

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 804**

51 Int. Cl.:

B65B 35/58 (2006.01)

B65B 65/00 (2006.01)

B23P 19/00 (2006.01)

B23P 19/04 (2006.01)

H01F 7/02 (2006.01)

B65G 57/081 (2006.01)

B65B 27/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014** **E 14199357 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016** **EP 2889228**

54 Título: **Línea de empaquetado automático para empaquetar perfiles**

30 Prioridad:

27.12.2013 AR P130105065

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.02.2017

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, ANDRES

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 599 804 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 empaquetado automático para empaquetar perfiles

Campo de la invención

5 La presente descripción se refiere generalmente a una línea de empaquetado y, más particularmente, a una línea de empaquetado automático para empaquetar perfiles.

Descripción de la técnica anterior

A menudo se usan perfiles o moldes estructurales abiertos, tales como los que tienen una sección transversal en forma de U o C, en el sector de la construcción de acero de poco peso, especialmente en estructuras usadas para edificios industriales, para alojamientos y estructuras comerciales, y en el sector agrícola.

10 Las solicitudes españolas de modelo de utilidad ES 1003449U y ES 2005394U se refieren a equipos automáticos para empaquetar perfiles. Estos equipos no incluyen empaquetado dúplex y, por lo tanto, no reducen el espacio de empaquetado. La solicitud española de modelo de utilidad ES 1037868U se refiere a un envoltorio de colocación para perfiles lineales. Tampoco incluye empaquetado dúplex de perfiles o moldes en forma de U o C. Como resultado, los empaquetados ocupan más espacio.

15 La patente española ES 2232256 se refiere a una máquina apiladora de perfiles de la clase que se establece durante la fabricación y empaquetado de perfiles automatizados, su transporte y agrupación. No contempla el empaquetado de dúplex en forma de C o U y, por lo tanto, no reduce el espacio de empaquetado.

20 La solicitud de patente española ES 8400982A1 se refiere a un procedimiento y dispositivos para formar empaquetados de barras con perfil incrustado. Sin embargo, este procedimiento es relativamente lento y caro para el producto final.

25 La publicación de patente alemana DE 102008027943 describe un aparato para combinar dos elementos de perfil en forma de U, que emplea un dispositivo de giro y un dispositivo de elevación (véanse los párrafos [0011]-[0012]; figuras 1-6). El dispositivo de elevación eleva un primer elemento de perfil en forma de U a una posición superior (véase el párrafo [0026]; figuras 2 y 3). Una parte intermedia del dispositivo de giro se mueve paralela a una dirección longitudinal y hacia una cara extrema del primer elemento de perfil en forma de U (véase el párrafo [0028]; figura 4). Múltiples salientes del dispositivo de giro se acoplan a la cara extrema del primer elemento de perfil en forma de U (véase el párrafo [0032]). El dispositivo de giro hace rotar entonces el primer elemento de perfil en forma de U (véanse los párrafos [0033]-[0036]; figura 5). Un segundo elemento de perfil en forma de U es elevado por el dispositivo de elevación, y los dos elementos de perfil se juntan (véase el párrafo [0038]; figura 6).

30 Compendio de la invención

Un objetivo de la invención es proporcionar una línea de empaquetado automático para empaquetar perfiles de una manera más compacta. Otro objeto de la invención es proporcionar una línea de empaquetado automático que funcione más rápido que las líneas de empaquetado existentes.

35 La invención es define por las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas.

Breve descripción de los dibujos

Se explicarán diversos aspectos de la invención en mayor detalle a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

40 La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un ejemplo de línea de empaquetado automático para empaquetar perfiles y un ejemplo de rotor según las enseñanzas de esta descripción.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de un ejemplo de cabezal que lleva el ejemplo de rotor de la figura 1.

La figura 3 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de rotor de la figura 1 moviendo un ejemplo de primer perfil rotando y trasladando el primer perfil arriba y abajo mientras debajo se coloca un segundo ejemplo de perfil. La figura 3 muestra el ejemplo de primer perfil en media rotación.

45 La figura 4 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de rotor de la figura 1 y un ejemplo de dúplex formado por el ejemplo de primer perfil y el ejemplo de segundo perfil de la figura 3.

La figura 5 ilustra una vista lateral del ejemplo de cabezal de la figura 2 que tiene un ejemplo de servomotor para generar movimiento del ejemplo de cabezal y un ejemplo de tope magnético.

