

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 737**

51 Int. Cl.:

B65B 35/58 (2006.01)
B65B 65/00 (2006.01)
B65G 57/18 (2006.01)
B65G 57/081 (2006.01)
B65B 35/24 (2006.01)
B65B 35/50 (2006.01)
B65B 27/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2015 E 15152692 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2949583**

54 Título: **Línea de empaquetamiento automatizada para perfiles conformados en C y en U**

30 Prioridad:

27.05.2014 AR P140102089

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.08.2017

73 Titular/es:

**THE BRADBURY COMPANY, INC. (100.0%)
1200 East Cole
Moundridge, Kansas 67107, US**

72 Inventor/es:

**BARONE, MARIO RICARDO;
ANSOAIN, FRANCISCO y
NOVILLO, ANDRÉS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU SLP, .

ES 2 628 737 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

Línea de empaquetamiento automatizada para perfiles conformados en C y en U

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere generalmente a una línea de empaquetamiento automatizada y, más particularmente, a una línea de empaquetamiento automatizada para perfiles o moldes conformados en C y/o en U.

La invención también se refiere a un método para empaquetar perfiles o moldes conformados en C y/o en U.

Descripción de la técnica anterior

10 Los perfiles o moldes estructurales abiertos, tales como los que tienen una sección transversal conformada en U o conformada en C, se utilizan en la industria de la construcción ligera con metal, especialmente en estructuras que se utilizan para edificaciones industriales y para uso agrícola. Estos perfiles estructurales se utilizan también para estructuras de almacenamiento y comerciales (por ejemplo, oficinas), lo que reduce el coste en materiales y en mano de obra. Debido a las características de sus secciones transversales, los perfiles optimizan la relación entre resistencia y peso, por lo que proporcionan un excelente acabado en elementos visibles.

15 La Solicitud de Modelo de Utilidad español ES 1.003.449 U se refiere a un equipo de empaquetamiento de perfiles automatizado especialmente para perfiles de aluminio. Este equipo no incluye un empaquetamiento en parejas y, por tanto, no proporciona una reducción del espacio de empaquetamiento. La Solicitud de Modelo de Utilidad español ES 1.037.868 U se refiere a un dispositivo de colocación y envolvimiento para perfiles lineales. El dispositivo tampoco incluye un empaquetamiento en parejas de perfiles conformados en U o en C. Como resultado de ello, los paquetes ocupan más espacio.

20 La Patente española ES 2.005.394 se refiere a una máquina de empaquetamiento de perfiles automatizada, espacialmente para moldes de aluminio. Este equipo no incluye el empaquetamiento en parejas de perfiles conformados en U o en C y, por tanto, tampoco proporciona una reducción del espacio de empaquetamiento.

25 La publicación de Solicitud de Patente española ES 2.232.256 se refiere a un dispositivo apilador de perfiles del tipo utilizado para el agrupamiento y transporte automatizados entre la fabricación y el empaquetamiento de moldes. El dispositivo apilador no incluye el empaquetamiento en parejas de perfiles conformados en U o en C y, en consecuencia, no proporciona una reducción del espacio de empaquetamiento.

30 La Publicación de Solicitud de Patente española ES 8.400.982 A1 se refiere a un procedimiento de trabajo para formar haces de barras moldeadas, encajadas o no encajadas, y dispositivos para la aplicación del procedimiento. Sin embargo, este procedimiento se consigue haciendo rotar unos imanes que toman las barras y las hacen rotar 180°, a fin de ajustarlas sucesivamente las unas a las otras. El número de haces que se constituirán viene limitado por la cantidad de imanes giratorios.

35 La Patente de los EE.UU. Nº 5.027.700 se refiere a una máquina diseñada para formar pares de artículos alargados que tienen una forma de U, y disponerlos en pares mediante apilamiento de los mencionados pares. En la máquina, un elemento asidor y un elemento inversor trabajan juntos para sujetar uno de los artículos en un lugar y, a continuación, dar la vuelta al segundo artículo sobre el primero para constituir el par. La inversión del segundo artículo sobre el primer artículo se consigue por medio del elemento inversor concebido, el cual consiste en un primer brazo rotativo que se sujeta sobre un pivote, bajo la cinta transportadora con la que son transportados los artículos. Un motor de aire mueve el brazo de pivote con el fin de dar la vuelta parcialmente al segundo artículo sobre el primero. El elemento inversor también tiene un segundo brazo rotativo, unido al primero, que pivota cerca del primer brazo rotativo con el fin de completar la inversión del segundo elemento sobre el primero.

40 La Publicación de Patente Internacional PCT WO 2008/037723 se refiere a una máquina de empaquetamiento de perfiles metálicos conformados en U o en C, que consiste en una línea alimentadora para las piezas de molde, un equipo para transferir pares de las mencionadas piezas de perfil a través de un dispositivo, equipo para ensamblar las mencionadas piezas con sus cavidades situadas opuestamente las unas con respecto a las otras, un equipo para transportar las mencionadas piezas a lo largo de un trayecto rectangular vertical, un equipo para soportar las mencionadas piezas ensambladas, un primer equipo para transferir al menos dos pares de piezas ensambladas situados unas cerca de otros, desde el mencionado equipo de soporte hasta el equipo de apilamiento para los mencionados pares de perfiles, un segundo equipo para transferir los mencionados pares ensamblados de piezas apilados unos cerca de otros, y un equipo para unir los mencionados pares ensamblados de piezas, apilados unos cerca de otros. A fin de ensamblar el par, la máquina del documento WO 2008/037723 requiere el movimiento de un rotor de desplazamiento en virtud del cual el par es recogido por las palas en un movimiento vertical ascendente, lo que requiere un número relativamente más grande de partes. Adicionalmente, la máquina tan solo usa un único par de palas, de lo que resulta un empaquetamiento o velocidad de empaquetamiento relativamente más lenta.

Compendio de la invención

Es un propósito de la invención proporcionar una línea de empaquetamiento destinada a empaquetar perfiles, que acometa los problemas de las líneas de empaquetamiento conocidas, así como un método para empaquetar perfiles.

5 La invención se define por las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención se explicarán con mayor detalle a modo de ejemplos y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 La Figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo, que tiene un dispositivo ensamblador de pareja proporcionado a modo de ejemplo, y un dispositivo ensamblador de haz proporcionado a modo de ejemplo, de acuerdo con las enseñanzas de esta divulgación. Se han ilustrado también una pluralidad de perfiles conformados en U o en C, proporcionados a modo de ejemplo.

15 La Figura 2 ilustra otra vista en perspectiva de la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo en la Figura 1, sin los perfiles conformados en U o en C, a fin de dejar al descubierto los componentes de la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo.

La Figura 3 ilustra una vista ampliada del área mostrada por el círculo A del dispositivo ensamblador de pareja proporcionado a modo de ejemplo y del dispositivo ensamblador de haz proporcionado a modo de ejemplo en la Figura 2.

20 La Figura 4 ilustra vistas ampliadas del área mostrada por el círculo B (Figura 3) de los brazos y palas de rotor proporcionados a modo de ejemplo, pertenecientes al dispositivo ensamblador de pareja proporcionado a modo de ejemplo en la Figura 2. Se han retirado ciertas partes del dispositivo ensamblador de pareja proporcionado a modo de ejemplo, a fin de dejar al descubierto los componentes.

25 La Figura 5 ilustra una vista lateral del dispositivo ensamblador de pareja proporcionado a modo de ejemplo en la Figura 4, así como una de las palas proporcionadas a modo de ejemplo, situados en posición para recibir perfiles con el fin de formar una pareja.

La Figura 6 ilustra una vista lateral ampliada de la pala proporcionada a modo de ejemplo en la Figura 5, al recibir dos perfiles para formar una pareja.

La Figura 7 ilustra una vista lateral ampliada de la pala proporcionada a modo de ejemplo en la Figura 5, al ensamblar la pareja con los perfiles y depositar la pareja sobre una mesa proporcionada a modo de ejemplo.

30 La Figura 8 ilustra una vista lateral ampliada de un carro empujador proporcionado a modo de ejemplo para transferir una pareja a unas mordazas retráctiles y unas mordazas basculantes proporcionadas a modo de ejemplo, pertenecientes al dispositivo ensamblador de haz de la Figura 1.

La Figura 9 ilustra una vista lateral ampliada del carro empujador de la Figura 8, al desplazar una pareja sobre las mordazas retráctiles proporcionadas a modo de ejemplo.

35 La Figura 10 ilustra una vista lateral ampliada de las mordazas retráctiles proporcionadas a modo de ejemplo en la Figura 8, al retraerse para colocar parejas sobre las mordazas basculantes proporcionadas a modo de ejemplo.

La Figura 11 ilustra una vista lateral ampliada de las mordazas basculantes proporcionadas a modo de ejemplo en la Figura 10, en una posición rebajada, y del carro empujador proporcionado a modo de ejemplo, en posición para recibir otra pareja.

40 Los dibujos de las figuras ni se han dibujado a escala, ni en proporción. Generalmente, componentes similares o idénticos se han denotado por los mismos números de referencia en las figuras.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

45 Se divulga en esta memoria una línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo para manejar automáticamente materiales tales como, por ejemplo, moldes o perfiles estructurales abiertos con una sección (por ejemplo, sección transversal) conformada en U o conformada en C y que tiene una cara exterior (por ejemplo, cara convexa) y una cara interior (por ejemplo, una cara cóncava, una cara hueca) entre dos alas laterales (por ejemplo, paredes laterales). La línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo recibe los perfiles desde una máquina perfiladora o cortadora mecánica de conformación, dispone los perfiles en una o más parejas y transfiere la(s) pareja(s) a una mesa de ensamblaje de haz, en la que se crean los haces y se encinchan. Una pareja o perfil 50 doble está formado por un par de perfiles en el que uno de los perfiles se coloca con su cara cóncava bocabajo, y el otro perfil, con su cara cóncava bocarriba. Como resultado de ello, una de las alas laterales de cada uno de los

perfiles es insertada dentro de la cara cóncava del otro perfil. La línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo ofrece como resultado velocidades de empaquetamiento más elevadas que las de las líneas conocidas. La línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo tiene un número relativamente menor de partes que las líneas conocidas.

5 Se divulga en esta memoria una línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo, para perfiles que tienen una sección transversal conformada en U o conformada en C, con una cara exterior convexa y una cara interior cóncava entre dos caras laterales. La línea de empaquetamiento automática proporcionada a modo de ejemplo incluye una cinta transportadora situada en una salida de una máquina perfiladora o cortadora mecánica de conformación, a fin de transportar los perfiles longitudinalmente con la cara cóncava situada bocarriba, dos empujadores pivotantes para transportar los perfiles en una dirección que es perpendicular a la cinta transportadora y en un plano inclinado dispuesto perpendicular y adyacente a la cinta transportadora. El plano inclinado tiene dos topes situados en un extremo del plano inclinado con el fin de sujetar los perfiles. Cuando los perfiles son movidos por los empujadores pivotantes, los perfiles se desplazan a lo largo del plano inclinado por la acción de la fuerza de la gravedad. La línea de empaquetamiento automática proporcionada a modo de ejemplo incluye un dispositivo ensamblador de pareja que está compuesto de un primer conjunto de palas y un segundo conjunto de palas con un movimiento rotatorio de 180°. Los primer y segundo conjuntos de palas están situados en los lados respectivos del plano inclinado y a continuación del extremo del plano inclinado, y cada uno de los primer y segundo conjuntos de palas tiene dos palas acopladas a unos brazos de rotor para generar el movimiento de rotación. Las palas están destinadas a tomar un primer perfil con su cara interna cóncava situada bocarriba, y a dar la vuelta al primer perfil de manera que se coloque el primer perfil con su cara interna cóncava bocabajo, sobre un segundo perfil que tiene su cara interna cóncava situada bocarriba, para formar una pareja. La pareja se forma cuando las caras internas cóncavas de los primer y segundo perfiles se oponen entre sí. La línea de empaquetamiento automática proporcionada a modo de ejemplo también incluye un dispositivo ensamblador de haz destinado a recibir una o más parejas. El dispositivo ensamblador de haz incluye un bastidor que tiene un conjunto de mordazas retráctiles y un conjunto de mordazas basculantes. Una pareja proveniente del dispositivo ensamblador de pareja se colocará sobre el bastidor. El dispositivo ensamblador de haz tiene un carro empujador para transportar una o más parejas hasta el conjunto de mordazas retráctiles. Una vez que se ha transportado una última pareja sobre el conjunto de mordazas retráctiles, el carro empujador permanecerá en contacto con la última pareja, en tanto que el conjunto de mordazas retráctiles se retraerán para colocar las una o más parejas sobre el conjunto de mordazas basculantes. Una vez que las una o más parejas se han dispuesto sobre el conjunto de mordazas basculantes, el conjunto de mordazas basculantes se mueve hacia debajo al objeto de colocar las una o más parejas por debajo del conjunto de mordazas retráctiles, y el carro empujador se mueve hacia atrás, y el conjunto de mordazas retráctiles se extiende sobre las una o más parejas. El procedimiento se repetirá basándose en las columnas que se incluyan en un haz. Una vez completado el haz, el conjunto de mordazas basculantes se mueve hacia debajo para colocar el haz sobre un lecho con el fin de encinchar el haz y enviarlo a almacenamiento.

En algunos ejemplos, el dispositivo ensamblador de parejas, con los primer y segundo conjuntos de palas situados a ambos lados, a continuación del extremo del plano inclinado, llevará a cabo un movimiento de rotación de 180° en el que las palas de cada uno de los primer y segundo conjuntos de palas se mantienen en una posición horizontal mientras se lleva a cabo la rotación. En tal ejemplo, la línea de empaquetamiento automatizada incluye un sistema de rotor de palas que está provisto de dos ejes paralelos para cada uno de los primer y segundo conjuntos de palas. Los ejes paralelos están situados en un mismo plano horizontal y cada uno de los ejes paralelos tiene una polea dentada para transmitir el movimiento de rotación a los ejes paralelos respectivos. El movimiento de rotación viene proporcionado a través de un eje principal que tiene poleas dentadas, y las poleas dentadas del eje principal se acoplan, por medio de correas dentadas, a las poleas dentadas de cada uno de los dos ejes paralelos para hacer rotar cada uno de los dos ejes paralelos.

En algunos ejemplos, cada uno de los primer y segundo conjuntos de palas llevará a cabo sustancialmente el mismo movimiento circular transferido por el eje principal, mientras se mantiene sustancialmente la misma posición relativa en ambas palas de cada uno de los primer y segundo conjuntos de palas, con respecto a los ejes paralelos de ambos lados situados tras el extremo del plano inclinado.

50 En algunos ejemplos, la línea de empaquetamiento automatizada incluye un dispositivo de accionamiento destinado a generar el movimiento del eje principal para que haga girar las poleas dentadas del eje principal, a fin de transferir el movimiento de los brazos de rotor a través de las poleas dentadas de cada uno de los ejes paralelos.

