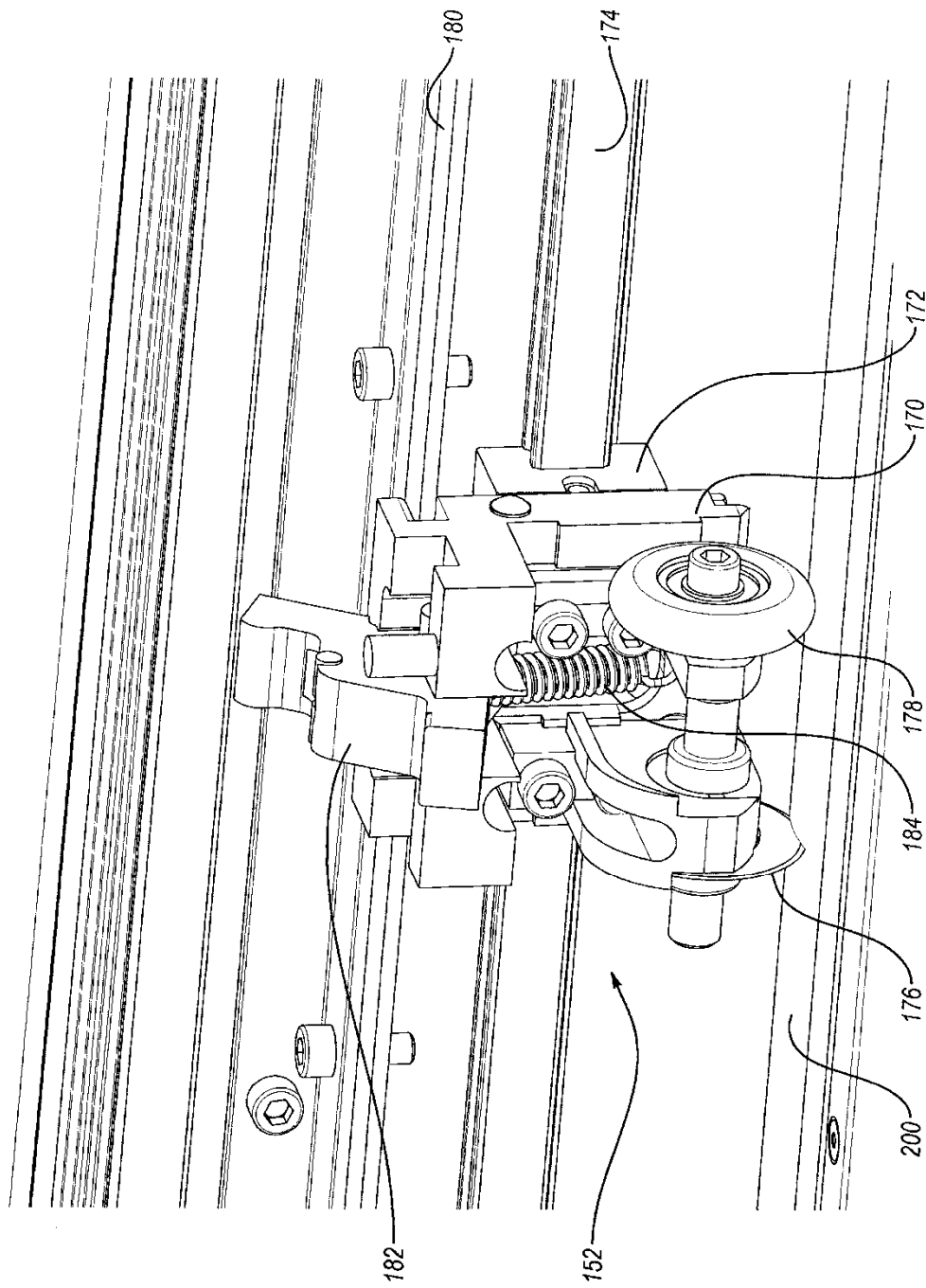


Fig. 8

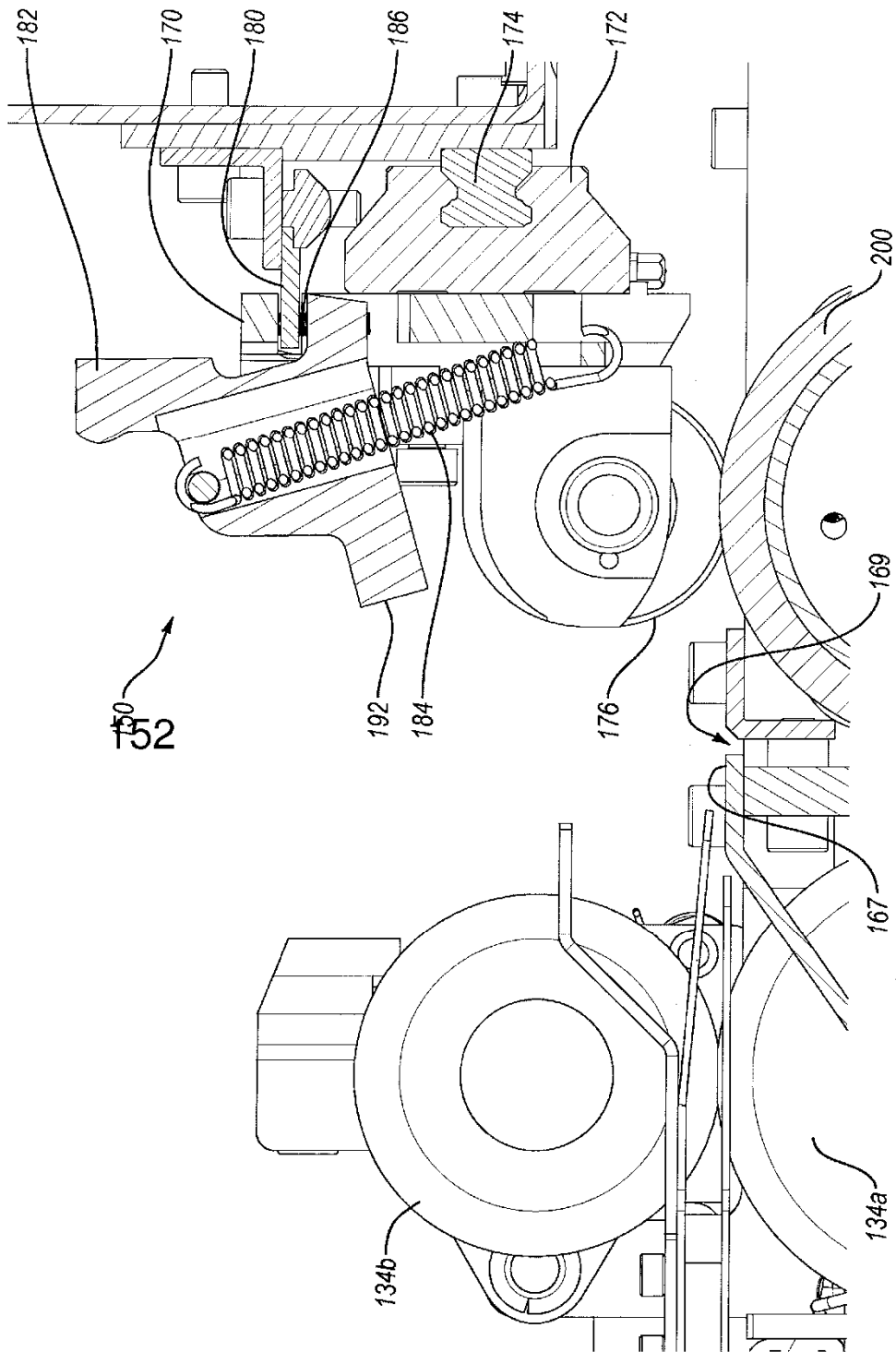