La figura 6 ilustra una vista en perspectiva trasera del ejemplo de cabezal y el ejemplo de dúplex de la figura 4.

La figura 7 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de línea de empaquetado automático de la figura 1 con un ejemplo de mesa de descenso, ejemplos de accionamientos neumáticos, ejemplos de gatillos y ejemplos de placas de transferencia.

5 La figura 8A ilustra una vista en perspectiva superior del ejemplo de rotor de la figura 1 que tiene ejemplos de imanes horizontales y ejemplos de imanes verticales.

La figura 8B ilustra una vista en sección transversal del ejemplo de rotor de la figura 8A tomada a lo largo de la línea 8B-8B de la figura 8A.

La figura 8C ilustra otra vista en perspectiva superior del ejemplo de rotor de la figura 8A.

10 La figura 8D ilustra una vista en sección transversal del ejemplo de rotor de la figura 8C tomada a lo largo de la línea 8D-8D de la figura 8C.

La figura 8E ilustra una vista en perspectiva inferior del ejemplo de rotor de la figura 8C. La figura 9 ilustra el ejemplo de rotor de la figura 8A con partes de un ejemplo de alojamiento retiradas para exponer los ejemplos de imanes verticales.

15 La figura 10 ilustra un ejemplo de perfil acoplado al ejemplo de rotor de la figura 8A con ejemplos de imanes orientados hacia el ejemplo de perfil para sostener el ejemplo de perfil. La figura 11 ilustra el ejemplo de perfil y ejemplo de rotor de la figura 10 con los ejemplos de imanes en una posición rotada para liberar el ejemplo de perfil.

La figura 12 ilustra una vista en perspectiva superior del ejemplo de rotor de la figura 8A con los ejemplos de imanes horizontales y verticales retirados para ilustrar ejemplos de aberturas en el ejemplo de alojamiento de la figura 9.

20 Las figuras 13A, 13B, 13C, 13D y 13E ilustran vistas en perspectiva del ejemplo de rotor de la figura 1 en secuencia durante una operación de transporte.

Las figuras 13F, 13G, 13H, 13I y 13J ilustran vistas laterales de las posiciones del ejemplo de rotor de las figuras 13A, 13B, 13C, 13D y 13E.

25 La figura 14 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de cabezal y el ejemplo de rotor de la figura 2 con partes del ejemplo de cabezal y de rotor retiradas para exponer un mecanismo que permite el movimiento del ejemplo de rotor. La figura 14 también ilustra una vista ampliada del rotor de la figura 8A con los ejemplos de imanes verticales y horizontales.

30 La figura 15 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de cabezal y el ejemplo de rotor de la figura 14. Un ejemplo de primer perfil soportado por los ejemplos de imanes horizontales está en rotación por parte del rotor. La figura 15 también ilustra una vista ampliada de un ejemplo de tope magnético al que se va a acoplar un ejemplo de segundo perfil.

La figura 16 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de cabezal y el ejemplo de rotor de las figuras 14 y 15 en una posición totalmente rotada en la que el ejemplo de primer perfil está liberado para formar un ejemplo de dúplex.

La figura 17 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de línea de empaquetado automático de la figura 7, con el ejemplo de cabezal y el ejemplo de rotor retirados para exponer el ejemplo de mesa de descenso.

35 Las figuras 18A, 18B, 18C, 18D, 18E y 18F ilustran un ejemplo de secuencia de movimientos de los ejemplos de palas del ejemplo de mesa de descenso de la figura 17. El ejemplo de cabezal y el ejemplo de rotor se han retirado por claridad.

40 La figura 19 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de línea de empaquetado automático de la figura 17, sin el ejemplo de cabezal y rotor, y vistas ampliadas del ejemplo de mesa de descenso y un ejemplo de placa de transferencia.

La figura 20 ilustra una vista en perspectiva trasera del ejemplo de línea de empaquetado automático de la figura 1 con un ejemplo de minipaquete sobre un ejemplo de vía de rodillos que se va a transferir a una cinta transportadora.

45 La figura 21 ilustra una vista en perspectiva trasera del ejemplo de línea de empaquetado automático de la figura 1 con un ejemplo de zona de zuncho. La figura 21 también ilustra una vista ampliada de un ejemplo de tope móvil y un ejemplo de alimentador longitudinal.