En algunos ejemplos, la rotación de los brazos de rotor permitirá que las dos palas de cada uno de los primer y segundo conjuntos de palas lleven a cabo un movimiento circular durante el cual, al ascender, las palas entran en contacto con el extremo del plano inclinado para conseguir que dos de los perfiles situados en el extremo del plano inclinado se opongan a las caras internas cóncavas de los perfiles que constituyen la pareja, y colocar la pareja sobre el bastidor situado por encima del dispositivo ensamblador de haces.

En algunos ejemplos, una vez que la pareja se ha colocado sobre el bastidor, las palas aseguradas a los extremos opuestos de los brazos de rotor obtienen dos perfiles situados en el extremo del plano inclinado, en la posición en la que se colocaron previamente los perfiles forman la primera pareja. Las palas aseguradas a los extremos opuestos del rotor están destinadas a oponerse a las caras internas cóncavas de los dos perfiles para formar una segunda

pareja y colocar la segunda pareja sobre el bastidor, situado por encima del dispositivo ensamblador de haz, en posición adyacente a la primera pareja. El ciclo se repetirá basándose en las filas que haya en el haz.

5 En algunos ejemplos, las palas incluyen placas rectangulares con secciones superiores mecanizadas que generan un área hueca con una forma triangular invertida (1), que tiene lados curvos y una punta redondeada (2), y una punta estrecha en el extremo del lado en que se han de ensamblar las parejas.

10 En algunos ejemplos, las puntas estrechas de las palas, cuando llevan a cabo el movimiento circular, empujan y elevan el primer perfil desde una sección inferior del plano inclinado relativamente más cercana a la cinta transportadora que el segundo perfil, por su cara exterior cóncava. El segundo perfil se sitúa en la sección inferior del plano inclinado, en la posición relativamente más cercana al dispositivo ensamblador de haces que aquella a la que se traslada el primer perfil hacia el área interior cóncava de las palas, a medida que las palas se mueven hacia arriba para llevar a cabo el movimiento circular. Las puntas estrechas continúan elevando el extremo superior del primer perfil que está más cerca de la cinta transportadora, al tiempo que su extremo inferior se mueve hacia el área interior cóncava de las palas, en la sección inferior de las puntas estrechas, en la que el segundo perfil se sitúa con su cara interna cóncava colocada bocarriba. El continuo ascenso de las palas para generar el movimiento de rotación del primer perfil a través de esta acción, ensamblará la pareja con las caras internas cóncavas tanto del primer perfil como del segundo opuestas la una a la otra.

15 En algunos ejemplos, la cinta transportadora, los empujadores pivotantes, el dispositivo de accionamiento para generar el movimiento del eje principal, el conjunto de mordazas retráctiles, el conjunto de mordazas basculantes y el carro empujador han de controlarse por medio de uno o más Controladores Lógicos Programables (LPCs –“Logic Programmable Controllers”–, a fin de automatizar los procedimientos electromecánicos que se realizan.

20 Una línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo para empaquetar perfiles que se divulga en esta memoria incluye una primera pala y una segunda pala que es susceptible de hacerse rotar alrededor de un eje geométrico horizontal en un primer plano vertical, así como una tercera pala y una cuarta pala, que son susceptibles de hacerse rotar alrededor del eje geométrico horizontal en un segundo plano vertical, que es paralelo al primer plano vertical y está descentrado con respecto a este. La primera pala y la tercera pala son susceptibles de hacerse rotar sincrónicamente alrededor del eje geométrico horizontal, y la segunda pala y la cuarta pala son susceptibles de hacerse rotar sincrónicamente alrededor del eje geométrico horizontal. La primera pala y la tercera pala están destinadas a recibir un primer perfil que tiene una sección transversal conformada en C o una sección transversal conformada en U, y la primera pala y la tercera pala están destinadas a hacer rotar un segundo perfil que tiene una sección transversal conformada en C o una sección transversal conformada en U, sobre el primer perfil, de tal manera que el primer perfil se coloca en una primera orientación y el segundo perfil se coloca en una segunda orientación que es opuesta a la primera orientación, a fin de formar una pareja dispuesta dentro de las primera y tercera palas.

25 En algunos ejemplos, la primera pala se ha dispuesto sustancialmente a 180 grados (°), opuestamente a la segunda pala con respecto al eje geométrico horizontal, y la tercera pala se ha dispuesto sustancialmente a 180°, opuestamente a la cuarta pala con respecto al eje geométrico horizontal.

30 En algunos ejemplos, la línea de empaquetamiento incluye un primer brazo de rotor que tiene un primer extremo y un segundo extremo. La primera pala está acoplada a rotación al primer extremo, y la segunda pala está acoplada a rotación al segundo extremo. La línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo también incluye un segundo brazo de rotor que tiene un tercer extremo y un cuarto extremo. La primera pala está acoplada a rotación al tercer extremo, y la segunda pala está acoplada a rotación al cuarto extremo. En algunos de tales ejemplos, la línea de empaquetamiento incluye, de manera adicional, un primer eje, acoplado al primer brazo de rotor para hacer rotar el primer brazo de rotor. El primer eje se ha dispuesto perpendicular al primer brazo de rotor. En tal ejemplo, la línea de empaquetamiento también incluye un segundo eje, acoplado al segundo brazo de rotor para hacer rotar el segundo brazo de rotor. El segundo eje se ha dispuesto perpendicular al segundo brazo de rotor, y los primer y segundo ejes son paralelos entre sí y se han dispuesto a lo largo de un mismo plano horizontal. En algunos ejemplos, cuando el primer brazo de rotor y el segundo brazo de rotor rotan, las primera y segunda palas han de permanecer sustancialmente horizontales a medida que las primera y segunda palas rotan alrededor del eje geométrico horizontal. En algunos ejemplos, la línea de empaquetamiento también incluye un tercer brazo de rotor que tiene un quinto extremo y un sexto extremo. La tercera pala está acoplada a rotación al quinto extremo, y la cuarta pala está acoplada a rotación al sexto extremo. En tal ejemplo, la línea de empaquetamiento incluye un cuarto brazo de rotor que tiene un séptimo extremo y un octavo extremo. La tercera pala está acoplada a rotación al séptimo extremo, y la cuarta pala está acoplada a rotación al octavo extremo. Por otra parte, en tal ejemplo, la línea de empaquetamiento incluye un tercer eje, acoplado al tercer brazo de rotor para hacer rotar el tercer brazo de rotor, y un cuarto eje, acoplado al cuarto brazo de rotor para hacer rotar el cuarto brazo de rotor. En algunos ejemplos, el primer eje y el tercer eje están sustancialmente alienados a lo largo de un primer eje geométrico, y el segundo eje y el cuarto eje están sustancialmente alineados a lo largo de un segundo eje geométrico. En algunos ejemplos, la línea de empaquetamiento también incluye un dispositivo de accionamiento, acoplado a los primer, segundo, tercer y cuarto ejes para hacer rotar los primer, segundo, tercer y cuarto ejes de forma simultánea.

55 En algunos ejemplos, cuando las primera, segunda, tercera y cuarta palas rotan alrededor del eje geométrico horizontal, la primera pala y la tercera pala permanecerán a lo largo de un mismo plano horizontal la una con respecto

a la otra, y la segunda pala y la cuarta pala permanecerán a lo largo de un mismo plano horizontal la una con respecto a la otra. En algunos ejemplos, la primera pala tiene una primera muesca y la tercera pala tiene una segunda muesca. En tal ejemplo, la pareja ha de disponerse dentro de la primera muesca y de la segunda muesca.

5 Otra línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo para empaquetar perfiles, que se divulga en esta memoria, incluye una primera pala que tiene un primer extremo, un segundo extremo, una primera punta en el primer extremo, una segunda punta en el segundo extremo, y una primera muesca formada entre la primera punta y la segunda punta. La línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo también incluye una segunda pala que tiene un tercer extremo, un cuarto extremo, una tercera punta en el tercer extremo, una cuarta punta en el cuarto extremo, y una segunda muesca formada entre la tercera punta y la cuarta punta. La línea de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo incluye un primer brazo de rotor, acoplado a rotación al primer extremo y acoplado a rotación al tercer extremo, un segundo brazo de rotor, acoplado a rotación al segundo extremo y acoplado a rotación al cuarto extremo, un primer eje, acoplado al primer brazo de rotor para hacer rotar el primer brazo de rotor, de tal manera que el primer eje está dispuesto perpendicular al primer brazo de rotor, y un segundo eje, acoplado al segundo brazo de rotor para hacer rotar el segundo brazo de rotor. El segundo eje se ha dispuesto perpendicular al segundo brazo de rotor, el segundo eje es paralelo al primer eje, y los primer y segundo ejes se han dispuesto a lo largo del mismo plano horizontal. El primer y el segundo ejes harán rotar los respectivos primer y segundo brazos de rotor con el fin de hacer rotar las primera y segunda palas alrededor de un eje geométrico central definido entre los primer y segundo ejes. Cuando la primera pala se está elevando, la primera pala recibirá un primer perfil dentro de la primera muesca, de tal manera que una cara cóncava del primer perfil se sitúa bocarriba, e invertirá un segundo perfil sobre el primer perfil utilizando la primera punta de forma tal, que una cara cóncava del segundo perfil se sitúe bocabajo, sobre el primer perfil, a fin de formar una primera pareja dentro de la primera muesca de la primera pala.

En algunos ejemplos, la primera pala está dispuesta sustancialmente a 180° , opuestamente a la segunda pala con respecto al eje geométrico central. En algunos ejemplos, las primera y segunda palas permanecen sustancialmente horizontales a medida que las primera y segunda palas rotan alrededor del eje geométrico central. En algunos ejemplos, cuando la segunda pala está rotando hacia arriba, la segunda pala recibirá un tercer perfil dentro de la segunda muesca, de manera que una cara cóncava del tercer perfil se sitúa bocarriba, y está destinada a invertir un cuarto perfil sobre el tercer perfil utilizando la tercera punta, de tal modo que una cara cóncava del cuarto perfil se dispone bocabajo sobre el tercer perfil para formar una segunda pareja dentro de la segunda muesca.

Un método proporcionado a modo de ejemplo y que se divulga en esta memoria incluye transferir un primer perfil y un segundo perfil a una primera posición. Cada uno del primer y segundo perfiles tiene una sección transversal conformada en U o conformada en C que define una cara externa convexa y una cara interna cóncava. El método proporcionado a modo de ejemplo incluye hacer rotar una primera pala y una segunda pala con respecto a un eje geométrico horizontal central. La primera pala y la segunda pala se acoplan a los extremos opuestos de un par de brazos de rotor, y los brazos de rotor rotan alrededor de ejes geométricos que son paralelos entre sí y están mutuamente descentrados. El método proporcionado a modo de ejemplo también incluye insertar el primer perfil dentro de la primera pala, de manera que la cara cóncava del primer perfil se sitúa bocarriba conforme la primera pala se mueve hacia arriba mediante su rotación, y hace rotar el segundo perfil al contactar la primera pala con la cara externa convexa del segundo perfil, a fin de colocar el segundo perfil de manera que la cara cóncava del segundo perfil se sitúa bocabajo, por encima de la cara cóncava del primer perfil, para formar una primera pareja dentro de la primera pala.

En algunos ejemplos, el método incluye transferir la primera pareja a una segunda posición para ser empaquetada. En algunos ejemplos, el método incluye transferir un tercer perfil y un cuarto perfil a la primera posición. Cada uno de los tercer y cuarto perfiles tiene una sección transversal conformada en U o conformada en C, que define una cara externa convexa y una cara interna cóncava. Tal método proporcionado a modo de ejemplo incluye insertar el tercer perfil dentro de la segunda pala de tal manera que la cara cóncava del tercer perfil se sitúa bocarriba a medida que la segunda pala se mueve hacia arriba mediante su rotación, y hacer rotar el cuarto perfil al contactar la primera pala con la cara externa cóncava del cuarto perfil, a fin de colocar el cuarto perfil de modo que la cara cóncava del cuarto perfil se sitúa bocabajo, por encima de la cara cóncava del tercer perfil, para formar una segunda pareja dentro de la segunda pala.

50 En algunos ejemplos, la transferencia de los primer y segundo perfiles incluye hacer deslizar los primer y segundo perfiles hacia abajo por un plano inclinado, hasta la primera posición. En algunos ejemplos, el método incluye mantener las primera y segunda palas sustancialmente horizontales a medida que las primera y segunda caras rotan alrededor del eje geométrico central.

55 En algunos ejemplos, hacer rotar las primera y segunda palas alrededor del eje geométrico horizontal central incluye hacer rotar un primer brazo de rotor y un segundo brazo de rotor. El primer brazo de rotor tiene un primer extremo acoplado a rotación a la primera pala, y un segundo extremo acoplado a rotación a la segunda pala, y el segundo brazo de rotor tiene un tercer extremo acoplado a rotación a la primera pala, y un cuarto extremo acoplado a rotación a la segunda pala.

60 En algunos ejemplos, el método incluye formar, de manera adicional, una segunda pareja con la segunda pala. La primera pareja y la segunda pareja se han de formar en una única rotación completa de las primera y segunda palas

alrededor del eje geométrico horizontal central.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras, se ilustra en la Figura 1 una línea de empaquetamiento automatizada 100 proporcionada a modo de ejemplo. La línea de empaquetamiento 100 proporcionada a modo de ejemplo incluye un dispositivo ensamblador 102 de pareja y un dispositivo ensamblador 104 de haz. En el ejemplo
5 ilustrado, la línea de empaquetamiento 100 incluye una cinta transportadora 106 montada en una salida o paso de expulsión de una conformadora y/o cortadora. La cinta transportadora 106 recibe perfiles o moldes 107 con una sección (por ejemplo, sección transversal) conformada en U o conformada en C. Los perfiles 107 son transportados por la cinta transportadora 106 con sus caras cóncavas (esto es, cara interna, cara hueca) situadas bocarriba.

En el ejemplo ilustrado, un primer empujador pivotante 108 y un segundo empujador pivotante 110 se mueven sobre
10 la cinta transportadora 106 en una dirección que es perpendicular a la cinta transportadora 106. Los empujadores 108, 110 toman los perfiles 107 de la cinta transportadora 106 y colocan los perfiles 107 sobre un plano inclinado 112, situado perpendicularmente a la cinta transportadora 106. Los empujadores pivotantes 108, 110 mueven los perfiles 107 perpendicularmente (por ejemplo, uno de cada vez) hacia el plano inclinado 112, en el que los perfiles 107 son transferidos al dispositivo ensamblador 102 de pareja. En el ejemplo ilustrado, los perfiles 107 son movidos hacia
15 abajo por el plano inclinado 112 por la fuerza de la gravedad. En otras palabras, el peso de un perfil hace que el perfil 107 se mueva (por ejemplo, se deslice) hacia abajo hasta el punto más bajo o extremo del plano inclinado 112. En el punto más bajo del plano inclinado 112, cada perfil 107 hace contacto con dos toques 113, 115 situados en un extremo del plano inclinado 112 para sujetar los perfiles 107. En el ejemplo ilustrado, los empujadores pivotantes 108, 110 son impulsados neumáticamente. Sin embargo en otros ejemplos, pueden emplearse otros tipos de dispositivos de
20 accionamiento. En algunos ejemplos, puede emplearse tan solo un único empujador pivotante, o pueden emplearse más de dos empujadores pivotantes. En algunos ejemplos, se emplea tan solo un tope, o bien se emplean más de dos topes.