Fig. 9A

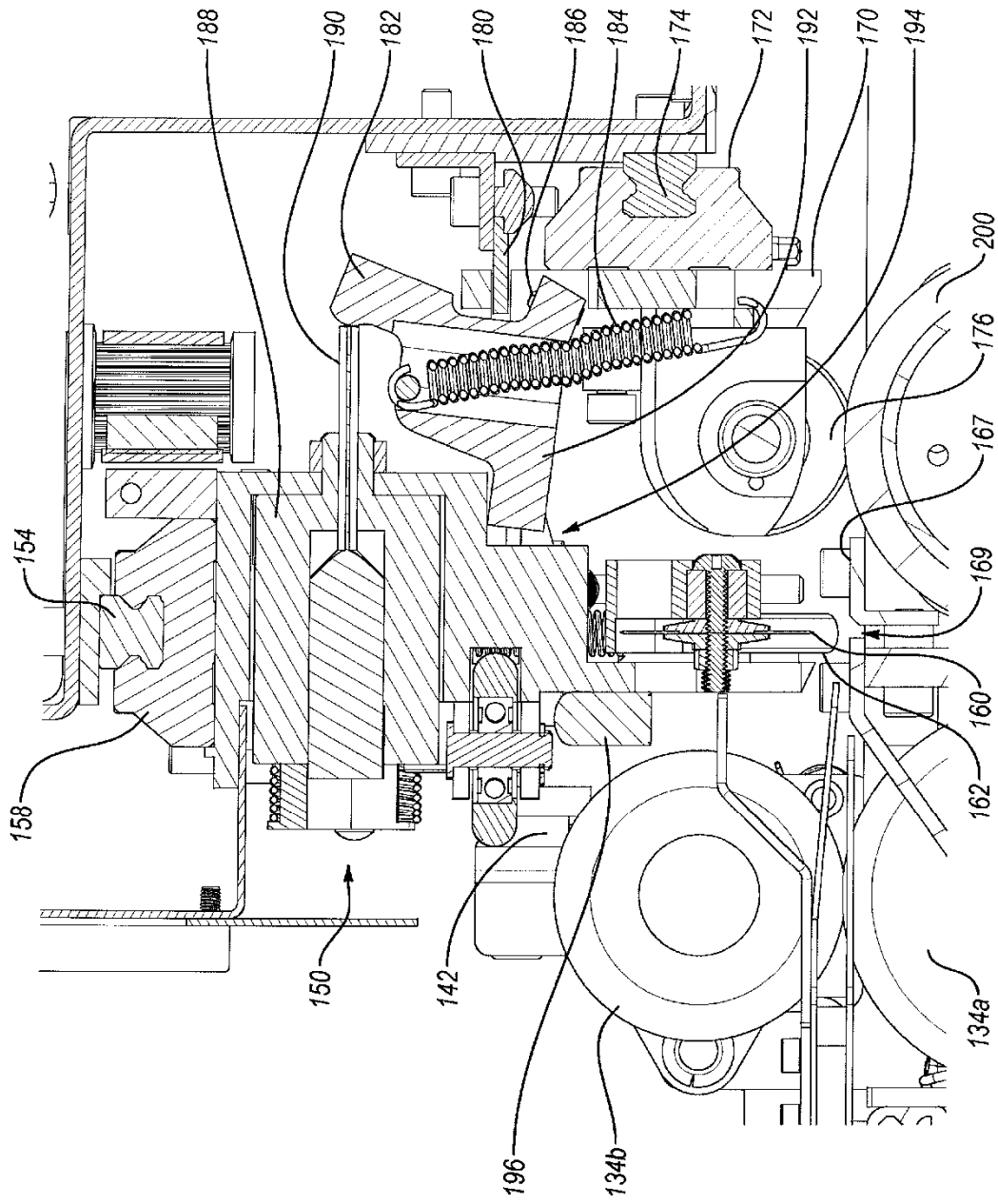


Fig. 9B