La figura 22 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de zona de zuncho de la figura 21 con ejemplos de minipaquetes en un ejemplo de empaquetado.

La figura 23 ilustra una vista en perspectiva de un ejemplo de zona de salida del ejemplo de zona de zuncho de la figura 22 y un ejemplo de paletizador del ejemplo de línea de empaquetado automático de la figura 1.

La figura 24 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de paletizador de la figura 23 y ejemplos de portadores de tacos de brazo para transferir bloques.

La figura 25 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de paletizador de las figuras 23 y 24 y con el ejemplo de portadores de tacos de brazo en una posición para colocar bloques para formar un ejemplo de palé. La figura 25 también ilustra una vista ampliada de uno de los ejemplos de portadores de tacos de brazo con un ejemplo mano.

La figura 26 ilustra una vista en perspectiva de uno de los ejemplos de portadores de tacos de brazo de la figura 25.

La figura 27 ilustra una vista en perspectiva trasera del ejemplo de paletizador de la figura 23 con un ejemplo de eyector para eyectar un empaquetado sobre una vía de cadenas.

La figura 28 ilustra una vista ampliada del ejemplo de paletizador de la figura 23 con ejemplos de amortiguadores.

La figura 29 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de paletizador de la figura 23 con un ejemplo de palé de perfiles en un ejemplo de vía de cadenas.

La figura 30 ilustra una vista en perspectiva del ejemplo de paletizador de la figura 23.

Los dibujos de las figuras no están dibujados a escala ni proporcionados. Generalmente, componentes similares o idénticos se denotan con los mismos números de referencia en las figuras.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

En esta memoria se describe un ejemplo de línea de empaquetado automático para empaquetar perfiles o moldes tales como, por ejemplo, perfiles de acero galvanizado, que tienen una sección (p. ej., sección transversal) en forma de U o en forma de C. En general, un perfil en forma de U o en forma de C tiene un lado convexo (p. ej., un lado, parte, superficie, sección, forma, curva externos) y un lado cóncavo o hueco (opuesto al lado convexo). En algunos ejemplos, un perfil en forma de U o en forma de C se define por dos paredes laterales (p. ej., alas, aletas, superficies, etc.) y una pared de base entre las dos paredes laterales. El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye un rotor. El ejemplo de línea de empaquetado automático es para recoger perfiles de una salida de un cortador de una máquina perfiladora. Una máquina perfiladora utiliza deformación plástica de un plano llano (p. ej., una hoja) y varios rodillos para transformar el plano llano en un perfil. El ejemplo de línea de empaquetado automático dispone los perfiles en filas de dúplex o perfiles dobles que forman una unidad de paquete más pequeño o minipaquete (p. ej., un mini-fardo). Las unidades de empaquetado más pequeñas se zunchan y se transfieren a una mesa de descenso para crear un paquete de cierta cantidad de filas y columnas de minipaquetes, que luego se zunchan y se paletizan.

En esta memoria se describen ejemplos de líneas de empaquetado automático para empaquetar perfiles que tienen una sección en forma de U o en forma de C, que tienen un lado convexo y un lado cóncavo entre dos lados laterales. Un ejemplo de línea de empaquetado automático incluye una primera cinta transportadora ubicada en una salida de una perfiladora o máquina cortadora de formación para transportar perfiles con sus lados cóncavos orientados hacia arriba, dos golpeadores pivotantes para transportar los perfiles en una dirección que es perpendicular a la primera cinta transportadora y segunda y tercera cintas transportadoras orientadas perpendiculares a la primera cinta transportadora. La segunda y tercera cintas transportadoras reciben los perfiles transportados por los dos golpeadores pivotantes y transportan los perfiles en una dirección que es perpendicular a la primera cinta transportadora.

El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye un bloque de cabezal móvil con movimiento hacia arriba y hacia abajo que incluye un rotor para realizar un movimiento de 180 grados (°). El rotor es para conectarse a un primer perfil transportado por la segunda y tercera cintas transportadoras y colocado con su lado cóncavo orientado hacia arriba y tirar del primer perfil para colocar el primer perfil con su lado cóncavo orientado hacia abajo sobre un segundo perfil con su lado cóncavo orientado hacia arriba que es transportado por la segunda y tercera cintas transportadoras bajo el bloque de cabezal móvil para formar un dúplex. El dúplex se forma cuando uno de los lados del primer perfil se inserta en el lado cóncavo del segundo perfil y uno de los lados del segundo perfil se inserta en el lado cóncavo del primer perfil.

