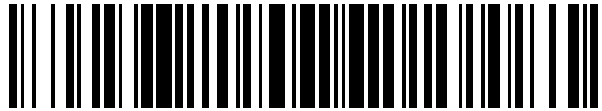


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 779**

51 Int. Cl.:

B31D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2010** **E 10749992 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** **EP 2470355**

54 Título: **Dispositivo de embalaje y desacoplamiento de manipulador**

30 Prioridad:

28.08.2009 US 550306

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

10.10.2016

73 Titular/es:

PREGIS INNOVATIVE PACKAGING LLC (100.0%)
1650 Lake Cook Road
Deerfield, IL 60015, US

72 Inventor/es:

WETSCH, THOMAS, D. y
TEGEL, ROBERT

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 585 779 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de embalaje y desacoplamiento de manipulador.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere a la manipulación de material de embalaje.

REFERENCIA CRUZADA DE LA SOLICITUD RELACIONADA

10 La presente solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente americana nº serie 12/550.306, presentada el 28 de agosto de 2009, cuya descripción se incorpora aquí por referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

15 Los productos que se han de transportar y/o almacenar a menudo se envasan dentro de una caja u otro recipiente. En muchos casos, sin embargo, la forma del producto no coincide con la forma del recipiente. La mayoría de los recipientes utilizados para el transporte de productos tienen forma general de una caja cuadrada o rectangular y, por supuesto, los productos pueden ser de cualquier forma o tamaño. Para adaptar un producto dentro de un recipiente y para transportar y/o almacenar el producto de manera segura sin daños en el mismo, el espacio vacío dentro del recipiente típicamente se llena de un material de embalaje o de amortiguación.

20 El material de embalaje de protección utilizado para llenar el espacio vacío en el interior de un recipiente a menudo es un material ligero, lleno de aire, que puede actuar como almohadilla o cojín para proteger el producto en el interior del recipiente. Se han utilizado muchos tipos de embalaje de protección. Estos incluyen, por ejemplo, productos de espuma, almohadillas inflables, y papel de embalaje.

25 En el contexto del embalaje de protección a base de papel, unos rollos de lámina de papel se arrugan para producir un material de embalaje. Más comúnmente, este tipo de material de embalaje se crea disponiendo una tira substancialmente continua de papel en una máquina. Típicamente, el material de papel se arruga longitudinalmente con el fin de formar una tira larga de material de embalaje que tiene muchas dobleces o pliegues. Debido a que el papel tiene espacios con dobleces y/o pliegues, el papel arrugado puede ser muy eficaz en para proteger y amortiguar un producto contenido en el recipiente, y puede prevenir con eficacia daños al producto durante el transporte y/o el almacenamiento. Al salir de la máquina, la tira continua de material de embalaje puede extenderse desde la máquina y puede permanecer unida al material que está siendo todavía procesado por la máquina. El material que sale puede requerir corte para liberarlo del material de embalaje que se encuentra todavía en la máquina y proporcionar la longitud deseada de las unidades de material de embalaje para su uso en llenar de manera efectiva el espacio vacío en el interior de un recipiente que contiene un producto.

30 Se han desarrollado diversas máquinas para la conversión de material de embalaje. US 2009/0023570 describe una máquina para la conversión de material laminar en un producto de material de embalaje. La máquina incluye un conjunto de conformación para conformar el material laminar en una banda continua de material de embalaje que tiene una forma tridimensional, un conjunto de tracción para hacer avanzar el material laminar a través del conjunto de conformación, y un conjunto de corte para cortar la tira de material de embalaje en una sección cortada de material de embalaje.

35 US2009/0082187 describe una máquina de transformación de material de embalaje que convierte un material laminar de partida en un producto de embalaje de múltiples capas. La máquina incluye un mecanismo de alimentación que hace avanzar un material laminar de partida y un mecanismo de conexión curso abajo del mecanismo de alimentación que retarda el paso del material laminar de partida introduciendo el material de partida a través del mismo a menor velocidad que el mecanismo de alimentación. El mecanismo de conexión conecta varias capas superpuestas de material laminar de partida entre sí a medida que pasan a través del mismo, incluyendo la conexión de por lo menos una lámina arrugada a un lado de otra lámina.

40 La patente americana nº 7.258.657, la patente americana nº 6.783.489, y la patente americana nº 6.019.715 describe, cada una, máquinas de conversión de acolchado que convierten el material de un rollo de suministro de partida en un material de embalaje. Estas patentes describen una máquina de conversión de acolchado que convierte una materia de partida bidimensional en un producto de acolchado tridimensional. La máquina comprende substancialmente un alojamiento a través del cual pasa el material de partida a largo de una trayectoria; y un conjunto de alimentación/conexión que hace avanzar el material de partida de una fuente del mismo a lo largo de dicha trayectoria, arruga el material de partida, y conecta el material de partida arrugado para producir una tira de acolchado. El conjunto de alimentación/conexión incluye componentes curso arriba y curso abajo dispuestos a lo largo de la trayectoria del material de partida a través del alojamiento, siendo accionado por lo menos el componente

curso arriba para hacer avanzar el material de partida hacia el componente curso abajo a mayor velocidad que el material laminar de partida puede pasar desde el componente curso abajo para arrugar el material entre el mismo para formar una banda de amortiguación. Además, por lo menos uno de los componentes curso arriba y curso abajo incluye unos elementos opuestos entre los cuales pasa el material de partida y es pellizcado por los elementos opuestos con una presión de apriete; y se dispone un mecanismo de control de tensión para regular la cantidad de presión de apriete aplicada por los elementos opuestos al material de partida. La máquina puede incluir una barra de volteo para permitir el posicionamiento alternativo de un rollo de suministro de material.

US 5.902.223 A describe una máquina de conversión de acolchado que incluye una extensión de salida. La extensión de salida está acoplada a la salida de tal manera que es selectivamente regulable.

US 5.906.569 describe una máquina para la fabricación de tiras dobladas. La máquina tiene un alojamiento con una primera y una segunda sección de alojamiento que son separables, de manera que el alojamiento puede abrirse para mantener y reparar la máquina.

DESCRIPCIÓN

Se describe aquí dispositivo de embalaje y puede incluir un mecanismo de embalaje con una primera y una segunda parte de conversión de material de embalaje que presentan un estado acoplado, en el que las partes de conversión están asociadas y configuradas para la conversión de material de partida en material de embalaje, y un estado desacoplado en el que las partes de conversión están desactivadas y no realizan conversión de material de partida en material de embalaje. El dispositivo también puede incluir un manipulador de material de embalaje configurado para recibir el material de embalaje del mecanismo de embalaje. El manipulador del material de embalaje puede incluir una primera parte del manipulador que tiene una posición de manipulación en la que el manipulador está configurado para controlar el material de embalaje y una posición de liberación. La primera parte del manipulador puede estar asociada al mecanismo del material de embalaje de manera que el movimiento de la primera parte del manipulador de la posición de manipulación a la posición de liberación provoca que el mecanismo de embalaje varíe del estado acoplado al estado desacoplado. En la posición de liberación, la primera parte del manipulador puede moverse fuera de la posición para controlar el material de embalaje y, en algunas realizaciones, puede girar alejándose del material de embalaje en el manipulador. La primera parte del manipulador puede estar asociada a la primera parte de conversión de modo que el movimiento de la primera parte del manipulador de la posición de manipulación a la posición de liberación hace que la primera parte de conversión se aleje de la segunda parte de conversión. El primer manipulador puede estar asociado al mecanismo de embalaje de manera que el primer manipulador puede moverse entre la posición de manipulación y una posición de transición a la vez que permite que el mecanismo de embalaje permanezca en estado acoplado. El primer manipulador también puede moverse entre la posición de transición y la posición de liberación, en la que el movimiento de la primera parte del manipulador hace que el mecanismo de embalaje cambie al estado desacoplado. El manipulador de material de embalaje puede incluir un acumulador configurado para acumular material de embalaje que se introduce en el mismo mediante el mecanismo de embalaje, donde la primera parte del manipulador puede moverse para variar un espacio de acumulación del manipulador para dar cabida a una cantidad variable de material de embalaje contenido en el mismo y la posición de transición corresponde a un estado lleno.

La primera parte de conversión del dispositivo de embalaje descrito puede incluir un rodillo que, en estado acoplado, está dispuesto para cooperar con la segunda parte de conversión para comprimir material de partida en un espacio de arrugamiento para arrugar el material de partida en material de embalaje. La segunda parte de conversión puede incluir otro rodillo asociado para cooperar con el primer rodillo para arrugar el material de partida cuando se encuentra en estado acoplado. El mecanismo de embalaje puede incluir otro par de rodillos de alta velocidad dispuestos curso arriba de los rodillos de la primera y la segunda parte de conversión y accionados para girar más rápido que los rodillos de la primera y la segunda parte de conversión para arrugar material de partida en material de embalaje. Los rodillos de alta velocidad pueden tener un primer eje de giro, y puede disponerse una estructura de soporte montada para girar alrededor del primer eje de giro. Además, la primera parte de conversión puede montarse en la estructura de soporte y la primera parte del manipulador puede ir montada en el soporte y puede moverse respecto a la misma entre la posición de manipulación y la posición de transición a la vez que permite que el mecanismo de embalaje permanezca en estado acoplado, en el que el movimiento de la primera parte del manipulador entre la posición de transición y la posición de liberación provoca el movimiento del soporte y el de la primera parte de conversión para colocar el mecanismo de embalaje en estado desacoplado.

El dispositivo de embalaje descrito puede incluir un elemento de empuje asociado al mecanismo de embalaje para empujar el mecanismo de embalaje hacia el estado acoplado. Más particularmente, el elemento de empuje puede estar asociado a una primera estructura de soporte para empujar el primer soporte hacia el estado acoplado.

El dispositivo de embalaje puede configurarse arrugar de manera cruzada el material de partida en unidades de material de embalaje que tienen una dimensión longitudinal transversal a la dirección de salida. El manipulador de

material de embalaje del dispositivo puede incluir un acumulador adaptado para acumular material de embalaje del mecanismo de embalaje para utilizarse en operaciones de embalaje. Alternativamente, el manipulador de material de embalaje puede configurarse para dirigir y dispensar el material de embalaje.

5 El dispositivo de embalaje puede incluir un sensor asociado a la primera parte del manipulador configurado para detectar un estado movido de la primera parte del manipulador, estando asociado el sensor al mecanismo de embalaje para interrumpir de este modo la conversión de material de embalaje. El dispositivo también puede incluir un motor conectado para accionar los rodillos y el sensor puede estar asociado al motor para interrumpir el funcionamiento del mismo en respuesta a la detección del estado movido. En algunas realizaciones, el estado movido puede ser en la posición de transición.

10 La primera parte del manipulador puede moverse de manera giratoria respecto a una estructura de soporte, presentando la primera parte del manipulador un centro de gravedad desplazado de la estructura de soporte y posicionado substancialmente por encima de un espacio de acumulación, en el que la gravedad empuja la primera parte del manipulador hacia un estado de control del material de embalaje.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

20 La figura 1 es una vista en perspectiva frontal de un sistema de embalaje construido de acuerdo con una realización con un manipulador de material de embalaje en una posición parcialmente llena;
 La figura 2 es una vista lateral en corte parcial del mismo;
 La figura 3 es una vista en perspectiva de un sistema de recogida del sistema de embalaje de la figura 1;
 La figura 4 es una vista parcial en corte lateral de la misma;
 La figura 5 es una vista parcial en corte lateral de una máquina de embalaje de acuerdo con una realización;
 25 La figura 6 es una vista parcial en corte lateral de la misma;
 La figura 7 es una vista en perspectiva de una caja de papel que puede utilizarse con el suministro de láminas giratorio.
 La figura 8 es una vista en perspectiva posterior del mecanismo de embalaje y el manipulador de la figura 1;
 La figura 9 es una vista ampliada del mecanismo de arrugamiento 16 del mecanismo de embalaje de la figura 8;
 30 La figura 10 es una ilustración de una zona de arrugamiento de la misma;
 La figura 11 ilustra material de embalaje producido mediante el sistema de embalaje de la figura 1;
 La figura 12 es una vista parcial desde arriba del sistema de embalaje de la figura 1;
 La figura 13 ilustra una vista de la tercera placa de guía giratoria y rodillos laterales de salida asociados a una vista del conjunto de excéntrica entre los rodillos del lado de entrada y los rodillos del lado de salida, de acuerdo con una realización;
 35 La figura 14 ilustra una vista en sección transversal del conjunto de excéntrica de la figura 13;
 La figura 15 es una vista en perspectiva de una parte del sistema de embalaje de la figura 1;
 La figura 16 es una vista lateral en corte parcial de una parte del sistema de embalaje de la figura 1;
 La figura 17 es una vista lateral de una parte de soporte superior del mismo;
 40 La figura 18 es una vista en sección transversal frontal que muestra un travesaño del mismo;
 La figura 19 es una vista en perspectiva lateral de un lado de la polea de una máquina de embalaje de acuerdo con ciertas realizaciones;
 La figura 20 es una vista lateral de una estructura de soporte del manipulador de material de embalaje en una posición liberada de acuerdo con ciertas realizaciones;
 45 La figura 21 es una vista en perspectiva frontal/lateral de un manipulador de material de embalaje de acuerdo con ciertas realizaciones; y
 La figura 22 es una vista frontal 'A', según se muestra en la figura 12, de una unidad de material de embalaje de acuerdo con ciertas realizaciones.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Haciendo referencia inicialmente a las figuras 1-7, se describirá un suministro de material laminar de partida 12 y un mecanismo de alimentación 14.

55 Haciendo referencia a la figura 2, una pila 132 de material laminar puede sujetarse sobre un elemento de suministro de material laminar de partida 110, tal como sobre una bandeja. Pueden utilizarse otros tipos de dispositivos para contener papel, y pueden utilizarse diferentes formas y tamaños. La pila 132 puede comprender una pluralidad de láminas de papel, que son preferiblemente láminas independientes que no están unidas entre sí, aunque en otras realizaciones, puede utilizarse una lámina larga o uniones entre las láminas. La bandeja 110 puede sujetar un contenedor para las láminas de papel, tal como una caja o un cartón ondulado (con una abertura para acoplar las láminas) o papel u otro material adecuado, o las láminas de papel pueden colocarse directamente dentro de la bandeja 110.

La bandeja 110 puede ser una bandeja giratoria, de manera que gira alrededor de un pivote 112 en uno o ambos lados de la bandeja. El pivote 112 puede sujetar la bandeja 110 a la estructura 118, y puede comprender un tornillo, un pasador, un clavo, u otra conexión o unión adecuada. El pivote 112 está orientado preferiblemente con su eje extendiéndose lateralmente respecto al dispositivo de arrugamiento, y preferiblemente está dispuesto ligeramente desplazado del centro de gravedad de la parte de girada del mismo. En una realización, una distancia longitudinal 115 entre un eje de giro 119 del pivote 112 y un extremo proximal 114 de la bandeja 110 es menor que una distancia longitudinal 117 entre el eje de giro 119 del pivote 112 y un extremo distal 116 de la bandeja 110. El pivote 112 está acoplado contra la estructura 118 de manera que es lo suficientemente resistente para sujetar el suministro de láminas giratorias 110 contra la estructura 118, pero todavía permite que el suministro de láminas giratorias 110 giren alrededor del eje de giro 119 en sentido horario 122 y en sentido antihorario 124.

El pivote 112 puede quedar ligeramente descentrado respecto a la longitud del suministro de láminas giratorio 110. En la figura 2, el pivote 112 queda descentrado respecto a la longitud del suministro de láminas giratorio 110 de tal manera que la longitud de una distancia entre el pivote 112 y un extremo proximal 114 del suministro de láminas giratorio 110 es menor que la longitud de la distancia entre el pivote 112 y un extremo distal 116 del suministro de láminas giratorio 110. Por lo tanto, el centro de gravedad del suministro de láminas giratorio 110 es tal que el suministro de láminas giratorio 110 tenderá a empujar en una dirección hacia abajo 126 en el extremo distal 116 de la alimentación de láminas giratoria 110, y tenderá a empujar en una dirección hacia arriba 128 en el extremo proximal 114 del suministro de láminas giratorio 110.

El centro de gravedad de la bandeja 110 queda dispuesto preferiblemente respecto al eje de giro 119 del mismo tal que la bandeja 110 tenderá a empujar hacia abajo en el extremo distal 116 y hacia arriba en el extremo proximal 114. Esto retiene la pila 132 de material laminar en la bandeja en contacto con una parte de acoplamiento 140 del mecanismo de alimentación 14. La parte de acoplamiento 140 de la realización mostrada incluye uno o más rodillos, tales como una rueda de recogida 140 del mecanismo de alimentación 14, contra la cual la lámina superior 130 de la pila 132 es empujada para quedar en contacto. La geometría y el eje de giro pueden seleccionarse de manera que se mantenga una fuerza aproximadamente constante contra la rueda de recogida 140 a medida que la pila 132 se va consumiendo para ayudar a recoger una única lámina de papel de la pila 132. La geometría y el eje de giro pueden seleccionarse de tal manera que la bandeja 110 y la parte de acoplamiento 140 sean empujadas una hacia la otra para empujar la parte de acoplamiento 140 contra de las láminas para sujetar las láminas en la pila 132. La bandeja 110 y la parte de acoplamiento 140 pueden ser empujadas por gravedad. El centro de gravedad de la bandeja 110 permite que la bandeja gire hacia la parte de acoplamiento 140. La parte de acoplamiento 140 puede estar situada por encima, o directamente encima, del mecanismo de alimentación o en la bandeja 110. La parte de acoplamiento 140 puede quedar situada directamente encima de un primer borde de la lámina superior de la pila 132.

El material de partida laminar puede comprender una pila de láminas de papel que puede ser de cualquier tamaño adecuado y, preferiblemente, de aproximadamente 24" x 18", aunque pueden utilizarse otras dimensiones, tal como será evidente para un experto en la materia, para introducirse en la rueda de recogida 140. Cabe señalar que la presente descripción contempla cualquier tamaño de material laminar de papel, u otro sustrato, aunque se prefiere el papel. En una realización, el material laminar puede ser de aproximadamente 24" x 48". El material laminar puede ser menor o mayor, tal como de hasta un tamaño de un pallet completo (de aproximadamente 40" x 48"), aunque pueden utilizarse láminas más grandes en otras realizaciones. Además, el material laminar puede ser de varias densidades, tal como papel Kraft de entre 20 lb y 70 lb. El material laminar puede ser virgen o reciclado. Además, el material laminar puede entremezclarse con el fin de suministrar 2 láminas o más a la vez del mismo peso de base, o una combinación de pesos de base. Puede colocarse un selector de lámina única 142 en el interior de una guía de papel 144 de modo que solamente se desplace una única lámina de papel de la rueda de recogida 140 al rodillo de transferencia 150. Por lo tanto, si se recogen dos (o más) láminas de papel mediante la rueda de recogida 140, la(s) lámina(s) inferior(es) quedará(n) bloqueada(s) de manera que sólo una lámina (la lámina superior) avanza a lo largo de la trayectoria al rodillo de transferencia a lo largo de la guía de papel 144. El selector de lámina única 142 puede ajustarse de modo que dos, tres o más láminas avancen a lo largo de la guía de papel 144 hacia el rodillo de transferencia 150.

Tal como se aprecia en la figura 3, en la bandeja 110 se suministra una pila 132 de papeles. La rueda de recogida 140 está en contacto con la lámina de papel 130, debido a la fuerza hacia arriba F en el extremo proximal 114 de la bandeja 110 y el peso hacia abajo W debido al peso de la pila 132 y la bandeja 110. De este modo, la rueda de recogida 140 puede encontrarse inmediatamente por encima de la lámina de papel 130 y se dispone en contacto con la lámina de papel 130 y es capaz de recoger la misma directamente desde la pila 132. La rueda de recogida 140 está situada preferiblemente a lo largo de una zona media del eje 148 que gira, la cual, a su vez, hace girar la rueda de recogida 140. La bandeja 110 también queda centrada de manera que la rueda de recogida está en contacto con una zona central de la lámina de papel 130. La lámina de papel 130 la recoge la rueda de recogida 130 y se desplaza a lo largo de la guía de papel 144 hacia el rodillo de transferencia 150. La guía del papel 144 puede tener paredes curvas para permitir un avance fácil para la lámina de papel 130. El rodillo de transferencia también queda centrado y se dispone a lo largo de una parte central del eje 152 que gira, la cual, a su vez, hace girar el

rodillo de transferencia 150. Una estructura 102 puede proporcionar soporte para el rodillo de recogida 150 y la rueda de transferencia 150. El eje 148 está conectado a una polea 170, y el eje 152 está conectado a una polea 178, las cuales giran por medio de la correa 180. La correa 180 puede ser accionada por un motor (no mostrado). La correa se desplaza en una trayectoria a lo largo de las poleas 170, 178, 176, 174 y 172. La rueda de recogida 140 tiene un material superficial que preferiblemente se selecciona para que presente la tracción deseada con la lámina superior de la pila 132. Materiales adecuados incluyen, por ejemplo, elastómeros tales como caucho, y puede ser liso o texturizado o presentar tener otras formas. La rueda de recogida 140 está situada preferiblemente en el centro lateral de la pila en la bandeja o cerca de la misma y preferentemente incluye una única rueda o una pluralidad de ruedas que se encuentran juntas unas de las otras. La ubicación central de la rueda de recogida 140 y la poca anchura lateral de la misma permite introducir la lámina de papel 130 en la trayectoria de entrada 134 para girar substancialmente en un plano, lateralmente respecto a la trayectoria. La guía de las láminas 144 proporciona unas paredes de guía laterales, que puede ser continuas y/o curvas, las cuales están dispuestas de manera que si la lámina de papel 130 de la pila 132 en la bandeja 110, u otro dispositivo de alimentación, no es recta, puede ser recogida por la rueda de recogida 140 y a medida que avanza a lo largo de la guía de papel en contacto con las paredes laterales de la guía del papel 144, la rueda de recogida 140 hará que la lámina se ponga recta a medida que avance a lo largo de la guía de la lámina 144, preferiblemente de modo que quede recta respecto a la trayectoria de entrada 134 cuando llega al rodillo de transferencia 150 y la zona de arrugado 310.

La figura 4 ilustra una vista lateral en sección transversal del aparato de embalaje y muestra una trayectoria que sigue una lámina de papel 130 que sale de la pila de papel 132. La rueda de recogida 150, que puede ser accionada, recoge una lámina de papel 130 en una pila de papel 132 con un primer lado superior expuesto. La rueda de recogida puede acoplarse a una parte central de la lámina de papel 130, y también una parte del borde de un lado superior de la lámina de papel 130. La lámina de papel 130 se mueve a lo largo de una trayectoria de entrada 134 en una primera dirección, que puede ser una dirección de entrada, y la guía de la lámina 144 hacia el rodillo de transferencia 150. Un rodillo de asistencia a la transferencia 160 puede ayudar a atrapar la lámina de papel 130 entre el rodillo de transferencia 150 y el rodillo de asistencia a la transferencia 160. La lámina de papel 130 se gira entonces alrededor del rodillo de transferencia 150 lo largo de la trayectoria 136 de tal manera que cuando sale del rodillo de transferencia 150 la lámina de papel se desplaza en una dirección diferente 138, y puede girarse de manera que un lado inferior de la lámina de papel 130 quede ahora en la parte superior. El rodillo de transferencia 150 puede ser accionado, y el rodillo de asistencia a la transferencia 160 puede ser no accionado. La dirección 138 puede ser de aproximadamente 100° desde la primera dirección de la trayectoria de entrada 134, o aproximadamente $130-150^\circ$ desde la primera dirección de la trayectoria de entrada 134, de manera que la trayectoria de entrada se invierte substancialmente sobre sí misma.

La lámina de papel 130 se desplaza entonces a lo largo de segunda dirección 138 en un tercer rodillo, tal como un cojinete de tracción 165 que cambia de nuevo la dirección de la lámina de papel 130 de la segunda dirección 138 a una tercera dirección 139, que puede ser opuesta a la inversión del recorrido de entrada sobre sí mismo. El cojinete de tracción 165 puede ser accionado, y puede encontrarse por encima del primer rodillo. La tercera dirección puede ser de aproximadamente $70-110^\circ$ desde la segunda dirección, y puede ser aproximadamente de 80° , y puede ser de 90° respecto a la segunda dirección. La lámina de papel 130 entra entonces en la zona de arrugamiento 310, y puede entrar en la zona de arrugamiento en una tercera dirección 139 que puede ser una dirección de arrugamiento. La dirección de arrugamiento puede dirigirse verticalmente hacia arriba, hacia la zona de arrugamiento 310. La zona de arrugamiento 310 puede encontrarse encima o directamente encima del cojinete de tracción 165. Tal disposición del mecanismo de alimentación que queda por debajo del mecanismo de arrugamiento ahorra espacio, y en particular, espacio horizontal.

La trayectoria de entrada de la lámina de papel 130 también puede apreciarse por la línea de puntos 200 de la figura 5. Tal como se ilustra en la figura 5, la rueda de recogida 140 recoge la lámina de papel 130 y entra en la zona de entrada 152. La lámina de papel se desplaza a lo largo de una guía de papel 144 a lo largo de una rampa de entrada 162 hasta el rodillo de transferencia 150. La rampa de entrada puede ser una superficie ligeramente inclinada a lo largo de la guía del papel 144, tal como formando un ángulo de entre aproximadamente 10° y 60° , y puede ser, por ejemplo, de aproximadamente entre 30° y cuarenta y cinco grados. A medida que la lámina de papel 130 avanza a lo largo del rodillo de transferencia 150, el rodillo de transferencia 150 cambia la dirección de la lámina de papel 130 tal como se ha descrito anteriormente. La lámina de papel se desplaza entonces a lo largo de la trayectoria 200 a lo largo del cojinete de tracción 165 que cambia la dirección de la trayectoria 200 del papel 130 de nuevo, a una dirección substancialmente vertical, donde la lámina de papel entra entonces en la zona arrugamiento 310.

La figura 6 ilustra una vista en sección parcial del suministro de láminas giratorio 110 y una zona de suministro de láminas 155. Tal como se aprecia en la figura 6, puede colocarse una pila 132 de láminas de papel 130 en el interior del suministro de láminas giratorio 110 de manera que los bordes de las láminas de papel 130 queden en contacto con las paredes interiores del suministro de láminas giratorio 110. Tal como se muestra en la figura 6, el suministro de láminas giratorio 110 puede estar configurado para sujetar de manera natural la pila 132 de láminas de papel 130 en su lugar con la pared posterior 113 y la pared lateral 11. Pueden utilizarse, alternativamente, otras orientaciones.

Preferiblemente, no hay pared a lo largo del extremo proximal 114 del suministro de láminas giratorio 110, de modo que los bordes de las láminas de papel 130 quedan en contacto con una rueda de recogida 140. Alternativamente, una pared en el extremo proximal 114 puede presentar una altura inferior, tal que los bordes de las láminas de papel 130 queden todavía en contacto con la rueda de recogida 140.

5 Además, tal como se aprecia en la figura 6, el peso de la pila 132 de láminas de papel 130 situada en la zona de suministro de láminas 155 ayudará también a empujar el extremo distal 116 del suministro de láminas giratorio 110 en una dirección hacia abajo 126, y empujando el extremo proximal 114 del suministro de láminas giratorio 110 en una dirección hacia arriba 128. Debido a que el pivote 112 se encuentra "descentrado", permite que el peso del
10 suministro de láminas giratorio 110 y la pila 132 de láminas de papel 130 empuje el suministro de láminas giratorio 110 de esta manera.

Debido a que el peso de la pila 132 y el peso del suministro de láminas giratorio 110 empuja el extremo proximal 114 del suministro de láminas giratorio 110 en una dirección hacia arriba 128, esto permite que la pila 132 de material laminar en la bandeja 110 quede en contacto con uno o más rodillos, tales como la rueda de recogida 140. La geometría y la posición del pivote 112 es tal que se mantiene una fuerza aproximadamente constante contra la
15 rueda de recogida 140 para ayudar a recoger una única lámina de papel, o más de una lámina, si así se prefiere. A medida que una o más láminas de papel 130 salen de la pila 132 por medio de la rueda de recogida 140, el suministro de láminas giratorio 110 gira alrededor del pivote 112 y se mueve ligeramente en una dirección hacia
20 arriba 128 en el extremo proximal 114 del suministro de láminas giratorio 110, de manera que la rueda de recogida 140 queda constantemente en contacto con una lámina de papel superior 130 de la pila 132. Pueden utilizarse otros dispositivos, además de la rueda de recogida, como elemento de recogida para acoplarse a la lámina superior 130 de la pila.

El pivote 112 puede estar situado de manera que el suministro de láminas giratorio 110 cuelgue del mismo, pero pueden utilizarse otras disposiciones para proporcionar una disposición similar. El eje de giro 119 puede quedar dispuesto por encima del suministro de láminas 155 de manera que, cuando el suministro de láminas 155 esté lleno, el centro de gravedad del suministro de láminas cargado 110 quede por debajo del eje de giro 119. La gravedad se
25 utiliza preferiblemente para girar la bandeja 110 para retener las láminas en asociación con el mecanismo de alimentación. Sin embargo, pueden utilizarse otras realizaciones que puedan controlar el movimiento de giro de la bandeja giratoria 110, tal como el uso de pesos a ambos lados de la bandeja giratoria 110, pero sin limitarse a esto. Entre un estado de plena carga de la bandeja 110, y un estado vacío de la bandeja 110, la bandeja 110 puede girar
30 alejándose y acercándose del mecanismo de alimentación/parte de acoplamiento 140. En una realización de ejemplo, en posición llena, el lado distal 116 de la bandeja 110 es más alto que el lado proximal 114, y en posición vacía el lado proximal 114 es más alto que el lado distal 116. En una posición intermedia, la bandeja 110 puede quedar sustancialmente nivelada. El eje de giro 119 es excéntrico respecto al centro de gravedad y a la zona de
35 suministro de láminas 155 en una realización preferida.

La parte de acoplamiento 140 puede configurarse para introducir más de una de las láminas del suministro de láminas giratorio 110 en una disposición solapada en el mecanismo de arrugamiento del papel. La bandeja 110 puede configurarse y dimensionarse para las láminas individuales dispuestas como una pila, y la parte de acoplamiento 140 puede configurarse para recoger la lámina superior de la pila. La parte de acoplamiento 140 puede configurarse para extraer una o más láminas de papel de una parte superior de la pila al mecanismo de
40 arrugamiento del papel. La parte de acoplamiento también puede configurarse para acoplarse o recoger una lámina 130 que no sea la lámina superior.