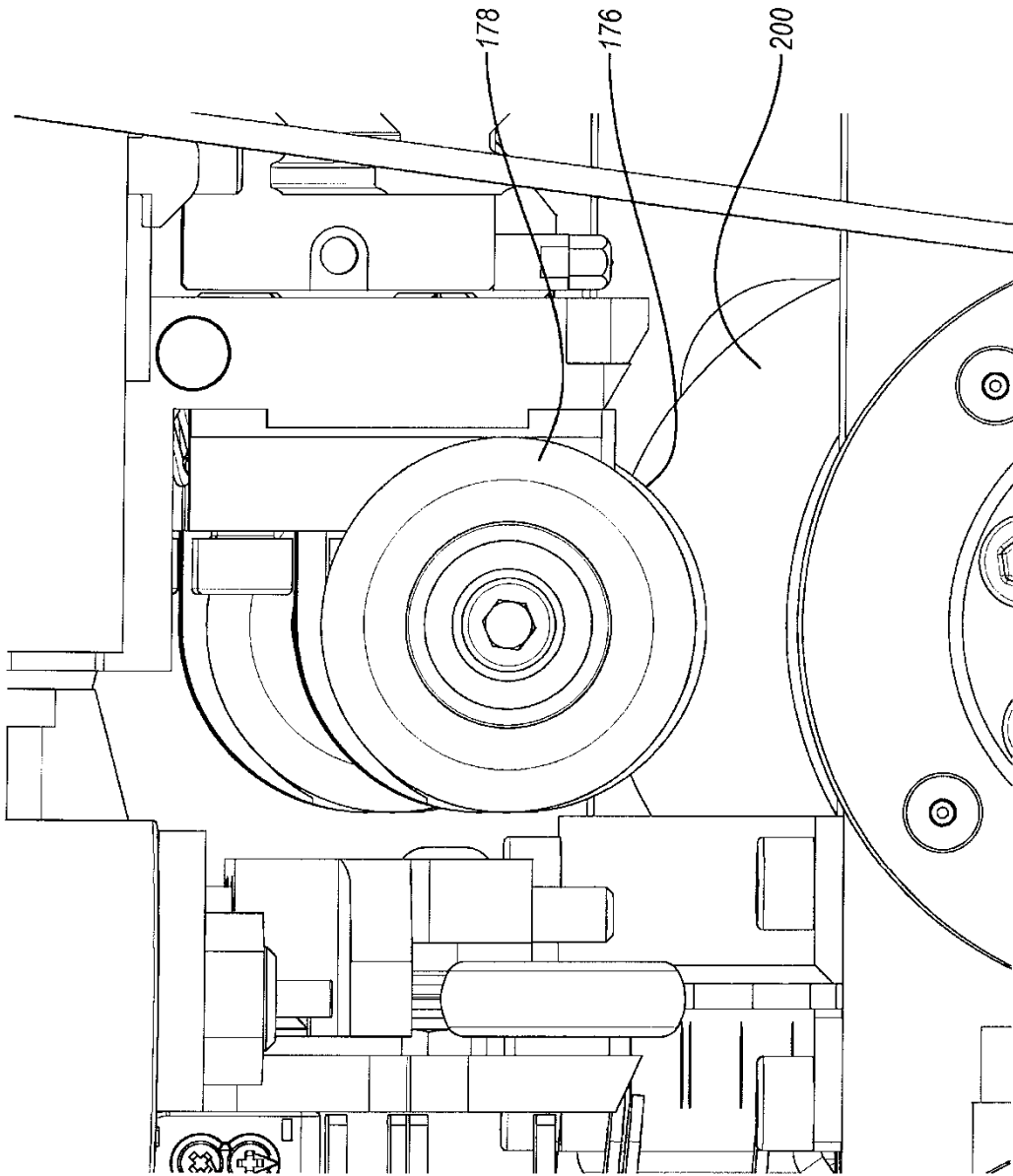


Fig. 10

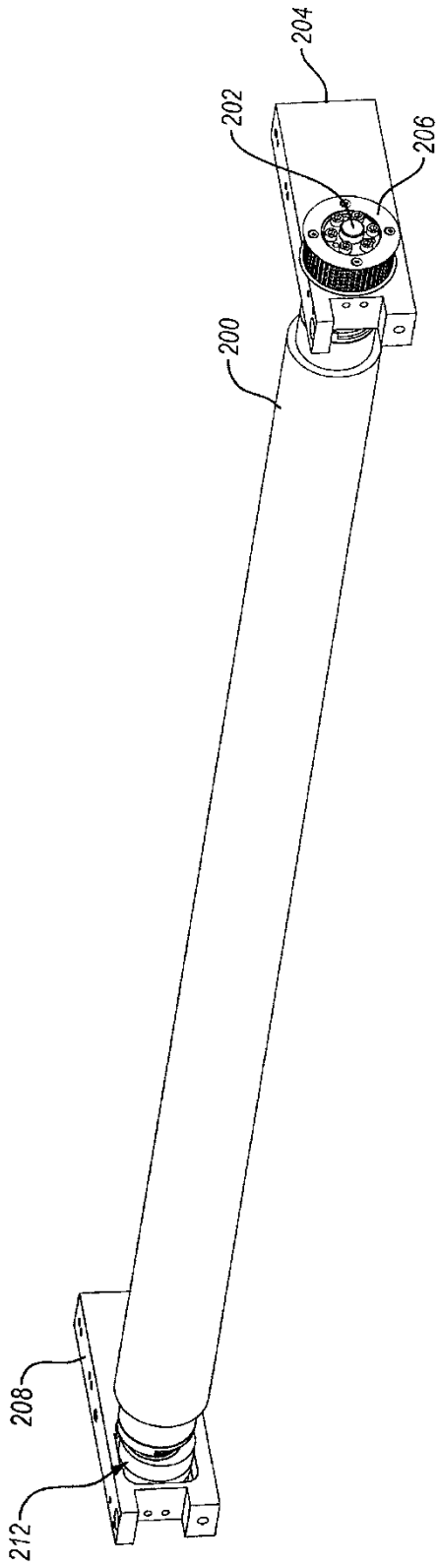