En una secuencia de empaquetamiento proporcionada a modo de ejemplo, un primer perfil 107 es trasferido desde la
25 cortadora por medio de la cinta transportadora 106, con su cara cóncava situada bocarriba, hasta una zona en la que están situados unos empujadores pivotantes 108, 110. Los empujadores pivotantes 108, 110 son adyacentes a, y/o están situados por encima de, la cinta transportadora 106 y mueven el primer perfil 107 en una dirección que es perpendicular a su recorrido a lo largo de la cinta transportadora 106. Durante el movimiento perpendicular, el primer perfil 107 se desliza sobre el plano inclinado 112 hasta llegar a los dos toques 113, 115, situados a cada lado del extremo inferior del plano inclinado 112. Un segundo perfil 107 sigue el mismo recorrido y termina en una posición
30 adyacente al primer perfil 107, en el extremo inferior del plano inclinado 112.

En el ejemplo ilustrado, una barra 114 es activada por un dispositivo de accionamiento 116 (por ejemplo, un dispositivo de accionamiento neumático) que empuja una placa 118 para alinear los extremos de los primer y segundo
35 perfiles 107 de manera tal, que los primer y segundo perfiles 107 se disponen cerca del dispositivo ensamblador 102 de pareja. Al detectar la llegada de un perfil 107 utilizando, por ejemplo, un sensor magnético, la barra 114, activada por el dispositivo de accionamiento 116, empuja la placa 118, la cual entra en contacto con el extremo del perfil 107 y lo empuja. Al final de la carrera, la barra 114 se detiene a continuación de los perfiles 107 y, seguidamente, se retrae. Como resultado de ello, el perfil 107 se alinea con la empaquetadora (por ejemplo, el dispositivo ensamblador 102 de pareja y/o el dispositivo ensamblador 104 de haz). Dado el tamaño de la placa 118, puede ajustarse (por ejemplo, disponerse, alinearse) más de un perfil con la palca 118. En algunos ejemplos, cuando llega el primer perfil 107, el
40 primer perfil 107 es alineado, y cuando llega el segundo perfil 107, tanto el primer perfil 107 como el segundo perfil 107 son alineados para garantizar que los extremos del primer perfil 107 y del segundo perfil 107 quedan alineados.

Como se ilustra en las Figuras 2 y 3, el dispositivo ensamblador 102 de pareja incluye dos conjuntos (por ejemplo, pares) de palas. Específicamente, el dispositivo ensamblador 102 de pareja incluye un primer conjunto de palas 200 y un segundo conjunto de palas 202. Cada uno de los conjuntos de palas 200, 202 incluye dos palas. Por ejemplo,
45 como se ha ilustrado en la Figura 4, el primer conjunto de palas 200 incluye una primera 400 y una segunda pala 402. En el ejemplo ilustrado, las primera y segunda palas 400, 402 del primer conjunto de palas 200 están acopladas (por ejemplo, aseguradas) a unos primer y segundo soportes 404, 406 de pala, respectivamente. Como se ilustra en las Figuras 2 y 3, el segundo conjunto de palas 202 es estructuralmente similar al primer conjunto de palas 200 anteriormente descrito. Específicamente, el segundo conjunto de palas 202 tiene una primera pala 204 y una segunda
50 pala 206, acopladas a unos respectivos primer soporte 208 de pala y segundo soporte de pala. El primer conjunto de palas 200 está situado en uno de los lados del extremo inferior del plano inclinado 112, y el segundo conjunto de palas 202 está situado en el otro lado del extremo inferior del plano inclinado 112. En el ejemplo ilustrado, cada conjunto de palas 200, 202 se mueve en un movimiento de rotación en el que las palas 204, 206, 400, 402 se mantienen en una posición horizontal, a la vez que tiene lugar el movimiento de rotación. El movimiento de rotación se consigue a través de un sistema 210 de rotor de palas que tiene dos ejes paralelos para cada conjunto de palas 200,
55 202 situado a cada lado del extremo inferior del plano inclinado 112. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 4, el sistema 210 de rotor de palas incluye un primer eje 408 y un segundo eje 410 que son paralelos entre sí. El primer y el segundo ejes paralelos 408, 410 del primer conjunto de palas 200 están situados a lo largo del mismo plano horizontal, el uno con respecto al otro, y cada uno de los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 tiene una polea dentada 412, 414, respectivamente, la cual transfiere un movimiento de rotación a los respectivos primer y segundo
60 ejes paralelos 408, 410. Este movimiento se consigue por medio de un eje principal 416 que tiene dos poleas dentadas 418, 420, a través de las cuales se transfiere el movimiento de rotación mediante el uso de unas correas

dentadas 422, 424 que conectan las poleas dentadas 418, 420 del eje principal 416 a las poleas dentadas 412, 414 de los primer y segundo ejes paralelos 408, 410.

En el ejemplo ilustrado, el segundo conjunto de palas 202 (Figuras 2 y 3) es estructuralmente similar al primer conjunto de palas 200 que se ha descrito anteriormente. Específicamente, el segundo conjunto de palas 202 tiene también un primer eje 212 paralelo a un segundo eje 213, así como una primera polea dentada 216 y una segunda polea dentada para los respectivos primer y segundo ejes paralelos 212, 213. Las poleas dentadas se acoplan al eje principal 416 que corresponde a la primera polea dentada 216 y a la segunda polea dentada. El movimiento de rotación es transferido utilizando una respectiva primera correa dentada 218 y una segunda correa dentada, que conectan las poleas dentadas del eje principal 416 a la primera polea dentada 216 y a la segunda polea dentada de los respectivos primer y segundo ejes paralelos 212, 213. En el ejemplo ilustrado, a cada lado del extremo inferior del plano inclinado 112, cada conjunto de palas 200, 202 lleva a cabo el mismo movimiento de rotación generado por el eje principal 416. En otras palabras, el eje principal 416 proporciona el movimiento de rotación para ambos conjuntos de palas 200, 202.

Como se ha ilustrado en las Figuras 2 y 3, un elemento de accionamiento 220 genera el movimiento del eje principal 416 que hace girar las poleas dentadas del eje principal 416 (por ejemplo, las poleas dentadas 418, 420 para el primer conjunto de palas 200 y las poleas dentadas para el segundo conjunto de palas 202). De esta manera, las correas dentadas (por ejemplo, las correas dentadas 422, 424 para el primer conjunto de palas 200, y la primera correa dentada 218 y la segunda correa dentada del segundo conjunto de palas 202) transfieren el movimiento a las respectivas primera y segunda correas dentadas 412, 414 del primer conjunto de palas 200, y a la primera polea dentada 216 y la segunda polea dentada del segundo conjunto de palas 202, unidas a los respectivos primer y segundo ejes paralelos 408, 410 del primer conjunto de palas 200, y a los respectivos primer y segundo ejes paralelos 212, 213 del segundo conjunto de palas 202. Cada una de las palas 204, 206, 400, 402 está acoplada a su soporte correspondiente (por ejemplo, la primera pala 400 y el correspondiente primer soporte 404 de pala del primer conjunto de palas 200) y está acoplada a un bastidor a través de un soporte de cojinete y de cojinetes que hacen posible el giro del eje de la estructura. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 4, el primer y el segundo ejes paralelos 408, 410 del primer conjunto de palas 200 están acoplados a un primer brazo de rotor 426 y a un segundo brazo de rotor 428, respectivamente, a través de unas bridas que están acopladas (por ejemplo, mediante tornillos) a los primer y segundo ejes paralelos 408, 410. En la Figura 4 se ha ilustrado una brida 429 proporcionada a modo de ejemplo entre el segundo eje paralelo 410 y el segundo brazo de rotor 428. De la misma manera, como se ha ilustrado en las Figuras 2 y 3, el primer y el segundo ejes paralelos 212, 213 del segundo conjunto de palas 202 están acoplados a un primer brazo de rotor 222 y a un segundo brazo de rotor 224, respectivamente, a través de unas bridas que están acopladas (por ejemplo, mediante tornillos) a los primer y segundo ejes paralelos 212, 213.

En el ejemplo ilustrado, el movimiento de rotación del eje principal 416 es transferido a través de las primera y segunda poleas dentadas 418, 420, a las respectivas primera y segunda poleas dentadas 412, 414 de los ejes paralelos 408, 410 del primer conjunto de palas 200, a través de las respectivas correas dentadas 422, 424 que conectan las respectivas poleas dentadas. El movimiento de rotación del eje principal 416 es también transferido a través de las primera y segunda poleas dentadas (por ejemplo, similarmente a las primera y segunda poleas 418, 420, pero para el primer conjunto de palas 200) para el segundo conjunto de palas 202, a las respectivas primera polea dentada 216 y segunda polea dentada de los respectivos primer y segundo ejes paralelos 212, 213 del segundo conjunto de palas 202, por medio de las correas dentadas (por ejemplo, la primera correa dentada 218 y una segunda correa dentada) que conectan las poleas dentadas respectivas. Este movimiento hace que los primer y segundo brazos de rotor 426, 428 del primer conjunto de palas 200, que están acoplados a los respectivos primer y segundo ejes paralelos 408, 410, a través de la(s) conexión (conexiones) de brida, al primer conjunto de palas 200, roten. De la misma manera, este movimiento hace que los primer y segundo brazos de rotor 222, 224 del segundo conjunto de palas 202, que están acoplados a los respectivos primer y segundo ejes paralelos 212, 213, a través de la(s) conexión (conexiones) de brida al segundo conjunto de palas 202, roten.

En el ejemplo ilustrado, en el lado del extremo inferior del plano inclinado 112, los extremos de los brazos de rotor 426, 428 están situados en un primer plano vertical que es diametralmente opuesto a los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 (por ejemplo, los extremos de los brazos de rotor 426, 428 están dispuestos radialmente hacia fuera con respecto a los primer y segundo ejes paralelos 408, 410, en una dirección que es perpendicular a los primer y segundo ejes paralelos 408, 410), y se mueven paralelos a los extremos de los otros dos brazos de rotor 222, 224 situados en un segundo plano vertical, paralelo al primer plano vertical. Los otros brazos de rotor 222, 224 están también situados en lados diametralmente opuestos a los primer y segundo ejes paralelos 212, 213, en el lado del extremo inferior del plano inclinado 112.

Como se ha ilustrado en la Figura 4, cada extremo de los brazos de rotor 426, 428 está acoplado (por ejemplo, asegurado) a un extremo diferente de los soportes 404, 406 mediante un eje fijo. Específicamente, uno de los extremos del primer brazo de rotor 426 está acoplado al primer soporte 404 de pala (por ejemplo, en un primer extremo del primer soporte 404 de pala, o cerca de este) a través de un primer eje fijo 430, y el otro extremo del primer brazo de rotor 426 está acoplado a un segundo soporte 406 de pala (por ejemplo, en un primer extremo del segundo soporte 406 de pala, o cerca de este) a través de un segundo eje fijo. De la misma manera, uno de los extremos del segundo brazo de rotor 428 está acoplado al primer soporte 404 de pala (por ejemplo, en un segundo extremo del primer soporte 404 de pala, o cerca de este) a través de un tercer eje fijo 432, y el otro extremo del

segundo brazo de rotor 424 está acoplado al segundo soporte 406 de pala (por ejemplo, en un segundo extremo del segundo soporte 406 de pala, o cerca de este) a través de un cuarto eje fijo 434. Por lo tanto, cuando los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 giran, los primer y tercer ejes paralelos 430, 432, situados en el mismo lado, en posiciones diametralmente opuestas a cada uno del primer y el segundo ejes paralelos 408, 410, se mueven en una dirección paralela que está siempre situada en el mismo primer plano horizontal. El mismo movimiento es realizado por el segundo eje fijo y por el cuarto eje fijo 434, situados en el otro lado, diametralmente opuesto a cada uno del primer y el segundo ejes paralelos 408, 410. El segundo eje fijo y el cuarto eje fijo 434 también se mueven en una dirección paralela y que está siempre situada en un segundo plano horizontal, diametralmente opuesto al primer plano horizontal. En otras palabras, el primer y el tercer ejes fijos 430, 432 del primer soporte 404 de pala permanecen en el mismo plano horizontal (por ejemplo, un primer plano horizontal), el uno con respecto al otro, mediante la rotación de la primera pala 400. En consecuencia, la primera pala 400 permanece en la misma orientación a todo lo largo de la rotación. De la misma manera, el segundo eje fijo y el cuarto eje fijo 434 del segundo soporte 406 de pala permanecen en el mismo plano horizontal (por ejemplo, un segundo plano horizontal), el uno con respecto al otro, a través de la rotación de la segunda pala 402 y, por lo tanto, la segunda pala 402 permanece en la misma orientación a todo lo largo de la rotación.

Como se ha divulgado, en uno de los lados del extremo inferior del plano inclinado 112, el primer eje fijo 430, el segundo eje fijo, el tercer eje fijo 432 y el cuarto eje fijo 434 comprenden los vértices del equivalente a un paralelogramo articulado, cuyo centro de pivote (por ejemplo, un eje central en torno al cual / alrededor del cual rotan las primera y segunda palas 400, 402) está situado en el medio de dos lados paralelos del mencionado paralelogramo. En consecuencia, dos de los ejes fijos (por ejemplo, el primer eje fijo 430 y el tercer eje fijo 432) situados en el mismo lado, diametralmente con respecto a los primer y segundo ejes paralelos 408, 410, están situados en un mismo primer plano horizontal, al tiempo que se realiza la rotación de los primer y segundo ejes paralelos 408, 410. De la misma manera, los otros dos ejes fijos (por ejemplo, el segundo eje fijo y el cuarto eje fijo 434) situados en el otro lado, diametralmente con respecto a los primer y segundo ejes paralelos 408, 410, están situados en un segundo plano horizontal diametralmente opuesto al primer plano horizontal.

En el ejemplo ilustrado en la Figura 4, el primer eje fijo 430, el segundo eje fijo, el tercer eje fijo 432 y el cuarto eje fijo 434 están conectados a través de cojinetes situados en los extremos inferiores de los respectivos soportes 404, 406 de pala, y cada extremo inferior de cada uno de los soportes 404, 406 de pala tiene soportes de cojinete en los que se insertan los respectivos cojinetes mencionados. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado, uno de los extremos inferiores del primer soporte 404 de pala tiene un primer soporte de cojinete, uno de los extremos inferiores del segundo soporte 406 de pala tiene un segundo soporte de cojinete, el otro extremo inferior del primer soporte 404 de pala tiene un tercer soporte 436 de cojinete, y el otro extremo inferior del segundo soporte 406 de pala tiene un cuarto soporte 438 de cojinete. Esto permite que los extremos de los soportes 404, 406 de pala roten sobre los respectivos primer eje fijo 430, segundo eje fijo, tercer eje fijo 432 y cuarto eje fijo 434, manteniéndose las palas 400, 402 en una posición sustancialmente horizontal (por ejemplo, orientación, dirección, alineación) cuando cada extremo inferior de cada uno de los soportes 404, 406 de pala rota alrededor de los primer y segundo ejes paralelos fijos 408, 410.