El suministro de láminas giratorio 110 puede sostener un recipiente 212 para las láminas de papel, tal como una caja o un cartón ondulado u otro material adecuado, tal como se muestra en la figura 7. El recipiente 212 puede ser
45 alternativamente un sobre de papel suave u otro material adecuado, pero preferiblemente es por lo menos semi-rígido para ayudar a mantener la alineación de la pila 132, independientemente de la manipulación y el grosor actual de la pila 132. El recipiente 212 puede tener una abertura de acceso 214. Con el recipiente 212 situado dentro del suministro de láminas giratorio 110, la rueda de recogida 140 puede entrar en contacto directo con la lámina de suministro expuesta 130 de la pila 132 a través de la abertura de acceso 214, permitiendo introducir la lámina de
50 suministro 130 en la máquina de embalaje. Preferiblemente, la parte de desgarrador 216 está conectada al resto del recipiente 212 con una línea perforada 218 configurada para exponer la abertura de acceso 214, para exponer una de las láminas de suministro 130 en la pila 132. El extremo del recipiente 212 con la abertura de acceso 214 quedaría situado en el extremo proximal 114 del suministro de láminas giratorio 110.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 2, 4, 5, y 8-14, se describirá un mecanismo de embalaje. En una
60 realización preferida, el mecanismo de embalaje puede ser un mecanismo de arrugamiento 16.

La figura 4 ilustra una vista ampliada de un mecanismo de arrugamiento 16 de un sistema de embalaje, de acuerdo con una realización. El mecanismo de arrugamiento 16 incluye una pluralidad de elementos de arrugamiento 302,

304, 306, 308 que juntos definen una zona de arrugamiento 310 entre los mismos cuando se observa lateralmente respecto a la trayectoria de alimentación a través de los elementos de arrugamiento y la zona de arrugamiento. Los elementos de arrugamiento 302, 304, 306, 308 pueden ser soportados por el elemento es compatible con 24 o 26. Los elementos de arrugamiento 302, 304, 306, 308, su orientación lateral entre sí, y sus velocidades el movimiento relativo hacen que el material sea conformado en un material de embalaje. En una realización específica, los elementos de arrugamiento incluyen dos rodillos del lado de salida 306, 308 y dos rodillos del lado de entrada 302, 304. Los rodillos del lado de salida 306, 308 puede denominarse rodillos de baja velocidad 306, 308 en la realización preferida, ya que, en esta realización, su velocidad lineal es menor que la de los otros dos elementos de arrugamiento. Alternativamente, los rodillos del lado de salida 306, 308 pueden denominarse rodillos superiores en la realización preferida ya que, en esta realización, están dispuestos verticalmente por encima de la zona de arrugado 310 y los rodillos de alta velocidad 302, 304. Los rodillos del lado de entrada 302, 304 pueden denominarse rodillos de alta velocidad 302, 304 en la realización preferida ya que, en esta realización, su velocidad lineal es mayor que la de los otros dos elementos de arrugamiento. Alternativamente, los rodillos del lado de entrada 302, 304 pueden denominarse rodillos inferiores en la realización preferida ya que, en esta realización, están dispuestos verticalmente por debajo de la zona de deformación 310 y los rodillos de baja velocidad 306, 308.

El primer y el segundo rodillo de arrugamiento del lado de entrada 302, 304 definen una entrada entre los mismos, mientras que el primer y el segundo rodillo de arrugamiento del lado de salida 306, 308 definen una salida entre los mismos. El primer rodillo de arrugamiento del lado de entrada puede estar configurado para moverse a una primera velocidad y puede estar asociado al segundo rodillo de arrugamiento del lado de entrada para mover material laminar a través de la entrada en una primera dirección a lo largo de una trayectoria longitudinal a una velocidad de entrada. La salida está dispuesta a lo largo de la trayectoria longitudinal curso abajo de la entrada en la primera dirección. El primer rodillo de arrugamiento del lado de salida puede estar configurado para moverse a una segunda velocidad y puede estar asociado al segundo rodillo de arrugamiento del lado de salida para mover el material laminar a través de la salida en la primera dirección a lo largo de la velocidad longitudinal a una velocidad de salida que es menor que la velocidad de entrada para arrugar el material laminar para producir material de embalaje.

Entre la entrada y la salida se define una zona de arrugamiento 310. En general, es en el interior de esta zona arrugamiento 310 donde el material se procesa de material de partida a material de embalaje. Los rodillos de arrugamiento del lado de entrada 302, 304 y los rodillos de arrugamiento del lado de salida 306, 308 pueden desplazarse lateralmente a lo largo de la trayectoria entre sí para provocar el cizallamiento del material dentro de la zona de arrugamiento. Más específicamente, los rodillos de arrugamiento del lado de entrada 302, 304 y los rodillos de arrugamiento del lado de salida 306, 308 pueden desplazarse lateralmente de manera que el cizallamiento produzca un arrugamiento lo largo de los ejes en un ángulo no ortogonal respecto a la trayectoria longitudinal. Este ángulo no ortogonal puede ser cualquier ángulo menor de 91°. Los rodillos de arrugamiento del lado de salida 306, 308 pueden disponerse generalmente en el interior del sistema de embalaje mientras que los rodillos de arrugamiento del lado de entrada 302, 304 pueden disponerse generalmente en el exterior del sistema de embalaje (mostrado en la figura 8).

Se aprecia que las orientaciones espaciales relativas pueden variar en diferentes orientaciones y/o configuraciones. En algunas realizaciones, todos los rodillos de baja velocidad 306, 308 y los rodillos de alta velocidad 302, 304 tienen el mismo diámetro.

La figura 4 ilustra, además, partes del sistema de alimentación cooperativamente asociado a los elementos de arrugamiento para introducir una lámina del material posterior a lo largo de una trayectoria de alimentación de acceso a la entrada de la zona de arrugamiento formada por los rodillos del lado de entrada. En la realización mostrada, el sistema de alimentación comprende un rodillo de recogida 140 y un rodillo de transferencia 150. El rodillo de recogida 140 recoge el material desde la fuente de material (por ejemplo, una bandeja) e introduce el material a lo largo de una trayectoria de recogida hacia la trayectoria de alimentación. El rodillo de transferencia 150 dispone la lámina de material de la trayectoria de recogida a la trayectoria de alimentación. Aunque se trata de una configuración específica de un sistema de alimentación que puede utilizarse para introducir material sin procesar en el mecanismo de arrugamiento 16, hay que apreciar que puede utilizarse cualquier sistema para introducir material sin procesar en el mecanismo de arrugamiento. En las realizaciones mostradas, el material sin procesar se proporciona como una pila de láminas en una bandeja. La pila de láminas se recoge por medio del rodillo de recogida 140, introducido a través de un rodillo de transferencia 150 y un cojinete de apriete y guiado hacia el mecanismo de arrugamiento 16.

Tal como se muestra, puede disponerse una abertura de tramo 314 para determinar cuándo está despejada la trayectoria de entrada, o la trayectoria desde el rodillo de transferencia 150 al mecanismo de arrugamiento 16. La trayectoria óptica 315 de la abertura de tramo 314 se muestra en líneas de trazos. Hay que apreciar que esta trayectoria no es un elemento estructural de la figura. Puede disponerse un elemento reflectante en el rodillo de recogida 140 o en el eje del rodillo de recogida 30 de tal manera que el elemento reflectante refleje la luz de nuevo a la abertura de tramo 314 cuando la trayectoria óptica 315 de la abertura de tramo 314 no está obstruida por material.

En algunas realizaciones, el elemento reflectante puede ser un adhesivo reflectante. El elemento reflectante se dispone substancialmente alineado con la abertura de tramo 314. La abertura de tramo facilita el mantenimiento de una producción en un régimen estable. Aunque se ha descrito aquí una detección óptica, pueden utilizarse alternativamente métodos de detección mecánicos o alternativos.

5 Puede disponerse una abertura de trayectoria despejada 320 para determinar cuándo un extremo de la lámina anterior de material procesado ha pasado a través de los rodillos de alta velocidad 302, 304. Por lo tanto, puede disponerse un elemento reflectante en el rodillo de alta velocidad de la placa de guía fija 302 o el eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía fija 328 de tal manera que el elemento reflectante refleje la luz de nuevo hacia la
10 abertura de trayectoria despejada 320 cuando la trayectoria óptica 322 de la abertura de trayectoria despejada 320 no está obstruida por material. La abertura de trayectoria despejada reduce la posibilidad de que se produzca un atasco involuntario. Aunque se ha descrito aquí una detección óptica, pueden utilizarse alternativamente métodos de detección mecánicos o alternativos.

15 El sistema de alimentación puede estar configurado de tal manera que una lámina de material se recoja y se introduzca al mecanismo de arrugamiento sólo cuando la abertura de tramo 314 y la abertura de trayectoria despejada 320 estén despejadas. Por lo tanto, la lámina posterior de material se introduce cuando la lámina anterior se encuentra en la zona de arrugamiento, pero pasó por la abertura despejada de trayectoria 320.

20 El rodillo de transferencia 150 introduce material en el mecanismo de arrugamiento 16. En algunas realizaciones, puede disponerse una guía con el rodillo de transferencia 150 para guiar de manera más eficaz el material al mecanismo de arrugamiento 16. El material sin procesar se introduce en el mecanismo de arrugamiento 16 entre los dos rodillos de alta velocidad 302, 304. Puede disponerse una guía de entrada 305 a lo largo de la trayectoria de alimentación para ayudar a la orientación del material en la entrada formada por los rodillos del lado de entrada 302,
25 304. En una realización preferida, la guía de entrada 305 está desplazada de la entrada y queda separada del rodillo del lado de entrada 302 por el grosor que está siendo utilizado para guiar el material. Esta separación coloca el material en la posición adecuada para la alimentación en la entrada. El material sin procesar entra entonces en la zona de arrugamiento 310. El material procesado, o material de embalaje, sale de la zona de arrugamiento 310 a través de los dos rodillos de baja velocidad 306, 308. Por lo menos debido a que los rodillos del lado de salida 306,
30 308 funcionan a una velocidad inferior a los rodillos del lado de entrada 302, 304, el material se arruga en la zona de arrugamiento 310. De este modo, los dos rodillos de baja velocidad 306, 308 y los dos rodillos de alta velocidad 302, 304 trabajan juntos para crear una zona de arrugamiento 310.

35 La figura 4 ilustra un ejemplo de posicionamiento del extremo 316 de una lámina anterior de material procesado y el comienzo 318 de una lámina siguiente de material sin procesar a medida que el material sin procesar se introduce desde el sistema de recogida hacia el mecanismo de arrugamiento 16. En uso, el sistema de embalaje 10 puede establecerse de manera que una lámina posterior de material sin procesar se introduzca en la zona de arrugamiento en una posición específica del borde de salida de la lámina de material anterior. Tal como se ha descrito anteriormente, la abertura de trayectoria despejada 320 puede determinar cuándo el extremo 316 del material anterior ha pasado a través de los rodillos del lado de entrada 302, 304. Esto puede provocar la entrada de otra
40 lámina de material.

45 La velocidad de los rodillos de arrugamiento 302, 304, 306, 308 se refiere a la velocidad de la superficie o velocidad lineal de los rodillos. En general, los rodillos del lado de salida (o superiores) 306, 308 se mueven más lentamente que los rodillos del lado de entrada (o inferiores) 302, 304. En realizaciones en las que el diámetro de los rodillos del lado de salida 306, 308 y los rodillos del lado de entrada 302, 304 es igual, para conseguir una mayor velocidad, los rodillos del lado de entrada 302, 304 giran a una velocidad mayor que los rodillos del lado de salida 306, 308. En otras realizaciones, el diámetro de los rodillos del lado de salida 306, 308 puede ser mayor que el diámetro de los rodillos del lado de entrada 302, 304 de tal manera que, a una misma velocidad de giro, los rodillos del lado de entrada 302, 304 tienen una velocidad lineal mayor que los rodillos del lado de salida 306, 308. La velocidad y la orientación relativa de los rodillos 302, 304, 306, 308 juntas facilitan la compresión o el arrugamiento del material sin procesar en material de embalaje. Más específicamente, el mecanismo de arrugamiento 16 crea material de embalaje que presenta una configuración que incluye pliegues y zonas onduladas.

55 La figura 8 ilustra el sistema de embalaje 10 desde una perspectiva posterior. El sistema de embalaje 10 incluye un extremo de una polea 20 y un extremo de un motor 22. Tal como se muestra, el sistema de embalaje puede incluir un primer conjunto de rodillos de arrugamiento de entrada y salida cerca del extremo de la polea 20 y un segundo conjunto de rodillos de arrugamiento de entrada y salida del extremo del motor 22. El material se extiende de este modo entre el primer conjunto de rodillos de arrugamiento de entrada y salida y el segundo conjunto de rodillos de arrugamiento de entrada y salida y generalmente se arruga cerca de los extremos del material que pasa a través de los respectivos conjuntos de rodillos. En algunas realizaciones, puede disponerse otro rodillo de arrugamiento que, en la realización preferida, es un rodillo central 312 (mostrado en la figura 12). El rodillo central puede disponerse en cualquier posición lateral entre el primer conjunto de rodillos de arrugamiento de entrada y salida y el segundo
60 conjunto de rodillos de arrugamiento de entrada y salida.

conjunto de rodillos de arrugamiento de entrada y salida. En algunas realizaciones, el rodillo central se encuentra dispuesto en una posición substancialmente central respecto al primer y al segundo conjuntos de rodillos de arrugamiento de entrada y salida. El rodillo central puede disponerse a lo largo de un eje que soporte el primer o el segundo rodillo de alta velocidad, los cuales se describirán más completamente a continuación. El rodillo central puede disponerse, de este modo, en una posición substancialmente baja y puede funcionar a alta velocidad. En uso, el rodillo central funciona para empujar el material a lo largo de la trayectoria longitudinal. En realizaciones en las que los rodillos de arrugamiento del lado de salida se disponen en el interior del sistema de embalaje, el rodillo central puede ayudar a empujar el material hacia arriba en cada lado contra los rodillos de arrugamiento del lado de salida. Más específicamente, debido a que los rodillos del lado de entrada se encuentran situados lateralmente fuera respecto a los rodillos del lado de salida, una lámina de material se empuja hacia arriba en los lados y hacia abajo más cerca del centro (relativamente hablando desde el interior, los rodillos superiores son más lentos y, por lo tanto, restringen el movimiento hacia arriba). El rodillo central empuja hacia arriba de manera que existe un empuje hacia arriba en cada lado lateral de los rodillos del lado de salida, para ayudar a que la lámina de material avance y la mejora de la formación de pliegues. En otras realizaciones, pueden disponerse dos rodillos centrales y pueden estar orientados substancialmente de la misma manera que el primer y segundo rodillo del lado de entrada.

Tal como se muestra, el sistema de embalaje incluye unas estructuras de soporte. Estructuras de soporte adecuadas pueden incluir, por ejemplo, una base, una placa, una abrazadera o una superficie de montaje. Pueden disponerse otras estructuras de soporte apropiadas. Tal como se muestra, en la figura 8, las estructuras de soporte pueden ser unas placas de guía. En una realización específica, las estructuras de soporte incluyen placas de guía giratorias y placas de guía fijas. Más específicamente, en la realización mostrada, las estructuras de soporte incluyen una primera, una segunda, y una tercera placa de guía giratorias 24a-24c (denominadas colectivamente como placas de guía giratorias 24) y una primera, una segunda, y una tercera placa de guía fijas 26a-26c (denominadas colectivamente placas de guía fijas 26). Las placas de guía giratorias 24 abarcan del mecanismo de arrugamiento 16 al manipulador de material de embalaje 18. La primera placa de guía giratoria 24a está dispuesta substancialmente cerca del lado de la polea 20 del sistema de embalaje 10, la tercera placa de guía giratoria 24c está dispuesta substancialmente cerca del lado del motor 22 del sistema de embalaje 10, y la segunda placa de guía giratoria 24b está dispuesta intermedia respecto a la primera placa de guía giratoria 24a y la tercera placa de guía giratoria 24c. Se dispone un eje de acoplamiento de la placa de guía giratoria 29 el cual acopla las placas de guía giratorias 24. Las placas de guía fijas 26a-26c están dispuestas acopladas a cada una de las placas de guía giratorias 24a-24c. En algunas realizaciones, puede no disponerse una segunda placa de guía giratoria 26b (para el acoplamiento a la segunda placa de guía giratoria 24b). Puede disponerse una pluralidad de estructuras 28 para soportar el mecanismo de arrugamiento 16 y el manipulador del material de embalaje 18. En la realización mostrada, se disponen cinco estructuras 28 con tres de las estructuras 28 asociadas a las placas de guía giratorias 24 (una estructura por placa de guía giratoria 24).

Se dispone un rodillo de recogida 140 substancialmente en el centro del extremo de la polea 20 y el extremo del motor 22. El rodillo de recogida 140 funciona con un rodillo de transferencia 150 para mover el material sin procesar de la fuente de material al mecanismo de arrugamiento 16. Un eje del rodillo de recogida 30 queda dispuesto a través del rodillo de recogida 140 y, en esta realización, a través de las estructuras. El eje del rodillo de recogida 30 es accionado por un embrague electromecánico en el extremo de la polea del sistema de embalaje y, a su vez acciona el rodillo de recogida 140.

Tal como se ha descrito, en la realización mostrada, el mecanismo de arrugamiento 16 del sistema de embalaje 10 incluye dos conjuntos de rodillos del lado de salida 306, 308 y dos conjuntos de rodillos del lado de entrada 302, 304. Cada conjunto de rodillos del lado de salida incluye un rodillo del lado de salida de placa de guía giratoria 308 (acoplado a una placa de guía giratoria respectivo 24) y un rodillo del lado de salida de placa de guía fija 306 (dispuesto cerca o junto a una placa de guía fija respectiva 26). Cada conjunto de rodillos del lado de entrada incluye un rodillo del lado de entrada de placa de guía giratoria 304 (dispuesta cerca o acoplada a una placa de guía giratoria respectiva 24) y un rodillo del lado de entrada de placa de guía fija 302 (dispuesto cerca o acoplado a una placa de guía fija respectiva 26).

En consecuencia, el primer conjunto de rodillos del lado de entrada 302, 304 y el primer conjunto de rodillos del lado de salida 306, 308 están dispuestos cerca de la primera placa de guía giratoria 24a, estando acoplado un primer rodillo del lado de salida de la placa de guía giratoria 308 a la primera placa de guía giratoria 24a. El segundo conjunto de rodillos del lado de entrada 302, 304 y el segundo conjunto de rodillos del lado de salida 306, 308 están dispuestos cerca de la tercera placa de guía giratoria 24c, estando acoplado un segundo rodillo del lado de salida de la placa de guía giratoria 308 a la tercera placa de guía giratoria 24c. En otras realizaciones, si se desean más pliegues en el material de embalaje (se describe a continuación), pueden disponerse otros conjuntos de rodillos del lado de entrada y rodillos del lado de salida.

Se dispone un eje del rodillo de baja velocidad de la placa de guía giratoria 322 que acopla los rodillos del lado de la salida de la placa de guía giratoria 308. Se dispone un eje del rodillo de baja velocidad de la placa de guía fija 324

que acopla los rodillos del lado de salida de la placa guía fija 306. Se dispone un eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía giratoria 326 que acopla las placas de guía giratorias de los rodillos del lado de entrada 304. Se dispone un eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía fija 328 que acopla los rodillos del lado de entrada de la placa guía fija 302. El rodillo central opcional puede disponerse en uno del eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía giratoria 326 o el eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía fija 328. En la realización mostrada, el rodillo central se dispone en el eje del rodillo de alta velocidad placa de guía fija 328. Los ejes 322, 324, 326, 328 ayudan a comunicar movimiento a los rodillos 308, 306, 304, 302.

Se dispone un motor 32 en un lugar adecuado para el accionamiento del mecanismo de embalaje 16, y preferiblemente también el mecanismo de entrada 14. El motor está dispuesto preferiblemente en el lado del motor 22 del sistema de embalaje 10 para el accionamiento de varios componentes del sistema de embalaje 10. El motor 32 está acoplado al eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía fija 328 y, por lo tanto, acciona los rodillos de alta velocidad del eje de la guía fija. Se dispone una polea 34, u otra transmisión, para comunicar potencia del motor 32 al eje del rodillo de baja velocidad de la placa de guía fija 324. En consecuencia, el motor 32 acciona la polea 34 que, a su vez, acciona el eje del rodillo de velocidad de la guía fija 324 para hacer girar los rodillos de baja velocidad del eje de guía fija 306.

En la realización preferida, se dispone un embrague electromecánico 36 en el extremo de la polea 20 del sistema de embalaje 10 para el accionamiento de varios componentes del sistema de embalaje 10. El embrague electromecánico 36 acciona el eje del rodillo de recogida 30 que, a su vez, acciona el rodillo de recogida 140. Una correa impulsa la polea a lo largo del eje del rodillo de recogida 30. El embrague electromecánico 36 tiene un electroconector que está asociado a un sistema de control adaptativo 50 o manipulador. El manipulador 50 indica al embrague cuándo acoplar el eje del rodillo de recogida 30 y cuándo desacoplar el eje del rodillo de recogida 30. Cuando el eje del rodillo de recogida 30 se desacopla, la polea puede girar, pero no hará girar el eje del rodillo de recogida 30. El manipulador 50 proporciona información al embrague en base a datos de la abertura de tramo y la abertura de trayectoria despejada. Cuando la abertura de tramo y la abertura de trayectoria despejada están despejadas, el manipulador 50 indica al embrague electromecánico 36 que acople el eje del rodillo de recogida 30. En algunas realizaciones, el sistema puede tener una velocidad variable para reducir el inicio y la parada del sistema.

En realizaciones alternativas, puede no disponerse un embrague electromecánico y el sistema de embalaje puede ser accionado de manera programada. Por ejemplo, el sistema de embalaje puede acoplar el eje del rodillo de recogida de manera programada, por ejemplo, acoplando el eje del rodillo de recogida cada 15 segundos.

Por lo tanto, en una realización preferida, puede disponerse un sistema de control adaptativo 50 o manipulador para coordinar la temporización de la entrada de la lámina posterior a la zona de arrugamiento con la salida de la lámina anterior de la zona de arrugamiento para facilitar la producción en un régimen estable del sistema de embalaje. Hay que apreciar que la figura 8 ilustra un sistema de control esquemático 50 y puede utilizarse cualquier sistema de control adecuado para leer datos desde la abertura de tramo 314 y la abertura de trayectoria despejada 320 y comunicar instrucciones al motor 32 y el embrague electromecánico 36. Por ejemplo, el sistema de control 50 puede establecerse de manera que se accione el embrague electromecánico 36 y, por lo tanto, se accione la alimentación, cuando tanto la abertura de tramo 314 como la abertura de trayectoria despejada 320 están despejadas. En general, la siguiente lámina de papel se introduce en la zona de arrugamiento cuando la lámina anterior se encuentra en un cierto nivel en la zona de arrugamiento. Esto se realiza acoplando y desacoplando el embrague electromecánico en la rueda de recogida. El tiempo de acoplamiento y desacoplamiento preciso puede ser en base a la longitud de la trayectoria de alimentación, la velocidad de los rodillos de transferencia, y la velocidad de los rodillos de arrugamiento.

La figura 9 ilustra otra vista ampliada del mecanismo de arrugamiento 16 de acuerdo con una realización. La separación lateral de los rodillos del lado de entrada 302, 304 y los rodillos del lado de salida 306, 308 se establece en la presente realización por la anchura de las placas de guía, y se mide lateralmente respecto a la trayectoria entre el rodillo del lado de entrada 304 y el rodillo del lado de la salida 308 en cada placa de guía. Por lo tanto, tal como puede apreciarse en la figura, los rodillos del lado de entrada 302, 304 se disponen en un lado de las placas de guía 24, 26 (el lado exterior) y los rodillos del lado de salida 306, 308 se disponen en el otro lado de las placas de guía 24, 26 (el lado interior). Debido a que los rodillos del lado de entrada 302, 304 y los rodillos del lado de salida 306, 308 están separados lateralmente unos de los otros, éstos pueden solaparse longitudinalmente. Esto, a su vez, permite el uso de rodillos más grandes. Unos rodillos más grandes pueden tener una mayor velocidad lineal.

La separación lateral 309 (mostrada en la figura 12) de los rodillos puede seleccionarse en base al material de partida sin procesar que se va a utilizar. En diversas realizaciones, la separación lateral de los rodillos puede oscilar entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 20 mm dependiendo de las propiedades del material sin procesar. En general, si los rodillos están colocados demasiado juntos, el material sin procesar puede desgarrarse cuando es forzado entre los rodillos. A la inversa, si los rodillos están colocados demasiado separados, la zona de

arrugamiento puede no bloquearse en los pliegues cuando el material sin procesar es forzado entre los rodillos. La separación lateral 309 se selecciona preferiblemente para controlar el cizallamiento en el interior de la zona de arrugamiento 310. Típicamente, cuanto más cerca se encuentra la separación lateral 209, más cizallamiento existirá en el material que pasa a través de la zona de arrugamiento 310 ya que ésta es la zona que se deforma para adaptarse a las diferentes velocidades a las que se mueve el material a través de los rodillos del lado de entrada 302, 304 y los rodillos del lado de salida 306, 308. Se ha encontrado que un mayor cizallamiento en la zona de arrugamiento aumenta el rizado en las zonas onduladas, bloqueándose con más fuerza en los pliegues en la zona central del material de embalaje formado. La separación lateral es preferiblemente lo suficientemente grande para evitar el desgarro del material de partida, pero suficientemente pequeña para proporcionar un alto grado de plegado en la zona ondulada.

La separación longitudinal de los rodillos puede seleccionarse de manera que los rodillos del lado de salida se solapen con los rodillos del lado de entrada. Más específicamente, tal como se muestra, los ejes de los rodillos del lado de salida y los ejes de los rodillos del lado de entrada están colocados más juntos que los radios de los rodillos del lado de salida y los rodillos del lado de la entrada.

La separación de los rodillos del lado de entrada entre sí, la separación de los rodillos del lado de salida entre sí, y la separación de los rodillos del lado de entrada respecto a los rodillos del lado de salida determina el tamaño y la forma de la zona de arrugamiento. La separación y las dimensiones relativas de los rodillos determina, además, la trayectoria a través de la cual se introduce el material. Hay que apreciar que el papel se introduce desde la zona de alimentación por el rodillo de alimentación 140, alrededor del rodillo de transferencia 150, y hacia los rodillos del lado de entrada 302, 304. Más específicamente, en la realización mostrada, el papel se introduce alrededor del rodillo del lado de entrada delantero 302. Tal como se ha descrito, puede disponerse una guía de entrada 305 para facilitar la alimentación del papel en la entrada formada por los rodillos del lado de entrada 302, 304.

Haciendo referencia a la figura 10, en diversas realizaciones, la zona de arrugamiento 310 puede ser substancialmente en forma de diamante. En una realización específica, la zona de arrugamiento puede tener una altura 330 de aproximadamente entre 20 y 60 mm, y más preferiblemente de aproximadamente 40 mm, y una anchura 332 de aproximadamente entre 10 y 30 mm, y más preferiblemente de 15 o 16 mm. En una realización, el área de la sección transversal, vista desde una dirección lateral ortogonalmente a la trayectoria a través de los rodillos del lado de entrada, la zona de arrugamiento, y los rodillos del lado de salida, es de aproximadamente 200 mm².

La figura 10 muestra la zona de arrugamiento 310 dividida en una pluralidad de secciones 334. El manipulador 50, u otro elemento adecuado del dispositivo, puede configurarse para hacer funcionar el mecanismo de arrugamiento en un momento posterior a la entrada de láminas en la zona de arrugamiento 310 para obtener una alta fiabilidad y un arrugamiento óptimo. En una realización, el manipulador 50 está configurado para operar los mecanismos de alimentación y de arrugamiento 14, 16 para mover una lámina posterior de material hacia la zona de arrugamiento 310 cuando la lámina de material anterior se encuentra en un lugar predeterminado en la zona de arrugamiento 310, o, alternativamente, cuando la lámina anterior ha salido por completo de la zona de arrugamiento 310. Preferiblemente, el manipulador 50 está configurado para mover el borde anterior de una lámina de material posterior hacia una zona de arrugamiento 310 cuando el borde posterior de una lámina de material precedente está dispuesto en una sección seleccionada dentro de la zona arrugamiento 310.

La zona de arrugamiento puede considerarse como que tiene 3 sub-zonas. La primera sub-zona es la zona de entrada, donde el material entra en la zona de arrugamiento. La segunda sub-zona es la zona de llenado. La zona de llenado es la zona en la que, cuando entra el borde posterior de la lámina anterior del material, es ideal para que el borde anterior de la lámina posterior entre en la zona de entrada. La tercera sub-zona es la zona de salida, donde el material entra en la zona de arrugamiento. En la realización mostrada, la zona de arrugamiento se ha dividido en 15 secciones 334 empezando en la sección 15, donde el material entra en la zona de arrugamiento 310 (entre los rodillos de alta velocidad) y terminando en la sección 1, donde el material sale de la zona de arrugamiento (entre los rodillos de baja velocidad) hacia el manipulador de material de embalaje. Las secciones 15-11 comprenden las zonas de entrada, las secciones 6-10 comprenden la zona de llenado, y las secciones 5-1 comprenden la zona de salida. En general, las secciones de la zona de llenado tienen una mayor área por unidad de altura.