Fig. 11

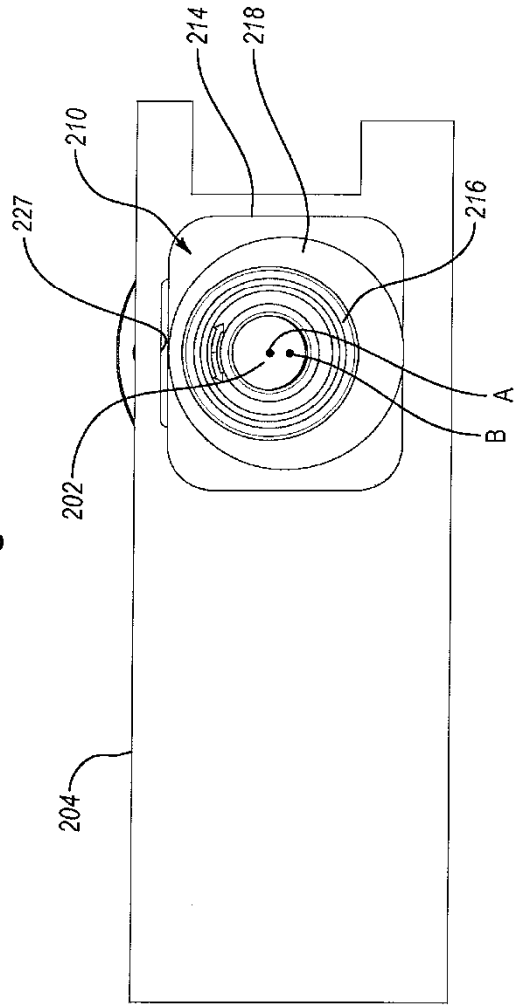


Fig. 12A

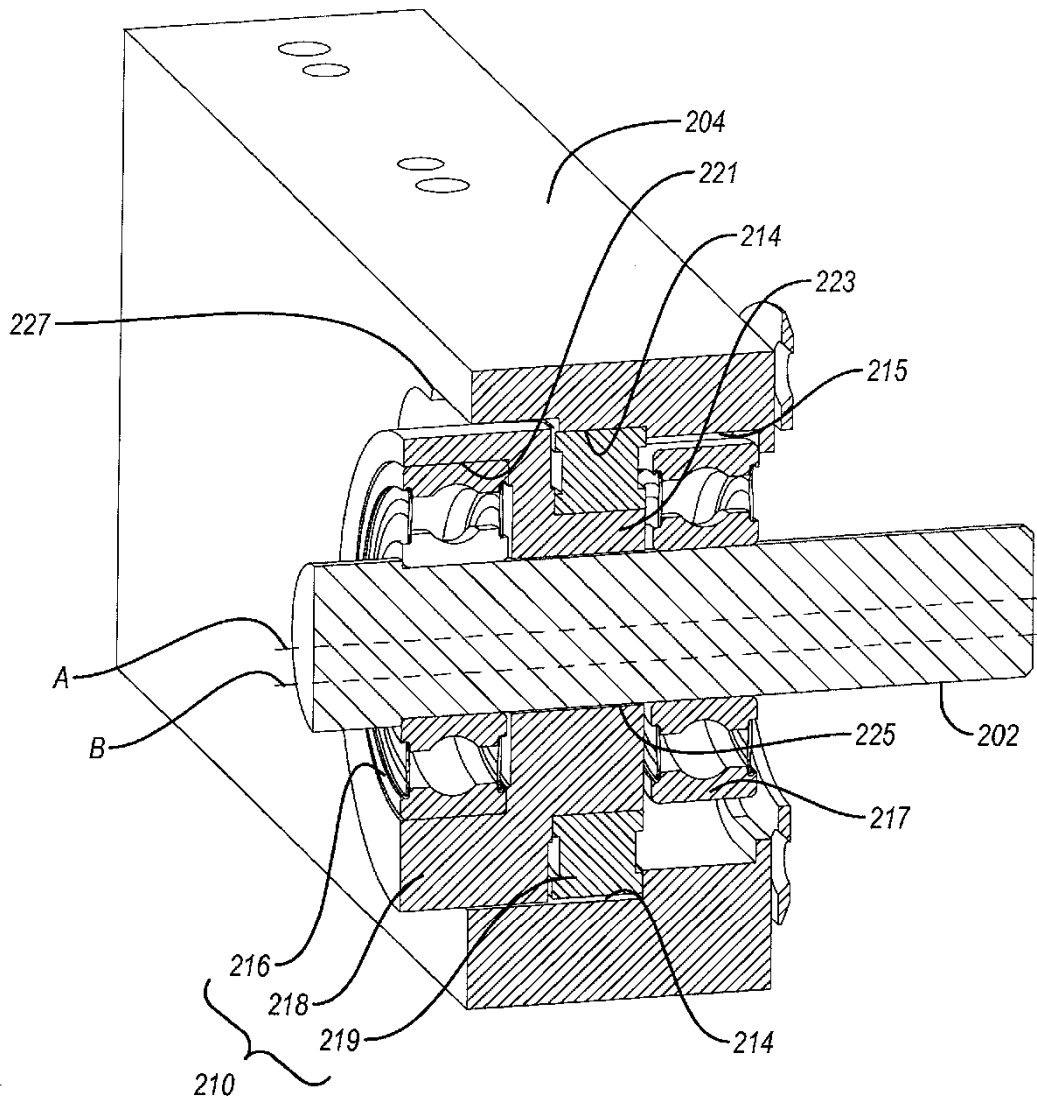