En el ejemplo ilustrado, el primer conjunto de palas 200, que incluye las primera y segunda palas 400, 402 situadas en lados diametralmente opuestos del extremo inferior del plano inclinado 112, y acopladas (por ejemplo, conectadas) a los extremos de los brazos de rotor 426, 428 a través de los correspondientes primer eje fijo 430, segundo eje fijo, tercer eje fijo 432 y cuarto eje fijo 434, se mueve en un movimiento de rotación alrededor del primer y segundo ejes paralelos 408, 410 en ese lado del extremo inferior del plano inclinado 112. Durante este movimiento, cada una de las palas 400, 402 permanece sustancialmente horizontal. De forma similar, como se ha ilustrado en la Figura 3, en el otro lado del extremo inferior del plano inclinado 112, el segundo conjunto de palas 202, que incluye las primera y segunda palas 204, 206, situadas en lados diametralmente opuestos y acopladas a los extremos de los brazos de rotor 222, 224 a través de un primer eje fijo 226, un segundo eje fijo, un tercer eje fijo 228 y un cuarto eje fijo, se mueven en un movimiento de rotación, sincronizado con el movimiento de las primera y segunda palas 400, 402 del primer conjunto de palas 200, alrededor de los primer y segundo ejes paralelos 212, 213 situados en el otro lado del extremo inferior del plano inclinado 112. De la misma manera, el primer eje fijo 226, el segundo eje fijo, el tercer eje fijo 228 y el cuarto eje fijo del segundo conjunto de palas 202 están acoplados a través de cojinetes situados en sus extremos inferiores de los respectivos primer soporte 208 de pala y segundo soporte de pala, y cada extremo inferior de cada uno del primer soporte 208 de pala y el segundo soporte de pala, tiene soportes de cojinete donde se insertan los respectivos cojinetes. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado, uno de los extremos inferiores del primer soporte 208 de pala tiene un primer soporte 230 de cojinete, uno de los extremos inferiores del segundo soporte de pala tiene un segundo soporte de cojinete, el otro extremo inferior del soporte 208 de pala tiene un tercer soporte de cojinete, y el otro extremo inferior del segundo soporte de pala tiene un cuarto soporte de cojinete.

Como se ha ilustrado en el ejemplo de la Figura 4, la distancia (por ejemplo, la separación) entre los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 es sustancialmente la misma que la distancia entre los centros del primer soporte de cojinete y el tercer soporte 436 de cojinete del extremo inferior del primer soporte 404 de cojinete, y entre los centros del segundo soporte de cojinete y el cuarto soporte 438 de cojinete del extremo inferior del segundo soporte 406 de pala. De la misma manera, como se ilustra en las Figuras 2 y 3, la distancia entre el primer eje paralelo 212 y el segundo eje paralelo 213 del segundo conjunto de palas 202 es sustancialmente la misma que la distancia entre los centros del primer soporte 230 de cojinete y el tercer soporte de cojinete del extremo inferior del primer soporte 208 de pala, y entre los centros del segundo soporte de cojinete y el cuarto soporte de cojinete del extremo inferior del segundo

soporte de pala. La distancia (por ejemplo, la separación) entre los primer y segundo brazos de rotor 426, 428 del primer conjunto de palas 200 (por ejemplo, en uno de los lados del plano inclinado 112) es aproximadamente la misma que el espesor de cada uno de los soportes 404, 406 de pala al que se acoplan las palas 400, 402. Similarmente, la distancia (por ejemplo, la separación) entre el primer y el segundo brazos de rotor 222, 224 del segundo conjunto de palas 202 (por ejemplo, en el otro lado del plano inclinado 112) es aproximadamente la misma que el espesor de cada uno del primer soporte 208 de pala y el segundo soporte de pala a los que están acopladas las respectivas primera y segunda palas 204, 206.

En un ejemplo de funcionamiento, cuando el eje principal 416 rota, la posición relativa de los dos brazos de rotor 426, 428 situados en uno de los lados del extremo inferior del plano inclinado 112, es sustancialmente la misma que la posición relativa de los otros dos brazos de rotor 222, 224 situados en el otro lado del extremo inferior del plano inclinado 112. Por lo tanto, los brazos de rotor 426, 428 situados en uno de los lados del extremo inferior del plano inclinado 112 llevan a cabo el mismo movimiento de rotación sincronizado que los otros brazos de rotor 222, 224 situado en el otro lado del extremo inferior del plano inclinado 112. En otras palabras, el primer brazo de rotor 426 del primer conjunto de palas 200 y el primer brazo de rotor 222 del segundo conjunto de palas 202 se encuentran en la misma posición relativa, el uno con respecto al otro, a todo lo largo de la rotación, y el segundo brazo de rotor 428 del primer conjunto de palas 200 y el segundo brazo de rotor 224 del segundo conjunto de palas 202 se encuentran en la misma posición relativa, el uno con respecto al otro, a todo lo largo de la rotación.

Así, para el primer conjunto de palas 200, cada uno de los brazos de rotor 426, 428 está acoplado (por ejemplo, asegurado) a uno de los extremos de cada uno de los soportes 404, 406 de pala, y cada uno de los extremos está conectado a uno diferente de los brazos de rotor 426, 428. El giro o rotación de los brazos de rotor 426, 428 genera un movimiento circular en cada una de las palas 400, 402, con su centro de rotación o eje de rotación (por ejemplo, un eje central) situado a una distancia media entre los primer y segundo ejes paralelos 408, 410. El aseguramiento de los dos brazos de rotor 426, 428 sobre el extremo inferior de los soportes 404, 406 de pala retiene los soportes 404, 406 de pala en una posición horizontal durante el movimiento de rotación. El segundo conjunto de palas 202 funciona de un modo similar.

En el ejemplo ilustrado en la Figura 4, los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 del primer conjunto de palas 200 están acoplados a los brazos de rotor 426, 428, respectivamente, los cuales son perpendiculares a los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 y están situados en lados que son opuestos a los diámetros de los primer y segundo ejes paralelos 408, 410. Los extremos de los brazos de rotor 426, 428 tienen el primer eje fijo 430, el segundo eje fijo, el tercer eje fijo 432 y el cuarto eje fijo 434 acoplados a los extremos de cada uno de los soportes 404, 406 de pala a través de cojinetes que hacen que cada extremo de cada uno de los soportes 404, 406 de pala roten alrededor de los respectivos ejes fijos de un modo tal, que cada uno de los soportes 404, 406 de pala permanece en una posición horizontal cuando se completa una rotación de cada uno de los primer y segundo ejes paralelos 408, 410, generada por la rotación del eje principal 416. De forma similar, como se ilustra en las Figuras 2 y 3, los primer y segundo ejes paralelos 212, 213 del segundo conjunto de palas 202 están acoplados a los brazos de rotor 222, 224, respectivamente, que son perpendiculares a los primer y segundo ejes paralelos 212, 213 situados en lados que son opuestos a los diámetros de los primer y segundo ejes paralelos 212, 213. Los extremos de los brazos de rotor 222, 224 tienen el primer eje fijo 226, el segundo eje fijo, el tercer eje fijo 228 y el cuarto eje fijo acoplados a los extremos respectivos de cada uno del primer soporte 208 de pala y el segundo soporte de pala, por medio de cojinetes que hacen que cada extremo de cada uno del primer soporte 208 de pala y el segundo soporte de pala roten alrededor de los respectivos ejes fijos de un modo tal, que cada uno del primer soporte 208 de pala y el segundo soporte de pala permanecen en una posición horizontal cuando se completa una rotación de cada uno del primer y el segundo ejes paralelos 212, 213, generada por la rotación del eje principal 416.

Con los extremos de dos perfiles 107 alineados, el dispositivo ensamblador 102 de pareja mueve el eje principal 416 de un rotor 232 por medio del dispositivo de accionamiento 220, y su rotación es transferida a los brazos de rotor 222, 224, 426, 428 a través de las respectivas poleas dentadas (por ejemplo, las primera y segunda poleas dentadas 418, 420 del eje principal 416 y las respectivas primera y segunda poleas dentadas 412, 414 de los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 para el primer conjunto de palas 200). Los primer y segundo soportes 404, 406 de pala del primer conjunto de palas 200, y el primer soporte 208 de pala y el segundo soporte de pala del segundo conjunto de palas 202 están acoplados (por ejemplo, conectados) sobre los respectivos brazos de rotor 222, 224, 426, 428 (por ejemplo, por medio de sujetadores, tornillos, etc.) y, sobre los soportes de pala, las palas 204, 206, 400, 402, de forma especial, están acopladas (por ejemplo, aseguradas) para cada sección de perfil. La rotación de los brazos de rotor 222, 224, 426, 428 permite que las palas 204, 206, 400, 402 lleven a cabo un movimiento circular durante el cual las palas 204, 206, 400, 402 toman dos perfiles 107 del extremo inferior del plano inclinado 112 de tal manera que se opongan a las caras internas cóncavas de los dos perfiles 107 para ensamblar una pareja 120 (en la Figura 1 se ilustran múltiples parejas 120). El dispositivo ensamblador 102 de pareja proporcionado a modo de ejemplo coloca entonces la pareja 120 sobre un bastidor 234 (Figuras 2 y 3) que está situado más arriba en el conjunto ensamblador 104 de pareja.

En el ejemplo que se ilustra, las cuatro palas 204, 206, 400, 402 se han implementado como provistas de una forma rectangular (por ejemplo, una primera porción, o porción inferior, con forma rectangular) que puede haberse hecho de, por ejemplo, acero aleado, que tiene secciones superiores que están mecanizadas. Como se ilustra en la Figura 4, para la primera pala 400, la forma crea o forma una zona hueca o vacía 440 (por ejemplo, una muesca, una cavidad,

una acanaladura, etc.) con una primera punta 442, que es una punta invertida (por ejemplo, en forma de una aleta de tiburón, o con una forma triangular con lados curvos y una punta redondeada), y una segunda punta 444, que es una punta delgada y estrecha situada en el extremo por el que se introducen los perfiles. La segunda pala 402 del primer conjunto de palas 200, y las primera y segunda palas 204, 206 del primer conjunto de palas 202 tienen una estructura similar a la de la primera pala 400 del primer conjunto de palas 200 anteriormente descrito. Por ejemplo, como se ha ilustrado en las Figuras 4 y 5, la segunda pala 402 del primer conjunto de palas 200 tiene una zona vacía 446, una primera punta 448 y una segunda punta 450. De la misma manera, como se ha ilustrado en la Figura 3, la primera pala 204 del segundo conjunto de palas 202 tiene una zona vacía 236, una primera punta 238 y una segunda punta 240, y la segunda pala 206 del primer conjunto de palas 202 tiene una zona vacía, una primera punta 242 y una segunda punta 244. Cada uno de los extremos inferiores de las palas 204, 206, 400, 402 está asegurado a los respectivos brazos de rotor 226, 228, 422, 424, tal y como se ha divulgado anteriormente. En algunos ejemplos, las palas 204, 206, 400, 402 pueden estar hechas de otros materiales, tales como materiales como los polímeros de alto peso molecular.

En el ejemplo ilustrado, el movimiento de rotación de los brazos de rotor 222, 224, 426, 428 acoplados (por ejemplo, asegurados) a los extremos inferiores de los respectivos primer y segundo soportes 404, 406 de pala del primer conjunto de palas 200, y el primer soporte 208 de pala y el segundo soporte de pala del segundo conjunto de palas 202, en que se insertan las palas 204, 206, 400, 402, permite que las palas 204, 206, 400, 402 efectúen una trayectoria circular con un centro de rotación situado entre los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 del primer conjunto de palas 200 y los primer y segundo ejes paralelos 212, 213 del segundo conjunto de palas 202 (por ejemplo, en torno a un eje central que es horizontal y está dispuesto entre los primer y segundo ejes paralelos 408, 410 del primer conjunto de palas 200 y los primer y segundo ejes paralelos 212, 213 del segundo conjunto de palas 202).

En el ejemplo ilustrado, el movimiento de trayectoria circular de las palas 204, 206, 400, 402, al tener un sentido hacia arriba, pasa a través del plano inclinado 112 y, en una posición más baja, las palas 204, 206, 400, 402 entran en contacto con dos perfiles adyacentes que se han de constituir en una pareja. Por ejemplo, en el curso de la trayectoria, la primera pala 400 del primer conjunto de palas 200 y la primera pala 204 del segundo conjunto de palas 202 toman dos perfiles (según se divulga con mayor detalle con respecto a las Figuras 5-8). Un primer perfil está situado en una posición más cercana a la cinta transportadora 106 (por ejemplo, más arriba sobre el plano inclinado 112), y un segundo perfil está situado en una posición más cercana al dispositivo ensamblador 104 de haz. Las segundas puntas 240, 444 de las primeras palas 204, 400 empujan y elevan el primer perfil por la cara convexa del primer perfil (por ejemplo, la cara externa del primer perfil) desde la posición más cercana a la cinta transportadora 106. Al mismo tiempo, el segundo perfil, situado en el extremo inferior del plano inclinado 112, en la posición más cercana al dispositivo ensamblador 104 de haz, se desliza a la zona interior hueca de las palas 204, 400. Las segundas puntas 240, 444 de las primeras palas 204, 400 continúan elevando el extremo superior del primer perfil, más cercano a la cinta transportadora 106, en tanto que el extremo inferior del primer perfil se desliza hacia la zona interior hueca de las palas 204, 400, en el extremo inferior de las primeras puntas 238, 442, de tal modo que el segundo perfil se sitúa con la cara cóncava (por ejemplo, cara interna, cara hueca) bocarriba. Al conseguir la rotación (por ejemplo, giro, basculación, inversión) del primer perfil, esta acción opone las caras cóncavas (por ejemplo, las caras internas, las caras huecas) de los dos perfiles, con lo que se consigue una pareja. Por lo tanto, en el ejemplo que se ilustra, el ensamblaje de la pareja se consigue por medio de una rotación de 180 grados de los brazos de rotor 222, 224, 426, 428. Similarmente, conforme la segunda pala 402 del primer conjunto de palas 200 y la segunda pala 206 del segundo conjunto de palas 202 rotan a lo largo de su trayectoria, las segundas palas 206, 402 pueden recibir dos perfiles más para constituir, de la misma manera, otra pareja.