A medida que disminuye el intervalo de tiempo entre láminas (material procesado anterior al material sin procesar posterior) la relación de velocidades (entre los rodillos del lado de entrada y los rodillos del lado de salida) puede aumentar para reducir la probabilidad de que la zona de arrugamiento se llene demasiado rápido. En general, el intervalo de tiempo para una relación dada puede ser tal que el paso de material de embalaje sea aproximadamente igual a la anchura máxima de la zona de arrugamiento. Se encontró que si solamente está llena la mitad de las secciones de la zona de arrugamiento (secciones 1-8 en la realización mostrada), el área útil de la zona de arrugamiento tiene una velocidad de cambio positiva. Si el intervalo de tiempo disminuye, las secciones de la zona de arrugamiento que operan (secciones 8 o superior en la realización mostrada) tienen una velocidad de variación

negativa y hay una tendencia a atascarse. Por lo tanto, la entrada de la siguiente lámina puede regularse para mantener el nivel en un régimen relativamente estable. En algunos parámetros de funcionamiento, por ejemplo, cuando la duración de tiempo es demasiado larga, el empaque de la zona de arrugamiento puede ser insuficiente para un embalaje eficaz para mantener el patrón deseado de la zona ondulada. Del mismo modo, la primera lámina en cualquier proceso determinado generalmente presenta un arrugado significativamente menor.

El tamaño de la zona de arrugamiento 310 puede variar para producir variaciones de las dimensiones de los pliegues y las características del material de embalaje producido. Por ejemplo, el tamaño y la forma de la zona de arrugamiento 310 pueden cambiarse por características del material alternativas o pesos de base. En una realización, la zona de arrugamiento 310 puede variarse truncando una o más secciones (por ejemplo, de la sección 6 a la sección 11) con una o más placas de guía. En general, las estructuras de soporte pueden utilizarse para ayudar a controlar la forma de la zona de arrugamiento 310. En una realización preferida, los soportes de los rodillos están posicionados entre los rodillos del lado de entrada y los rodillos del lado de salida y estrechan el espacio donde los rodillos empiezan a superponerse (cerca del centro de la zona de arrugamiento).

En algunas realizaciones, la lámina posterior se introduce en la zona de arrugamiento cuando el borde posterior de la lámina precedente se encuentra en una de las secciones 7 a 10 (dependiendo de las características del material). En general, puede introducirse una lámina posterior de material sin procesar en la zona de arrugamiento 310 antes de que la lámina anterior de material salga de la zona de arrugamiento. La lámina de material anterior ayuda al arrugamiento de la lámina de material posterior debido a que la lámina posterior comprime la lámina anterior en la zona de arrugamiento 310. Más específicamente, la lámina de material posterior ayuda, por lo tanto, en la compresión de la lámina anterior en el perfil más pequeño de las secciones superiores de la zona de arrugamiento 310.

La zona de arrugamiento 310 se describe dispuesta en una orientación vertical con el flujo desde la parte inferior (sección 15) hacia la parte superior (sección 1). En otras realizaciones, la orientación longitudinal y la dirección de flujo pueden variar. Esta realización describe, además, material que sigue una línea aproximadamente recta. En realizaciones alternativas, el material puede seguir una trayectoria de arco, una trayectoria en forma de S, u otra trayectoria substancialmente no lineal. Todavía en otras realizaciones, puede introducirse un producto de embalaje creado en otra zona de arrugamiento para formar progresivamente pliegues en el material.

La figura 11 ilustra una unidad de material de embalaje 40 creada utilizando el sistema de embalaje, de acuerdo con una realización. La figura 12 ilustra el movimiento del material a través del sistema de embalaje con el material de embalaje resultante 40. El material de embalaje arrugado transversalmente 40 puede ser una lámina arrugada de papel relativamente alargada formada a partir de una lámina individual de papel previamente procesado. Es decir, el material de embalaje 40 puede estar formado de material laminar en lugar de, por ejemplo, un rollo. La naturaleza arrugada del papel puede ser tal que el papel se doble repetidamente hacia atrás y hacia adelante en forma de acordeón. En algunas realizaciones, el material de embalaje arrugado transversalmente puede tener una dimensión larga 602 que sea igual o ligeramente menor que la misma dimensión en su estado previamente procesado. En algunas realizaciones, la dimensión corta 604 puede ser de entre aproximadamente un 15% y aproximadamente un 25% de su longitud previamente procesada. La altura de los pliegues de acordeón del material de embalaje puede variar entre aproximadamente 0,5 pulgadas y 2 pulgadas, de valle a cresta. En una realización preferida, la altura puede ser de aproximadamente 0,75".

Tal como se muestra, el material procesado, o material de embalaje 40, incluye una zona central que comprende un conjunto ajustado de pliegues comunes 42 que están bloqueados en posición con una zona ondulada 44 en cada extremo del mismo. El material de embalaje 40 incluye unas zonas extremas 46 lateralmente fuera de la zona ondulada 44. Las zonas extremas 46 pueden comprender pliegues substancialmente similares a los pliegues comunes de la zona central, pero presentando una configuración más relajada por lo menos debido a que tienen un lado libre de la lámina. En algunas realizaciones, puede disponerse una zona ondulada central 48.

La zona central incluye pliegues grandes, en su mayoría paralelos 42. El desplazamiento de los rodillos del lado de entrada respecto al rodillo del lado de salida crea un cizallamiento en las zonas onduladas 44, 48. El arrugamiento en estas zonas, por lo tanto, no se produce puramente a lo largo del eje longitudinal. Cuanto mayor es el cizallamiento, menor es el espacio entre pliegues. Los picos de los pliegues en las zonas onduladas 44, 48 respecto a los pliegues en la zona central pueden ser, de este modo, del orden de 2:1 a 20:1, siendo un intervalo preferido de 5:1 a 8:1. Las zonas onduladas 44, 48 incluyen pliegues comprimidos que tienen una frecuencia mayor que los pliegues paralelos 42 de la zona central. Además, los pliegues ondulados en las zonas 44, 48 pueden no estar alineados y pueden quedar desplazados un ángulo, por ejemplo, de hasta 10 a 20°. Algunos de los pliegues en las zonas onduladas 44, 48 no se extienden totalmente, algunos de los pliegues en la zona ondulada 44, 48 pueden intersectar otros pliegues en las zonas onduladas 44, 48, algunos de los pliegues en las zonas onduladas 44, 48 terminan dentro de las zonas onduladas 44, 48. El patrón en las zonas onduladas 44, 48 puede denominarse así patrón entrecruzado. Los pliegues en las zonas onduladas 44, 48 se bloquean, de este modo, en el patrón de los

5 pliegues a lo largo del material de embalaje. En algunas realizaciones, el material de embalaje tiene una longitud aproximadamente igual a la longitud del material sin procesar y una anchura que es aproximadamente entre un 15 y un 25% de la longitud del material sin procesar. En algunas realizaciones, el material de embalaje es aproximadamente simétrico y las secciones exteriores comprenden zonas extremas reunidas 46 hasta las zonas onduladas 44. En algunas realizaciones, puede formarse una zona ondulada adicional substancialmente central en el pliegue común de un rodillo central opcional.

10 La figura 12 ilustra una vista superior del sistema de embalaje 10 con el material sin procesar introduciéndose en el sistema de embalaje y el material de embalaje creado 40 siendo expulsado del sistema de embalaje, de acuerdo con una realización. El sistema 10 puede incluir una máquina de embalaje 17 tal como una máquina de embalaje de arrugamiento cruzado 17. La máquina de embalaje de arrugamiento cruzado 17 puede recoger papel sin procesar de la fuente de material 12 e introducirlo en un mecanismo de arrugamiento 16. Al papel no procesado se le puede aplicar un arrugamiento cruzado para formar material de embalaje 40 y puede salir además del manipulador del material del embalaje 18. El material de embalaje 40 puede entrar en el manipulador del material del embalaje 18 en un extremo anterior 501, avanzar a lo largo de una dirección de manipulación 522 hacia una zona de manipulación 503, y ser recuperado desde un extremo posterior 505.

20 Para crear el material de embalaje que se muestra en la figura 11, la lámina de material sin procesar se introduce desde el sistema de recogida al mecanismo de arrugamiento con los extremos de la lámina de material sin procesar extendiéndose substancialmente entre el extremo de la polea 20 del sistema de embalaje al extremo del motor 22 del sistema de embalaje. Las zonas onduladas 44 del material de embalaje 40 están dispuestas en las partes del material que han pasado por las zonas de arrugamiento 310, incluyendo la parte que pasa lateralmente entre los rodillos por el lado de entrada 302, 304 y los rodillos del lado de salida 306, 308 del mecanismo de arrugamiento 16. Por lo tanto, los rodillos del lado de entrada 302, 304 y los rodillos del lado de salida 306, 308 crean una primera zona rizada próxima a la primera placa de guía giratoria 26a y la primera placa de guía fija 24a y los rodillos del lado de entrada 302, 304 y los rodillos del lado de salida 306, 308 crean una segunda zona ondulada próxima a la tercera placa de guía giratoria 26b y la tercera placa de guía fija 24c.

30 Tal como se ha indicado, el material de embalaje con arrugamiento cruzado 40 puede ser una lámina de papel arrugado relativamente alargada formada a partir de una lámina individual de papel previamente procesado. Tal como se muestra, la dimensión larga 602 del papel procesado puede estar orientada sustancialmente en una dirección transversal 573 respecto a la dirección de manipulación 522 y la dimensión corta 604 del papel puede estar orientada sustancialmente paralela a la dirección de manipulación 522. Los pliegues o dobleces comunes 42 se extienden entre las zonas onduladas 44. Unas zonas arrugadas 48 se extienden hacia fuera de las zonas onduladas 44.

La figura 5 ilustra una vista lateral de la tercera placa de guía giratoria 24c, la tercera placa de guía fija 26c, y los rodillos del lado de entrada asociados 302, 304 y del lado de salida 306, 308, mirando hacia el extremo del motor.

40 Tal como se muestra, los rodillos del lado de salida 306, 308 se disponen en un lugar verticalmente por encima de los rodillos del lado de entrada 302, 304. Los rodillos del lado de entrada 306, 308 se encuentran substancialmente en el interior y los rodillos del lado de salida 302, 304 se encuentran substancialmente en el exterior. En algunas realizaciones, estas orientaciones pueden variar.

45 La figura 13 ilustra una vista de la tercera placa de guía giratoria 24c y rodillos del lado de salida asociados 306, 308 con una vista del conjunto de excéntrica 351 entre los rodillos del lado de entrada y los rodillos del lado de salida. Los rodillos del lado de entrada se disponen detrás de las estructuras de soporte 24c y 26c. La figura 14 ilustra una vista en sección transversal del conjunto de excéntrica 351. En la realización preferida, los rodillos del lado de salida 306, 308 son accionados desde uno de los ejes de los rodillos del lado de entrada 326, 328 a través de un mecanismo de reducción, el conjunto de excéntrica 351 en la realización mostrada. En otras realizaciones, los rodillos del lado de salida 306, 308 pueden ser accionados por el motor 32 de manera independiente de los rodillos del lado de entrada 302, 304. Todavía en otras realizaciones, por lo menos uno de los rodillos del lado de salida no puede ser accionado y, en su lugar, puede girar libremente y ser accionado por su empuje y contacto contra el otro rodillo del lado de salida. Por ejemplo, el rodillo del lado de salida posterior 308 (en algunas realizaciones, el rodillo de baja velocidad de la placa de guía giratoria) puede ser empujado y quedar en contacto contra el rodillo del lado de salida delantero 306 (en algunas realizaciones, el rodillo de baja velocidad de la placa de guía fija). El funcionamiento del conjunto de excéntrica 351 se muestra y se describe sólo respecto a los rodillos mostrados. Sin embargo, tal como se ha descrito respecto a la figura 8, cada eje de rodillo puede soportar rodillos adicionales (por ejemplo, dispuestos en estructuras de soporte adicionales). En consecuencia, el conjunto de excéntrica 351 puede utilizarse con cada uno de los rodillos corolarios que se muestran en la figura 8 de los rodillos mostrados en las figuras 13 y 14.

El mecanismo de reducción 351 de la realización preferida es un conjunto de excéntrica 351 que incluye un cojinete de excéntrica 340, una manivela del cojinete de excéntrica 342, un primer y un segundo cojinete de embrague unidireccional 344 y 346, y una manivela oscilante 348. El mecanismo de reducción 351 gobierna la relación de giro entre uno o ambos del eje del rodillo del lado de salida, preferiblemente el eje del rodillo del lado de salida anterior 324, y por lo menos uno de los ejes del rodillo del lado de entrada, preferiblemente el eje de rodillo del lado de entrada delantero 328.

En el ejemplo mostrado, en el eje de rodillo del lado de entrada delantero 328 va montado un cojinete de excéntrica 340. Una manivela del cojinete de excéntrica 342 está asociada al cojinete de excéntrica 340, montada de manera excéntrica al eje del rodillo del lado de entrada delantero 328.

Un primer cojinete de embrague unidireccional 344 está montado en el eje del rodillo del lado de salida delantero 324. Una manivela oscilante 348 está asociada al primer cojinete de embrague unidireccional 344 y está conectada de ese modo al eje del rodillo del lado de salida delantero 324. El primer cojinete de embrague unidireccional 344 está configurado para permitir el giro relativo entre la manivela oscilante 348 y el eje del rodillo del lado de entrada anterior 328 cuando la manivela oscilante 348 gira respecto al eje 328 en una dirección hacia atrás (en sentido anti-horario según se ve en la figura 13), opuesta a la dirección del eje 328 cuando se provoca que los rodillos del lado de entrada 302, 304 giren para mover la lámina en una dirección hacia adelante a lo largo de la trayectoria a través de los rodillos del lado de entrada, la zona de arrugamiento, y los rodillos del lado de salida. El primer cojinete de embrague unidireccional 344 está configurado para restringir, y preferiblemente impedir, el giro relativo de la manivela oscilante 348 respecto al eje 328 en la dirección hacia delante (en sentido horario según se ve en la figura 13), acoplando de este modo preferiblemente la manivela oscilante 348 al eje 328 para permitir que la manivela oscilante 348 gire el eje 328 en la dirección hacia adelante para mover el material de embalaje hacia adelante a lo largo de la trayectoria a través de los rodillos del lado de entrada, la zona de arrugamiento, y los rodillos del lado de salida.

Un segundo cojinete de embrague unidireccional 349 está asociado al rodillo del lado de salida delantero 306 y el eje del rodillo del lado de salida delantero 324 para conectar los rodillos del lado de salida delantero 306 al eje del rodillo del lado de salida delantero 324. El segundo cojinete de embrague unidireccional 349 está configurado para permitir que el rodillo del lado de salida delantero 306 gire en la dirección hacia adelante (en sentido horario según se ve en la figura 13) respecto al eje 324, pero para restringir, y preferiblemente impedir, el giro relativo de la manivela oscilante 348 respecto al eje 324 en la dirección hacia atrás (en sentido antihorario según se ve en la figura 13), acoplando preferiblemente, por lo tanto, el rodillo del lado de salida delantero 306 en el eje 324 para permitir que el eje 324 gire el rodillo 306 en la dirección hacia adelante para mover el material de embalaje hacia adelante a lo largo de la trayectoria a través de los rodillos del lado de entrada, la zona de arrugamiento, y los rodillos del lado de salida.

El eje del rodillo del lado de entrada delantero 328 está conectado al motor y es accionado por medio de la correa. El giro del eje del rodillo del lado de entrada delantero 328 provoca el giro del rodillo del lado de entrada delantero 302 y del cojinete de excéntrica 340. A medida que se hace girar el cojinete de excéntrica 340, la manivela del cojinete de excéntrica 342 se mueve alternativamente acercándose y alejándose del eje del rodillo del lado de salida delantero 324. Este movimiento alternativo provoca un movimiento de vaivén de la manivela oscilante 348 y provoca de manera intermitente que el eje del rodillo del lado de entrada delantero 324 gire en la dirección hacia adelante, cada vez que el cojinete de excéntrica 340 tira de la manivela del cojinete de excéntrica 342 hacia abajo, alejándose del eje del rodillo del lado de entrada 324 ya que el primer y el segundo cojinete de embrague unidireccional 344, 349 se encuentran en estado acoplado, acoplado el giro de la manivela oscilante 348 al rodillo del lado de salida delantero 306. El movimiento hacia arriba del cojinete de manivela de excéntrica 342, hacia el eje del rodillo del lado de salida delantero 324, no provoca el giro del eje del rodillo 324 en la realización mostrada, ya que el primero o tanto el primero como el segundo cojinete de embrague unidireccional 344, 349 están desacoplados, permitiendo un movimiento relativo entre las partes. En realizaciones alternativas, otras partes de la carrera del cojinete de excéntrica 351 pueden provocar el giro del eje del rodillo del lado de salida delantero 324. El segundo cojinete de embrague unidireccional 349 también puede utilizarse para ayudar a mantener el rodillo del lado de salida delantero 306 para que no gire hacia atrás.

La relación de reducción de velocidad entre el eje del rodillo del lado de entrada delantero 328 (y, por lo tanto, los rodillos del lado de entrada 302, 304) y el eje del rodillo del lado de salida delantero 324 (y, por lo tanto, los rodillos de baja velocidad 306, 308) puede controlarse regulando la longitud de las manivelas 342, 348 o sus puntos de unión. Por ejemplo, recolocar la conexión giratoria entre las manivelas más cerca del eje de rodillo del lado de salida 324 a lo largo de la manivela oscilante 348 disminuiría la relación de reducción al aumentar el ángulo de giro impartido en el eje del rodillo del lado de salida 324 durante cada movimiento alternativo. Por el contrario, colocar la conexión giratoria más alejada del eje del rodillo del lado de salida 324 a lo largo de la manivela oscilante aumentaría la relación.

La realización preferida del mecanismo de reducción permite una reducción muy grande en un pequeño espacio y el uso de componentes relativamente económicos. Otras realizaciones pueden accionar el eje del rodillo del lado de salida posterior 322 a través de una polea grande o un conjunto de engranajes. Por lo tanto, en una realización, un único motor acciona tanto los rodillos de alta velocidad como los rodillos de baja velocidad con los rodillos de alta velocidad accionados directamente y los rodillos de baja velocidad accionados a través del reductor de engranaje de excéntrica. El reductor de engranaje de excéntrica proporciona una forma simple de reducción de velocidad entre los rodillos de alta velocidad y los rodillos de baja velocidad para efectuar un arrugado en la zona de arrugamiento. La geometría de la excéntrica y la palanca-brazo oscilante gobiernan la relación entre los ejes comunes superior e inferior.

En algunas realizaciones, el motor puede funcionar a velocidades de hasta aproximadamente 2000 rpm con una reducción primaria de los rodillos del lado de entrada 302, 304 a los rodillos del lado de salida 306, 308 tal como se muestra a continuación en las Tablas 1 y 2. En algunas realizaciones, los rodillos pueden ser de aproximadamente 1-5" de diámetro, presentando en una realización rodillos de 2,25" de diámetro 302, 304, 306, 308. En tales realizaciones, las Tablas 1 y 2 muestran las relaciones de ejemplo de velocidades tangenciales frente a relaciones.

		Circunferencia (mm) Eliminar quizá esta columna
Diámetro de rueda (mm)	57,15	179,5
Reducción primaria	4	
Reducción secundaria	25	

Tabla 1

	Rodillos de alta velocidad			Rodillos de baja velocidad
RPM del motor	Rev./seg.	Velocidad tangencial (mm/s)	Pies/seg.	Velocidad tangencial (mm/s)
2000	8,3	1496,2	4,9	59,8
1500	6,3	1122,1	3,7	44,9
1000	4,2	748,1	2,5	29,9

Tabla 2

Se han encontrado relaciones eficaces entre la velocidad del rodillo de alta velocidad y la velocidad del rodillo de baja velocidad para crear un producto de embalaje dentro del intervalo entre 15 y 35:1. Cuando se usa para arrugar material laminar de papel con papel de 18 x 24 x 30 libras, tales relaciones crean un producto de embalaje que tiene pliegues de flujo en la dirección transversal con un paso de 10-20 mm de ancho y que ondulan por la acción de cizallamiento del diferencial de la velocidad tangencial de los rodillos de alta velocidad y los rodillos de baja velocidad. El material utilizado puede tener cualquier acabado adecuado, tal como MS reciclado o acabado MG. La separación lateral, la altura de la zona de arrugamiento, y las dimensiones de la zona pueden alterarse. Las zonas arrugadas ayudan a que el material de embalaje mantenga un patrón en forma de V definido en los pasos de los pliegues o dobleces.

En algunas realizaciones, los rodillos 302, 304, 306, 308 pueden tener características estructurales para ayudar adicionalmente en la producción de material de embalaje. Por ejemplo, los rodillos pueden estar provistos de ruedas dentadas, pasadores (tales como una pluralidad de pasadores montados radiales), u otra estructura para interactuar con una estructura similar o una estructura complementaria (tal como una ranura) en el rodillo adyacente. Además, los rodillos pueden estar provistos de cualquier material adecuado. En algunas realizaciones, los rodillos pueden disponerse en una combinación de superficies selectivas que vayan de dura a blanda y de lisa a rugosa. En algunas realizaciones, los rodillos comprenden un elastómero durómetro de medio a duro y rodillos de acoplamiento metálicos y/o de plástico.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 2, 8, 12 y 15-22, se describirá un manipulador de material de embalaje 18.

Haciendo referencia a las figuras 1-2 se muestra una realización preferida de un sistema de embalaje 10 que utiliza un manipulador de material de embalaje 18. Tal como se muestra más de cerca en la figura 15, el manipulador de material de embalaje 18 puede tener forma de acumulador de material de embalaje adaptado para acumular material de embalaje 40 que se introduce en una máquina de embalaje 17, por ejemplo, para permitir que el personal de embalaje recupere el material de embalaje 40 desde el acumulador para su uso en operaciones de embalaje de protección. Alternativamente, el manipulador de material de embalaje 18 puede estar configurado para descargar material de embalaje 40 o puede ser reconfigurable entre una configuración de acumulador y una configuración de descargador.

Haciendo referencia a la vista superior de la figura 12, se muestra una vista superior de un manipulador de material de embalaje 18 incorporado en una máquina de embalaje 17. Un tipo de máquina de embalaje 17 puede incluir una máquina de embalaje de arrugado cruzado 17. La máquina de embalaje de arrugado cruzado 17 puede recoger papel sin procesar de la fuente de material 12 e introducirlo en un mecanismo de arrugamiento 16. Al papel no procesado se le puede aplicar un arrugado cruzado para formar material de embalaje 40 y puede introducirse además en el manipulador de material de embalaje 18. El material de embalaje 40 puede entrar en el manipulador de material de embalaje 18 en un extremo anterior 501, avanzar a lo largo de una dirección de manipulación 522 hacia una zona de manipulación 503, y ser recuperado desde un extremo posterior 505.

El material de embalaje con arrugado cruzado 40 puede ser una lámina de papel arrugada relativamente alargada formada a partir de una lámina individual de papel previamente procesado. Es decir, el material de embalaje 40 puede estar formado de un material laminar en lugar de, por ejemplo, un rollo. La naturaleza arrugada del papel puede ser tal que el papel se doble repetidamente hacia atrás y hacia adelante en una forma de tipo acordeón. Tal como se muestra, la dimensión larga 602 del papel procesado puede quedar orientada sustancialmente en una dirección transversal 573 respecto a la dirección de manipulación 522 y la dimensión corta 604 del papel puede quedar orientada sustancialmente paralela a la dirección de manipulación 522. En algunas realizaciones, el material de embalaje con arrugado cruzado puede tener una dimensión larga 602 sustancialmente igual o ligeramente menor que la misma dimensión en su estado previamente procesado. Sin embargo, la dimensión corta 604 puede ser sustancialmente menor que la misma dimensión en su estado previamente procesado. En algunas realizaciones, la dimensión corta 604 puede ser de entre aproximadamente un 15% y aproximadamente un 25% de su longitud previamente procesada. La altura de los pliegues de acordeón del material de embalaje puede variar aproximadamente entre 0,5 pulgadas y 2 pulgadas de valle a cresta. En una realización preferida, la altura puede ser de aproximadamente 1 pulgada.

Hay que indicar que el manipulador de material de embalaje 18 que aquí se describe puede utilizarse con material de embalaje 40 de cualquier tipo y/o estar adaptado para manipularlo, y no está limitado al uso con material de embalaje con arrugado cruzado. Además, la máquina de embalaje 17 no se limita a una máquina de arrugado cruzado. Pueden utilizarse otros tipos adecuados de material de embalaje 40 en otras realizaciones, tales como almohadas llenas de aire o de otro material, material de tipo cacahuete de espuma, material de tipo papel continuo formado a partir de un rollo de papel previamente procesado, y la máquina de embalaje 17 puede estar adaptada de manera correspondiente para dispensar o producir tales otros tipos de material de embalaje.

Haciendo referencia ahora a la figura 16, el manipulador de material de embalaje 18 se muestra integrado con un mecanismo de arrugamiento 16 de la máquina de embalaje 17. El manipulador de material de embalaje 18 está configurado preferiblemente como un acumulador de material de embalaje que está adaptado para acumular material de embalaje 40. El manipulador de material de embalaje 18 puede incluir una entrada 515 en el extremo anterior 501, un puerto de recuperación 519 u otra salida en el extremo posterior 505, y la zona de manipulación 503 puede tener forma de espacio de acumulación 517. El manipulador de material de embalaje 18 puede incluir una o más partes de manipulación de embalaje. En el caso de un acumulador de material de embalaje, las partes de manipulación pueden estar adaptadas como partes de sujeción para sujetar y acumular material de embalaje. Alternativamente, las partes de manipulación pueden estar adaptadas para descargar o dirigir el flujo de material de embalaje. Las partes de sujeción pueden estar asociadas entre sí a través de una articulación. Como tales, las partes de sujeción pueden girar entre sí para dar cabida a una cantidad de acumulación de material de embalaje. Las partes de sujeción pueden incluir una parte de sujeción inferior 502 y una parte de sujeción superior 504 cada una montada y extendiéndose desde respectivas estructuras de soporte en la máquina de embalaje 17. La parte de sujeción superior e inferior 504, 502 pueden quedar posicionadas y adaptadas para acumular cooperativamente material de embalaje 40.

La parte de sujeción inferior 502 puede ser en forma de uno o más carriles inferiores 508 que se extienden cada uno desde una estructura de soporte en una máquina de embalaje a lo largo de la dirección de manipulación 522. El carril inferior 508 puede incluir una primera parte 524, que se extiende desde un extremo anterior en la estructura de soporte a un extremo posterior. El extremo posterior de la primera parte 524 deriva en un elemento de acumulación 510. El carril 508 puede incluir, además, una segunda parte 526, que vuelve del extremo posterior al extremo anterior en la estructura de soporte. La primera parte 524 del carril 508 puede estar dispuesta paralela a la segunda parte 526 o en otra orientación adecuada. La segunda parte 526 puede estar posicionada por debajo de la primera parte 524, y el elemento de acumulación 510 puede estar conectado entre las mismas. Aunque los carriles 508 que se muestran están realizados de barras cilíndricas dobladas, carriles alternativos pueden presentar otras secciones transversales y estar realizados de otros materiales y por otros métodos. Materiales ferroviarios adecuados incluyen materiales que son suficientemente rígidos para soportar la carga total de material de embalaje y presiones producidas por el embalaje del material de embalaje en el espacio de acumulación 517, tales como aleaciones de acero y aluminio y otros metales, plásticos y materiales compuestos. En una realización preferida, el carril inferior 508 puede ser una barra o tubo de acero. Unas partes inferiores de sujeción alternativas pueden estar configuradas como un estante o una bandeja para recibir y soportar el material de embalaje que sale de la máquina de embalaje.

El carril inferior preferido 508 incluye una primera parte 524 y un elemento acumulador 510. El elemento acumulador 510 está conformado para evitar que el material de embalaje 40 que pasa a lo largo de una superficie superior del carril inferior 508 caiga o sea empujado fuera del espacio de acumulación 517 durante el funcionamiento normal de la máquina de embalaje 17, sin extraerse intencionalmente, tal como por un usuario u otro dispositivo. El elemento de acumulación 510 puede incluir una parte de acumulación 511 que se extiende desde la primera parte 524 del carril inferior 508 para cerrar o estrechar parcialmente el puerto de recuperación 519. Tal como se muestra, la parte de acumulación 511 puede extenderse en la misma dirección que la primera parte 524 del carril inferior 508 y girar gradualmente en el espacio de acumulación 517. Este giro gradual puede ser un giro de radio o alguna otra forma arqueada o inclinada en segmentos. Alternativamente, la parte de acumulación 511 puede extenderse en la misma dirección que la primera parte pero, a su vez, más abruptamente en el espacio de acumulación 517. En otra alternativa, la parte de acumulación puede extenderse directamente en el espacio de acumulación 517 en lugar de extenderse inicialmente en la misma dirección que la primera parte 524. El material que está avanzando a lo largo de la superficie superior del carril inferior 508 a través del manipulador de material de embalaje 18 puede encontrarse con la parte de acumulación 511 del elemento de acumulación 510 que puede resistir el avance continuo del material. Sin embargo, el giro gradual de la parte de la acumulación 511 puede permitir que el material de embalaje 40 salga del puerto de recuperación 519 del acumulador sin quedar atrapado o enganchado en el elemento de acumulación 510. Preferiblemente, los carriles 508 son lisos y/o redondeados para evitar que enganchen o desgarren el material de embalaje 40.

Los elementos de acumulación 510 también pueden incluir una parte de transición 513 conectada al extremo posterior de la segunda parte 526 del carril inferior 508 y la segunda parte 526 puede volver a la máquina de embalaje 17. Esta parte de transición 513 puede ser de cualquier forma y puede estar adaptada para dar cabida a cualquier posición de la segunda parte 526 del carril inferior 508. La parte de transición 513 puede volver abruptamente al extremo posterior de la segunda parte 526 o puede volver gradualmente a través de una forma arqueada o redondeada al extremo posterior de la segunda parte 526. Tal como se muestra en la figura 16, la parte de transición 513 puede tener una forma redondeada según se observa desde el lado del espacio de acumulación 517, y puede ser en forma de círculo o de ojo, por ejemplo. La parte de transición 513 puede quedar situada en el plano con la primera y la segunda parte 524, 526 del carril inferior 508 y puede tener un diámetro mayor que la distancia entre la primera y la segunda parte 524, 526. La parte de transición 513 puede ser substancialmente centrada verticalmente respecto a cada una de la primera y la segunda parte 524, 526 de manera que se extiendan por encima y por debajo de cada una de la primera y la segunda parte 524, 526.