Fig. 12B

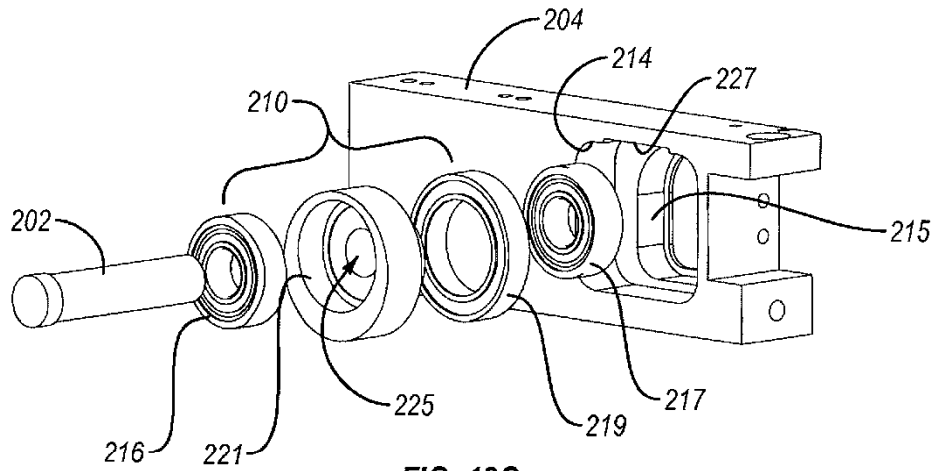


FIG. 12C