El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye dos topes magnéticos ubicados en extremos respectivos de la segunda y tercera cintas transportadoras y en secciones delanteras respectivas de dos placas de transferencia. Los dos topes magnéticos se mueven arriba y abajo debajo de un nivel de las dos placas de transferencia para permitir que el segundo perfil, transportado bajo el bloque de cabezal móvil por la segunda y tercera cintas transportadoras, contacte en los dos topes magnéticos sobre las secciones delanteras de las dos placas de transferencia para impedir que el segundo perfil se mueva hacia delante hasta que el primer perfil en el rotor sea insertado en el segundo perfil para formar el dúplex. El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye dos accionadores neumáticos con gatillos de transferencia respectivos de una dirección. Los dos accionadores neumáticos transportan el dúplex desde donde está sostenido por los dos topes magnéticos en las secciones delanteras de las dos placas de transferencia cuando los dos topes magnéticos se mueven hacia abajo por debajo del nivel de las dos placas de transferencia. El dúplex está libre para moverse cuando los dos topes magnéticos están debajo del nivel de las dos

placas de transferencia. Las placas de transferencia incluyen cantos de hoja ubicados adyacentes a la segunda y tercera cintas transportadoras donde se mueven los dúplex.

El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye una primera mesa de descenso que tiene un accionador y cremalleras para proporcionar movimiento vertical hacia arriba y hacia abajo y cuatro palas para proporcionar movimiento transversal. La cuatro palas incluyen dos palas de movimiento vertical y dos palas de movimiento horizontal accionadas por cilindros neumáticos. Las palas se mueven para acomodar dúplex en filas que se superponen para formar un minipaquete. El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye una primera vía de rodillos para soportar el minipaquete cuando las dos palas verticales se mueven hacia abajo por debajo del nivel de la primera vía de rodillos y una cuarta cinta transportadora con un tope móvil para transportar el minipaquete formado en la primera vía de rodillos. El tope móvil incluye una placa para descender desde una posición más alta que la cuarta cinta transportadora a un nivel de la cuarta cinta transportadora para alinear los perfiles del minipaquete.

El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye un accionador neumático para accionar una placa de presión con un sensor que acompaña la transferencia del minipaquete desde la primera vía de rodillos a la cuarta cinta transportadora, un alimentador longitudinal de minipaquetes que es ajustable a la longitud de los perfiles que se van a alinear contra el tope móvil y primera y segunda zunchadoras automáticas separadas por una segunda vía de rodillos y ubicados en una salida del alimentador longitudinal de minipaquete. La primera y segunda zunchadoras automáticas zunchan cada minipaquete en dos o más ubicaciones.

El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye una tercera vía de rodillos ubicada en una salida de la segunda zunchadora automática sobre la que se mueve el minipaquete zunchado. La tercera vía de rodillos tiene un tope fijo en un extremo donde se sostiene el minipaquete zunchado. El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye un extractor de minipaquetes que tiene una escuadra acoplada a una cadena para transportar el minipaquete zunchado sostenido sobre la tercera vía de rodillos en una dirección que es perpendicular a la tercera vía de rodillos, una segunda mesa de descenso con una cuarta vía de rodillos para mover verticalmente hacia abajo para colocar cada minipaquete zunchado transportado por el extractor de minipaquetes en filas y columnas para formar un paquete y una tercera zunchadora para recibir el paquete desde la segunda mesa de descenso, la segunda mesa de descenso para subir el paquete arriba a un plano de trabajo. Cada paquete se transporta a través de la cuarta vía de rodillos para ser zunchado en dos o más ubicaciones.

El ejemplo de línea de empaquetado automático incluye un paletizador ubicado en el extremo de la tercera zunchadora. En algunos ejemplos, el paletizador incluye un arco y una vía de rodillos propulsada montada enfrente del arco que se mueve arriba y abajo por medio de un tornillo. El tornillo es impulsado desde arriba por un accionador y la vía de rodillos propulsada es impulsada por un motor de engranajes ubicado en un extremo. La vía de rodillos propulsada se fija por pasadores móviles en un lado de la vía de rodillos propulsada. Una posición de recepción del paquete coincide con el plano de trabajo de la tercera zunchadora. El paletizador incluye un eyector montado en un bastidor que soporta la vía de rodillos propulsada. El eyector es impulsado por un motor de engranajes y guías lineales.