Pueden incluirse unas estructuras de soporte adecuadas, tales como, por ejemplo, una base, una placa, una abrazadera o una superficie de montaje. Pueden disponerse otras estructuras de soporte apropiadas. Tal como se muestra, en la figura 16, la estructura de soporte del carril inferior 508 puede incluir una placa de guía fija 26. Es decir, el carril inferior 508 puede montarse, por ejemplo, mediante fijación, sobre la placa de guía fija 26. La placa de guía fija 26 puede proporcionar un elemento fijo colocado de manera firme dentro de la máquina de embalaje. La placa de guía 26 puede ser un elemento substancialmente plano colocado para soportar los rodillos asociados al mecanismo de arrugamiento 16. La superficie plana de la placa de guía 26 puede tener una dirección normal orientada transversal a la dirección de manipulación 522 y la superficie del borde de la placa de guía 26 puede tener una dirección normal orientada paralela a la dirección de manipulación 522. La superficie del borde de la placa de guía 26 puede incluir un orificio u orificios alineados con el carril o los carriles 508 de la parte de sujeción inferior 502. El carril 508 puede insertarse en el orificio y fijarse por medio de una conexión por pegado, adherido, pegado con epoxi, soldado, u otra conexión por adhesión o puede ajustarse a presión o sujetarse mediante un elemento de fijación. La conexión de la primera y/o la segunda parte 524, 526 del carril inferior 508 a la estructura de soporte preferiblemente es sustancialmente rígida para permitir una parte de sujeción en voladizo.

Tal como se ha mencionado, y tal como se muestra en la figura 15, la parte de sujeción inferior 502 puede incluir uno o más carriles inferiores 508. En el caso de múltiples carriles 508, los carriles 508 pueden estar separados lateralmente entre sí y cada carril 508 pueden extenderse desde las placas de guía fijas separadas 26. Las placas de guía 26 pueden estar separadas lateralmente entre sí y pueden definir la separación lateral de los carriles 508. La dimensión longitudinal de la unidad de material de embalaje 40 puede extenderse transversal a la dirección de manipulación 522 tal como se ha descrito respecto a la figura 12. Como tales, los carriles inferiores separados lateralmente 508 pueden soportar eficazmente el material de embalaje 40 a medida que sale de la máquina de embalaje 17 a través de la entrada 515 del manipulador de material de embalaje 18 y hacia y a través del espacio de acumulación 517. La parte de sujeción inferior 502 puede incluir cualquier número de carriles inferiores 508 para soportar el material de embalaje 600. La separación lateral de los carriles inferiores 508 puede ser en base a la anchura de la lámina que se utiliza para el material de embalaje. La separación lateral puede ser entre aproximadamente un 70% y un 95% de la anchura de la lámina. Preferiblemente, la separación lateral puede ser aproximadamente un 80% de la anchura de la lámina. En consecuencia, cuando se utiliza una lámina de 18 pulgadas de ancho, la separación lateral de los carriles inferiores puede ser de entre aproximadamente 10 pulgadas y aproximadamente 16 pulgadas, de modo que entre 1 y 4 pulgadas de material de embalaje se extienden más allá

de cada carril inferior. Para láminas de 30 pulgadas de ancho, la separación lateral de los carriles inferiores 514 puede ser entre aproximadamente 12 pulgadas y aproximadamente 28 pulgadas, de tal manera entre 1 y 9 pulgadas de material de embalaje se extienden más allá de cada carril inferior. La separación relativamente grande entre los carriles inferiores permite la recuperación de material de embalaje 40 tirando del mismo a través de la separación entre los carriles inferiores 508, además de tirar de ellos a través del puerto de recuperación 519.

Haciendo referencia a la figura 16, la parte de sujeción superior 504 puede ser en forma de uno o más carriles superiores 514 extendiéndose cada uno desde una estructura de soporte en una máquina de embalaje 17 hacia un elemento de acumulación 516. El carril superior 514 puede tener una primera parte arqueada 528 y una segunda parte de salida relativamente recta 530.

Tal como se muestra en la figura 17, la forma arqueada de la primera parte 528 del carril 514 puede estar adaptada para la acumulación de material de embalaje 40. La primera parte 528 del carril superior 514 puede ser una parte arqueada que presente un radio 521. El radio puede variar entre aproximadamente 4" y aproximadamente 24". Preferiblemente, la parte arqueada puede tener un radio 521 de aproximadamente 16". La primera parte 528 puede tener un ángulo incluido 523 entre aproximadamente 60° y aproximadamente 130°. Preferiblemente, la primera parte 528 puede tener un ángulo incluido 523 de aproximadamente 60°. La parte posterior 530 del carril superior 514 puede incluir una longitud 529 de entre aproximadamente 6 pulgadas y aproximadamente 15 pulgadas más allá de la parte arqueada 528. En una realización preferida, la parte posterior 530 puede tener una longitud 529 de aproximadamente 12" o más, dependiendo de los requisitos de acumulación deseados. Sin embargo, puede utilizarse un radio, un ángulo incluido, y una longitud de la parte posterior con un valor fuera de estos rangos. Cada parámetro puede seleccionarse para contener material de embalaje en la posición vacío con un espacio volumétrico mínimo y para optimizar el espacio volumétrico para contener material de embalaje en el estado lleno.

Como tal, y tal como se muestra mejor en la figura 16, el carril superior 514 puede estar situado para extenderse desde el extremo anterior 501 del manipulador de material de embalaje 18 en una dirección substancialmente hacia afuera (por ejemplo, a lo largo de la dirección de manipulación 522) y una dirección substancialmente hacia arriba (por ejemplo, perpendicular a la dirección de manipulación 522 y alejándose del espacio de acumulación de 517). La parte arqueada 528 del carril 514 puede extenderse entonces a lo largo de un arco de manera que exista una transición del carril 514 de una dirección substancialmente hacia afuera y hacia arriba a una dirección substancialmente hacia afuera. Otra extensión de la parte arqueada 528 del carril 514 puede incluir la transición a una dirección substancialmente hacia afuera y substancialmente hacia abajo. La segunda parte posterior relativamente recta 530 del carril 514 puede entonces continuar en una dirección substancialmente hacia afuera y substancialmente hacia abajo substancialmente paralela al extremo posterior de la parte arqueada 528 y alineada con éste. El elemento de acumulación 516 en el extremo posterior del carril 514 puede colocarse de este modo cerca o incluso por debajo del elemento de acumulación 510 de un carril inferior correspondiente 508 de la parte de sujeción inferior 502. Aunque los carriles 514 que se muestran están realizados de barras cilíndricas dobladas, unos carriles alternativos pueden tener otras secciones transversales y estar realizados de otros materiales y por otros métodos. Materiales ferroviarios adecuados incluyen materiales que pueden inducir presiones sobre el material de embalaje 40 a medida que se acumula en el espacio de acumulación 517, tales como aleaciones de acero y aluminio y otros metales, plásticos y materiales compuestos. En una realización preferida, los carriles 514 pueden estar realizados de una barra maciza de acero o de un tubo hueco de acero. Alternativamente, la parte de sujeción superior puede estar construida a partir de un material relativamente flexible adaptado para proporcionar una compresión secundaria en el material de embalaje de acumulación 40. Por ejemplo, la parte del manipulador superior puede ser tal como se muestra y se describe en la solicitud de patente americana provisional titulada "*Flexible Dunnage Handler*", presentada el 28 de agosto de 2009.

La forma arqueada del carril 514 descrito puede adaptarse a una pila de material de embalaje 40 y la trayectoria de desplazamiento del material de embalaje 40 puede cerrarse por la interacción de la parte de sujeción superior e inferior 504, 502. La tendencia natural del material de embalaje de acumulación 40 puede ser formar un montón de material de embalaje 40. Es decir, a medida que múltiples unidades de material de embalaje 40 entran en el espacio de acumulación 517 y queda retenido sin poder continuar a través del puerto de recuperación 519, las múltiples unidades de material de embalaje 40 pueden apilarse en un montón. La forma arqueada que se describe junto con el extremo posterior inclinado hacia abajo puede permitir que se forme un montón de material de embalaje 40 mantenga todavía una resistencia a escapar. Es decir, el extremo anterior inclinado hacia arriba y hacia afuera que da lugar a la forma arqueada puede proporcionar un espacio de acumulación 517. La forma arqueada también puede comenzar el extremo posterior inclinado hacia abajo que puede cerrar el espacio de acumulación 517 y evitar que el material de embalaje 40 se escape. Impedir el escape puede realizarse por medio de la presión ejercida por la parte del carril superior 514 cerca del extremo posterior 505.

El elemento de acumulación 516 del carril superior 514 puede ser de cualquier forma y puede funcionar para detener el movimiento del material que pasa a lo largo de la superficie inferior del carril superior 514. Tal como se ha descrito respecto al carril inferior 508, el elemento de acumulación 516 puede incluir una parte de acumulación 525 y una

parte de transición 527. La parte de acumulación 525 puede extenderse transversalmente respecto al carril superior 514 hacia el espacio de acumulación 517. Alternativamente, la parte de acumulación 525 puede extenderse primero paralela al carril superior 514 y, a continuación, girar de manera gradual o abrupta hacia el espacio de acumulación 517. La parte de transición 527 puede volver fuera del espacio de acumulación 517 y proporcionar un extremo liso o redondeado en el carril superior 514. En algunas realizaciones, la parte de transición 527 puede volver abruptamente fuera del espacio de acumulación 517 y, en otras realizaciones, la parte de transición 527 puede volver gradualmente. Tal como se muestra en la figura 16, la parte de transición 527 del elemento de acumulación 516 puede extenderse desde la parte de acumulación 525 y volver gradualmente fuera del espacio de acumulación 517 y puede tener forma, por ejemplo, de círculo o de ojo. La parte de transición 527 puede encontrarse en un plano paralelo al definido por la primera y la segunda parte 524, 526 del carril inferior 508. En el caso del círculo o el ojo, la parte de transición 527 puede tener un diámetro mayor que el grosor del carril superior 514 y también puede estar centrado sobre el carril 514 haciendo que se extienda por encima y por debajo del carril 514 tal como se muestra. Como tal, el material que avanza a lo largo de la superficie inferior del carril 514 de la máquina de embalaje 17 puede encontrarse con la parte de acumulación 525 del elemento de acumulación 516 que puede resistir el continuo desplazamiento del material. Además, respecto al elemento de acumulación 510 en el carril inferior 508 y el elemento de acumulación 516 en el carril superior 514, las partes de transición lisas 513, 527 pueden funcionar para impedir lesiones al personal que pueda llegar al espacio de acumulación 517 para recuperar material de embalaje 40.

Tal como se ha mencionado, la parte de sujeción superior 504 puede incluir uno o más carriles superiores 514. En el caso de un solo carril superior 514, el carril puede colocarse en un lugar seleccionado a través de la anchura del acumulador. En una realización preferida, el carril 514 puede estar centrado entre dos carriles inferiores 508. En el caso de múltiples carriles 514, los carriles 514 pueden estar separados lateralmente entre sí y cada carril 514 puede extenderse desde estructuras de soporte separadas. Al igual que en múltiples carriles inferiores 508, múltiples carriles superiores 514 pueden recibir unidades relativamente alargadas de material de embalaje 40 a medida que van saliendo de la máquina de embalaje 17 con una dimensión longitudinal 602 transversal a la dirección de manipulación 522. La parte de sujeción superior 504 puede incluir cualquier número de carriles superiores 514 y los carriles superiores 514 pueden corresponder al número y la posición de los carriles inferiores 508 de la parte de sujeción inferior 502. Alternativamente, estos pueden no corresponder. Sin embargo, al igual que con los carriles inferiores 508, una separación preferida de los carriles superiores 514 puede ser entre aproximadamente un 70% y aproximadamente un 95% de la anchura de material o, preferiblemente, aproximadamente un 80% de la anchura de material, para así recibir la recuperación de material de embalaje 40 desde entre los carriles 514. Tal como se muestra mejor en la figura 12, los carriles superiores 514 pueden estar separados entre sí ligeramente menos que los carriles inferiores 508. Alternativamente, pueden colocarse múltiples carriles superiores 514 relativamente cerca unos de otros, por ejemplo, entre aproximadamente 2 y aproximadamente 6 pulgadas. En algunas realizaciones, los carriles pueden estar separados aproximadamente 3 pulgadas de distancia. En otra alternativa, los carriles superiores 514 pueden converger hacia una posición central entre dos carriles inferiores 508. La convergencia de estos carriles puede ser relativamente gradual o relativamente abrupta a media que los carriles 514 se extienden a lo largo de la dirección de manipulación 522. En el caso de una convergencia brusca, los carriles 514 pueden converger poco después de entrar en la zona de manipulación 503 que se muestra en la figura 16. En el caso de una convergencia gradual, los carriles pueden converger más hacia el extremo posterior del acumulador.

Puede incluirse también un travesaño 518. En realizaciones en las que se incluye más de un carril superior 514, la pluralidad de carriles superiores 514 puede estar conectada entre sí por uno o una pluralidad de travesaños 518. Tal como se muestra, un travesaño 518 puede extenderse lateralmente de un punto en un carril superior 514 a un punto correspondiente en un carril superior separado lateralmente 514. El travesaño 518 puede tener la forma y puede estar realizado a partir de los mismos materiales o similares que los carriles de la parte superior 514. El travesaño 518 puede seguir una trayectoria arqueada. Con referencia a la figura 18, el travesaño puede tener un radio 529 de entre aproximadamente 4" y aproximadamente 48" o los travesaños pueden ser relativamente rectos. En una realización preferida, el radio 529 puede ser de aproximadamente 20". El travesaño 518 también puede tener un ángulo incluido 531 definido por el radio 529 y la separación lateral de los carriles superiores 514. El ángulo incluido 531 puede variar entre aproximadamente 5° y aproximadamente 180°. En una realización preferida, el ángulo incluido 531 del travesaño 518 puede ser de aproximadamente 60°. Se observa que cuanto mayor es el radio, menor es el grado de curvatura, y menor puede ser el ángulo incluido. Sin embargo, al igual que con la geometría de los carriles superiores 514, el travesaño 518 puede tener valores más allá de los rangos mencionados. En algunas realizaciones, el travesaño puede ser lineal o puede omitirse el travesaño. Los travesaños 518 preferiblemente están dispuestos y asociados entre los carriles superiores 514 para acoplar los raíles 514 entre sí, así como para proporcionar una manipulación apropiada para elevar el carril superior 514 para abrir el espacio de acumulación 517, y, en algunas realizaciones, para desacoplar el mecanismo de arrugamiento 16 para liberar el material atascado en el mismo.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 16, la forma arqueada del travesaño 518 puede permitir que el travesaño 518 permanezca despejado de material que pasa a lo largo de la superficie inferior de los carriles superiores 514. Es

decir, el material de embalaje 40 que avanza a lo largo de la superficie inferior del carril superior 514 puede tener una dimensión longitudinal 602 sustancialmente paralela al travesaño 518 y una dirección de desplazamiento sustancialmente perpendicular al travesaño 518. Como tal, puede existir la tendencia de que el material de embalaje 40 que se desplaza se enganche, cuelgue, o de otro modo quede atrapado en los elementos que se extienden lateralmente, tales como los travesaños 518. La forma arqueada del travesaño 518 puede permitir evitar enganches o cuelgues de material de embalaje 40, mientras que todavía funcione para estabilizar la pluralidad de carriles superiores 514. Además, el travesaño 518 puede estar conectado rígidamente a cada uno de los carriles superiores 514 de manera que el movimiento de giro de un carril 514 se refleja en cada uno de los carriles conectados 514. Como tal, la pluralidad de carriles superiores 514 puede moverse conjuntamente.

Siguiendo haciendo referencia a la figura 16, la estructura de soporte a la cual está conectada la parte de soporte superior 504 puede ser en un lado opuesto de la zona de salida 506 de la estructura de soporte de la parte de sujeción inferior 502. Como tal, el material que sale de la máquina de embalaje 17 puede pasar entre las estructuras de soporte, a través de la zona de salida 506 y hacia la zona de entrada 515 y el espacio de acumulación 517 entre la parte de sujeción superior 504 y la parte de sujeción inferior 502. En algunas realizaciones, la estructura de soporte del carril superior 514 puede estar alineada con la estructura de soporte de un carril inferior correspondiente 508 y, como tal, los dos carriles 514, 508 pueden estar sustancialmente alineados entre sí.

Pueden incluirse estructuras de soporte adecuadas, tales como, por ejemplo, una base, una placa, una abrazadera o una superficie de montaje. Pueden disponerse otras estructuras de soporte apropiadas. Tal como se muestra, en la figura una placa, una abrazadera o una superficie de montaje. Pueden disponerse otras estructuras de soporte apropiadas. Tal como se muestra, en la figura 16, la estructura de soporte de la parte de sujeción superior 504 puede ser una placa de guía giratoria 24. La placa de guía giratoria 24, aunque está dispuesta de manera giratoria, puede ser empujada hacia una posición sustancialmente estacionaria y la parte de sujeción superior 504 puede estar sujeta a la placa de guía 24 de manera que puede mantenerse la posición de la parte de sujeción superior 504 respecto a las zonas de salida y de entrada 506, 515. La placa de guía 24 puede ser un elemento sustancialmente plano posicionado para soportar rodillos asociados al mecanismo de arrugamiento 16 además de la parte de sujeción superior 504 del manipulador de material de embalaje 18. La superficie plana de la placa de guía 24 puede tener una dirección normal orientada transversal a la dirección de manipulación 522.

La parte de sujeción superior e inferior 504, 502 pueden estar asociadas entre sí a través de una articulación. La articulación puede ser una bisagra, un mecanismo de deslizamiento, o cualquier otro elemento que permita que la parte de sujeción superior e inferior 504, 502 se muevan o se articulen una respecto a la otra y, de este modo, se adapten a la acumulación de material de embalaje. Tal como se muestra en la figura 16, la articulación puede incluir una conexión giratoria de la parte de sujeción superior 504 a la placa de guía giratoria 24 junto con los elementos adicionales creando la posición relativa de la parte de sujeción superior e inferior 504, 502.

En cuanto a la conexión giratoria, la parte de sujeción superior 504 puede estar conectada de manera giratoria a la placa de guía giratoria 24. Pueden utilizarse varias relaciones giratorias incluyendo bisagras, pasadores, dispositivos de rótula y similares. Tal como se muestra, la parte de sujeción superior 504 puede estar conectada de manera giratoria a la superficie plana de la placa de guía giratoria 24 a través de un pivote 532. En algunas realizaciones, el carril superior 514 puede incluir una placa de conexión 534 para facilitar la conexión giratoria a la placa de guía 24. La placa de conexión 534 puede ser un elemento relativamente plano adaptado para conectarse a la superficie plana de la placa de guía 24. En una realización, el carril superior 514 puede incluir una ranura longitudinal para recibir la placa de conexión 534. La placa de conexión 534 puede extenderse hacia la ranura y fijarse en el carril superior 514 creando una conexión rígida entre la placa de conexión 534 y el carril superior 514. Esta conexión puede ser soldada, pegada, fusionada, o quedar sujeta de otra manera. Alternativamente, la placa de conexión 534 puede incluir una ranura para recibir el carril superior 514 o puede utilizarse una combinación de estos. En algunas realizaciones, la placa de conexión 534 y el carril superior 514 pueden ser de una configuración moldeada y pueden moldearse juntos o por separado. La placa de conexión 534 puede ir posicionada adyacente a la placa de guía 24 y sujetarse con un pivote 532. La placa de conexión 534 puede incluir un orificio de pivote que defina un punto de giro del carril superior 514. El pivote 532 puede pasar a través del orificio de pivote de la placa de conexión 534 y hacia la placa de guía 24. Pueden utilizarse otras configuraciones alternativas para permitir el giro tales como, por ejemplo, configuraciones articuladas.

El movimiento giratorio de la parte de sujeción superior 504 puede limitarse por ciertas características de movimiento limitantes. Estos elementos de limitación del movimiento pueden tener forma de elementos de bloqueo que impidan el movimiento de la parte de sujeción superior 504 más allá de un determinado rango de movimiento. En una realización, los elementos de limitación del movimiento pueden ir posicionados en la placa de conexión 534 y la superficie plana de la placa de guía 24. Tal como se muestra en la figura 16, la placa de guía 24 puede incluir una ranura de pista en forma de arco 536 con un radio y un punto central definido por el punto de giro de la parte de sujeción superior 504. La placa de conexión 534 de la parte de sujeción superior 504 puede incluir un pivote de pista correspondiente 538 que se extienda normal a la superficie de la placa de conexión 534. Si la placa de conexión 534

está situada adyacente a la superficie plana de la placa de guía giratoria 24, el pivote de pista 538 que se extiende desde la placa de conexión 534 puede quedar situado en la ranura de pista 536. Como tal, la ranura de pista 536 y el pivote de pista 538 pueden ser elementos de limitación del movimiento. Es decir, el movimiento del pivote de pista 538 puede estar limitado al intervalo definido por la trayectoria de la ranura de pista 536 y puede evitarse que el pivote de pista 538 pueda moverse más allá de los extremos de la ranura de pista 536.

El pivote de pista 538 puede tener una longitud menor, igual, o mayor que el grosor de la placa de guía giratoria 24. La ranura de pista 536 puede tener una anchura y el pivote de pista 538 puede tener un diámetro igual o ligeramente menor que la anchura de la ranura de pista para acoplarse de manera deslizable la ranura de pista 536. La ranura de pista 536 puede definir una longitud de arco y puede tener extremos redondeados, siendo el radio de los extremos sustancialmente igual a la mitad de la anchura de la ranura de pista 536. La ranura de pista 536 tiene una longitud seleccionada para proporcionar los límites angulares deseados para el giro de la parte de sujeción superior 204. En una realización, la ranura de pista 536 está posicionada sustancialmente opuesta al punto de giro de la parte de sujeción superior 504 y puede estar centrada en una línea horizontal que se extiende a través del punto de giro, aunque pueden utilizarse otras posiciones respecto al punto de giro. La ranura de pista 536 puede definir un ángulo incluido 540 entre aproximadamente 0° y aproximadamente 120° alrededor del punto de giro. En otras realizaciones el ángulo incluido puede variar aproximadamente entre 15° y 90°. En todavía otras realizaciones el ángulo incluido puede variar aproximadamente entre 30° y 60°.

La interacción entre el pivote de pista 538 y la ranura de pista 536 puede definir un rango de movimiento de la parte de sujeción superior 504. Es decir, a medida que la parte de sujeción superior 504 gira alrededor del pivote 532, el pivote de pista 538 puede encontrarse con un primer extremo de la ranura de pista 536. A medida que la parte de sujeción superior 504 gira alrededor del pivote 532 en sentido contrario, la parte de sujeción superior 504 puede girar un rango completo de movimiento hasta que el pasador de pista 538 se encuentra con el otro extremo de la ranura de pista 536 definiendo una posición llena. Como tal, el rango de movimiento de la parte de sujeción superior 504 puede ser sustancialmente igual al ángulo incluido 540 de la ranura de pista 536. El pivote de pista 538 puede ser suficientemente rígido para detener el movimiento de la parte de sujeción superior 504 al hacer contacto con los extremos de la ranura de pista 536. En algunas realizaciones, la parte de sujeción superior 504 puede utilizarse para contrarrestar una fuerza de empuje giratoria aplicada a la placa de guía giratoria 24. En consecuencia, la capacidad de cizallamiento del pivote de pista 538 y la capacidad de soporte de los extremos de limitación de giro de la ranura de pista 536 pueden ser suficientes para mantener una fuerza sobre la parte de sujeción superior 504 que contrarreste esta fuerza de empuje de giro.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 16, la orientación angular de la ranura de pista 536 y la posición radial del pivote de pista 538 puedan coordinarse para controlar la posición de la parte de sujeción superior 504. Tal como se muestra, la parte de sujeción superior 504 se encuentra en una posición intermedia, correspondiente a una carga parcial de material de embalaje. En líneas de puntos se muestra posición una vacía o inicial 537 y puede definirse una posición llena. Por ejemplo, si se gira completamente en sentido horario, puede definirse una posición inicial 537 por un ángulo de pista de extremo anterior 533 entre aproximadamente 0° y aproximadamente 45° que proporciona un ángulo de pista de extremo posterior 535 entre aproximadamente 30° y aproximadamente 120°. Pueden definirse otras posiciones iniciales, incluyendo aquellas con ángulos fuera de los rangos mencionados. Se observa que el ángulo del carril del extremo anterior y del extremo posterior 533, 535, tal como se muestra, pueden definirse por conveniencia respecto a la dirección horizontal y, en la realización preferida, la dirección horizontal es sustancialmente paralela a la parte de sujeción inferior 502. En realizaciones alternativas, la parte de sujeción inferior está en otras orientaciones. Tal como se muestra en la figura 12, si la separación de los carriles superiores 514 es ligeramente menor que los carriles inferiores 508, puede permitirse que el extremo posterior de los carriles superiores 514 pase entre los carriles inferiores 508. En consecuencia, tal como se muestra mediante las líneas de trazos en la figura 16, el elemento de acumulación 516 puede situarse debajo del elemento de acumulación 510 del carril inferior 508 en la posición inicial 537, cerrando así el puerto de recuperación 519 contra la fuga de material de embalaje. El elemento de acumulación 516 puede encontrarse aproximadamente entre 0 pulgadas y 8 pulgadas por debajo del elemento de acumulación 510. Preferiblemente, el elemento de acumulación 516 puede encontrarse 4 pulgadas por debajo del elemento de acumulación 510. Alternativamente, la posición inicial 537 puede definirse si el elemento de acumulación 516 puede posicionarse adyacente o ligeramente por encima del elemento de acumulación 510 de la parte de sujeción inferior 502. En otra alternativa, puede producirse un espacio más grande entre los elementos de acumulación 510, 516. Si la posición inicial 537 hace que el carril superior e inferior 514, 508 queden superpuestos, se define una longitud 539 que se extiende de la zona de entrada 515 al punto en el cual se superponen los carriles. A medida que el carril superior 514 gira hacia arriba, la longitud 539 del espacio de acumulación aumenta provocando así que el espacio de acumulación aumente tanto respecto a su altura como a su longitud 539.

La posición llena puede definirse limitando del movimiento hacia arriba de la parte de sujeción superior 504 a una posición radial particular. La posición llena, por ejemplo, puede estar definida por un ángulo de pista del extremo anterior 533 entre aproximadamente 30° y aproximadamente 120° que proporciona un ángulo de pista de extremo

posterior 535 entre aproximadamente 30° y aproximadamente 0°. Pueden seleccionarse otras posiciones llenas y pueden incluir ángulos de pista fuera de los intervalos definidos. En una alternativa, el movimiento hacia arriba puede ser ilimitado. Todavía otras alternativas, puede definirse una o una pluralidad de posiciones intermedias.

5 Además de la interacción de la ranura de pista 536 y el pivote de pista 538 que limita el movimiento de la parte de sujeción superior 504, el movimiento de la parte de sujeción superior 504 de otra manera puede producirse por gravedad y la acumulación de material de embalaje 40. Haciendo referencia a la figura 16, la parte de sujeción superior 504 del manipulador de material de embalaje 18 puede tener un centro de gravedad situado sustancialmente por encima del espacio de acumulación 517. Como tal, el peso de la parte de sujeción superior 504 que actúa en su centro de gravedad sobre el pivote 532 puede definir un momento de resistencia de acumulación y puede provocar que la parte de sujeción superior 504 tienda sustancialmente hacia la posición inicial, donde el pivote de pista 538 puede colocarse completamente en sentido horario en la ranura de pista 536. Haciendo referencia ahora a la figura 2, donde se muestra material de embalaje 40 acumulado, a medida que sale material de embalaje 40 de la máquina de embalaje 17 hacia el manipulador de material de embalaje 18 y el material de embalaje 40 comienza a acumularse, el material de embalaje 40 puede ejercer presión sobre la superficie inferior de la parte de sujeción superior 504 debido a la salida continua de material de embalaje 40 desde el mecanismo de arrugamiento 16. La presión puede contrarrestar el momento de acumulación resistiva empujando hacia arriba en la parte de sujeción superior 504 contra la fuerza de la gravitación. Si la presión es suficiente para superar el peso de la parte de sujeción superior 504, la parte de sujeción superior 504 puede levantarse haciendo que gire hacia arriba alrededor del pivote 532, aumentando de este modo el tamaño del espacio de acumulación 517. La posición llena descrita anteriormente puede reflejar una altura de apertura 588 del puerto de recuperación 519, tal como se muestra. La altura 588 puede variar entre aproximadamente 0 pulgadas y aproximadamente 24 pulgadas. En una realización preferida, la altura 588 puede ser de aproximadamente 12 pulgadas. El peso de la parte de sujeción superior 504 puede ser tal que pueda levantarse fácilmente debido a la presión de material de embalaje y no provoque un retorno indebido hacia el mecanismo de arrugamiento 16 o aplaste excesivamente la acumulación de material de embalaje 40. Sin embargo, el peso de la parte de sujeción superior 504 también puede ser tal que proporcione suficiente resistencia a la fuga involuntaria de material de embalaje fuera del puerto de recuperación 519 del manipulador de material de embalaje 18.

30 Si la acumulación de material de embalaje 40 levanta la parte de sujeción superior 504, en algún momento, la acumulación de material de embalaje 40 y el movimiento hacia arriba asociado de la parte de sujeción superior 504 alcanzarán un estado llena. Esta posición puede definirse limitando el movimiento hacia arriba de la parte de sujeción superior 504 a un punto en el que la parte de extremo posterior 530 de la parte de sujeción superior 504 mantenga una pendiente ligeramente hacia abajo, tal como se muestra en la figura 2. En esta posición, la parte de sujeción superior 504 puede no proporcionar tanta resistencia para el escape de material de embalaje 40 como lo haría en su posición totalmente hacia abajo, pero puede proporcionar la suficiente para evitar que el material de embalaje 40 escape por el puerto de recuperación 519. Alternativamente, el ángulo de pista del extremo posterior 535 puede ser diferente, pero la forma y la pendiente es preferiblemente suficiente para mantener el material de embalaje acumulado 40 evitando que caiga fuera del puerto de recuperación 519, o sea empujado hacia fuera por material de embalaje 40 adicional que está entrando en el espacio de acumulación 517.