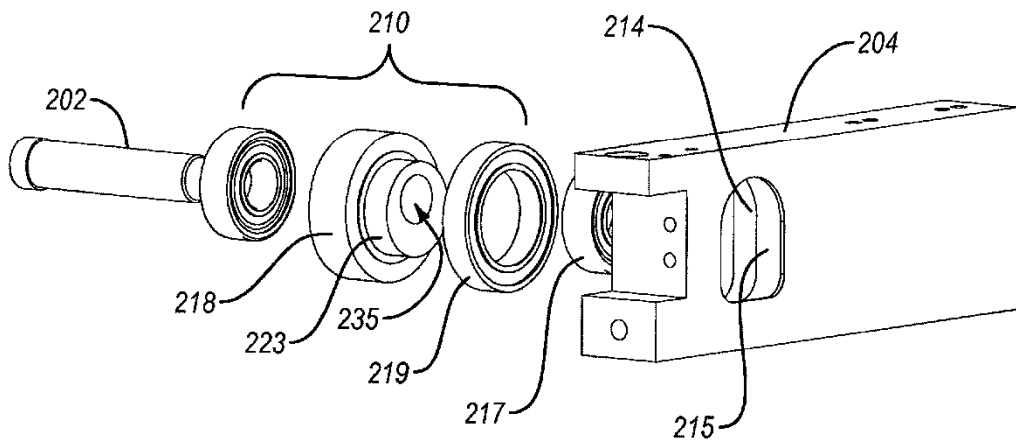


FIG. 12D

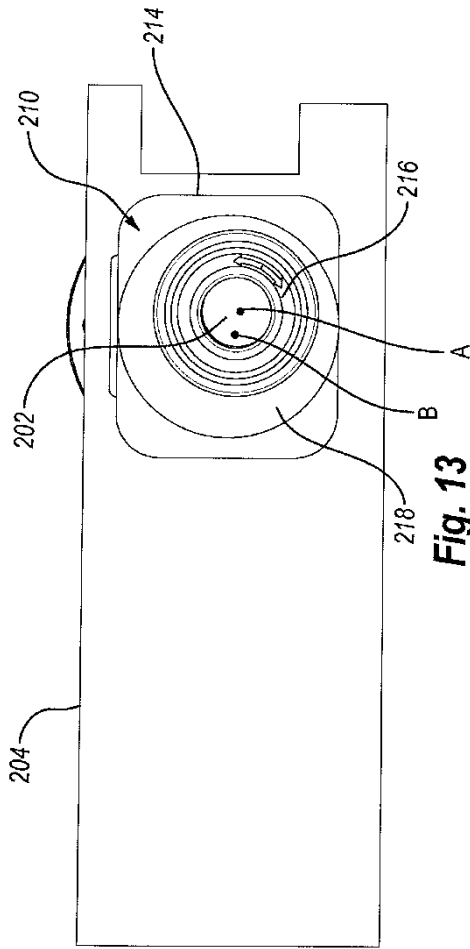