También, en algunos ejemplos, el paletizador incluye brazos portaespiga montados sobre el bastidor que soporta la vía de rodillos propulsada. Los brazos portaespiga rotan por medio de impulsores neumáticos respectivos y accionan manos respectivas por medio de accionadores neumáticos respectivos. Los brazos portaespiga extienden brazos respectivos por medio de accionadores neumáticos respectivos. El paletizador incluye cargadoras de espigas que tienen estructuras tubulares respectivas y guillotinas horizontales que serán accionadas por motores neumáticos respectivos. Las guillotinas horizontales proporcionan espigas a las manos de los brazos portaespiga respectivos. Las cargadoras de espigas tienen cavidades de espiga respectivas que son ajustables a diferentes longitudes de espiga por medio de asideros respectivos. El paletizador incluye una vía de cadenas que tiene un bastidor tubular para soportar vástagos de piñones impulsores e impulsados. La vía de cadenas incluye una cadena impulsada por un motor de engranajes ubicado en un extremo en los enlaces y barras transversales para soportar el paquete. Las barras transversales están espaciadas para permitir la colocación de espigas inferiores durante el zunchado, que acomodan paquetes separados por las espigas para formar un palé para envío.

En algunos ejemplos de líneas de empaquetado automático, cuando el sensor de la placa de presión detecta el minipaquete en la primera vía de rodillos, el sensor activa simultáneamente la cuarta cinta transportadora y la primera vía de rodillos para transferir el minipaquete contra el tope móvil para dejar un espacio para ensamblar otro minipaquete.

En algunos ejemplos, el rotor del ejemplo de empaquetado automático incluye un cuerpo tubular con una sección hueca en cada extremo formando pulmones internos respectivos. Los pulmones internos funcionan como pulmones neumáticos para seis accionadores neumáticos acoplados al rotor. El ejemplo de rotor incluye una junta rotativa neumática acoplada a un extremo del rotor para comunicar el primero de los pulmones internos con los accionadores neumáticos. La junta rotativa neumática recibe aire comprimido para proporcionarlo a los accionadores neumáticos. El ejemplo de rotor, en algunos ejemplos, también incluye una junta rotativa eléctrica acoplada al otro extremo del rotor. La junta rotativa eléctrica suministra energía a los solenoides para activar los accionadores neumáticos y a sensores de detección de perfil. Los sensores de detección de perfil detectan perfiles acoplados al rotor y las prestaciones de un ciclo de rotación.

En algunos ejemplos, el rotor incluye imanes permanentes verticales e imanes permanentes horizontales movibles para acoplar un perfil al rotor. Los imanes permanentes verticales se disponen en dos filas que están en compartimentos respectivos paralelos a un eje longitudinal del rotor y que se ubican a 180° entre sí. Los compartimentos incluyen aberturas en hojas verticales de los compartimentos en los que se asocia un perfil. El movimiento de los imanes permanentes verticales expone caras atrayentes de los imanes permanentes verticales a través de las aberturas en las hojas verticales para atraer un perfil y sostener el perfil por uno de sus lados. Los imanes permanentes horizontales se disponen perpendiculares al eje longitudinal del rotor y se disponen en los extremos del rotor. Los imanes permanentes horizontales se disponen en compartimentos respectivos que incluyen hojas horizontales con aberturas dispuestas perpendiculares al eje longitudinal del rotor a través de las que se sostiene el perfil desde su lado convexo. El movimiento de los imanes permanentes horizontales expone caras atrayentes de los imanes permanentes horizontales a través de las aberturas en las hojas horizontales para atraer al perfil.

En algunos ejemplos, los ejemplos de imanes permanentes verticales se acoplan entre sí mediante varillas de conexión que son para rotar los imanes permanentes verticales 90° perpendiculares al eje longitudinal del rotor. En algunos ejemplos, los ejemplos de imanes permanentes verticales se rotarán 90° por medio de accionadores neumáticos que actúan en las varillas de conexión.