Puede incluirse un sensor 542, tal como se muestra en la figura 16, para controlar la amplitud de movimiento de la parte de sujeción superior 504 y, en particular, para controlar cuándo la parte de sujeción superior 504 se encuentra en la posición llena. Pueden utilizarse tipos de sensores 542 adecuados, tales como sensores de presión, sensores de movimiento, y sensores de contacto. En una realización preferida, puede utilizarse un microinterruptor. En una realización, el sensor 542 está situado en o cerca de la conexión de la parte de sujeción superior 504 a su respectiva estructura de soporte y el sensor 542 puede adaptarse para detectar la posición del pivote de pista 538. En la realización mostrada en la figura 16, el sensor es un interruptor que se abre o se cierra por contacto contra la parte de sujeción superior 504. El sensor puede incluir una punta de contacto 543 que, al ser presionada sobre el pivote de pista 538, pueda comprimirse para quedar en contacto con un diente opuesto, activando de este modo un interruptor.

Tal como se ha descrito anteriormente, la estructura de soporte para el soporte de la parte de sujeción superior 504 puede ser en forma de placa de guía giratoria 24. Una placa de conexión 534 de un carril de la parte de sujeción superior 514 puede colocarse adyacente a la placa de guía 24 y el pivote 532 puede conectar de manera giratoria la placa de conexión 534 a la placa de guía 24. En esta realización, el pivote de pista 538 puede extenderse a través de la ranura de pista 536 y más allá de la superficie opuesta de la placa de guía 24. Tal como se muestra, el sensor 542 puede quedar situado en el lado opuesto de la placa de guía 24 desde la placa de conexión 534 y puede quedar situado cerca de la parte inferior de la ranura de pista 536. En consecuencia, como la parte de soporte superior 504 avanza hacia arriba (por ejemplo, a medida que se acumula material de embalaje 40 o, de otro modo, se eleva la parte de soporte superior 504), el pivote de pista 538 puede avanzar hacia la parte inferior de la ranura de pista 536. El pivote de pista 538 puede hacer contacto con el sensor 542 indicando que el acumulador está lleno. Hay que indicar que el sensor 542 puede ajustarse a lo largo de la longitud de la ranura de pista 536 de manera que el estado

llo puede reflejar todo el rango de movimiento de la parte de sujeción superior 504 o sólo parte del rango de movimiento.

El sensor 542 puede ser un dispositivo por cable o un dispositivo independiente. El sensor 542 puede estar en comunicación con un controlador de la máquina de embalaje 50 y el sensor 542 puede enviar una señal al controlador de la máquina de embalaje 50 que refleje que el acumulador está lleno cuando el pivote de pista 538 hace contacto o de otro modo activa el sensor 542. En la realización preferida, el controlador de la máquina de embalaje 50 está configurado para detener el sistema de recogida 14 y el mecanismo de arrugamiento 16, deteniendo de ese modo la salida de material de embalaje 40 y evitando el llenado excesivo del manipulador de material de embalaje 18, al recibir una señal del sensor 542 indicando que el acumulador está lleno. El controlador de la máquina también puede programarse para otras adaptaciones incluyendo el retraso del tiempo de desconexión o adaptarse a las frecuencias de ciclos de conexión y desconexión. Por ejemplo, el controlador puede estar adaptado para aumentar o disminuir las velocidades del motor en función de las duraciones de ciclo de conexión/desconexión. Si los ciclos son reducidos, el motor puede controlarse para reducir velocidades permitiendo que el proceso ahorre energía funcionando en un proceso de régimen estable más preferible con un estado de ruido más bajo.

En una realización, cuando el material de embalaje 40 se retira manualmente o de otra manera del manipulador de material de embalaje 18, la parte de sujeción superior 504 puede girar hacia abajo alrededor del pivote 532 debido a la menor cantidad de material de embalaje 40 y los efectos de la gravedad que actúa sobre la parte de sujeción superior. El pivote de pista 538 puede desplazarse alejándose de la parte inferior de la ranura de pista 536 y sin contacto o activando el sensor 542. El sensor 542 puede indicar entonces al controlador de la máquina de embalaje que reinicie o inicie la producción de material de embalaje 40. Alternativamente, el controlador puede requerir que el usuario indique que se desea material de embalaje adicional 40. En este caso, el sensor 542 puede funcionar sólo para detener la producción de material de embalaje sin necesidad de reiniciar.

Todavía en otras realizaciones, la parte de sujeción superior 504 puede girar manualmente hasta un estado lleno o más allá de éste con el fin de acceder al mecanismo de arrugamiento 16, como cuando se produce una jamba de papel. En esta realización, el contacto del pivote de pista 538 con el sensor 542 puede hacer que el sensor indique un estado lleno y el controlador puede detener la producción permitiendo al usuario acceder al mecanismo de arrugamiento 16. Liberar la parte de sujeción superior 504 y permitir que gire hacia abajo sobre el material de embalaje acumulado puede hacer que la parte de sujeción superior 504 gire de manera que el pivote de pista 538 se mueva para dejar de estar en contacto con el sensor 542. Tal como se ha mencionado anteriormente, el controlador puede estar configurado para reiniciar automáticamente la producción o requerir que un usuario indique un deseo de producción de material de embalaje adicional.

En algunas realizaciones, el sensor 542 puede ser un interruptor de circuito. En esta realización, el contacto del pivote de pista 538 con el sensor 542 puede omitir la potencia de accionamiento de la máquina de embalaje 17. Como tal, cuando la parte de sujeción superior 504 gira hacia una posición llena haciendo que el pivote de pista 538 quede en contacto con el sensor 542, el circuito de alimentación eléctrica que hace funcionar la máquina de embalaje 17 puede interrumpirse haciendo que la máquina de embalaje 17 detenga la producción de material de embalaje 40. Por consiguiente, cuando se reduce el material de embalaje 40 acumulado y el pivote de pista 538 se mueve para no estar en contacto con el sensor 542, el circuito de potencia puede llegar a quedar ininterrumpido y la máquina de embalaje 17 puede producir de nuevo material de embalaje 40.

Haciendo referencia ahora a las figuras 8, 16, y 19-21, el manipulador de material de embalaje preferido 18 puede utilizarse para desacoplar las partes de conversión de la máquina de embalaje 17, por ejemplo, en el caso de una jamba de papel. El manipulador puede incluir una parte del manipulador conectada a una estructura de soporte. La estructura de soporte también puede conectarse a una parte móvil de la parte de conversión de la máquina de embalaje 17. Por consiguiente, en determinados casos, el movimiento de la parte del manipulador puede producir un movimiento de desacoplamiento correspondiente de la parte móvil que provoque el desacoplamiento de la parte de conversión de la máquina de embalaje 17. El movimiento de desacoplamiento puede ser de giro o de traslación. Pueden verse otros movimientos de desacoplamiento.

Tal como se ha descrito anteriormente, puede disponerse una o más estructuras de soporte en forma de placas de guía giratorias 24. Las placas de guía giratorias 24 pueden estar soportadas de manera giratoria en el eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía giratoria 326 y pueden soportar, además, el rodillo de baja velocidad de la placa de guía giratoria 308 en una posición opuesta al rodillo de baja velocidad de la placa de guía fija 306. En consecuencia, el movimiento giratorio de la placa de guía giratoria 24 puede hacer que el rodillo de baja velocidad 308 se aleje de rodillo de baja velocidad 306 desacoplando de este modo el mecanismo de arrugamiento 16.

Haciendo referencia ahora a la figura 8, las estructuras de soporte de la máquina de embalaje pueden conectarse entre sí a través de un elemento de conexión de manera que las estructuras de soporte se muevan al unísono.

Preferiblemente, el elemento de conexión tiene forma de eje de acoplamiento de la estructura de soporte 29 que se extiende transversalmente entre cada una de las placas de guía giratorias 24. El eje se puede extenderse a través de un orificio 554 formado en cada una de las placas de guía 24 y puede posicionarse de manera giratoria o fija en el mismo. El orificio 554 puede estar situado a una distancia del eje del rodillo de alta velocidad de la placa de guía giratoria 326 creando un primer brazo de palanca 556, tal como se muestra en las figuras 16 y 20.

El eje de acoplamiento 29 puede extenderse a través de las placas de guía 24 y, tal como se muestra en la figura 21, a través de la pared de separación de la polea 572 en un lado de la máquina de embalaje 17 y a través de una pared de separación del motor 574 en un lado opuesto de la máquina de embalaje 17. Tal como se muestra, además, en la figura 19, la pared de separación de la polea 572 y la pared de separación del motor 574 puede incluir, cada una, una ranura arqueada 558 para recibir el eje de acoplamiento 29. La ranura 558 tiene preferiblemente una anchura similar, pero mayor, que el diámetro del eje de acoplamiento 29 y puede tener extremos de forma redondeada con un radio para corresponder con la sección transversal del eje de acoplamiento 29. La ranura 558 también puede estar definida por un radio exterior y un radio interior, ambos de los cuales tienen un punto central substancialmente alineado con el punto central del eje 326. Como tal, el movimiento giratorio de las placas de guía giratorias 24 alrededor del eje 326 puede producir un movimiento radial del eje de acoplamiento 29 que siga naturalmente la trayectoria definida por el orificio ranurado en forma de arco 558. Hay que indicar que el movimiento de la placa de guía giratoria 24 en la realización preferida está definido por su soporte giratorio sobre el eje 326 y la ranura 558 funciona para permitir que el eje 29 atraviese la pared de separación. Como tal, la ranura 558 puede ser una abertura menos definida que puede ser significativamente mayor que el eje de acoplamiento 29. En otras realizaciones, si el movimiento de la estructura de soporte está menos definido, la forma particular de la ranura 558 puede guiar el movimiento de la estructura de soporte.

El eje de acoplamiento 29 está asociado preferiblemente a un elemento de empuje de la estructura de soporte 552 para empujar las estructuras de soporte para mantener el contacto operativo entre los rodillos de baja velocidad opuestos 306, 308. Tal como se muestra en las figuras 16 y 8, el elemento de empuje de la estructura de soporte 552 incluye dos muelles de compresión 562 dispuestos lateralmente fuera del mecanismo de arrugamiento 16, preferiblemente más allá de las paredes de separación 572, 574, y empujando hacia arriba contra el eje de acoplamiento 29 para girar las estructuras de soporte hacia la posición operativa. El eje de acoplamiento 29 puede incluir unos orificios 560 para disponerse en unas barras de estabilización 564 u otras guías de muelle sobre las cuales van montados los muelles de compresión 562 para mantenerlos empujados contra el eje de acoplamiento 29. Los orificios 560 pueden ser de gran tamaño para permitir que el eje de acoplamiento 29 gire respecto a la barra de estabilización a medida que giran las estructuras de soporte. Tal como se muestra en la figura 16, la barra de estabilización 564 puede estar soportada de manera giratoria en su extremo opuesto desde el eje de acoplamiento 29 para permitir que la barra 564 gire a medida que el eje 29 se mueve radialmente alrededor del eje geométrico del eje de giro 326. En la barra 564 puede estar situado un asiento de empuje 566 y el muelle de compresión 562 puede comprimirse entre el eje de acoplamiento 29 y el asiento de empuje. El asiento de empuje 566 puede ser ajustable para variar las características del material de embalaje. Es decir, cuando el asiento 566 se encuentra posicionado para producir una mayor compresión del muelle, la fuerza entre los rodillos 308 y 306 puede ser mayor creándose así más fuerza dentro del mecanismo de arrugamiento.

Tal como se muestra en la figura 16, una posición acoplada del rodillo de baja velocidad de la placa de guía giratoria 308 puede ser tal que haga contacto con el rodillo de baja velocidad de la placa de guía fija 306 en un lado opuesto de la zona de arrugamiento 310. El mecanismo de empuje 552 empuja el eje de acoplamiento 29 y, por lo tanto, las placas de guía 24, empujando el rodillo de baja velocidad 308 para quedar en contacto con el rodillo opuesto de baja velocidad 306. La fuerza de compresión proporcionada por el muelle 562 sobre la superficie del eje de acoplamiento 29 puede crear una fuerza sobre las placas de guía 24 a través del orificio 554 a través del cual pasa el eje de acoplamiento 29. La fuerza sobre la placa de guía 24 en la realización preferida está desplazada del eje 326 una primera distancia del brazo de palanca 556. Esta fuerza induce un par de torsión sobre las placas de guía 24 seleccionado para hacer que las placas de guía 24 giren alrededor del eje 326 para desviar los rodillos de arrugamiento 308, 306 uno contra el otro con una fuerza deseada para mantener los rodillos de baja velocidad 308, 306 suficientemente en contacto entre sí y para agarrar y arrugar las láminas, mientras se liberan las láminas en respuesta a una fuerza preseleccionada producida por un atasco de las láminas en la zona de arrugamiento 310.

Haciendo referencia ahora a la figura 20, la fuerza de empuje del mecanismo de empuje 552 se selecciona preferiblemente de modo que sea superada en ciertas situaciones, haciendo que los rodillos de baja velocidad 308, 306 se separen tal como se muestra. El mecanismo de arrugamiento 16 puede acumular presión en una jamba de lámina debido a que los rodillos de alta velocidad 302, 304 hacen avanzar papel más rápidamente que los rodillos de baja velocidad 308, 306 creando un retorno de papel no deseado. En algunas realizaciones, las fuerzas internas sobre los rodillos de baja velocidad 308, 306 pueden aumentar suficientemente como para vencer el par de torsión sobre la placa de guía 24. Es decir, la presión en el lado de la zona arrugamiento de los rodillos de baja velocidad 308, 306 puede transmitir a la placa de guía 24 una fuerza a través del eje del rodillo de baja velocidad de la placa de guía giratoria 322 del rodillo de baja velocidad 308. La fuerza sobre el rodillo 308 puede actuar sobre la placa de

guía 24 en la posición del eje del rodillo de baja velocidad 322, que está separado del eje 326 de la placa de guía 24 definiendo un segundo brazo de palanca 568. Si el par producido por la fuerza sobre el rodillo de baja velocidad 308 es mayor que el par producido por la fuerza de empuje del mecanismo de empuje 552, el mecanismo de arrugamiento 16 se llega a desacoplar. En este caso, los rodillos de baja velocidad 308, 306 pueden separarse, permitiendo que el material de embalaje 40 escape de los mismos.

La fuerza de empuje, preferiblemente, también puede vencerse manualmente en la realización preferida. Es decir, la placa de guía 24 puede girarse físicamente en una dirección contraria a la fuerza de empuje. Esto puede ser deseable en casos en que se haya producido una jamba y se requiera acceso a la zona de arrugamiento 310. En la realización mostrada, la parte de sujeción superior 504 del manipulador de material de embalaje 18 puede girarse alrededor de su pivote 532 a través de un rango de posiciones de manipulación entre una posición inicial y una posición llena. En la posición llena, el pivote de pista 538 está acoplado al sensor 542. Tal como se ha descrito anteriormente, si la parte de sujeción superior 504 gira para disponer el pivote de pista 538 en contacto con el sensor 542, la producción de material de embalaje puede interrumpirse. Si se desea el desacoplamiento de la parte de la conversión de la máquina de embalaje, la parte de sujeción superior 504 puede girarse más allá de la posición llena hasta que el pivote de pista 538 se acopla a los extremos de la ranura de pista 536. Esto puede definir una posición de transición en la que el movimiento de la parte de sujeción superior 504 más allá de esta posición comenzará a provocar el movimiento de la placa de guía giratoria 24 conjuntamente con la parte de sujeción superior 504. Hay que indicar que la posición llena y la posición de transición pueden ser la misma posición en la cual, por ejemplo, el pivote de pista 538 quede en contacto con el extremo de la ranura de pista 536 en el mismo punto en que se activa el sensor 542. A medida que la parte de sujeción superior 504 gira más, más allá de la posición de transición, la parte de sujeción superior 504 y la placa de guía giratoria 24 pueden comenzar a girar juntas alrededor del eje 326. En esta realización, la distancia de la fuerza sobre la parte de sujeción superior 504 del manipulador de material de embalaje 18 define un tercer brazo de palanca 570. Si el par producido por la fuerza sobre la parte de sujeción superior 504 del manipulador de material de embalaje 18 sobre el tercer brazo de palanca 570 es mayor que el par producido por la fuerza de empuje sobre el primer brazo de palanca 556, se provoca que los rodillos de baja velocidad 308, 306 se separen. Si la parte de sujeción superior 504 y la placa de guía giratoria 24 giran de manera que los rodillos de baja velocidad 308, 306 se separan, puede decirse que la parte de sujeción superior 504 se encuentra en una posición de liberación. Dependiendo de la fuerza aplicada para oponerse a la fuerza de empuje, puede proporcionarse una mayor o menor separación entre los rodillos 308, 306. En algunas realizaciones, la separación entre los rodillos 308, 306 puede estar limitada por el movimiento del eje de acoplamiento 29 en la ranura 558. En la presente realización, los rodillos de alta velocidad 302,304 no se separan cuando los rodillos de baja velocidad 308, 306 se separan por la abertura del manipulador de material de embalaje 18, aunque pueden emplearse otras disposiciones.

En algunas realizaciones, la parte de sujeción superior 504 del manipulador de material de embalaje 18 puede girar agarrando y levantando desde uno o una pluralidad de carriles superiores 514. En algunas realizaciones, puede agarrarse y levantarse un travesaño 518 para girar la parte de sujeción superior 504. En cualquier caso, el uso de la parte de sujeción superior 504 para desacoplar el mecanismo de arrugamiento 16 puede proporcionar de manera ventajosa un mayor brazo de palanca para superar el par de torsión que tiende a mantener los rodillos de arrugamiento 308, 306 acoplados uno contra el otro por el mecanismo de empuje 552. Además, mediante el uso de la parte de sujeción superior 504 para mover la placa de guía 24, la parte de sujeción superior 504 se despeja naturalmente de la trayectoria de acceso a la zona de arrugamiento 310 permitiendo eliminar la jamba u otra obstrucción, y aliviando la presión de retorno que pueda producirse en el mecanismo de arrugamiento 16 por material de embalaje 40 acumulado en el manipulador 18. Además, si se utiliza la parte de sujeción superior para liberar el contacto entre los dos rodillos de baja velocidad 308, 306, puede evitarse un movimiento involuntario del mecanismo de arrugamiento 16 ya que el pivote de pista 538 se habrá movido hasta el sensor 542 o más allá del mismo provocando que se interrumpa la producción de material de embalaje.

En otra realización, el mecanismo de empuje 552 puede ser un mecanismo de tipo pistón, bola, material elástico, u otro mecanismo de empuje conocido. Además, el mecanismo de empuje 552 puede ser de tracción en lugar de compresión. Puede utilizarse la gravedad para proporcionar el empuje deseado en otras realizaciones. El mecanismo de empuje 552 puede incluir elementos individuales, tal como un muelle, o múltiples elementos de empuje.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 12, a medida que el material de embalaje 40 pasa a través de la máquina de embalaje 17 y sale de la misma, la posición lateral de las zonas onduladas 44 del material de embalaje 40 puede corresponder a unas guías. Preferiblemente, las placas de guía 26, 24 y los carriles superiores e inferiores 508, 514 están alineados entre sí y actúan como guías. Tal como se muestra en la figura 8, cada conjunto de rodillos de baja velocidad y de alta velocidad (por ejemplo, 306 y 302 o 308 y 304) puede colocarse para extender lateralmente la posición de la placa de guía fija 26 o la placa de guía giratoria 24. Es decir, tal como se muestra, los rodillos de baja velocidad 308, 306 están situados en un lado opuesto de la placa de guía fija 26 y la placa de guía giratoria 24 de los rodillos de alta velocidad 304, 302. Como tal, el centro del mecanismo de arrugamiento 16 y, por lo tanto, el centro

de las zonas onduladas 44, están situados lateralmente cerca de la posición de las placas de guía 24, 26 y preferiblemente en las mismas. Tal como se muestra, los carriles inferiores 508 de la parte de sujeción inferior 502 pueden extenderse desde una posición adyacente al grupo de rodillos de arrugamiento 302, 304, 306, 308. Preferiblemente, los carriles inferiores 508 se extienden desde entre los rodillos 302, 304, 306, 308 y, por lo tanto, están alineados con el centro del mecanismo de arrugamiento 16. Los carriles superiores 514 de la parte de sujeción superior 504 pueden quedar ligeramente desplazados de los carriles inferiores 508. La placa de acoplamiento 534 es relativamente delgada permitiendo que el centro de los carriles superiores 514 quede situado más o menos alineado con el borde de la estructura de soporte. Esta posición desplazada puede permitir que los carriles superiores 514 se cierren y solapen lateralmente los carriles inferiores 508, mientras que todavía mantienen los carriles superiores 514 alineados en general con el mecanismo de arrugamiento 16.

Tal como se ha descrito, las guías se encuentran situadas preferiblemente de modo que cuando el material de embalaje 40 sale de la máquina de embalaje 17, las zonas onduladas 44 del material de embalaje 40 quedan substancialmente posicionadas, y preferiblemente también alineadas, con las guías. Tal como se muestra en la figura 12 y tal como se ha descrito anteriormente, las zonas onduladas 44 se producen al atravesar la zona de arrugamiento 310 del mecanismo de arrugamiento 16 e incluyen una multitud de pliegues. La serie de pliegues en la zona ondulada 44 puede crear un estrechamiento del material de embalaje 40 en las zonas onduladas 44 cuando se ve desde arriba. Por otra parte, en referencia a la figura 22, la zona ondulada 44 puede incluir más arrugas que las otras partes del material de embalaje 40. En consecuencia, las zonas onduladas 44 pueden reflejar un estrechamiento en el material de embalaje 40 en las zonas onduladas 44, cuando se ve desde delante también. En consecuencia, las zonas onduladas crean una tendencia natural a que el material de embalaje 40 mantenga su alineación con las guías. Como tales, las guías pueden ayudar a mantener el control del material de embalaje 40 cuando el manipulador de material de embalaje 18 está acumulando material de embalaje 40 evitando que el material de embalaje 40 escape, se desplace, o de otra manera salga por las zonas laterales del manipulador de material de embalaje 18. Además, cuando el manipulador de material de embalaje 18 se utiliza para la descarga de material de embalaje 40, las guías pueden ayudar a controlar la trayectoria del material de embalaje 40 a medida que pasa a través del manipulador de material de embalaje 18. Como tal, cuando el material de embalaje 40 está siendo dirigido hacia un recipiente, sobre un transportador, o de otra manera, las guías pueden ayudar a controlar la dirección del flujo del material de embalaje.

Haciendo referencia a la figura 1, puede incluirse una carcasa de soporte del manipulador de material de embalaje 590. La carcasa 590 puede encerrar la conexión entre la parte de sujeción superior 504 y la estructura de soporte dentro de la máquina de embalaje 17. La carcasa 590 puede colocarse de manera giratoria en la máquina de embalaje 17. La carcasa 590 puede fijarse a la parte de sujeción superior 504 del manipulador de material de embalaje 18 y puede girar junto con el manipulador 18. De acuerdo con ello, la carcasa 590 puede estar configurada para girar alrededor y estar alineada en el eje con el pivote 532. Alternativamente, pueden disponerse unas ranuras u otra separación en la carcasa 590 para adaptarse al movimiento de articulación de la parte de sujeción superior 504.

En uso, una máquina de embalaje 17 puede introducir material de embalaje con arrugado cruzado 40 en la zona de entrada 501 del acumulador de material de embalaje. La parte de sujeción superior 504 puede encontrarse al principio en una posición inicial. La posición inicial puede estar definida por la parte de sujeción superior 504 que está girada hacia un primer extremo de su rango de movimiento. El material de embalaje 40 puede avanzar a través del espacio de acumulación 517 hasta que encuentra un elemento de acumulación 516, 514 de la parte de sujeción superior y/o inferior 504, 502, la superficie inferior de la parte de sujeción superior 504, u otro material de embalaje 40, momento en el cual, el movimiento del material de embalaje puede detenerse. Cuando se detiene el movimiento del material de embalaje, el material de embalaje 40 que entra en el espacio de acumulación 517 puede acumularse y empezar a apilarse. Cuando esto ocurre, el material de embalaje 40 puede llegar a la superficie inferior de la parte de sujeción superior 504 y comenzar a ejercer presión sobre la parte de sujeción superior 504. A medida que aumenta la presión, la parte de sujeción superior 504 puede empezar a girar alrededor de su pivote 532 para dar cabida al material de embalaje de acumulación 40. Este proceso puede continuar hasta que la parte de sujeción superior 504 llega a un estado lleno. Si se incluye un sensor 542, la producción de material de embalaje 40 puede interrumpirse cuando la parte de sujeción superior 504 alcanza un estado lleno. Durante la producción de material de embalaje 40 y/o cuando se ha detenido la producción de material de embalaje 40, el material de embalaje 40 puede retirarse del acumulador de material de embalaje recuperándolo desde el puerto de recuperación 519. Es decir, el personal de embalaje, dispositivos, u otro equipo podría agarrar el material de embalaje 40 en el acumulador y tirar de éste a través del puerto de recuperación 519. Alternativamente o adicionalmente, puede tirarse del material de embalaje 40 a través del espacio entre los carriles 514, 508 de la parte de sujeción superior e inferior 504, 502 y/o fuera de las zonas laterales del acumulador de material de embalaje. A medida que se reduce la acumulación de material de embalaje, la parte de sujeción superior 504 puede girar alejándose del estado lleno volviendo a la posición inicial y el sensor 542 puede reiniciar la producción de material de embalaje 40.

En el caso de una jamba de producción de material de embalaje, el manipulador de material de embalaje 18 puede utilizarse para liberar la jamba. Preferiblemente, un usuario puede agarrar una parte de la parte de sujeción superior 504 agarrando un carril superior 514 o un travesaño 518 y levantando el manipulador de material de embalaje 18 para que no haga contacto con la superficie del material de embalaje 40 acumulado. La parte de sujeción superior 504 puede girarse alrededor de su pivote 532 a una posición de transición, donde la parte de sujeción superior 504 y la placa de guía de pivote 24 comienzan a girar conjuntamente alrededor del eje 326. Esta posición de transición puede ser donde avanza el pivote de pista 538 a la posición completamente en sentido antihorario en la ranura de pista 536 u otro punto de detención. Además, el punto de transición se encuentra, preferiblemente, en la posición llena de la parte de sujeción superior 504 o más allá de ésta de manera que el proceso de desacoplamiento del mecanismo de arrugamiento 16 también interrumpa la producción de material de embalaje 40. Es decir, mover la parte de sujeción superior 504 hacia la posición llena o más allá de ésta puede activar preferiblemente el sensor 542 e interrumpir la producción de material de embalaje 40. La parte de sujeción superior 504 y la placa de guía giratoria 24 puede girar alrededor del eje 326 para desacoplar el mecanismo de arrugamiento 16 creando una separación de los rodillos de baja velocidad 308, 306.

Aunque se ha descrito en detalle el manipulador de material de embalaje 18, pueden realizarse varias modificaciones y encontrarse todavía dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la parte de sujeción superior e inferior 504, 502 pueden ser en forma de material flexible y/o rígido en aletas en lugar de los carriles 508, 514 descritos. Este material puede ser un material relativamente ligero, tal como plástico, fibra de vidrio, aluminio, tela y similares. Alternativamente, el material puede ser relativamente pesado. En esta realización, la parte de sujeción superior 504 puede ser relativamente plana y la parte de sujeción superior 504 puede ser relativamente arqueada simulando la forma de los carriles 514 descritos anteriormente. En otras realizaciones, la parte de sujeción inferior 502 también puede ser relativamente arqueada formando una cesta o cubeta para la acumulación de material de embalaje 40. En otras realizaciones, la parte de sujeción superior 504 puede ser relativamente plana.

En otras realizaciones, la primera y la segunda parte 524, 526 descritas anteriormente pueden quedar situadas entre sí en una orientación distinta de encima y debajo una de otra. En su lugar, la primera y la segunda parte 524, 526 pueden estar situadas adyacentes entre sí y separadas lateralmente una de otra. En esta realización, puede incluirse un elemento de acumulación 510 en los extremos posteriores de cada una de la primera y la segunda parte. El elemento de acumulación 510 puede extenderse paralelo a la primera y la segunda parte 524, 526 y puede girar gradualmente hacia el espacio de acumulación 517. Puede incluirse una transición en forma de U para conectar cada uno de los elementos de acumulación 510 entre sí.

En otras realizaciones, los elementos de acumulación 516, 510 de la parte de sujeción superior y/o inferior 504, 502 pueden ser en forma de ganchos, superficies de agarre, u otros mecanismos de detención en lugar de las formas de tipo ojo descritas. En algunas realizaciones, los elementos de acumulación 510, 516 pueden ser desacoplables de los carriles 508, 514 y pueden ser regulables a lo largo de la longitud de los carriles 508, 514. En el caso de una parte de sujeción superior y/o inferior a modo de placa 504, 502, el extremo posterior del soporte a modo de placa puede girar hacia el interior (por ejemplo, hacia el flujo de material de embalaje) bruscamente o gradualmente para formar un elemento de acumulación 510, 516.

Una modificación adicional puede referirse a los travesaños 518. Los travesaños 518 pueden extenderse en diagonal o de otra manera no perpendicular al carril superior 514. Como tales, estos pueden extenderse desde un primer carril superior 514 en un primer punto y conectarse a un segundo carril superior 514 en un segundo punto, en el que el segundo punto no se corresponde necesariamente con el primer punto. En el caso de la parte de sujeción superior y/o inferior a modo de placa 504, 502, los travesaños 518 pueden no estar incluidos. En estas realizaciones, puede fijarse un mango a la superficie exterior de una o ambas de las partes de sujeción 504, 502. El mango puede ser en forma de U, un pomo, u otra forma de mango conocida.

En cuanto al rango de movimiento de la parte de sujeción superior 504, la dirección hacia abajo puede ser limitada o ilimitada. Es decir, en algunas realizaciones, puede permitirse que la parte de sujeción superior 504 gire hacia abajo y realizarse relativamente sin obstrucciones. En esta realización, a medida que el material de embalaje 40 sale de la máquina de embalaje 17, la parte de sujeción superior 504 puede girar hacia arriba debido a las fuerzas de salida desde el material de embalaje 40 que sale. En otras realizaciones, el rango de movimiento hacia abajo puede limitarse por medio de un estante, una repisa, u otro soporte vertical en el extremo posterior de la parte de sujeción superior 504. Este estante, repisa, u otro soporte vertical puede estar colocado en la parte de sujeción inferior 502 o puede estar separado de la parte de sujeción inferior 502.