Fig. 13

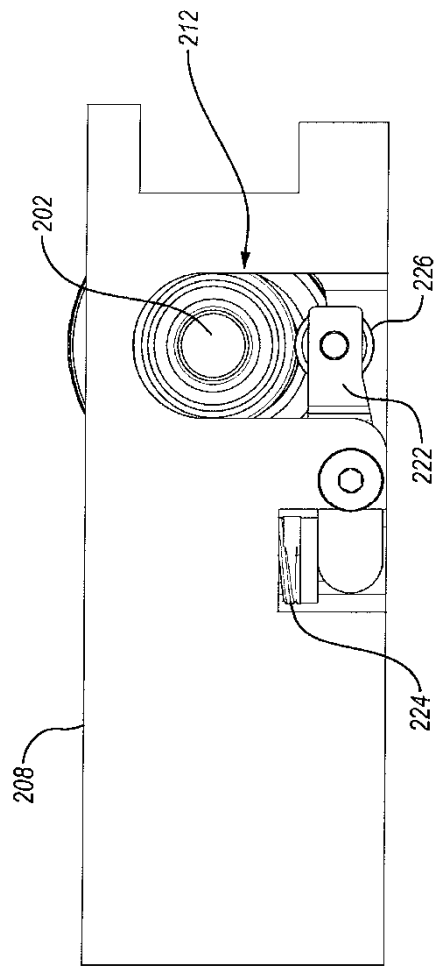


Fig. 14