En algunos ejemplos, los ejemplos de imanes permanentes horizontales se acoplan entre sí por medio de accionadores neumáticos que rotarán los imanes permanentes horizontales 90° paralelos al eje longitudinal del rotor. En algunos de dichos ejemplos, los imanes permanentes horizontales se rotarán 90° por medio de acción directa de los accionadores neumáticos.

En algunos ejemplos, el ejemplo de línea de empaquetado automático se caracteriza por una operación de designar la cantidad de dúplex a incluir en las filas para formar un minipaquete usando una pantalla táctil de la línea de empaquetado automático. En alguno de dichos ejemplos, el funcionamiento se planifica mediante controlador de lógica programable de la línea de empaquetado automático. En algunos ejemplos, el controlador de lógica programable es para controlar componentes de la línea de empaquetado automático para empaquetar los perfiles.

En algunos ejemplos, la junta rotativa eléctrica del rotor comunica datos a los solenoides y los sensores de detección de perfil durante una rotación, que permite que el rotor sea rotado sin perder conexión entre un sistema de control y los solenoides y los sensores del rotor.

Otro ejemplo de línea de empaquetado descrito en esta memoria es para empaquetar perfiles que tienen una sección transversal en forma de C o en forma de U formados por una primera pared lateral, una segunda pared lateral y una pared de base entre la primera y segunda paredes laterales. El ejemplo de línea de empaquetado incluye un primer transportador y un segundo transportador para transferir perfiles. El primer transportador y el segundo transportador están espaciados y paralelos entre sí. El ejemplo de línea de empaquetado también incluye un bloque de cabezal para moverse hacia arriba y hacia abajo. El primer transportador y el segundo transportador son para transferir perfiles a una zona debajo del bloque de cabezal. El ejemplo de línea de empaquetado incluye además un rotor, llevado por el bloque de cabezal, para acoplarse a un primer perfil transferido por el primer y segundo transportadores con un lado cóncavo del primer perfil orientado hacia arriba. El rotor es para rotar el primer perfil de manera que el lado cóncavo del primer perfil se oriente hacia abajo sobre un segundo perfil con un lado cóncavo del segundo perfil orientado hacia arriba. El rotor es para liberar el primer perfil para insertar el primer perfil en el segundo perfil para formar un dúplex.

En algunos ejemplos, el rotor incluye un cuerpo, un primer set de imanes dispuestos en una primera fila a lo largo de un eje longitudinal del cuerpo y un segundo set de imanes dispuestos hacia fuera desde el cuerpo en una dirección que es perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. El primer set de imanes es para acoplarse a una pared lateral del primer perfil y el segundo set de imanes para acoplarse a una pared de base del primer perfil. En algunos ejemplos, los imanes del primer set de imanes y del segundo set de imanes son pivotables alrededor de sus respectivos ejes. En algunos ejemplos, el rotor comprende un primer accionador para pivotar los imanes del primer set de imanes alrededor de sus respectivos ejes. El primer accionador es para pivotar los imanes del primer set de imanes para que se orienten perpendicularmente hacia el eje longitudinal del cuerpo para acoplarse a la pared lateral del primer perfil y pivotar los imanes del primer set de imanes para orientarse paralelos al eje longitudinal del cuerpo para liberar el primer perfil. En algunos ejemplos, el rotor incluye una varilla de conexión acoplada entre los imanes del primer set de imanes. La varilla de conexión es para pivotar simultáneamente los imanes del primer set de imanes. En algunos ejemplos, el rotor incluye un segundo accionador y un tercer accionador para mover los imanes del segundo set de imanes. En algunos de dichos ejemplos, el cuerpo del rotor incluye una primera cavidad interior y una segunda cavidad interior para formar pulmones internos para accionar el primer, segundo y tercer accionadores. En algunos ejemplos, el rotor comprende una junta rotativa neumática en un extremo del cuerpo para suministrar fluido comprimido a la primera y segunda cavidades interiores del cuerpo. El fluido comprimido es para accionar el primer, segundo y tercer accionadores. En algunos ejemplos, el rotor incluye una junta rotativa eléctrica en un extremo del cuerpo opuesto a la junta rotativa neumática. La junta rotativa eléctrica es para suministrar energía a solenoides para activar los accionadores.