Por ejemplo, las Figuras 5, 6 y 7 ilustran un procedimiento proporcionado a modo de ejemplo para constituir una pareja (por ejemplo, la pareja 700 de la Figura 7) desde una vista lateral del dispositivo ensamblador 102 de pareja proporcionado a modo de ejemplo. Como se ha ilustrado en la Figura 5, la primera pareja 400 del primer conjunto de parejas 200 rota hacia arriba y pasa a través del plano inclinado 112. La primera pala 400 entra en contacto con dos perfiles adyacentes, un primer perfil 500 y un segundo perfil 502, que han de constituirse en una pareja. En el ejemplo ilustrado, el primer perfil 500 está situado más cerca del dispositivo ensamblador 104 de haz, y el segundo perfil 502 está situado más cerca del transportador 106 (por ejemplo, el lado izquierdo de la Figura 5). A medida que la primera pala 400 se mueve hacia arriba, tal como se ilustra en la Figura 6, la segunda punta 444 de la primera pala 400 empuja y eleva el segundo perfil 502 (por ejemplo, el perfil más cercano a la cinta transportadora 106) por la cara convexa, desde la posición más cercana a la cinta transportadora 106. El primer perfil 500, que está situado en el extremo inferior del plano inclinado 112, en la posición más cercana al dispositivo ensamblador 104 de haz, se desliza dentro de la zona interior hueca 440 de la primera pala 400. La segunda punta 444 de la primera pala 400 continúa elevando el extremo superior del segundo perfil 502 (por ejemplo, el perfil más cercano a la cinta transportadora 106), al tiempo que el extremo inferior del segundo perfil 502 se desliza hacia la zona interior hueca 440 de la primera pala 400, en el extremo inferior de la primera punta 442, donde está situado el primer perfil 500. Como se ilustra en la Figura 7, el segundo perfil 502 (por ejemplo, el perfil más cercano al transportador 106) bascula o rota sobre sí mismo hasta situarse sobre el primer perfil 500 para formar una pareja 700. En esta disposición, las caras cóncavas de los perfiles 500, 502 se sitúan una frente a la otra y forman la pareja 700. A medida que la primera pala 400 continúa rotando, la pareja 700 se tiende sobre la el bastidor 234. Por lo tanto, la pareja 700 se forma con una rotación de 180 grados de la primera pala 400. Conforme la primera pala 400 está tendiendo la pareja 700 sobre el bastidor 234, la

segunda pala 402 del primer conjunto de palas 200 puede recibir dos perfiles más para crear otra pareja. Las primera y segunda palas 204, 206 del segundo conjunto de palas 202 llevan a cabo la misma rotación de forma sincronizada.

Una vez que se ha ensamblado la pareja 700, la pareja 700 prosigue hacia el dispositivo ensamblador 104 de haz, por ejemplo. En el ejemplo ilustrado en las Figuras 2 y 3, el dispositivo ensamblador 104 de pala incluye el bastidor 234 y una primera mordaza basculante 246 así como una segunda mordaza basculante 248, con un movimiento ascendente y descendente. Las mordazas basculantes 246, 248 están aseguradas a un carro descendente 250, el cual mantiene la orientación paralela de las mordazas basculantes 246, 248 y transfiere el movimiento a través de un tornillo de guía 252 que está conectado a un motor provisto de engranajes e impulsado por un dispositivo de accionamiento 254.

En el ejemplo ilustrado en las Figuras 2 y 3, la parte superior del dispositivo ensamblador 104 de haz incluye una primera mordaza retráctil 256 y una segunda mordaza retráctil 258 que se mueven en un movimiento perpendicular con respecto a la cinta transportadora 106 situada en la salida de la cortadora. El movimiento de las mordazas retráctiles 256, 258 se consigue a través de unas respectivas primera y segunda cadenas rodantes 260, 262 accionadas por un motor 264 (por ejemplo, un motor provisto de engranajes). Conjuntamente con las mordazas retráctiles 256, 258, existen dos carros empujadores 266, 268 cuyo movimiento se consigue por medio de respectivas cadenas rodantes 270, 272 y un motor 274 (por ejemplo, un motor provisto de engranajes). El motor 274 mueve un piñón que acciona las cadenas rodantes 270, 272 aseguradas a los carros empujadores 266, 268.

En el ejemplo que se ilustra, cuando una pareja se encuentra sobre el bastidor 234, las dos mordazas basculantes 246, 248 y las dos mordazas retráctiles 256, 258 se abren sobre el bastidor 234. Cuando la pareja se dispone sobre el bastidor 234, el motor 274 activa y mueve las cadenas rodantes 270, 272, las cuales transmiten este movimiento a los carros empujadores 266, 268. En la parte superior de cada uno de los carros empujadores 266, 268, existe un gatillo retráctil que permite a una pareja moverse sobre los gatillos hacia las mordazas 246, 248, 256, 258 y evita que la pareja se mueva hacia detrás. Por medio de los gatillos, los carros empujadores 266, 268 mueven una pareja hasta colocar la pareja sobre las mordazas retráctiles 256, 258.

La Figura 8 ilustra una vista lateral del primer carro empujador 266, que empuja una pareja 800 hacia la primera mordaza retráctil 256. En el ejemplo que se ilustra, la mordaza basculante 246 se encuentra más baja que, o por debajo de, la primera mordaza retráctil 256 (de tal manera que la segunda mordaza retráctil 258 está por detrás de la primera mordaza retráctil 256 en esta vista). La Figura 9 ilustra una vista lateral de la pareja 800, tendida sobre las mordazas retráctiles 256, 258. Cuando la pareja 800 descansa sobre las mordazas retráctiles 256, 258, el motor 274 provisto de engranajes (Figura 2) invierte el sentido de giro y hace que las cadenas rodantes 270, 272 (Figura 2) y los carros empujadores 266, 268 se muevan hacia detrás para tomar otra pareja. En tal ejemplo, si hubiera otra pareja sobre el bastidor 234 y los carros empujadores 266, 268 estuvieran moviéndose hacia detrás, cuando la pareja entra en contacto con los carros empujadores 266, 268, los carros empujadores 266, 268 retraen sus gatillos y pasan por debajo de la pareja hasta que se colocan por debajo de la pareja. Entonces los gatillos se extienden para entrar en contacto con la pareja, con lo que se inicia un nuevo ciclo en el que la pareja es empujada hacia las mordazas retráctiles 256, 258 (Figura 2) (como se ilustra, por ejemplo, en las Figuras 8 y 9).

Cuando los carros empujadores 266, 268 mueven la última pareja de una línea de empaquetamiento (por ejemplo, una fila de parejas en un haz), el motor 274 retiene los carros empujadores 266, 268 en sus posiciones mientras el motor 264 se pone en marcha, con lo que se mueven las cadenas rodantes 260, 262 y se hace que las mordazas retráctiles 256, 258 se muevan hacia detrás. Si las parejas colocadas sobre las mordazas retráctiles 256, 258 fueran a moverse hacia detrás, los gatillos de los carros empujadores 266, 268 impedirían tal movimiento. Cuando las mordazas retráctiles 256, 258 se retraen (por ejemplo, se mueven hacia detrás), las parejas que forman la fila en el haz se colocan sobre las mordazas basculantes 246, 248.

La Figura 10 ilustra un ejemplo de la primera mordaza retráctil 256 y de la segunda mordaza retráctil 258 (véase la Figura 2) retrayéndose (por ejemplo, moviéndose hacia detrás), y ello mientras cuatro parejas 1000, 1002, 1004, 1006 son colocadas sobre la primera mordaza basculante 246 y sobre la segunda mordaza basculante 248 (Figura 2) para formar una fila de parejas. Cuando las mordazas retráctiles 256, 258 llegan al final de su trayectoria, las mordazas retráctiles 256, 258 se detienen y el dispositivo de accionamiento 254 (Figura 2) que mueve el tornillo de guía 252 (Figura 2) se activa. El carro descendente 250 (Figura 2) y las mordazas basculantes 246, 248 descienden entonces (por ejemplo, bajan).

En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de accionamiento 254 se detiene cuando las mordazas basculantes 246, 248, conjuntamente con las parejas 1000-1006, se encuentran por debajo de las mordazas retráctiles 256, 258, a fin de aguardar la segunda fila de parejas. Seguidamente, el motor 264 que mueve las cadenas rodantes 260, 262 se pone en marcha, por ejemplo, para extender (por ejemplo, desplegar) las mordazas retráctiles 256, 258 y, a continuación, colocar las mordazas retráctiles 256, 258 por encima de la última fila de parejas 1000-1006. Una vez que se han extendido las mordazas retráctiles 256, 258, el motor 274 es puesto de nuevo en marcha para mover los carros empujadores 266, 268 con el fin de recuperar las parejas que constituyen la segunda fila, con lo que se repite el ciclo.

La Figura 11 ilustra un ejemplo de la primera mordaza retráctil 256 y de la segunda mordaza retráctil 258 (Figura 2) nuevamente extendidas, de manera que otra pareja 1100 se coloca sobre las mordazas retráctiles 256, 258 situadas por encima de una primera fila de parejas 1102, 1004, 1106 que están soportadas sobre la primera mordaza

basculante 246 y la segunda mordaza basculante 248 (Figura 2). En la Figura 1, por ejemplo, se ilustra una vista en perspectiva de esta disposición.

Una vez que se ha completado el número de filas y de columnas que forman el haz, las mordazas retráctiles 256, 258 se mueven hacia atrás y las mordazas basculantes 246, 248 se mueven hacia abajo hasta que las mordazas basculantes 246, 248 tienden los haces sobre una mesa de salida, en la que el haz es encinchado y transportado para su almacenamiento.

En algunos ejemplos, la automatización de los procedimientos proporcionados a modo de ejemplo que se llevan a cabo por la línea de empaquetamiento automatizada 100 proporcionada a modo de ejemplo, para perfiles con sección transversal conformada en U o conformada en C, según se divulga en la presente memoria, emplea uno o más Controladores Lógicos Programables (LPCs –“Logic Programmable Controllers”–) con programación correspondiente para mejorar los márgenes temporales de producción en continuo de la línea. El (los) LPC(s) pueden controlar, por ejemplo, la cinta transportadora 106, los empujadores pivotantes 108, 110, el dispositivo de accionamiento 220 que genera el movimiento del eje principal 416, las mordazas retráctiles 256, 258, el conjunto de mordazas basculantes 246, 248 y los carros empujadores 266, 268, así como el motor 274, el motor 264 que mueve las cadenas rodantes 260, 262, el motor 254 que mueve el tornillo de guía 252, y otros componentes electromecánicos de la línea de empaquetamiento automatizada 100 para perfiles o moldes con una sección conformada en U o conformada en C.

La línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo y que se divulga en la presente memoria se sirve de la rotación de las palas proporcionadas a modo de ejemplo para colocar, ventajosamente, dos perfiles que forman una pareja enfrente el uno del otro y tender la pareja sobre una mesa, lo que permite a la línea de empaquetamiento automatizada variar la cantidad de parejas que forman la base de un haz. La oposición de dos perfiles se consigue por medio de la forma geométrica de las palas. De manera adicional, en algunos ejemplos, la línea de empaquetamiento automatizada no requiere de la sujeción, mecánica o magnética, de un perfil para hacer rotar o disponer en oposición los perfiles, como se requiere por otras líneas conocidas. Como resultado de ello, la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo puede ser utilizada para un abanico relativamente más amplio de materiales, y no solo para perfiles de acero, como se requiere en otras líneas conocidas que utilizan imanes. La línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo es también modular, de tal manera que la línea de empaquetamiento automatizada puede ser añadida a otros equipos, lo que hace posible la creación de parejas con diferentes longitudes de perfil.

A diferencia de otras líneas conocidas, en las que el incremento de la velocidad de un brazo rotativo puede expulsar un perfil sin que se haya ensamblado una pareja, la velocidad de trabajo de la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo es ilimitada. Adicionalmente, la línea de empaquetamiento automatizada es más eficiente debido a que la línea de empaquetamiento automatizada puede ensamblar dos parejas con una única rotación de las palas, en comparación con otras líneas conocidas que únicamente pueden ensamblar una sola pareja de cada vez. Como resultado de ello, la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo tiene una alta velocidad de empaquetamiento. También, a diferencia de otras líneas conocidas que utilizan movimientos de vástago y pistón de conexión generados por un motor de aire, por ejemplo, el ensamblaje de una pareja, en la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo, se consigue a través de movimientos rotatorios circulares en un solo sentido, producidos por motores eléctricos. Por otra parte, los movimientos de la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo y que se divulga en esta memoria son menos complejos porque los movimientos incluyen la rotación de una de las palas para ensamblar un par de perfiles de una pareja. Como resultado de ello, la línea de empaquetamiento automatizada proporcionada a modo de ejemplo emplea un número menor de partes o componentes, lo que reduce la magnitud y costes de la fabricación y del mantenimiento.

La presente invención se ha descrito en términos de realizaciones específicas, las cuales son ilustrativas de la invención y no han de interpretarse como limitativas. Más generalmente, se apreciará, por parte de las personas expertas en la técnica, que la presente invención no está limitada por lo que se ha mostrado y/o descrito de forma particular en lo anterior de esta memoria.

Los números de referencia de las reivindicaciones no limitan su alcance de protección.

El uso de los verbos y locuciones verbales «comprender», «incluir», «estar compuesto de», o cualquier otra variante, así como de sus respectivas conjugaciones, no excluye la presencia de elementos distintos de los que se exponen.

El uso de los artículos «un», «una» o «el» [y demás variantes] precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos.

REIVINDICACIONES

1.- Una línea de empaquetamiento (100) para empaquetar perfiles, de tal manera que la línea de empaquetamiento comprende:

5 una primera pala (400) y una tercera pala (204), ambas susceptibles de hacerse rotar de forma síncrona alrededor de un eje geométrico horizontal central, de tal manera que la primera pala y la tercera pala (400, 204) tienen una forma geométrica que se ha configurado para recibir un primer perfil (500), que tiene una sección transversal conformada en C o una sección transversal conformada en U, y para hacer rotar un segundo perfil (502), que tiene una sección transversal conformada en C o una sección transversal conformada en U, sobre el primer perfil (500), de tal modo que el primer perfil se coloca en una primera orientación y el segundo perfil se coloca en una segunda orientación, opuesta a la primera orientación, a fin de formar una primera pareja (700) dispuesta en las primera y tercera palas (400, 204), caracterizada por que la línea de empaquetamiento comprende, adicionalmente, una segunda pala (402) y una cuarta pala (206), ambas susceptibles de hacerse rotar de forma síncrona alrededor de dicho eje geométrico horizontal central, por que la primera y la segunda palas son susceptibles de hacerse rotar en un primer plano vertical, por que la tercera y la cuarta palas (402, 206) son susceptibles de hacerse rotar en un segundo plano vertical que es paralelo al primer plano vertical y está descentrado con respecto a este, y por que las segunda y cuarta palas (402, 206) tienen una forma geométrica que está configurada para recibir un tercer perfil que tiene una sección transversal conformada en C o una sección transversal conformada en U y para hacer rotar un cuarto perfil, que tiene una sección transversal conformada en C o una sección transversal conformada en U, alrededor del tercer perfil, de tal manera que el tercer perfil se coloca en una primera orientación y el cuarto perfil se coloca en una segunda orientación, opuesta a la primera orientación, para formar una segunda pareja, dispuesta en las segunda y cuarta palas (402, 206).

2.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la primera pala (400) se ha dispuesto sustancialmente a 180 grados (°), opuestamente a la segunda pala (402) con respecto al eje geométrico horizontal central, y la tercera pala (204) se ha dispuesto sustancialmente a 180°, opuestamente a la cuarta pala (206) con respecto al eje geométrico horizontal central.

3.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende, adicionalmente:

30 un primer brazo de rotor (426), que tiene un primer extremo y un segundo extremo, de tal manera que la primera pala (400) está acoplada a rotación al primer extremo, y la segunda pala (402) está acoplada a rotación al segundo extremo; y

un segundo brazo de rotor (428), que tiene un tercer extremo y un cuarto extremo, de tal manera que la primera pala (400) está acoplada a rotación al tercer extremo y la segunda pala (402) está acoplada a rotación al cuarto extremo.