Todavía en otras realizaciones, la parte de sujeción superior e inferior 504, 502 pueden conectarse entre sí y cerrar la trayectoria del material de embalaje de salida 40. En estas realizaciones, el carril superior y/o inferior 514, 508 pueden estar realizados de un material elástico o flexible para expandirse a medida que se acumula material de embalaje 40. En esta realización, el material de embalaje 40 puede retirarse del manipulador de material de embalaje 18 tirando del material de embalaje 40 hacia fuera del extremo lateral del manipulador 18 o a través de los

espacios laterales entre carriles de la parte de sujeción superior e inferior 504, 502. Adicionalmente, pueden disponerse unos sensores para controlar la cantidad de expansión e interrumpir la producción de material de embalaje 40 si se detecta un nivel particular de expansión.

5 Todavía en otras realizaciones, el manipulador de material de embalaje 18 puede ser un dispositivo separado y puede estar situado adyacente o alejado de la máquina de embalaje 17 y estar adaptado para acumular o descargar material de embalaje 40. Este dispositivo separado puede incluir una zona de entrada 501 para recibir material de embalaje 40 que sale de la máquina de embalaje 17 o bien que es transmitido o de otro modo transportado desde la máquina de embalaje 17. La zona de entrada 501 puede incluir unos elementos de conexión para la parte de sujeción superior e inferior 504, 502. La zona de entrada 501 también puede incluir un mecanismo de conexión para anclar el manipulador de material de embalaje 18 a la máquina de embalaje 17 cuando el manipulador 18 está situado adyacente a la máquina de embalaje 17. El mecanismo de conexión puede ayudar a evitar la separación debido a las fuerzas del material de embalaje 40 que sale.

15 Todavía en otras realizaciones, la parte de sujeción superior 504 puede incluir un mecanismo de empuje que genere una fuerza de empuje que pueda superarse por la acumulación de material de embalaje 40. El mecanismo puede ser, por ejemplo, un muelle situado cerca de la conexión de la parte de sujeción superior 504 al elemento de conexión. El muelle puede ser un muelle de tracción o de compresión conectado a la máquina de embalaje 17 y a la parte de sujeción superior 504. El muelle puede estar situado para empujar la parte de sujeción superior 504 para girar alrededor del pivote 532 contra la acumulación de material de embalaje 40.

Todavía en otras realizaciones, pueden utilizarse diferentes orientaciones. Como tales, aunque se han utilizado los términos superior e inferior para referirse a los soportes 504, 502, puede utilizarse una orientación distinta. Por ejemplo, puede utilizarse una orientación completamente invertida. En esta realización, puede utilizarse un mecanismo de empuje, similar al que se acaba de describir para mantener la parte de sujeción superior 504, que se encuentre ahora por debajo de la parte de sujeción inferior 502, en una posición inicial hasta que se pueda superar la fuerza de empuje mediante la acumulación de material de embalaje 40.

Todavía en otras realizaciones, la parte de sujeción inferior 502 puede estar conectada de manera giratoria a la máquina de embalaje 17 en lugar de la parte de sujeción superior 504 o tanto la parte de sujeción superior como inferior 504, 502 pueden estar conectadas de manera giratoria. Estas realizaciones también pueden incluir varias orientaciones de la máquina de embalaje alternativas incluyendo orientaciones invertidas, donde la parte de sujeción inferior 502 que se ha descrito anteriormente puede estar orientada por encima de la parte de sujeción superior 504 en lugar de debajo de la misma.

Todavía en otras realizaciones, la ranura de pista 536 y el pivote de pista 538 pueden invertirse. La ranura de pista 536 se puede estar situada en la placa de conexión 534 y el pivote de pista 538 puede estar situado en la placa de guía giratoria 24. En esta realización, el movimiento de la parte de sujeción superior 504 se vería facilitado por la ranura de pista 536 deslizando a lo largo de un pivote de pista relativamente estacionario 538.

El manipulador que se ha descrito anteriormente puede tener ciertas ventajas. Por ejemplo, la parte del extremo posterior inclinado hacia afuera/hacia abajo 530 del carril superior 514 puede servir por lo menos para dos fines. En primer lugar, este extremo posterior 530 puede interactuar con la acumulación de material de embalaje 40 e ir sobre el material de embalaje 40 para crear de manera natural el movimiento hacia arriba de la parte de sujeción superior 504. En segundo lugar, este extremo posterior inclinado hacia afuera/hacia abajo 530 puede permitir también una acumulación de material de embalaje 40 mayor de lo que sería disponible, por ejemplo, con una parte de sujeción superior 504 recta. Es decir, a medida que se acumula material de embalaje 40 substancialmente alargado, y sale material de embalaje adicional 40 de la máquina de embalaje 17, aumenta la tendencia del material de embalaje 40 acumulado a escapar del extremo posterior 505 del manipulador de material de embalaje 18. Sin embargo, el extremo posterior inclinado hacia abajo 530 puede funcionar para mantener una componente de la fuerza opuesta a la dirección de manipulación 522 resistiendo de ese modo este flujo de salida de material de embalaje 40. Esto contrasta con una parte de sujeción superior recta alternativa que puede no tener esta componente opuesta de la fuerza. Es decir, una vez que se gira la parte de sujeción superior recta más allá de la posición horizontal, su peso puede incluir una componente de la fuerza a lo largo de la dirección de manipulación 522 en lugar de opuesta a la dirección de manipulación 522. Esto puede hacer que el peso del soporte contribuya a la tendencia a que el material de embalaje 40 escape.

Otra ventaja del manipulador 18 descrito se refiere a su tendencia a establecer la forma del material de embalaje 40. En algunos casos, el material de embalaje 40 en forma de material de embalaje de papel arrugado puede tener una tendencia a volver a su forma pre-arrugada y, por lo tanto, ligeramente no arrugada o a expandirse al salir el mecanismo de embalaje 16. Al acumularse el material de embalaje 40 en el manipulador de material de embalaje 18, el material de embalaje arrugado 40 puede experimentar una cantidad variable de fuerza de ajuste o compresión

que actúa para mantener la forma del material de embalaje 40 durante un período de tiempo configurando de este modo su forma.

5 Un experto en la materia debería apreciar que existen numerosos tipos y tamaños de material de embalaje para los cuales puede haber una necesidad o deseo de acumularse o descargarse de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención. Además, un experto en la materia apreciará que, aunque las realizaciones preferidas ilustradas aquí reflejan una barra de acero de carril redonda o una configuración de tipo tubular, el manipulador de material de embalaje puede construirse de diferentes materiales con distintas secciones transversales, por ejemplo, cuadrada, triangular, ovalada, rectangular, u otra sección transversal.

10 Tal como se utilizar aquí, los términos "superior", "inferior", y/u otros términos indicativos de la dirección se utilizan aquí para mayor comodidad y para representar posiciones y/o direcciones relacionales entre las partes de las realizaciones. Se apreciará que, ciertas realizaciones, o partes de las mismas, también puede estar orientadas en otras posiciones.

15 Además, el término "aproximadamente" debe entenderse, en general, que se refiere tanto al número correspondiente como a un rango de números. Además, todos los intervalos numéricos que se han dado aquí deben entenderse que incluyen cada número entero total dentro del rango. Aunque aquí se han descrito realizaciones ilustrativas de la invención, se apreciará que los expertos en la materia pueden concebir numerosas modificaciones y otras realizaciones. Por ejemplo, las características de las diversas realizaciones pueden utilizarse en otras realizaciones. Por lo tanto, se entenderá que las reivindicaciones adjuntas están destinadas a cubrir todas estas modificaciones y realizaciones que se encuentran dentro del espíritu y alcance de la presente invención.

20

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de embalaje, que comprende:

5 un mecanismo de embalaje que comprende una primera y una segunda parte de conversión de material de embalaje que presentan:

un estado acoplado, en el que las partes de conversión están asociadas y configuradas para convertir material de partida en material de embalaje (40), y

10 un manipulador de material de embalaje (18) configurado para recibir material de embalaje (40) del mecanismo de embalaje y que incluye una primera parte del manipulador (504) que presenta:

15 una posición de manipulación en la que el manipulador de material de embalaje (18) está configurado para controlar el material de embalaje (40), y

una posición de liberación, caracterizado por el hecho de que la primera y la segunda parte de conversión de material de embalaje presentan, además, un estado desacoplado en el que las partes de conversión no pueden realizar la conversión de material de partida en material de embalaje (40); y

20 la primera parte del manipulador (504) está asociada al mecanismo de embalaje de manera que el movimiento de la primera parte del manipulador (504) desde la posición de manipulación hacia la posición de liberación provoca que el mecanismo de embalaje cambie del estado acoplado a la posición desacoplada.

2. Dispositivo de embalaje de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera parte del manipulador (504) está sujeta a una estructura de soporte giratoria (24) que soporta la primera parte de conversión, estando configurado el primer manipulador (504) para articularse respecto a la estructura de soporte (24) y la estructura de soporte (24) configurada para articularse respecto a la segunda parte de conversión.

3. Dispositivo de embalaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte del manipulador (504) está asociada al mecanismo de embalaje de manera que la primera parte del manipulador (504) puede moverse:

35 entre la posición de manipulación y una posición de transición a la vez que permite que el mecanismo de embalaje permanezca en el estado acoplado; y

40 entre la posición de transición y la posición de liberación, durante lo cual el movimiento de la primera parte del manipulador (504) provoca que el mecanismo de embalaje cambie al estado desacoplado.

4. Dispositivo de embalaje de acuerdo con la reivindicación 3, en el que:

45 el manipulador de material de embalaje comprende un acumulador configurado para acumular material de embalaje (40) introducido en el mismo por el mecanismo de embalaje;

la primera parte del manipulador (504) puede moverse para variar un espacio de acumulación (517) del manipulador para dar cabida a una cantidad variable de material de embalaje (40) contenido en el mismo; y la posición de transición corresponde a un estado lleno.

50 5. Dispositivo de embalaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte del manipulador (504) está asociada a la primera parte de conversión de manera que el movimiento de la primera parte del manipulador (504) de la posición de manipulación a la posición de liberación provoca una separación de la primera y la segunda parte de conversión.

55 6. Dispositivo de embalaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte de conversión comprende un rodillo que, en la posición acoplado, está dispuesto para cooperar con la segunda parte de conversión para comprimir material de partida en un espacio de arrugamiento para arrugar el material de partida en material de embalaje (40).

60 7. Dispositivo de embalaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la segunda parte de conversión comprende otro rodillo asociado para cooperar con el primer rodillo para arrugar el material de partida cuando se encuentra en estado acoplado.

8. Dispositivo de embalaje de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el mecanismo de embalaje comprende un par de rodillos de alta velocidad (302, 304) dispuestos curso arriba de los rodillos de la primera y la segunda parte de conversión y accionados para girar más rápido que los rodillos de la primera y la segunda parte de conversión para arrugar material de partida en material de embalaje (40).
- 5 9. Dispositivo de embalaje de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los rodillos de alta velocidad (302, 304) tienen un primer eje de giro, y una estructura de soporte (24) está montada para girar alrededor del primer eje de giro, y la primera parte de conversión está montada en la estructura de soporte (24).
- 10 10. Dispositivo de embalaje de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende, además, una estructura de soporte (24) montada para girar respecto a los rodillos de alta velocidad, en el que la primera parte de conversión está montada en la estructura de soporte (24) y la primera parte del manipulador (504) está montada en el soporte (24) y puede moverse respecto al mismo entre la posición de manipulación y una posición de transición a la vez que se permite que el mecanismo de embalaje permanezca en estado acoplado, y entre la posición de transición y la posición de liberación, en el que el movimiento de la primera parte del manipulador (504) entre la posición de transición y la posición de liberación provoca el movimiento del soporte (24) y de la primera parte de conversión para colocar el mecanismo de embalaje en la estado desacoplado.
- 15 11. Dispositivo de embalaje de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende, además, un elemento de empuje (552) asociado a la estructura de soporte (24) para empujar el soporte (24) hacia el estado acoplado.
- 20 12. Dispositivo de embalaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-11, que comprende, además:
- un motor (32) conectado para accionar los rodillos; y
- 25 un sensor (542) asociado a la primera parte del manipulador (504) configurado para detectar un estado movido de la primera parte del manipulador (504), estando asociado el sensor (542) al motor (32) para interrumpir el funcionamiento del mismo en respuesta a la detección del estado movido.
- 30 13. Dispositivo de embalaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte del manipulador (504) tiene un centro de gravedad desplazado de la estructura de soporte (24) y situado substancialmente por encima de un espacio de acumulación (517), en el que la gravedad empuja la primera parte del manipulador (504) hacia un estado de control del material de embalaje.
- 35 14. Dispositivo de embalaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un sensor (542) asociado a la primera parte del manipulador (517) configurado para detectar un estado movido de la primera parte de manipulador (517), estando asociado el sensor (542) al mecanismo de embalaje para interrumpir de este modo la conversión de material de embalaje (40).
- 40 15. Dispositivo de embalaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurado para aplicar un arrugado cruzado al material de partida para formar unidades de material de embalaje que tienen una longitud mayor a lo ancho (602) transversal a la dirección de salida (522).

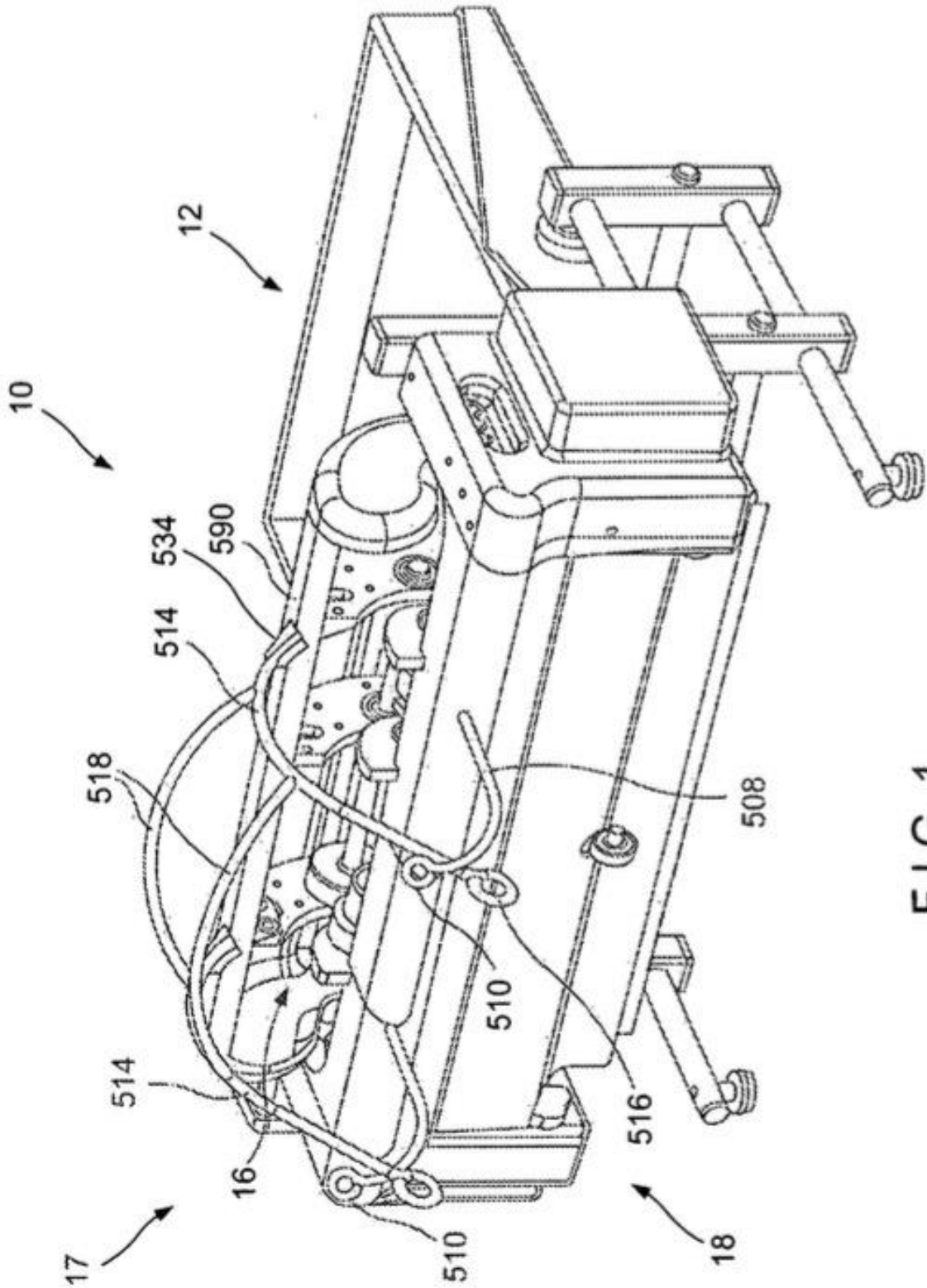


FIG. 1

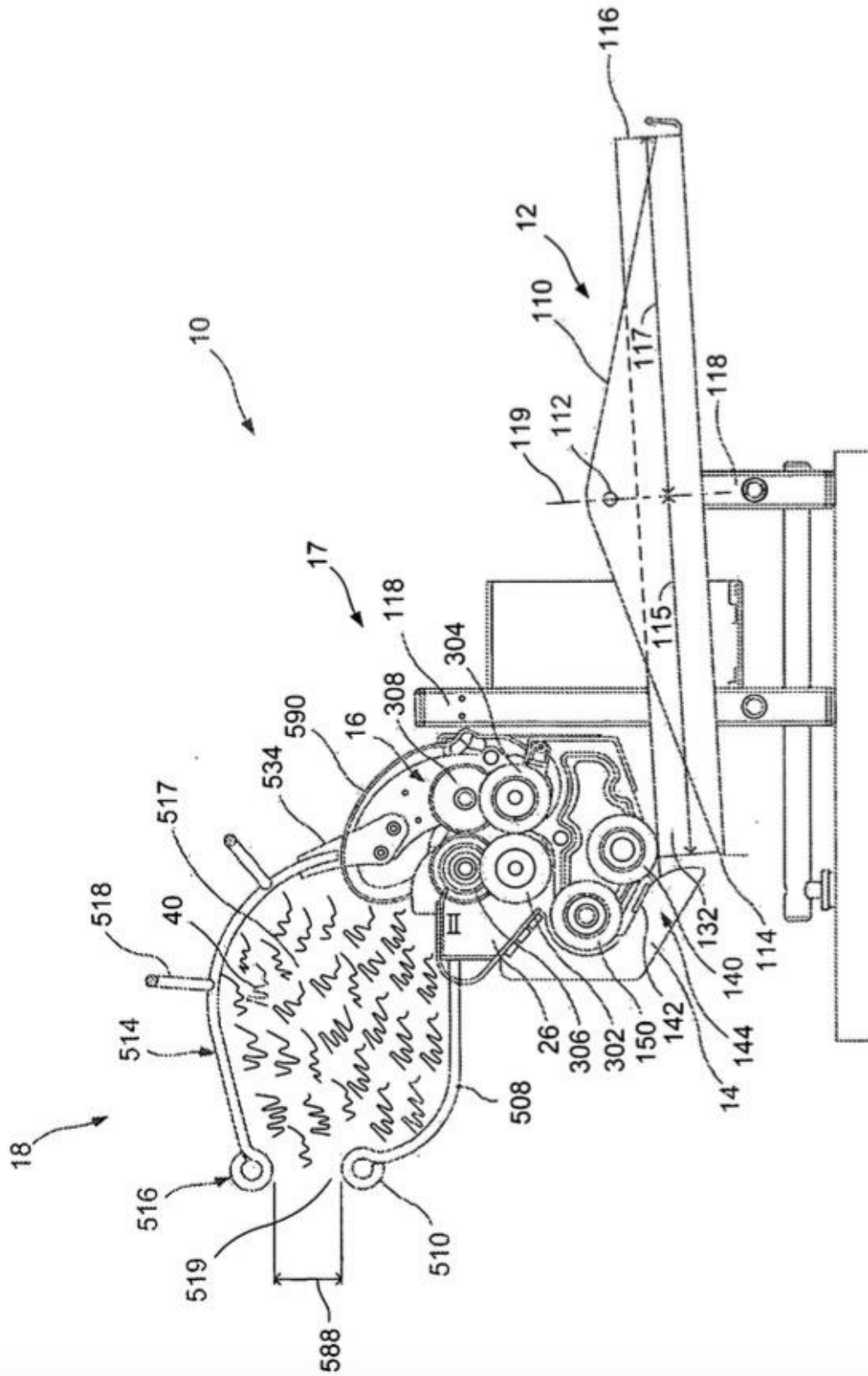


FIG. 2

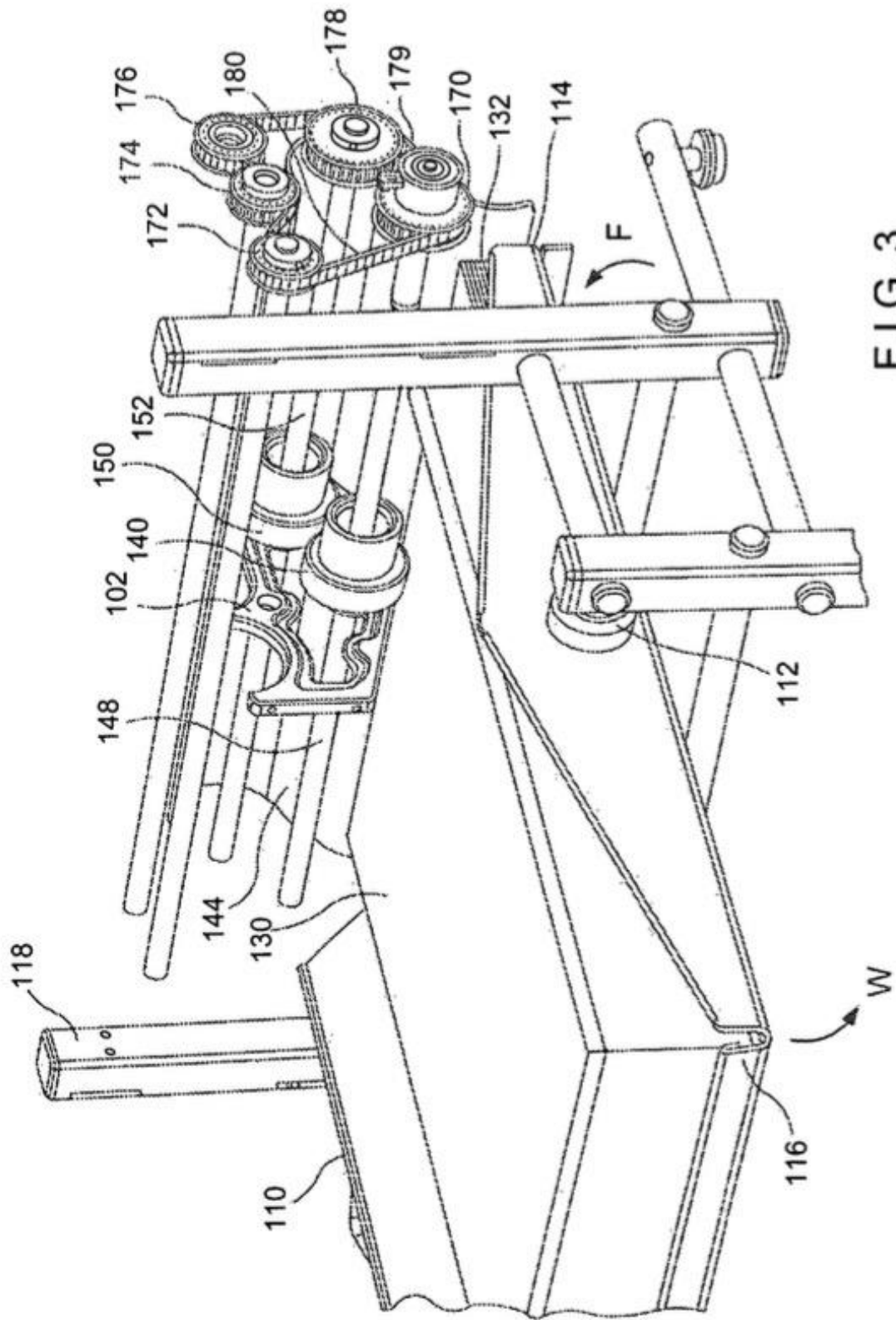


FIG. 3

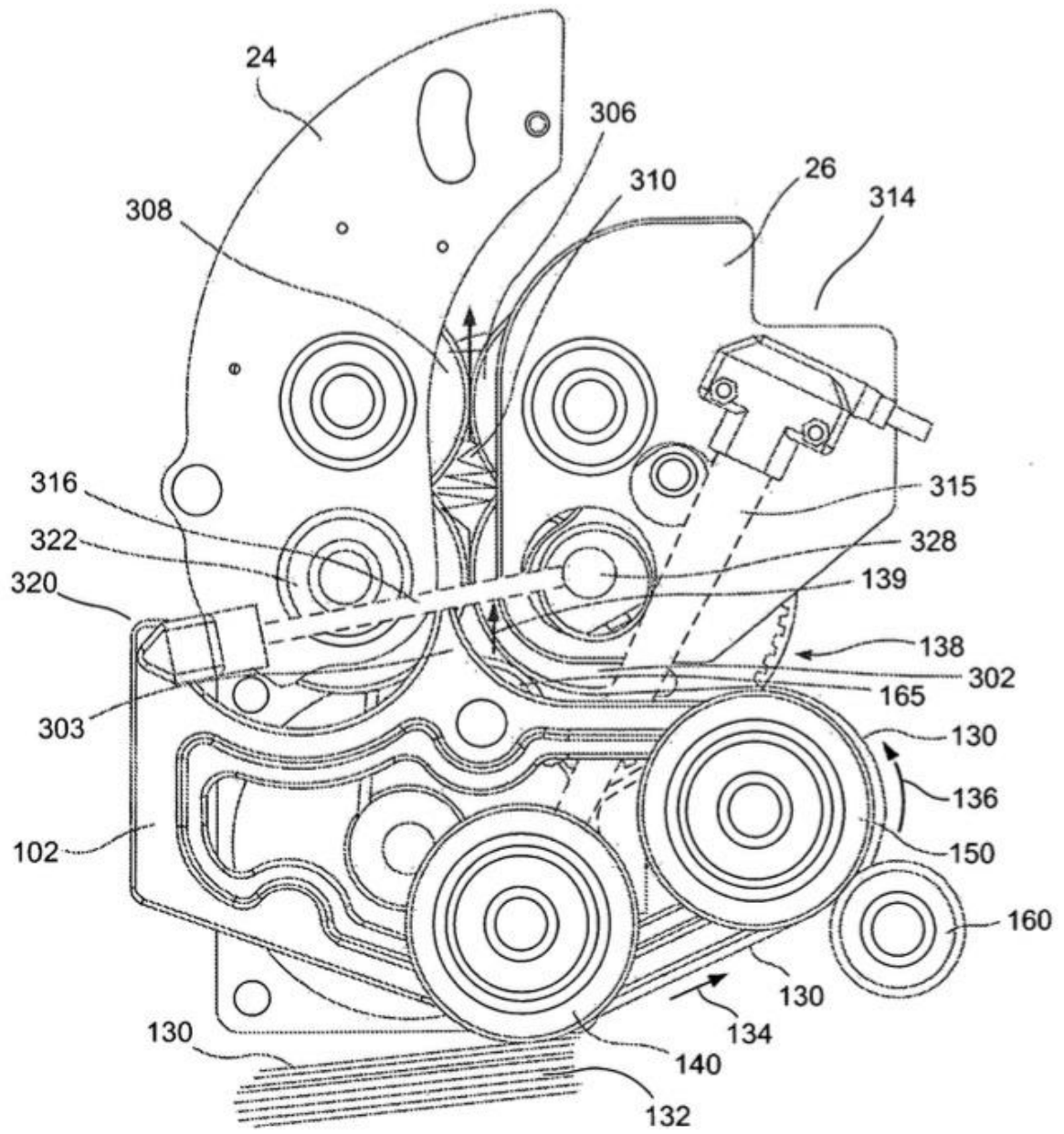
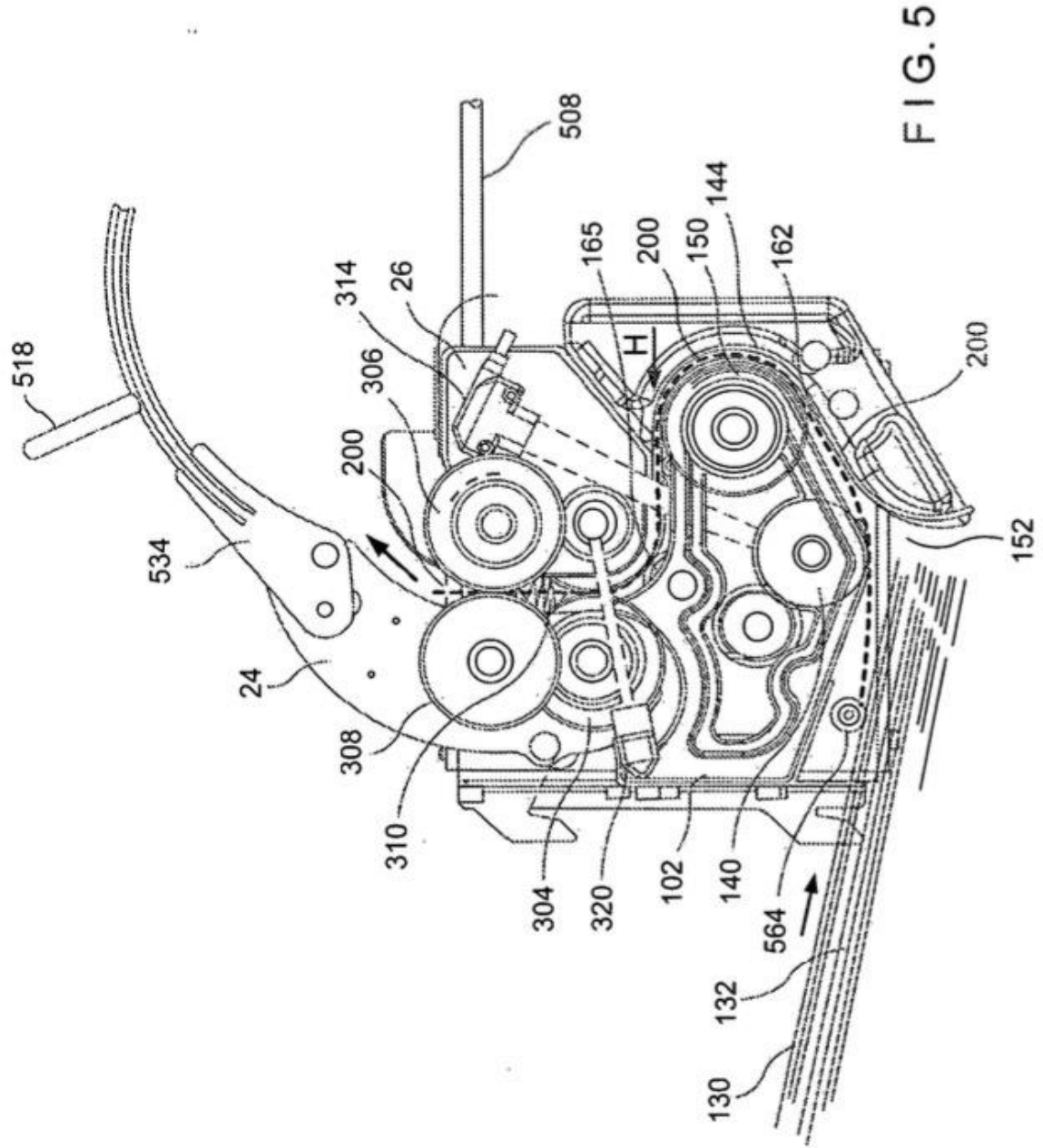