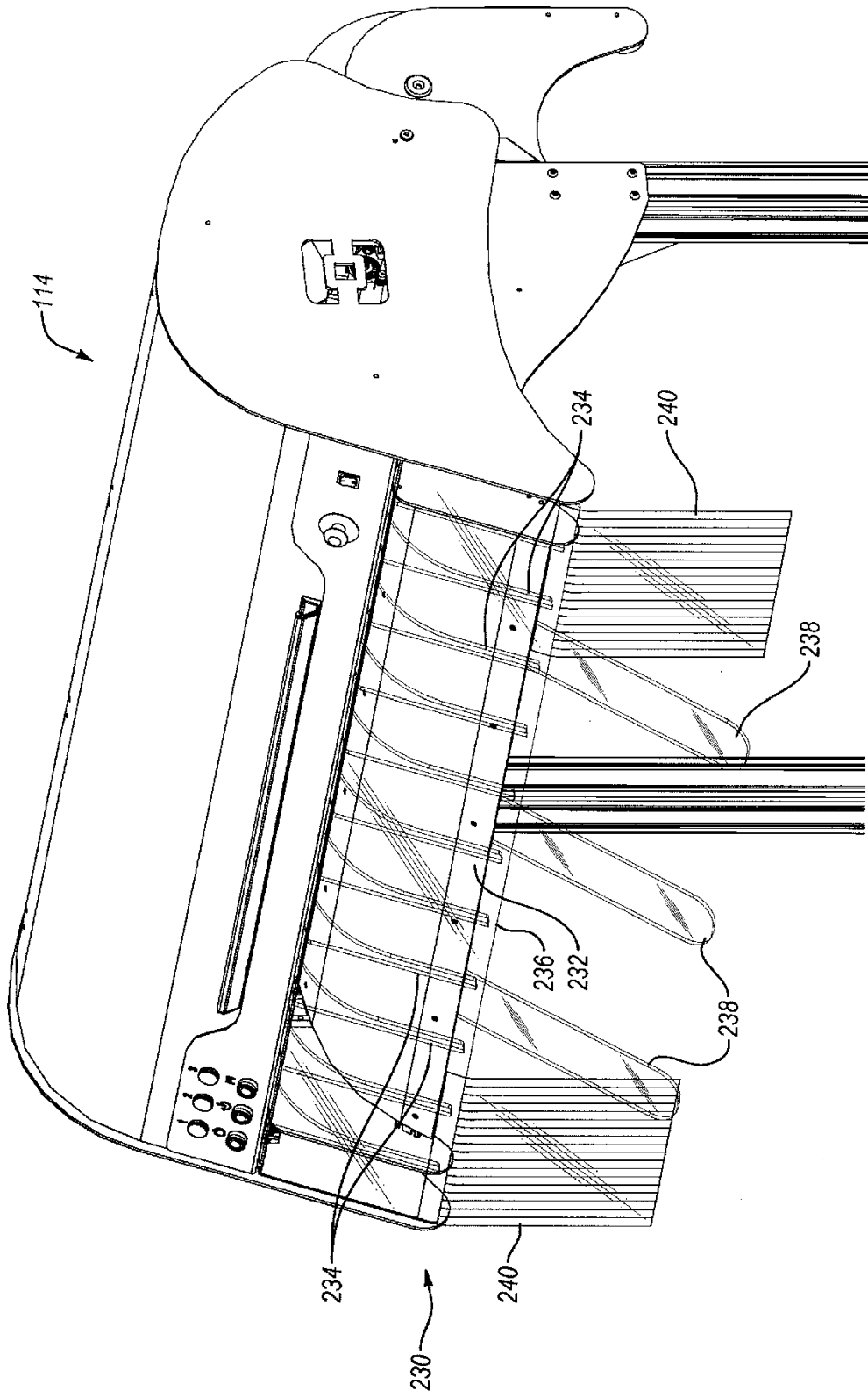


Fig. 15

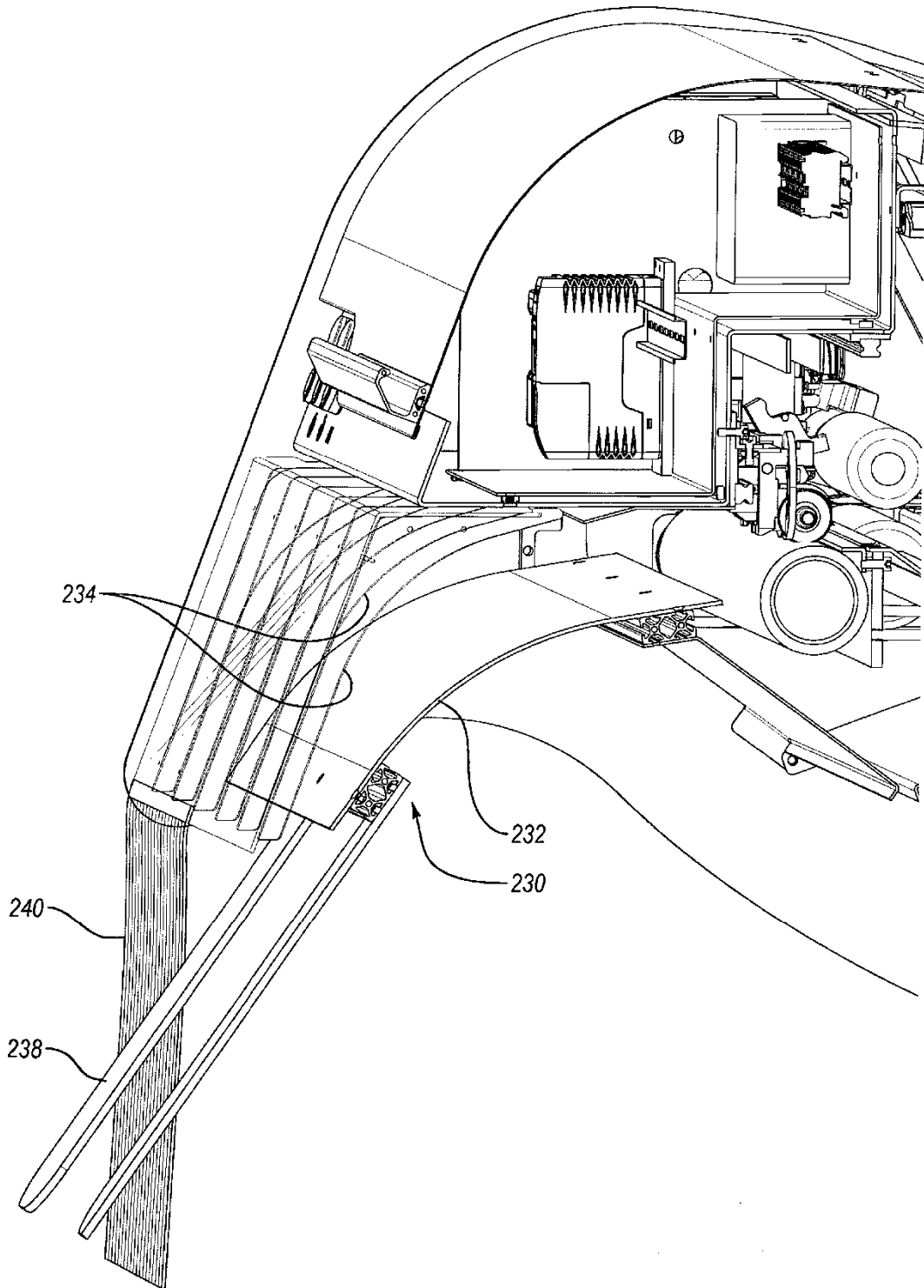


Fig. 16