En algunos ejemplos, el rotor incluye un tercer set de imanes dispuestos en una segunda fila a lo largo del eje longitudinal del cuerpo. El tercer set de imanes se dispone en un lado del cuerpo opuesto al primer set de imanes. En un ejemplo de este tipo, el rotor también incluye un cuarto set de imanes dispuestos hacia fuera desde el cuerpo en una dirección que es opuesta al segundo set de imanes. El tercer set de imanes es para acoplarse a una pared lateral de tercer perfil y el cuarto set de imanes para acoplarse a una pared de base del tercer perfil.

Un ejemplo de método descrito en esta memoria incluye transferir un primer perfil a un cabezal movable que lleva un rotor. En el ejemplo de método, el primer perfil tiene una sección transversal en forma de U o en forma de C formada por una primera pared lateral, una segunda pared lateral y una pared de base entre la primera y segunda paredes laterales. El ejemplo de método incluye acoplar el primer perfil al rotor con una sección cóncava del primer perfil orientada hacia arriba, rotar, por medio del rotor, el primer perfil de manera que la sección cóncava del primer perfil se oriente hacia abajo, transferir un segundo perfil al cabezal movable con una sección cóncava del segundo perfil orientada hacia arriba y liberar el primer perfil sobre el segundo perfil para insertar una de las paredes laterales del primer perfil en la sección cóncava del segundo perfil y una de las paredes laterales del segundo perfil en la sección cóncava del primer perfil.

En algunos ejemplos, el acoplamiento del primer perfil al rotor incluye acoplar la primera pared lateral y la base del primer perfil al rotor. En algunos de dichos ejemplos, el acoplamiento del primer perfil al rotor incluye accionar un primer set de imanes llevados por el rotor para que se orienten hacia la primera pared lateral del primer perfil. En un ejemplo de este tipo, el primer set de imanes se dispone en una fila a lo largo de un eje longitudinal del rotor. En algunos ejemplos, el accionamiento del primer set de imanes incluye pivotar los imanes para que se orienten en una dirección que sea perpendicular a la primera pared del primer perfil. En algunos ejemplos, el acoplamiento del primer perfil incluye accionar un segundo set de imanes llevados por el rotor para que se orienten hacia la pared de base del primer perfil. En un ejemplo de este tipo, el segundo set de imanes se dispone hacia fuera desde el rotor en una dirección que es perpendicular al eje longitudinal del rotor. En algunos ejemplos, la liberación del primer perfil incluye accionar el primer set de imanes para que se orienten en una dirección que no sea perpendicular a la primera pared lateral del primer perfil y accionar el segundo set de imanes para que se orienten en una dirección que no sea perpendicular a la pared de base del primer perfil.

En algunos ejemplos, la rotación del primer perfil comprende rotar el rotor 180° alrededor de un eje longitudinal del rotor.

En algunos ejemplos, el primer perfil se acopla al rotor a lo largo de un primer lado del rotor, y el método incluye además acoplar un tercer perfil al rotor a lo largo de un segundo lado del rotor opuesto al primer lado del rotor.

En algunos ejemplos, el método incluye además suministrar fluido comprimido al rotor a través de una junta rotativa neumática dispuesta en un extremo del rotor. En algunos de dichos ejemplos, el método incluye además accionar imanes llevados por el rotor con el fluido comprimido para acoplar el primer perfil al rotor y liberar el perfil del rotor.

Haciendo referencia ahora a las figuras, un ejemplo de línea de empaquetado automático 100 se ilustra en la figura 1. El ejemplo de línea 100 incluye una cinta transportadora 102 (p. ej., una cinta transportadora principal) que se monta en una salida (p. ej., un escape) de una máquina cortadora y/o una máquina perfiladora. Perfiles que tienen secciones en forma de U o en forma de C dejan la máquina cortadora y son transferidos por la cinta transportadora 102 con sus lados cóncavos orientados hacia arriba. Los perfiles son transferidos por medio del primer y segundo golpeadores pivotantes 104a, 104b. En el ejemplo ilustrado, los golpeadores pivotantes 104a, 104b son impulsados neumáticamente. Los golpeadores pivotantes 104a, 104b mueven los perfiles en una dirección que es perpendicular a su dirección a lo largo de la cinta transportadora 102. En el ejemplo ilustrado, los golpeadores pivotantes 104a, 104b mueven los perfiles desde la cinta transportadora 102 y colocan los perfiles sobre cintas transportadoras 106a, 106b, que se colocan perpendiculares a la cinta transportadora 102. De esta manera, los golpeadores pivotantes 104a, 104b mueven los perfiles perpendicularmente desde la cinta transportadora 102 hacia las cintas transportadoras 106a, 106b.