4.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende:

35 un primer eje (408), acoplado al primer brazo de rotor (426) para hacer rotar el primer brazo de rotor, de tal manera que el primer eje está dispuesto perpendicular al primer brazo de rotor; y

un segundo eje (410), acoplado al segundo brazo de rotor (428) para hacer rotar el segundo brazo de rotor, de tal manera que el segundo eje está dispuesto perpendicular al segundo brazo de rotor, siendo los primer y segundo ejes paralelos el uno al otro y estando dispuestos a lo largo del mismo plano horizontal.

40 5.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que, cuando el primer brazo de rotor (426) y el segundo brazo de rotor (428) rotan, las primera y segunda palas (400, 402) permanecen sustancialmente horizontales a medida que las primera y segunda palas rotan alrededor del eje horizontal central.

6.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, adicionalmente:

45 un tercer brazo de rotor (222), que tiene un quinto extremo y un sexto extremo, de tal manera que la tercera pala (204) está acoplada a rotación al quinto extremo y la cuarta pala (206) está acoplada a rotación al sexto extremo;

un cuarto brazo de rotor (224), que tiene un séptimo extremo y un octavo extremo, de tal manera que la tercera pala (204) está acoplada a rotación al séptimo extremo y la cuarta pala (206) está acoplada a rotación al octavo extremo;

50 un tercer eje (213), acoplado al tercer brazo de rotor (222) para hacer rotar el tercer brazo de rotor; y

un cuarto eje (212), acoplado al cuarto brazo de rotor (224) para hacer rotar el cuarto brazo de rotor.

- 7.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con la reivindicación 6, cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada por que el primer eje (408) y el tercer eje (213) están sustancialmente alineados a lo largo de un primer eje geométrico, y el segundo eje (410) y el cuarto eje (212) están sustancialmente alineados a lo largo de un segundo eje geométrico.
- 5 8.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, cuando dependen de cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, que comprende, adicionalmente, un dispositivo de accionamiento (220), acoplado a los primer, segundo, tercer y cuarto ejes para hacer rotar los primer, segundo, tercer y cuarto ejes simultáneamente.
- 10 9.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que, cuando las primera, segunda, tercera y cuarta palas (400, 402, 204, 206) rotan alrededor del eje geométrico horizontal central, la primera pala (400) y la tercera pala (204) permanecen a lo largo de un mismo plano horizontal, unas con respecto a otras, y la segunda pala (402) y la cuarta pala (206) permanecen a lo largo de un mismo plano horizontal, la una con respecto a la otra.
- 15 10.- La línea de empaquetamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la primera pala (400) tiene una primera muesca (440) y la tercera pala (204) tiene una segunda muesca (236), de tal manera que la primera pareja (700) ha de disponerse dentro de la primera muesca y de la segunda muesca.
- 11.- Un método que comprende:
- 20 transferir un primer perfil (500) y un segundo perfil (502) a una primera posición, de tal modo que cada uno de los primer y segundo perfiles tiene una sección transversal conformada en U o conformada en C, que define una cara externa convexa y una cara interna cóncava;
- hacer rotar una primera pala (400) y una segunda pala (406) alrededor de un eje geométrico horizontal central, de tal manera que la primera pala y la segunda pala están acopladas a extremos opuestos de un par de brazos de rotor (426, 428), de forma que los brazos de rotor rotan alrededor de ejes que son paralelos entre sí y están descentrados el uno con respecto al otro;
- 25 insertar el primer perfil (500) dentro de la primera pala (400), con la cara cóncava del primer perfil situada bocarriba, a medida que la primera pala se mueve hacia arriba en el curso de su rotación; y
- hacer rotar el segundo perfil (502) al entrar en contacto la primera pala (400) con la cara externa convexa del segundo perfil, a fin de colocar el segundo perfil, con la cara cóncava del segundo perfil situada bocabajo, sobre la cara cóncava del primer perfil (500) para formar una primera pareja (700) dentro de la primera pala (400).
- 30 12.- El método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende, adicionalmente, transferir la primera pareja (700) a una segunda posición para ser empaquetada.
- 13.- El método de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, que comprende, adicionalmente:
- 35 transferir un tercer perfil y un cuarto perfil a la primera posición, de tal manera que cada uno de los tercer y cuarto perfiles tienen una sección transversal conformada en U o conformada en C, que define una cara externa convexa y una cara interna cóncava;
- insertar el tercer perfil en la segunda pala (402) de tal manera que la cara cóncava del tercer perfil se sitúa bocarriba a medida que la segunda pala se mueve hacia arriba en el curso de su rotación; y
- 40 hacer rotar el cuarto perfil al hacer contacto la segunda pala (402) con la cara externa convexa del cuarto perfil, a fin de colocar el cuarto perfil con la cara cóncava del cuarto perfil situada bocabajo, sobre la cara cóncava del tercer perfil, a fin de formar una segunda pareja dentro de la segunda pala (402).
- 14.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el cual transferir los primer y segundo perfiles (500, 502) comprende hacer deslizar los primer y segundo perfiles hacia abajo por un plano inclinado (112) hasta la primera posición.
- 45 15.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende, adicionalmente, mantener las primera y segunda palas (400, 402) sustancialmente horizontales a medida que las primera y segunda palas rotan alrededor del eje geométrico horizontal central.
- 50 16.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el cual hacer rotar las primera y segunda palas alrededor del eje geométrico horizontal central comprende hacer rotar un primer brazo de rotor (426) y un segundo brazo de rotor (428), de tal manera que el primer brazo de rotor (426) tiene un primer extremo, acoplado a rotación a la primera pala (400), y un segundo extremo, acoplado a rotación a la segunda pala (402), de tal modo que el segundo brazo de rotor (428) tiene un tercer extremo, acoplado a rotación a la primera pala (400), y un cuarto extremo, acoplado a rotación a la segunda pala (402).

17.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, que comprende, adicionalmente, formar una segunda pareja con la segunda pala (402), de tal modo que la primera pareja (700) y la segunda pareja se forman en una única rotación completa de las primera y segunda palas (400, 402) alrededor del eje geométrico horizontal central.