FIG. 4



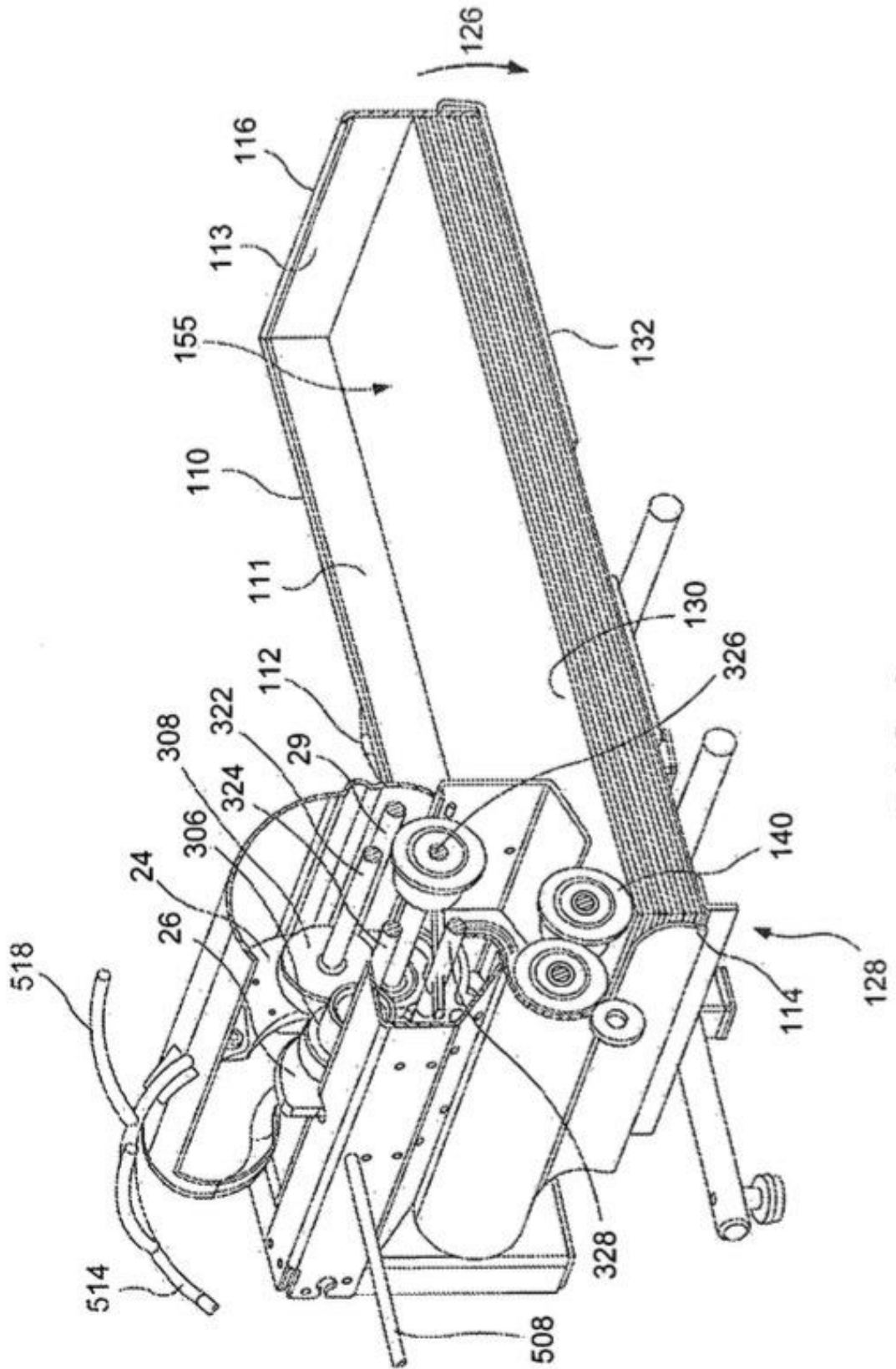


FIG. 6

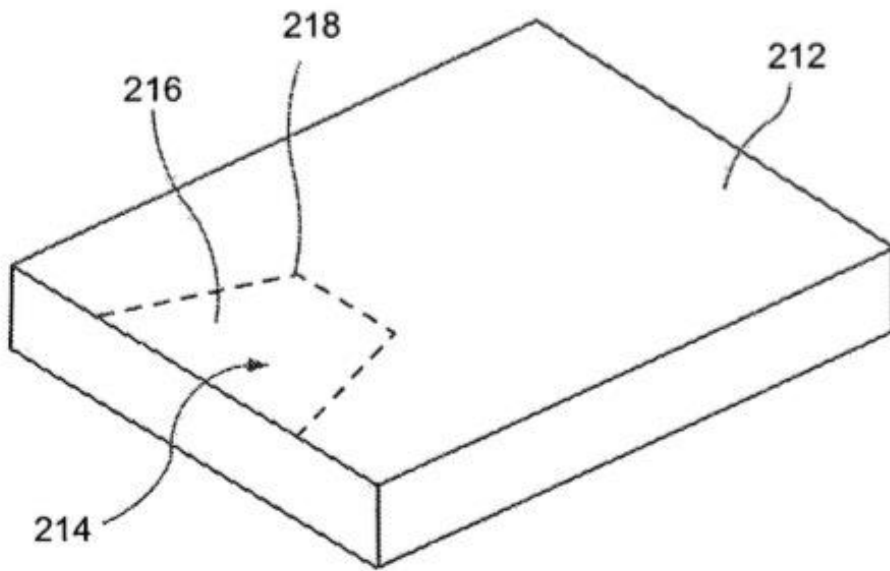


FIG. 7

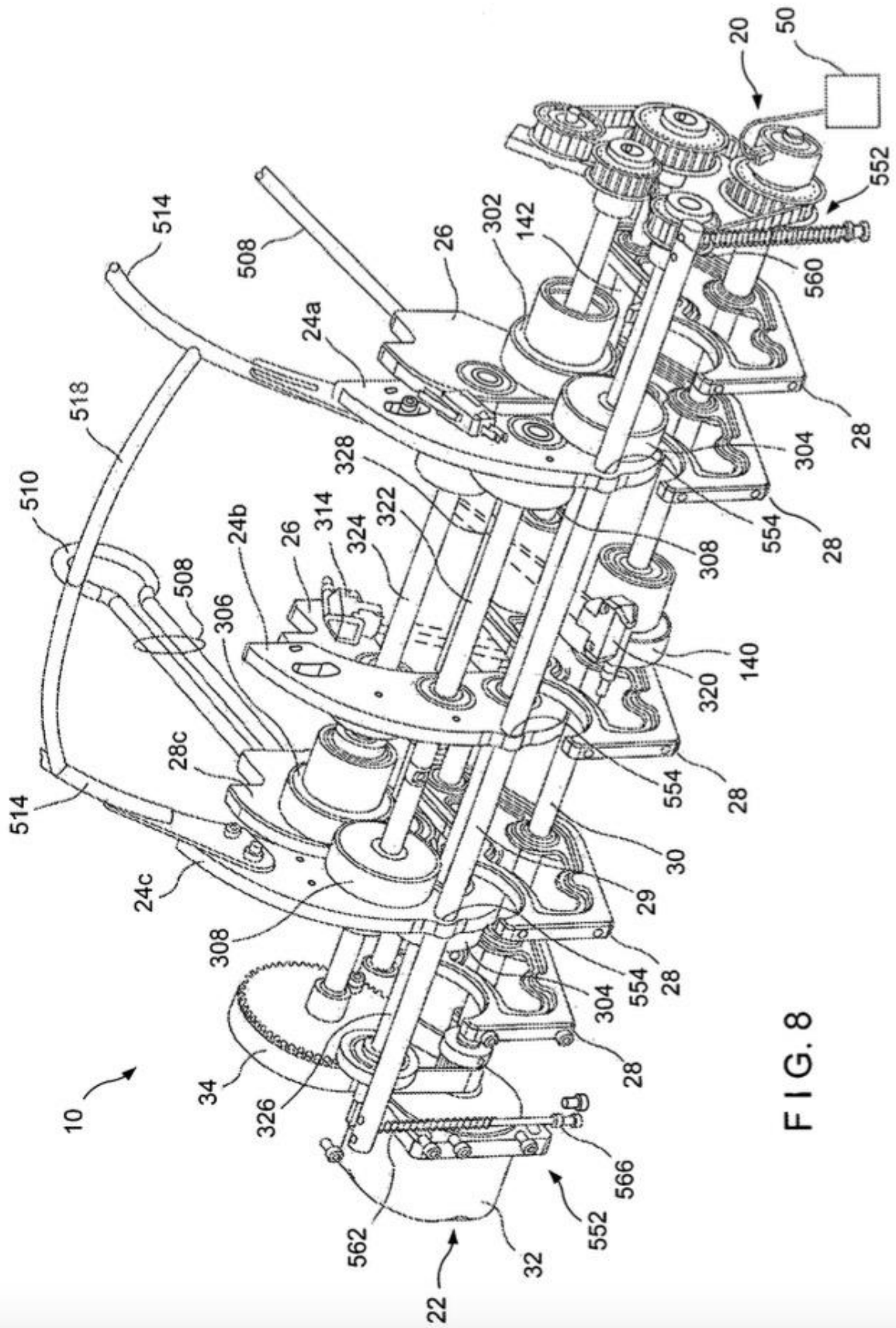


FIG. 8

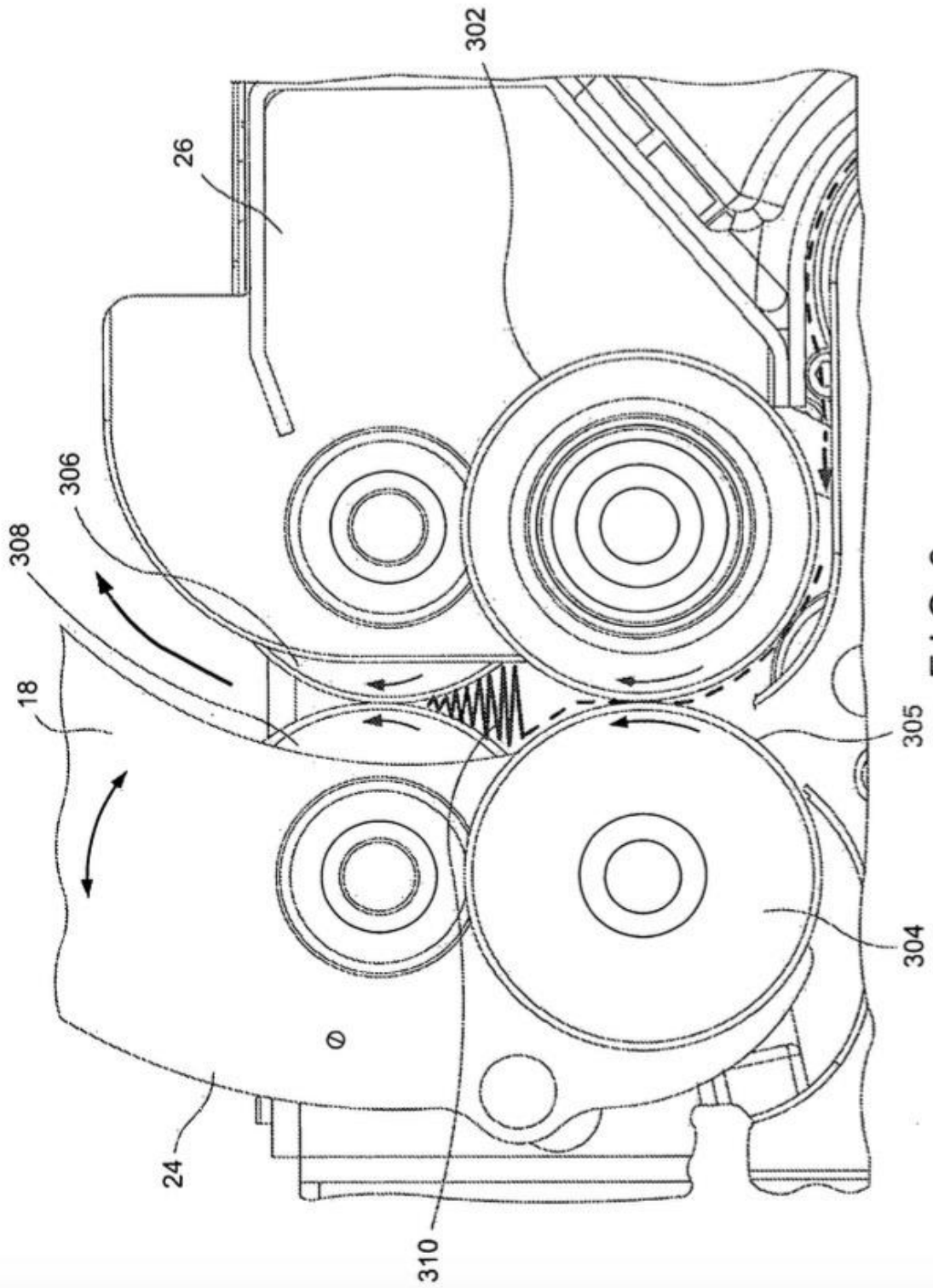


FIG. 9

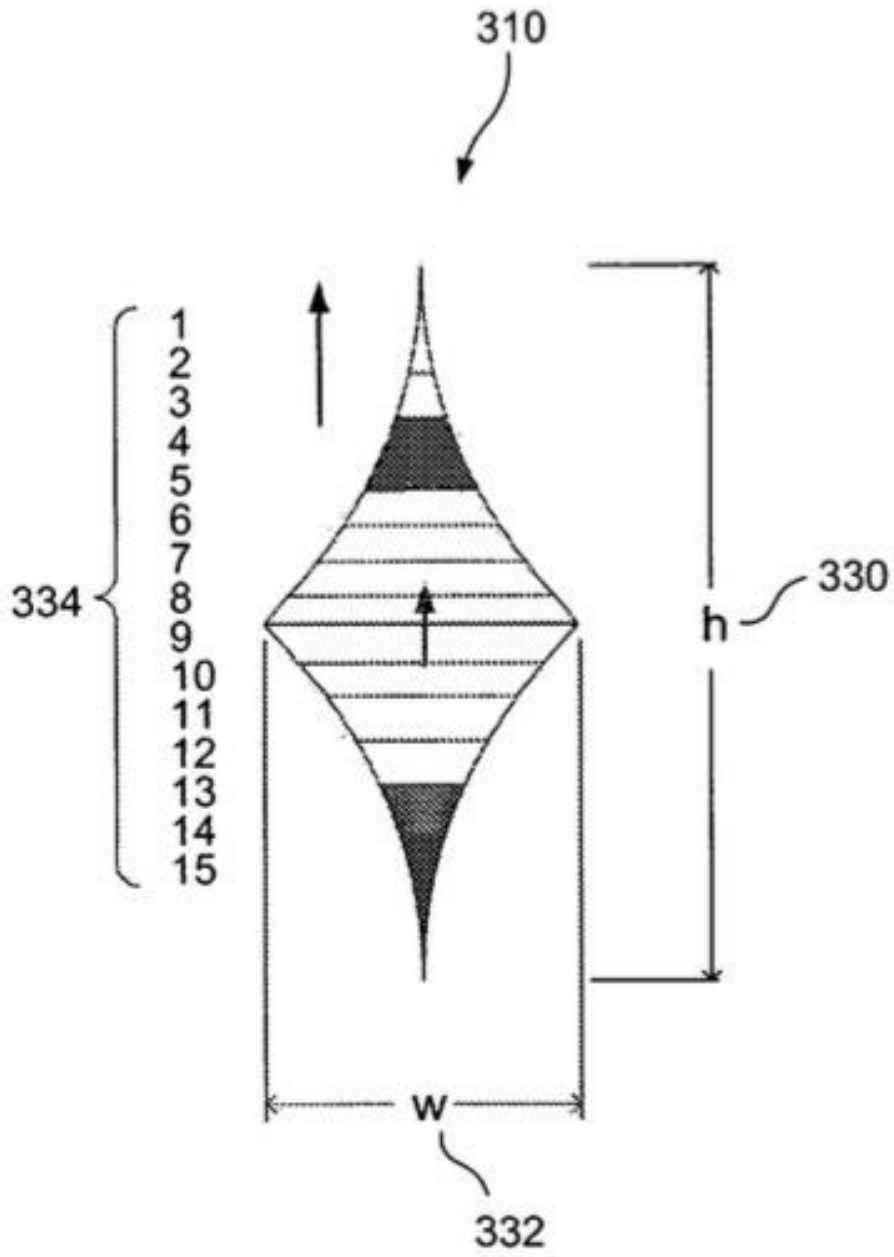


FIG. 10

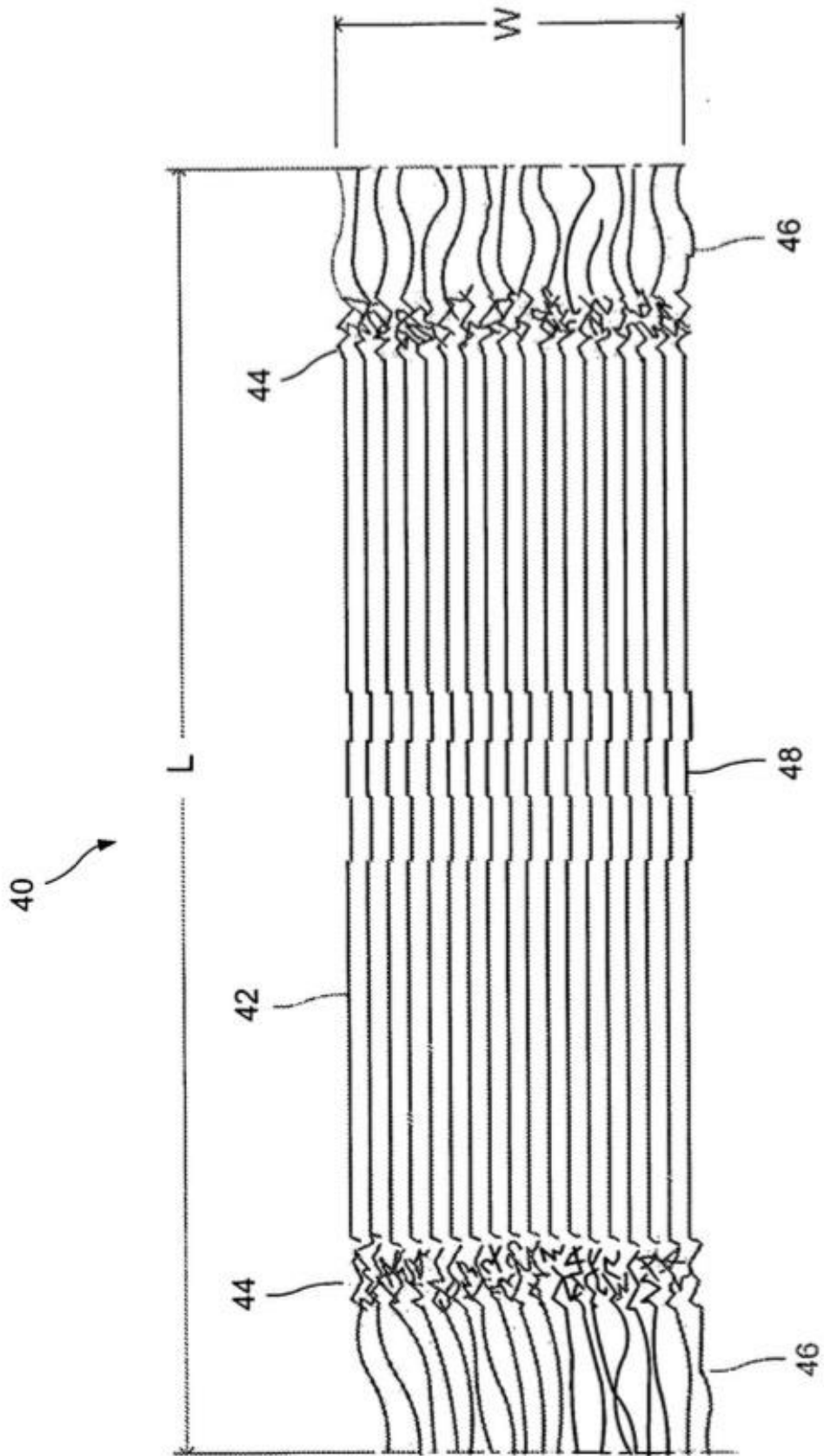
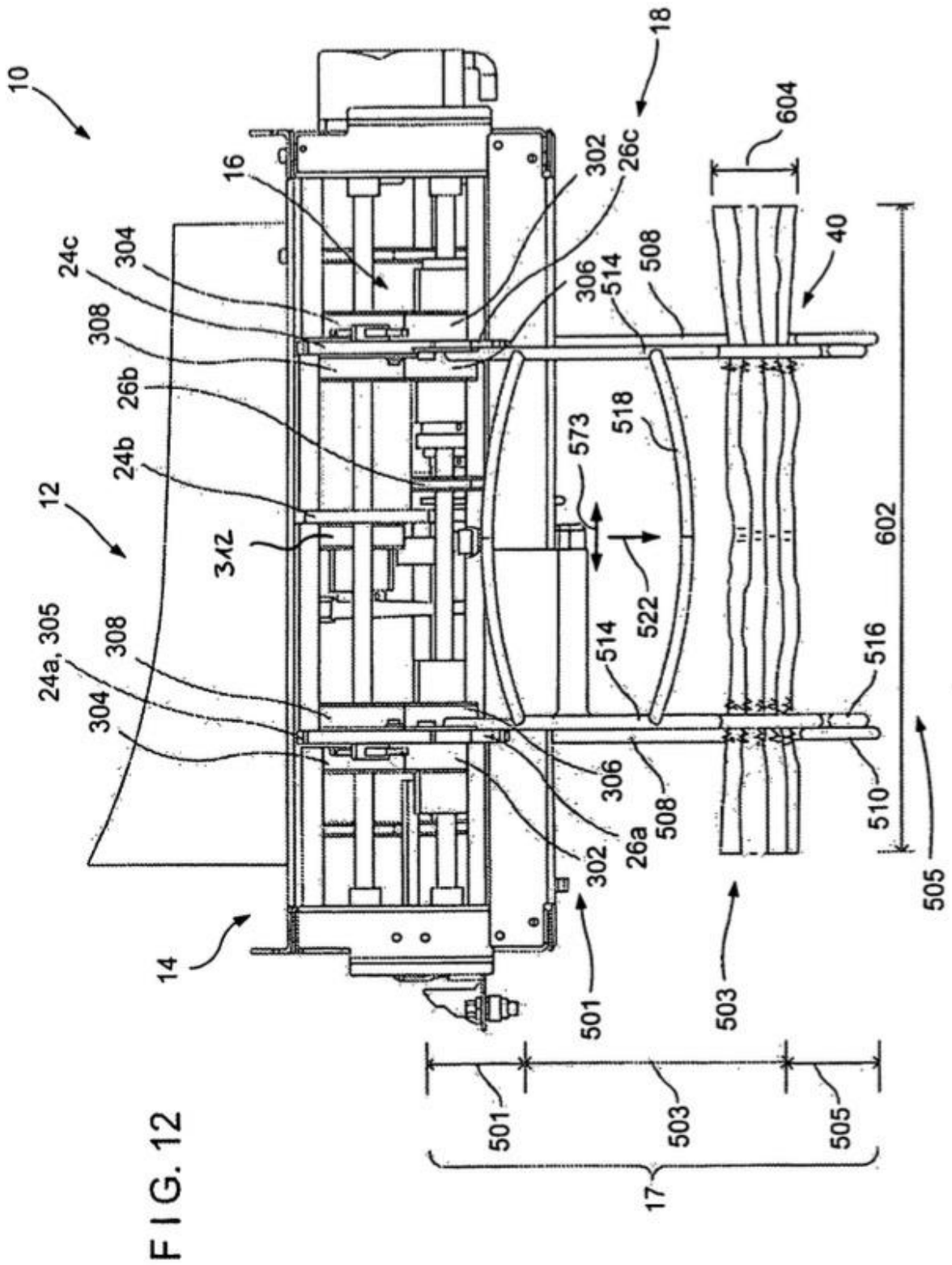