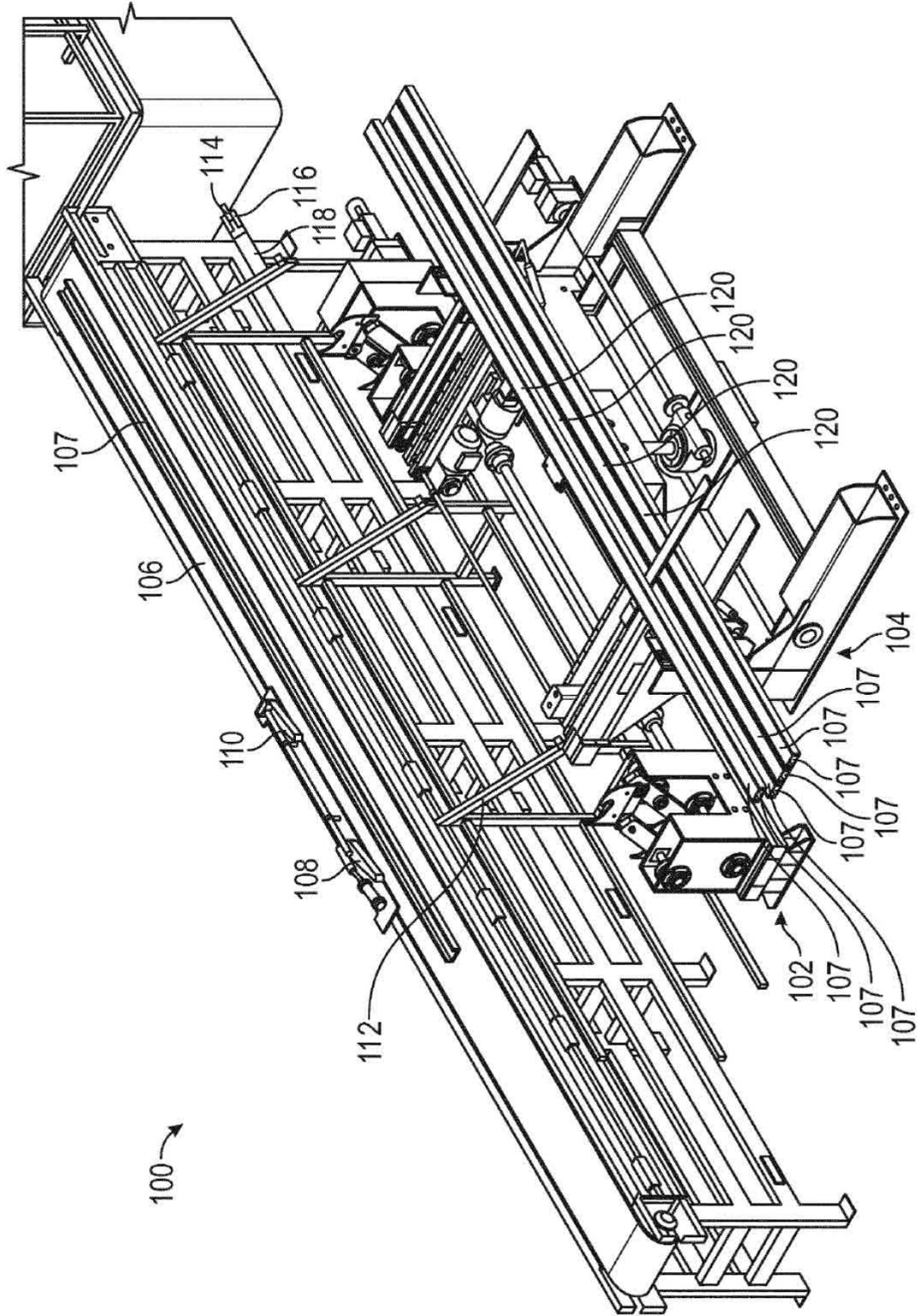


FIG. 1

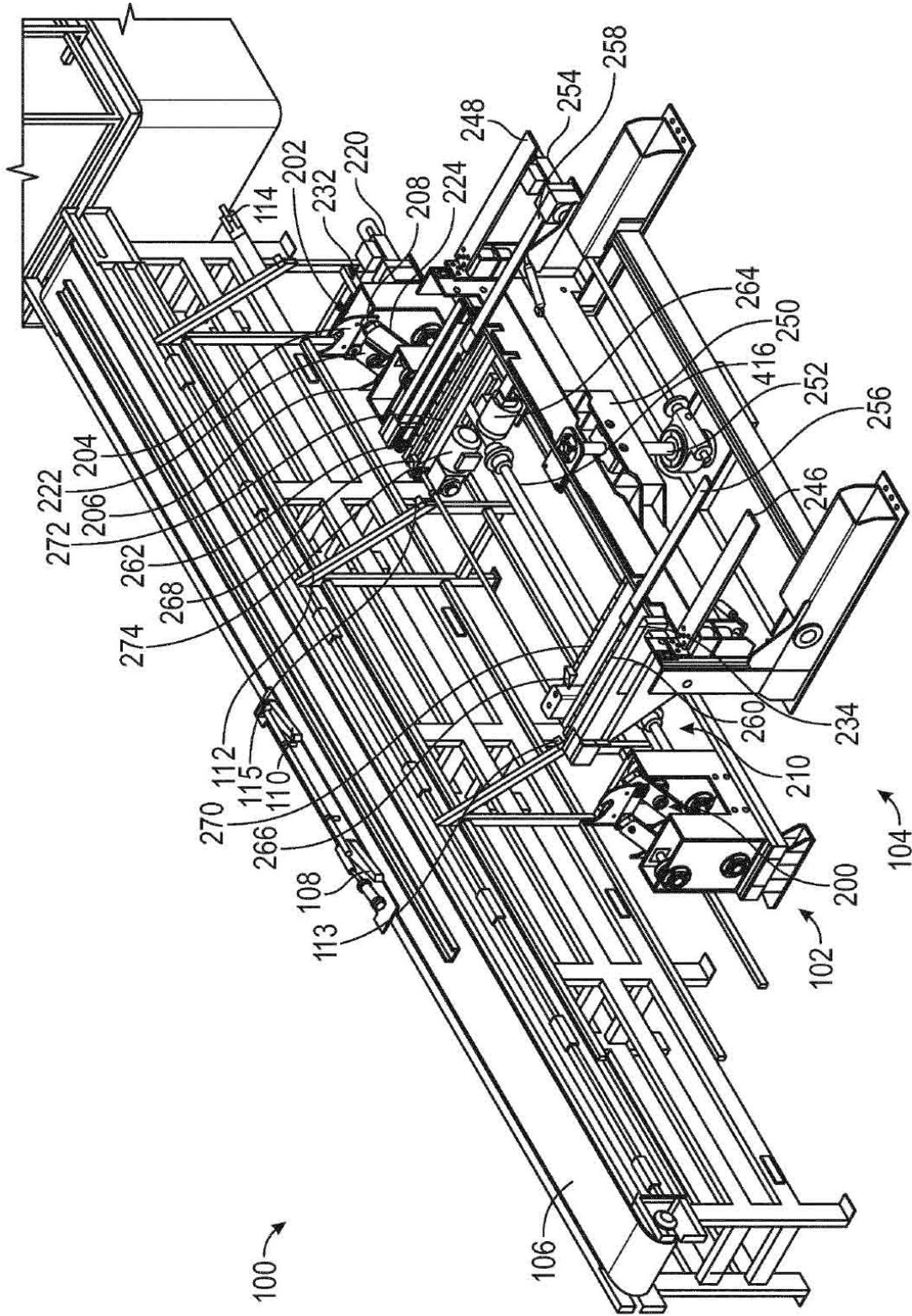


FIG. 2

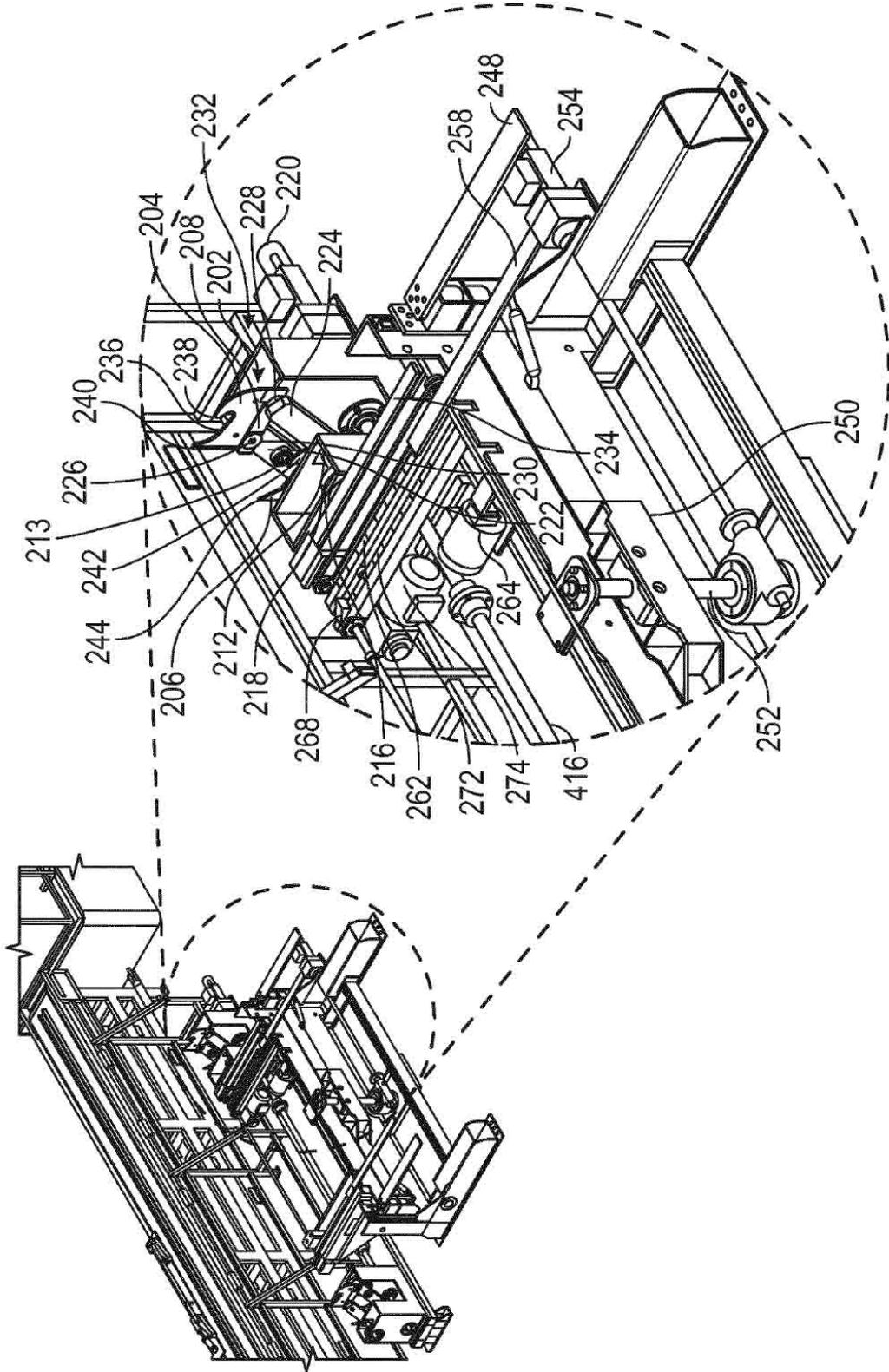


FIG. 3

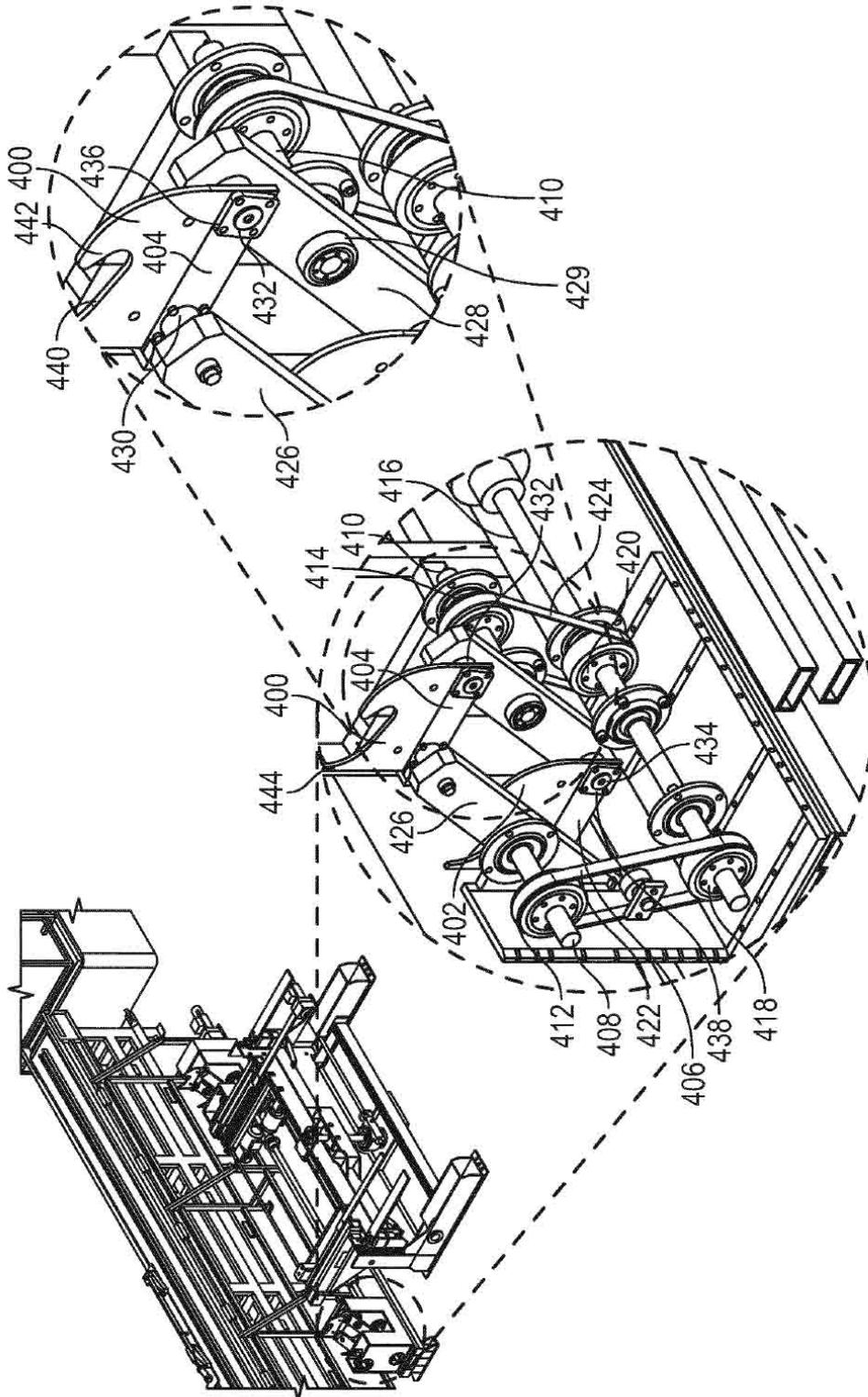


FIG. 4

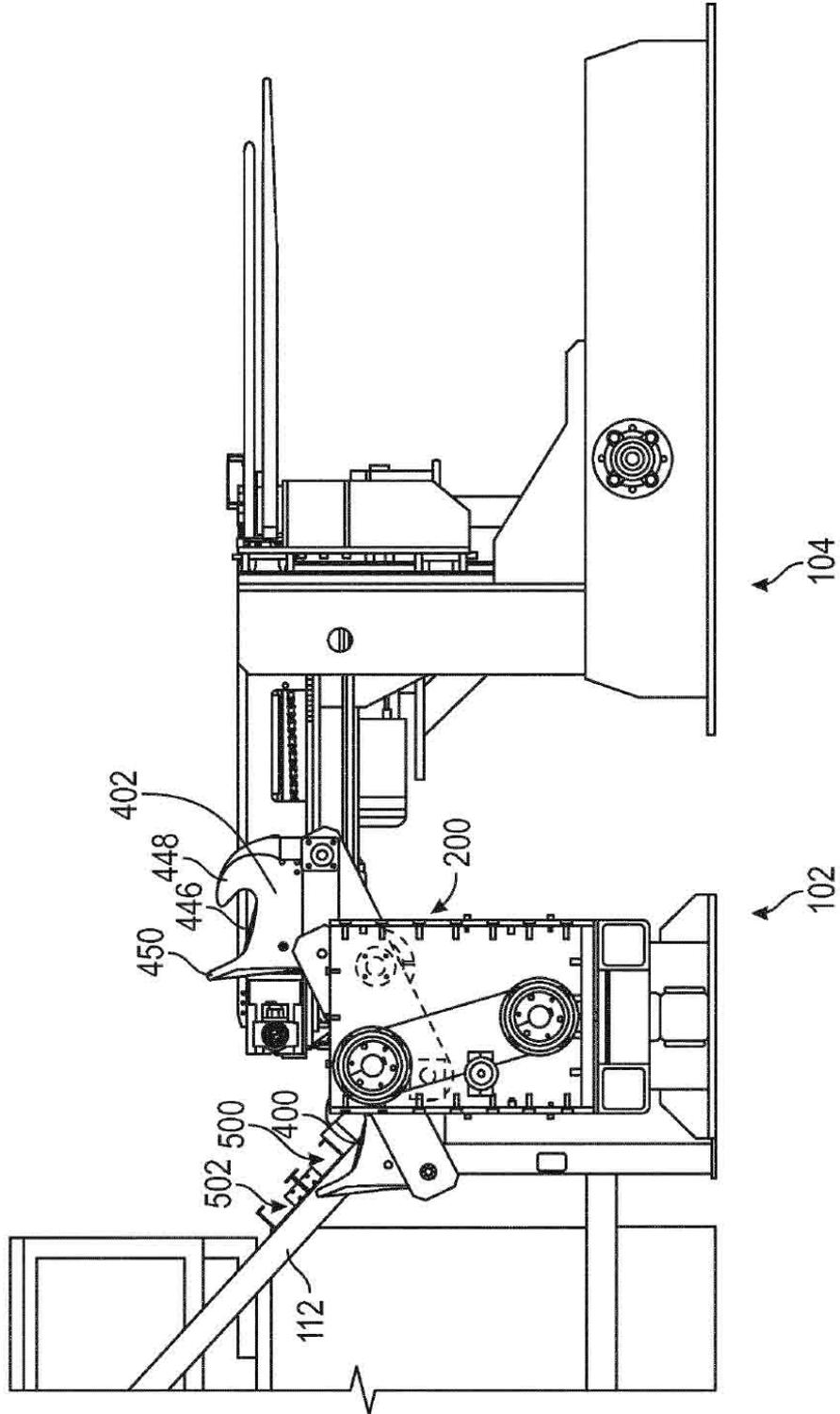


FIG. 5

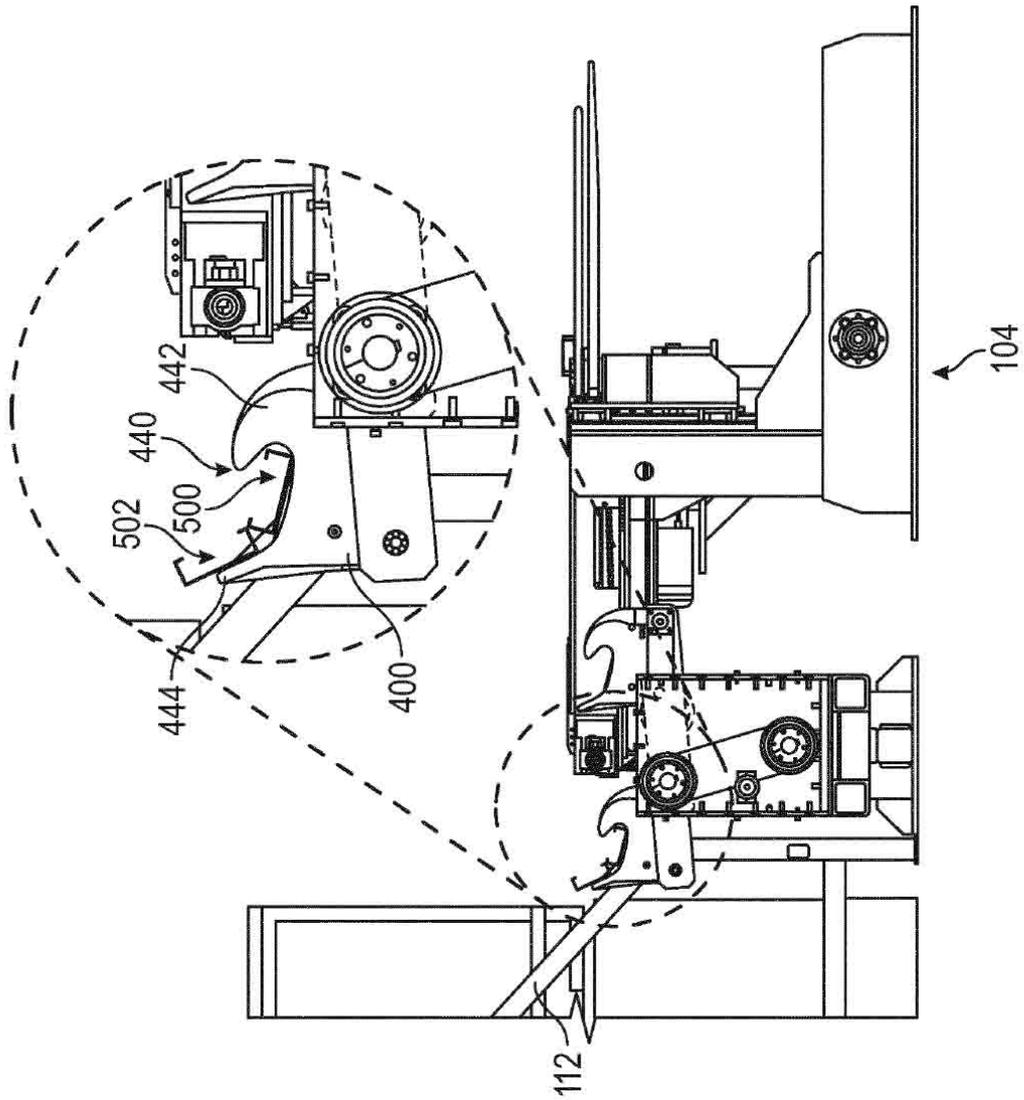


FIG. 6

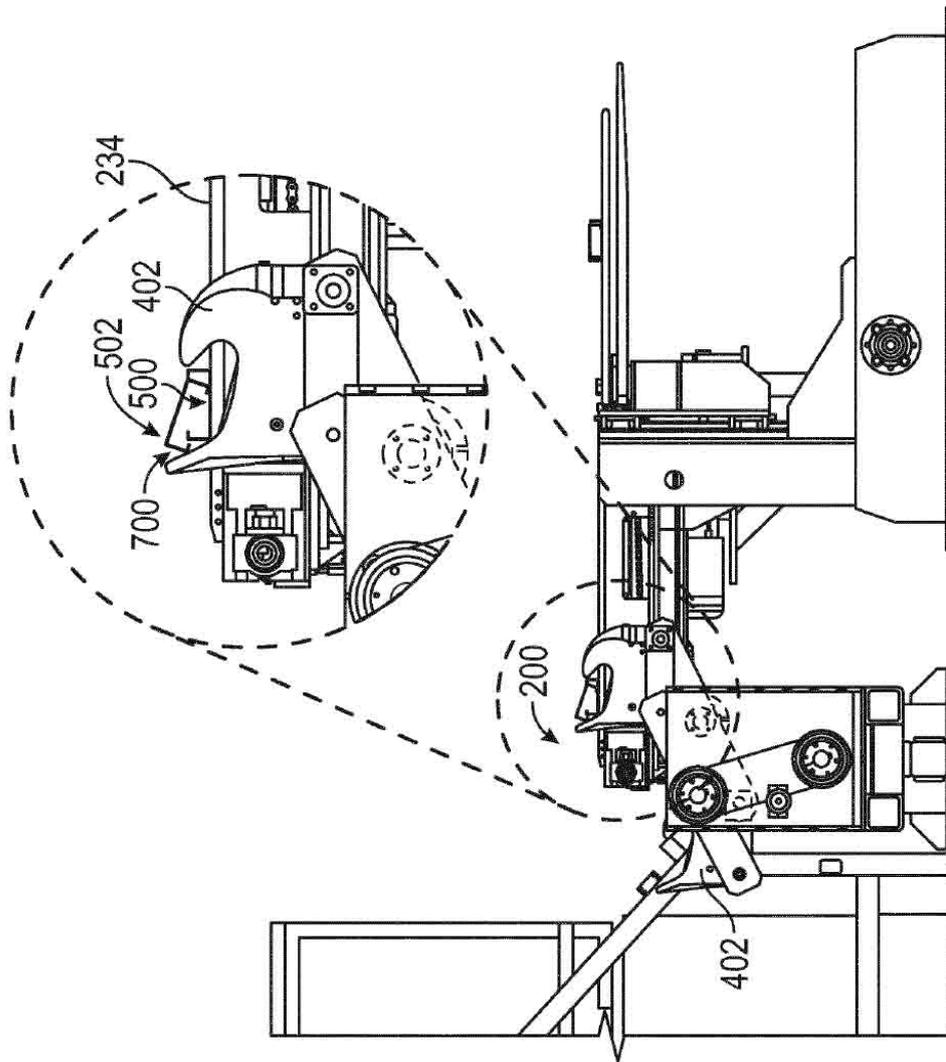


FIG. 7

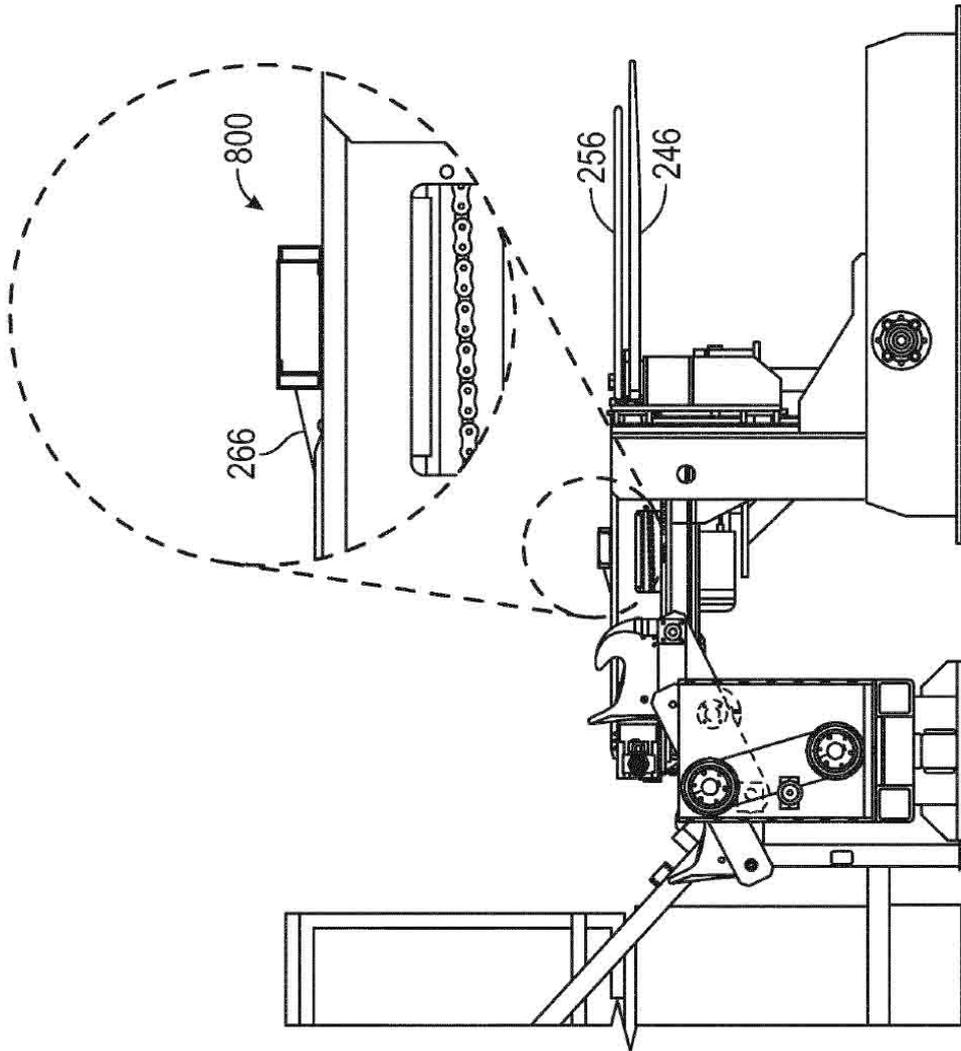


FIG. 8

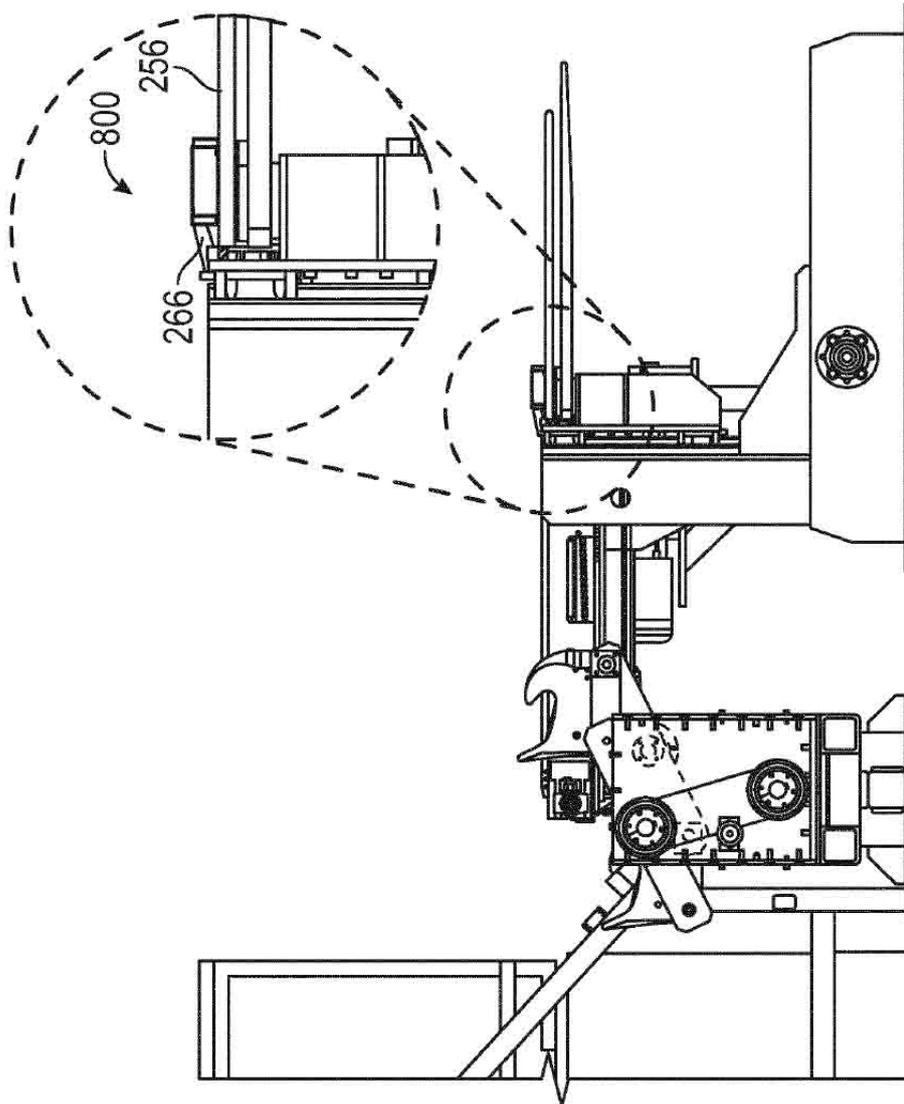


FIG. 9

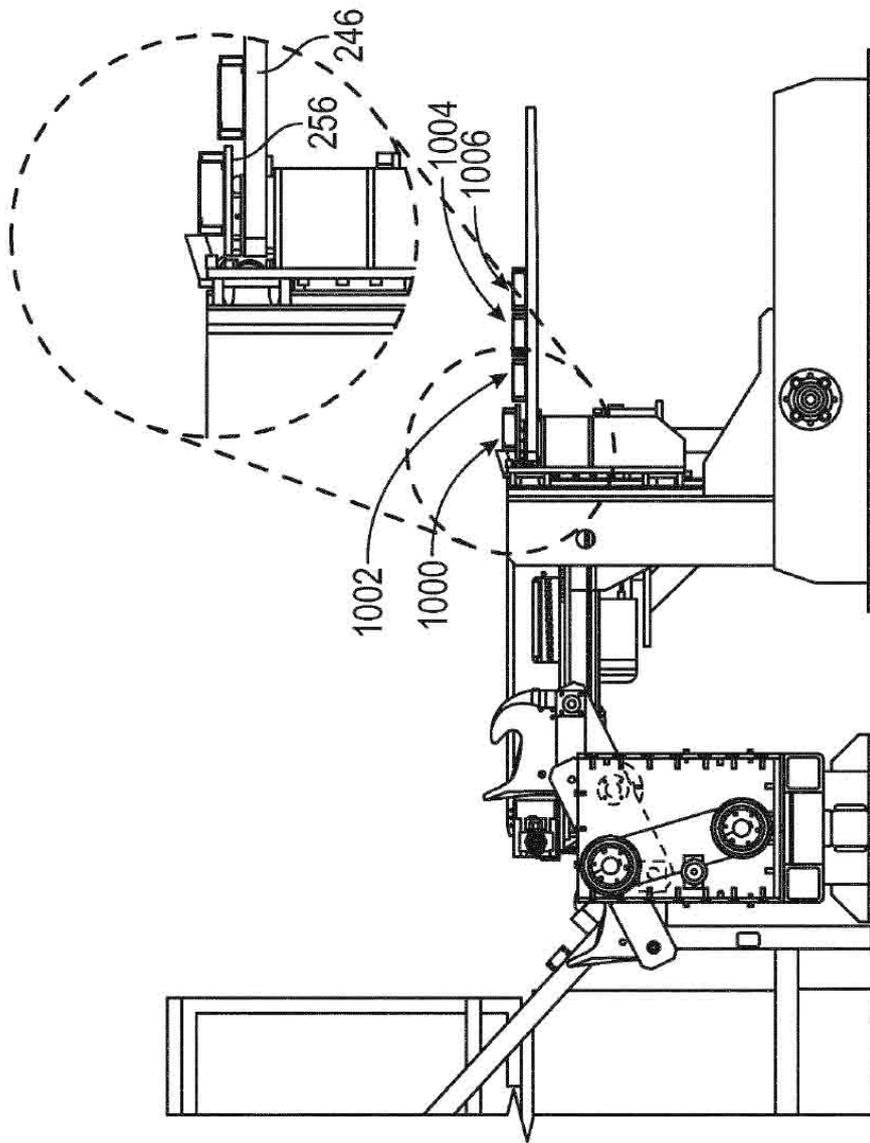


FIG. 10

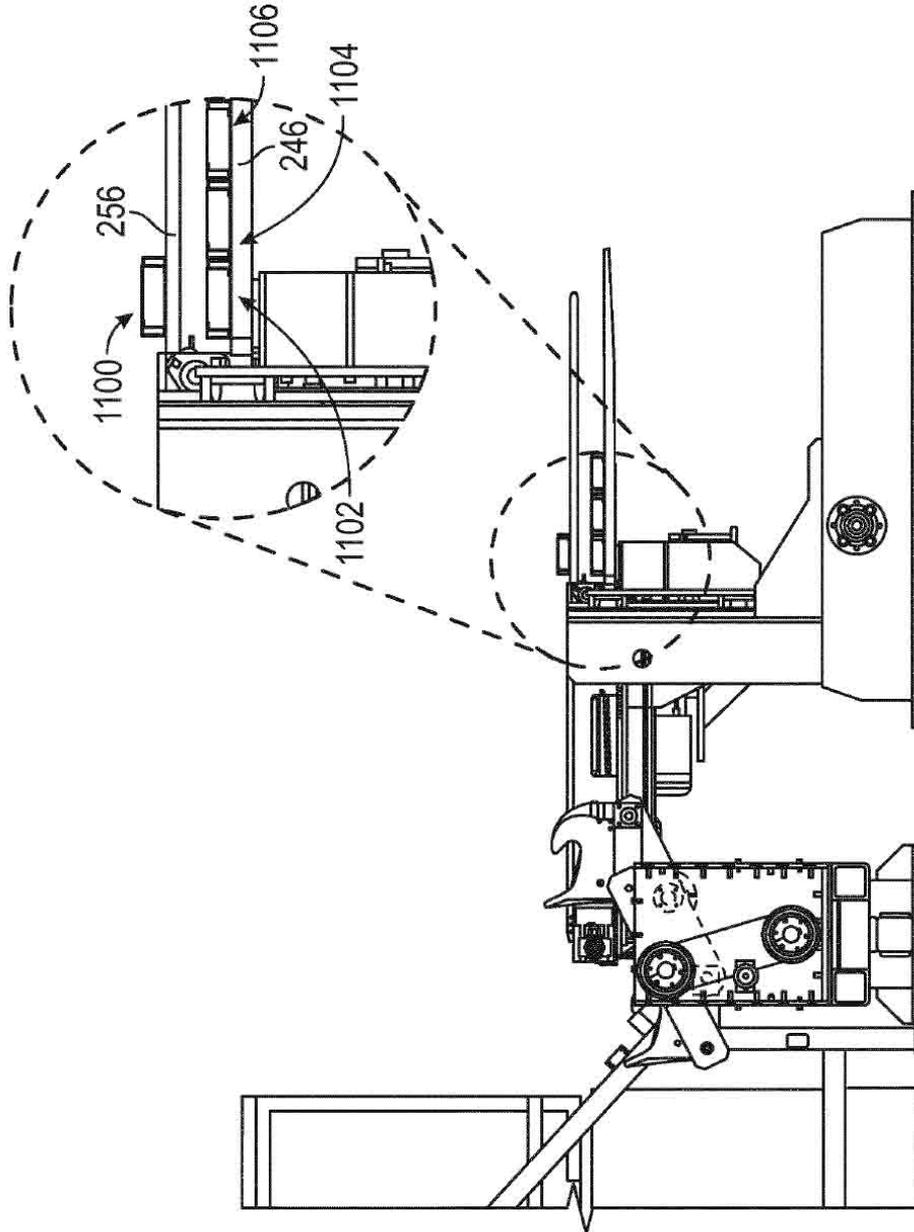


FIG. 11