FIG. 11



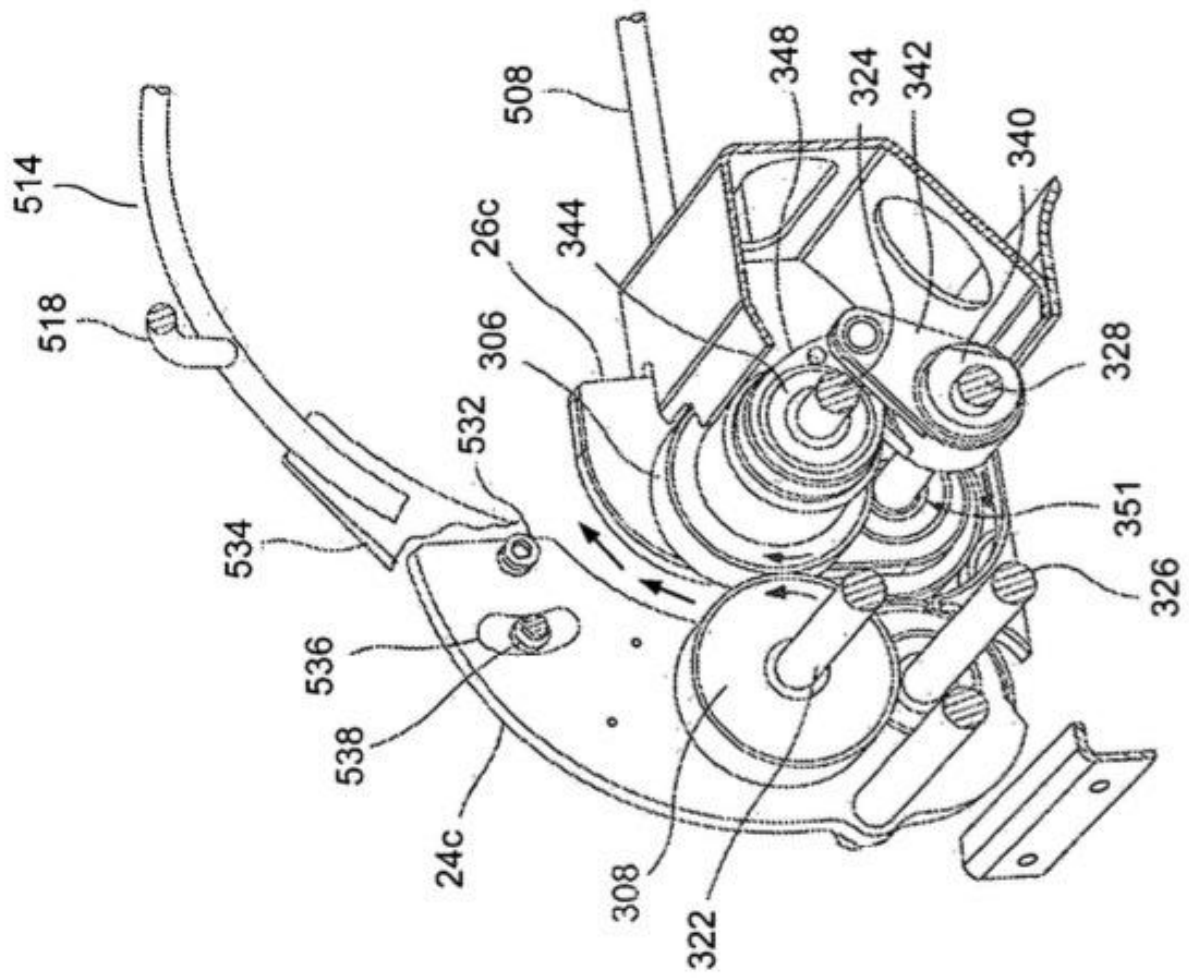


FIG. 13

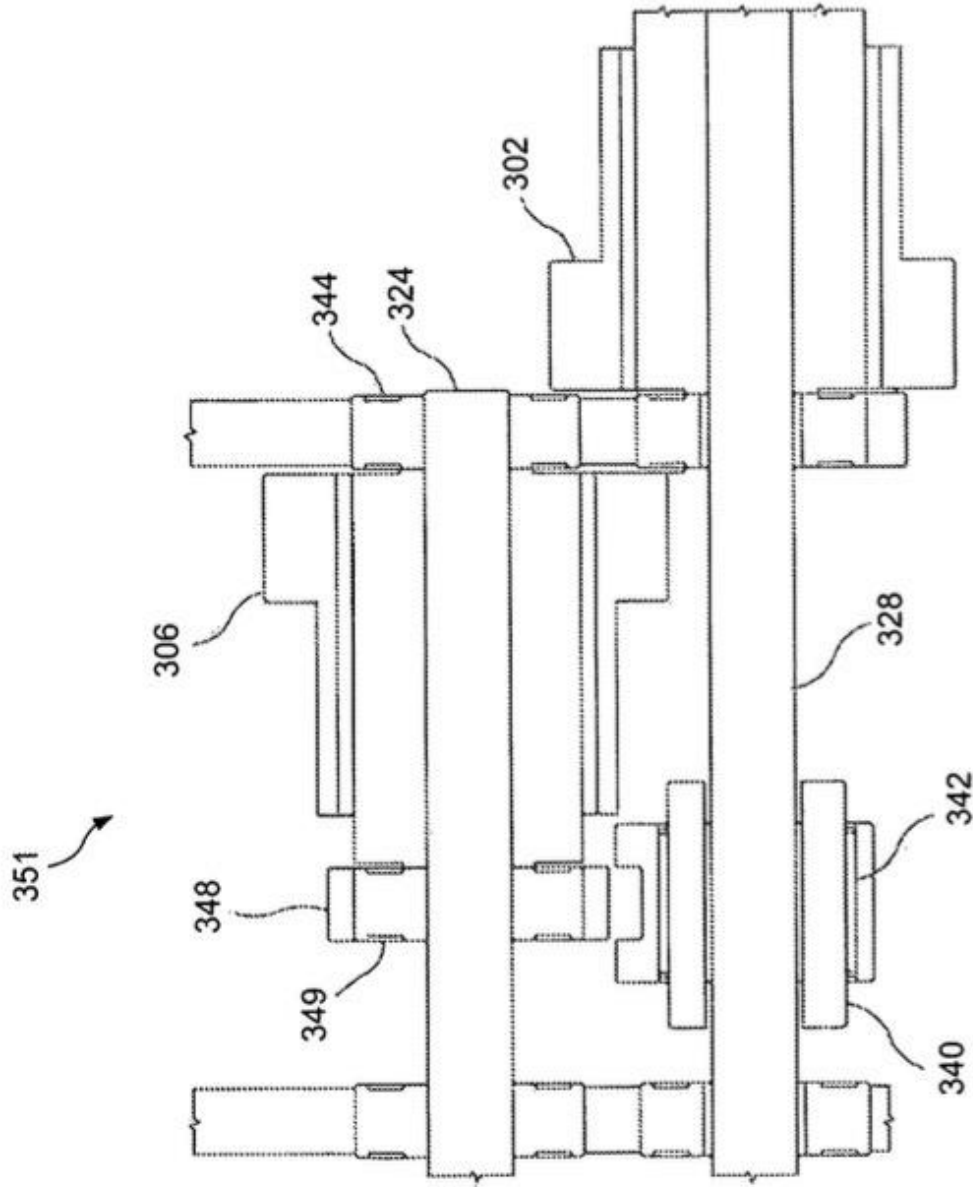


FIG. 14

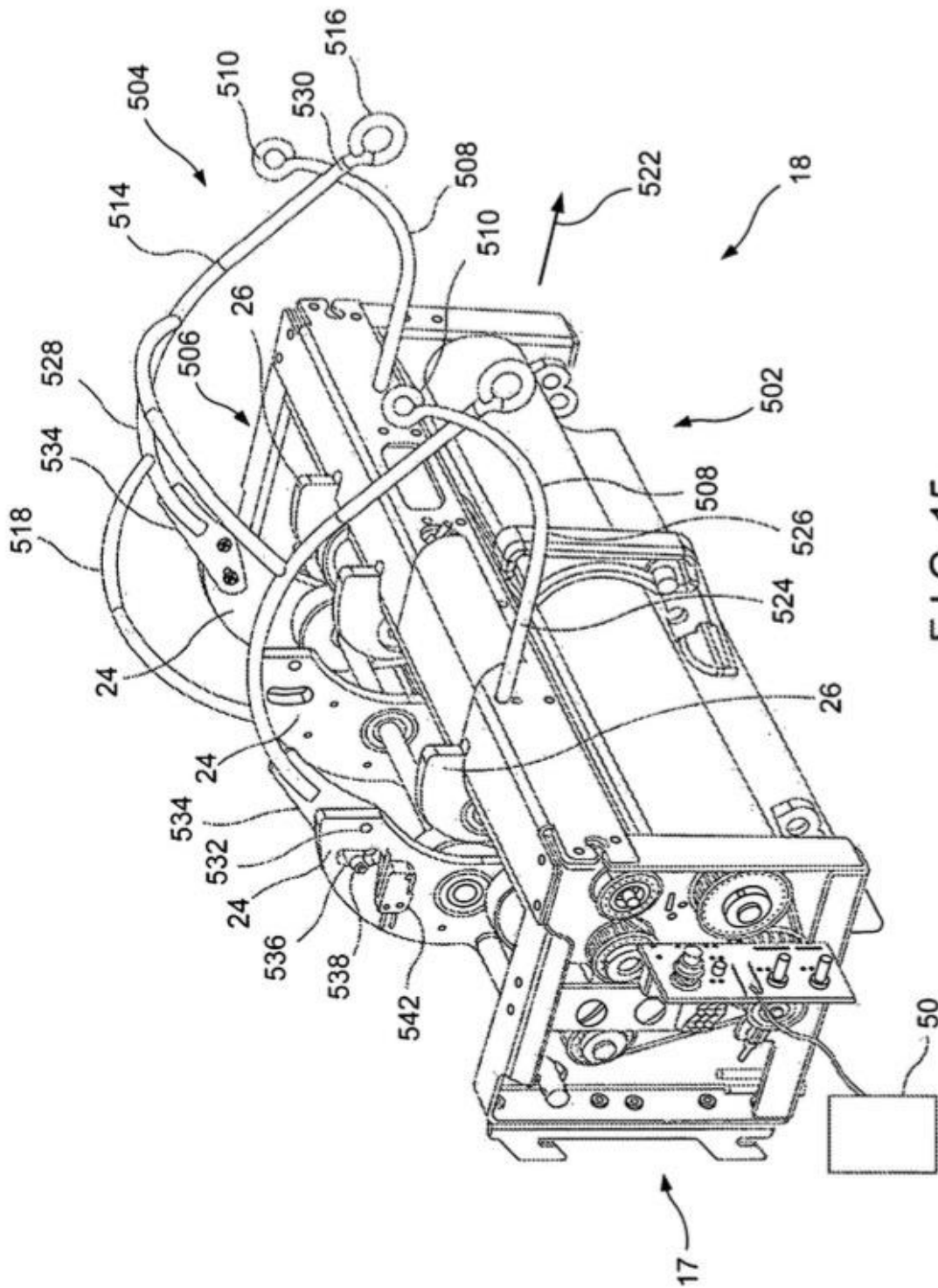


FIG. 15

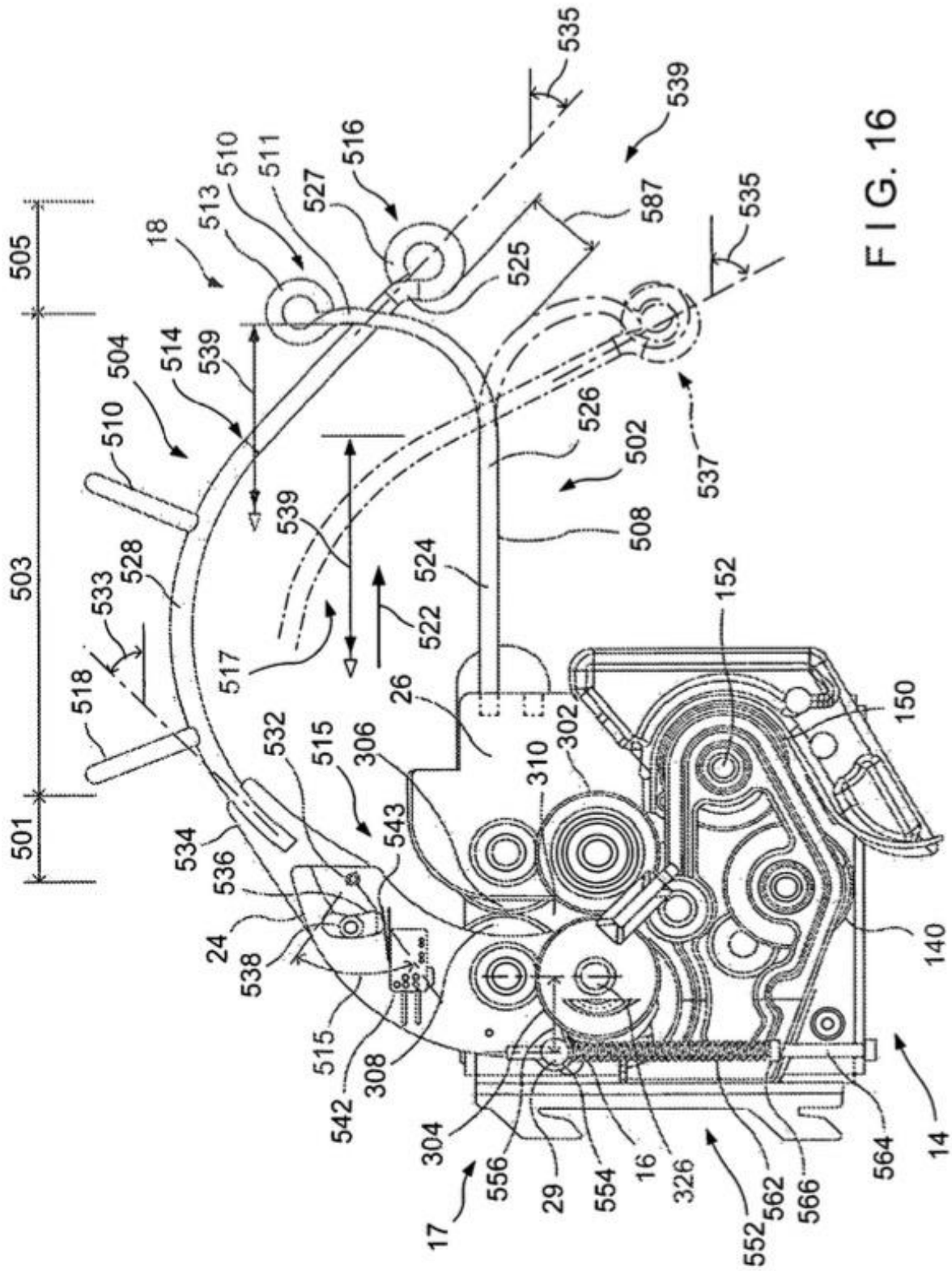


FIG. 16

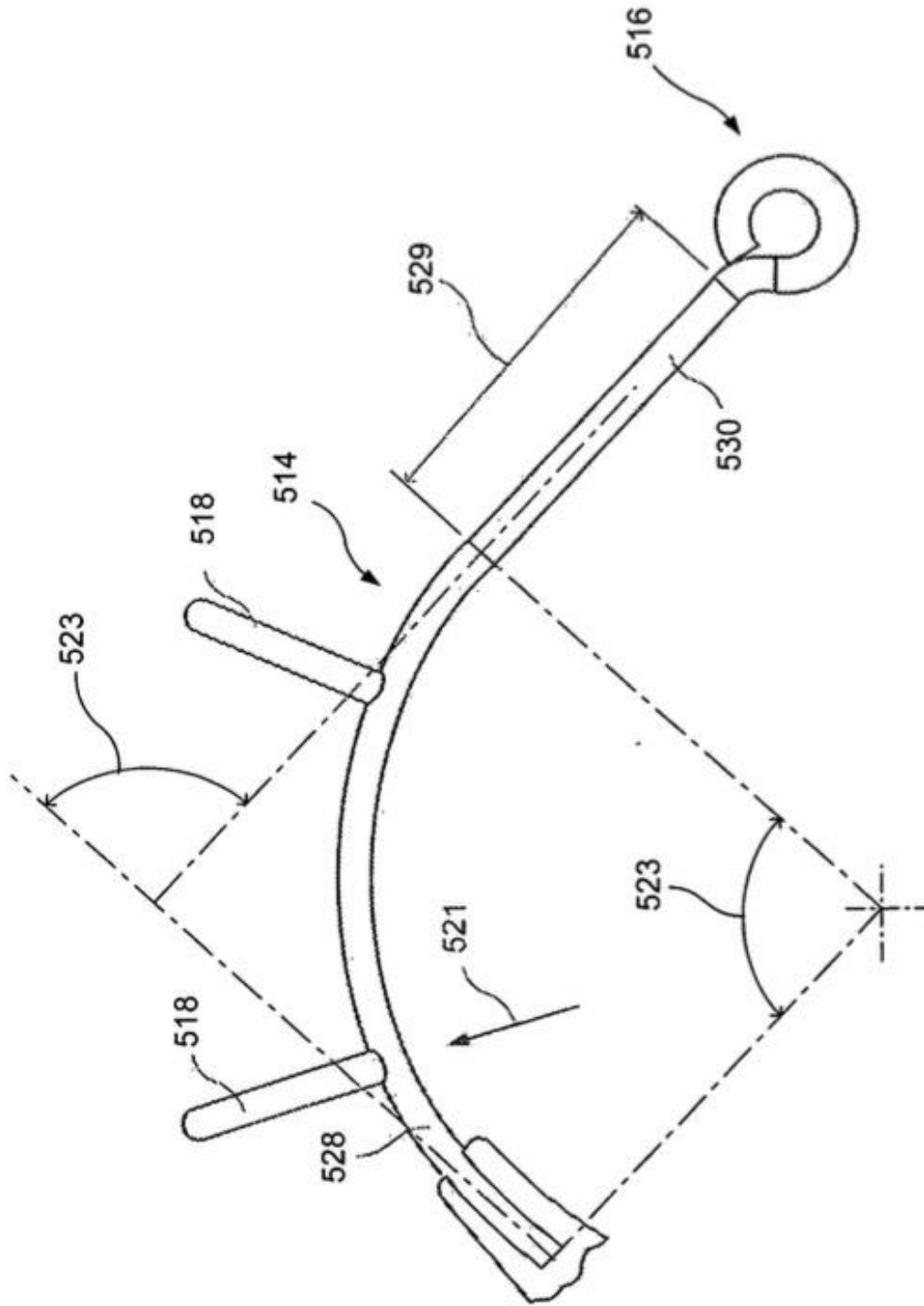


FIG. 17

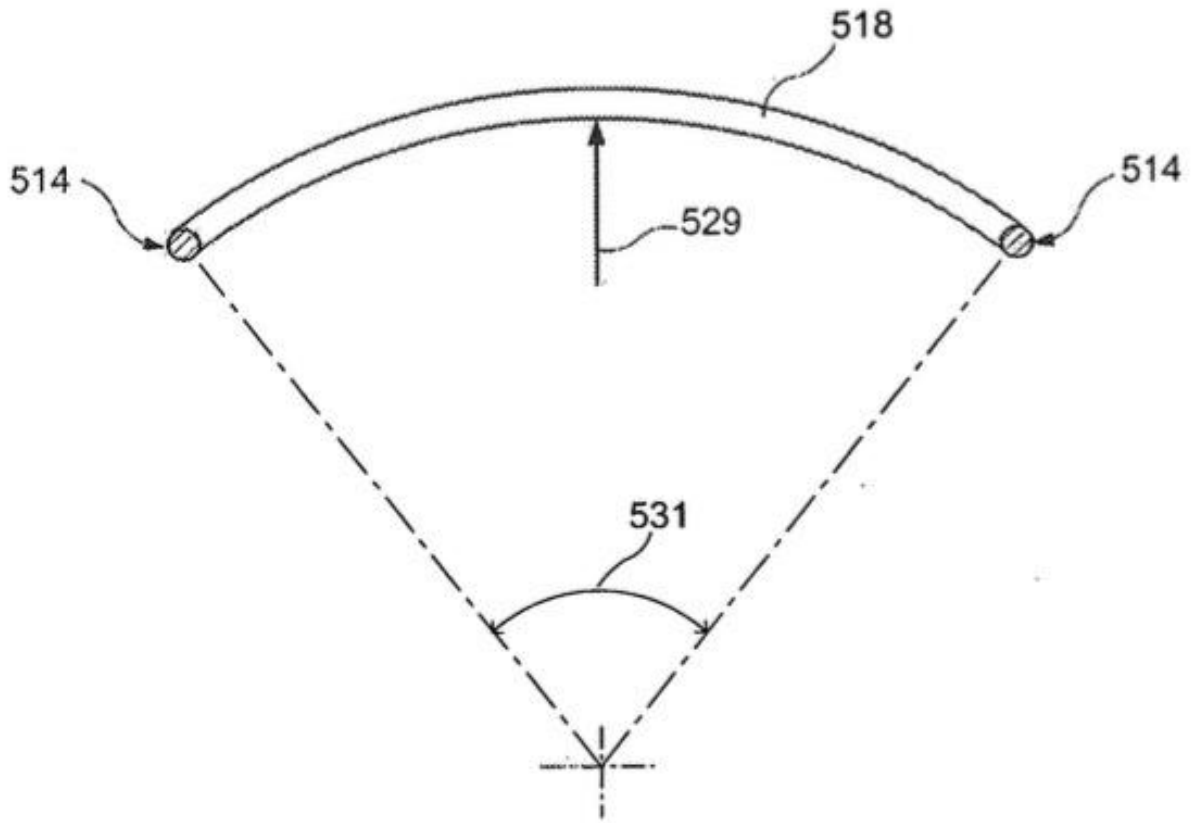


FIG. 18

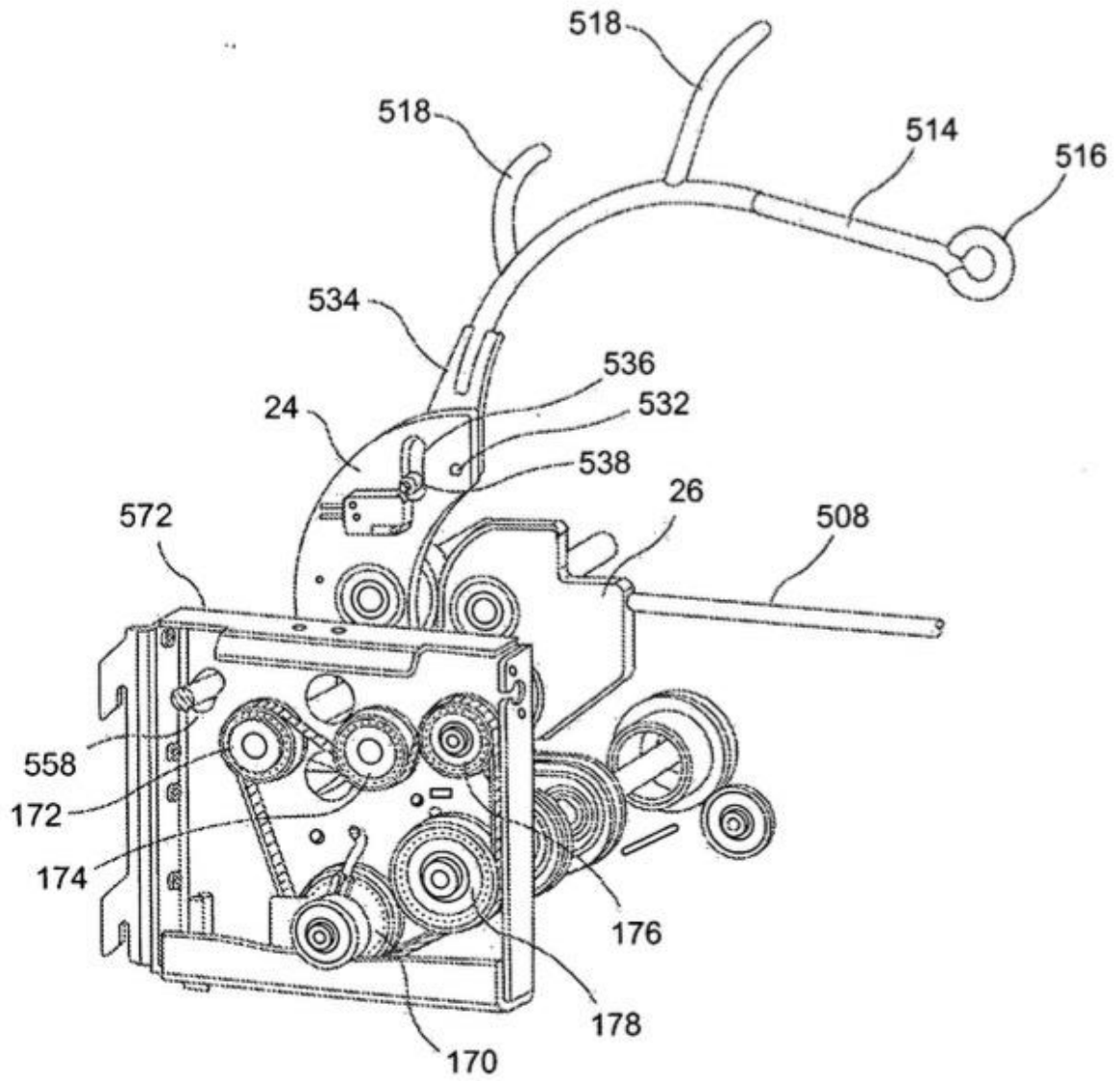


FIG. 19

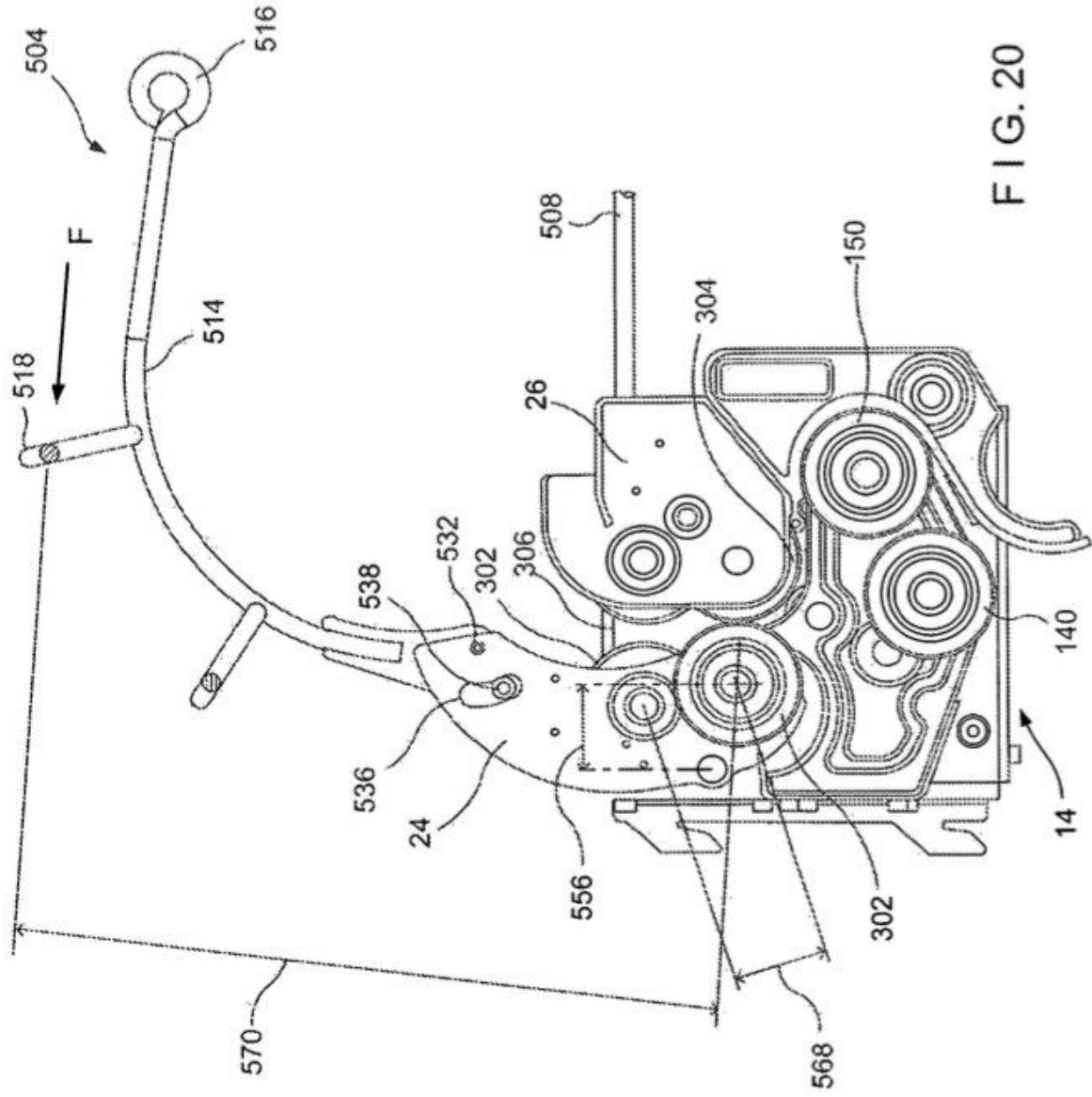


FIG. 20

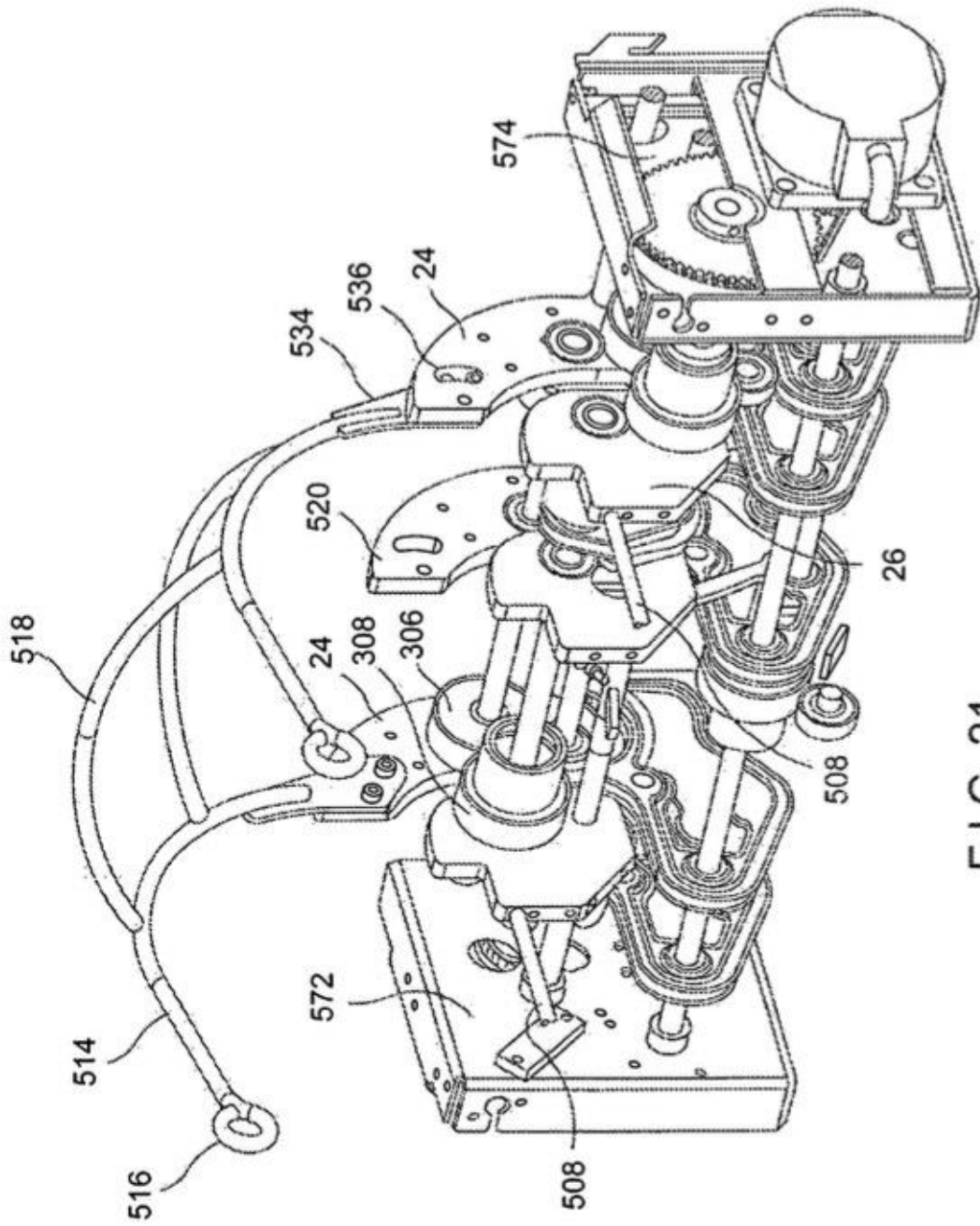


FIG. 21

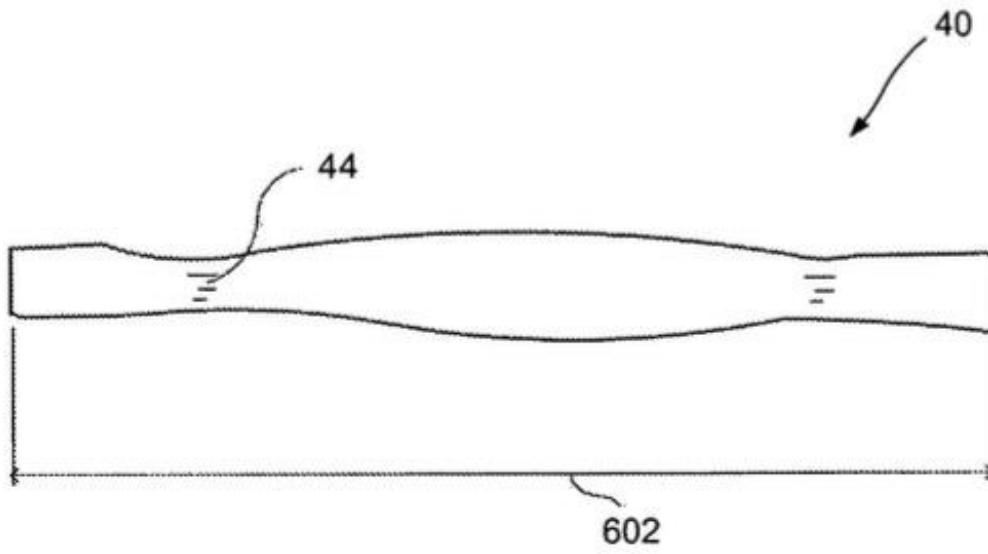


FIG. 22