Como se ilustra en las figuras 1 y 2, las cintas transportadoras 106a, 106b mueven los perfiles a un cabezal 108 (p. ej., un bloque de cabezal) que lleva un rotor 110. El ejemplo de cabezal 108 es movable arriba y abajo. Por ejemplo, un primer perfil 101 con su lado cóncavo orientado hacia arriba sale de la máquina de corte y es llevado por la cinta transportadora 102 hasta una zona (p. ej., enfrente de los golpeadores pivotantes 104a, 104b) donde es desplazado perpendicularmente por los golpeadores pivotantes 104a, 104b, que se ubican sobre, o adyacentes, a la cinta transportadora 102. Después de ser desplazado por los golpeadores pivotantes 104a, 104b, el primer perfil 101 se lleva sobre las cintas transportadoras 106a, 106b hasta que es detenido por una fila de imanes (p. ej., los imanes verticales 812a-h y/o los imanes horizontales 816a-d ilustrados en la figura 8 y descritos en detalle adicional en esta memoria) ubicados sobre el rotor 110, que se acopla al cabezal 108. Para prevenir que el primer perfil 101 rebote o bote atrás desde los imanes del rotor 110, se emplean uno o más topes. Como se ilustra en el ejemplo de la figura 1, un tope de alambre 112 se acopla a un lado del transportador 106b. El tope de alambre 112 puede ser ajustable, dependiendo de la forma o perfil del tope de alambre 112. En algunos ejemplos, también se acopla un tope de alambre similar a la cinta transportadora 106a.

Como se ilustra en los ejemplos de las figuras 3 y 4, el rotor 110 mueve o transfiere los perfiles para formar dúplex o perfiles dobles. Un dúplex se forma, por ejemplo, cuando un lado de un primer perfil se inserta en un lado cóncavo de un segundo perfil, de modo que un lado del segundo perfil también se inserta en un lado cóncavo del primer perfil. En otras palabras, una cara externa (p. ej., superficie) de un lado del primer perfil se vincula (p. ej., acopla, coloca junto a, se acopla con) a una cara interna (p. ej., superficie) de un lado del segundo perfil, y una cara interna del otro lado del primer perfil se vincula a una cara externa del otro lado del segundo perfil.

Para hacer un dúplex, por ejemplo, el primer perfil 101 se coloca sobre los imanes (figura 2) del rotor 110 y el rotor 110 hace dos movimientos simultáneos o secuenciales: una rotación y una traslación vertical (p. ej., un movimiento arriba o abajo). La figura 3 ilustra el primer perfil 101 y un segundo perfil 103 que se usan para hacer un dúplex. El primer perfil 101, que se acopla (p. ej., conecta) al rotor 110, es rotado y trasladado por medio del rotor 110. Un ejemplo de un dúplex 105 formado por el primer y segundo perfiles 101, 103 se ilustra en la figura 4. Los movimientos rotatorio y vertical son generados por servomotores 500, 502, respectivamente, por ejemplo, como se ilustra en la figura 5. En algunos ejemplos, los movimientos se programan para funcionar simultáneamente.

Para hacer el dúplex 105, el rotor 110 rota el primer perfil 101 180 grados (p. ej., alrededor de un eje del rotor 110) cuando el segundo perfil 105 del dúplex se coloca debajo del cabezal 108 y el rotor 110. Específicamente, el segundo perfil 105 se mueve hasta que el segundo perfil llega a los bloques o topes magnéticos 504a, 504b (figuras 5 y 6). Como se ilustra en el ejemplo de las figuras 5 y 6, los dos topes magnéticos 504a, 504b se ubican en ambos lados del cabezal 108, más allá de la distancia donde es impulsado el rotor 110. Los topes magnéticos 504a, 504b se ubican cerca de una primera parte (p. ej., parte delantera) de dos placas de transferencia 700a, 700b (figura 7), respectivamente. Los topes magnéticos 504a, 504b se trasladan arriba y abajo alrededor del nivel de las dos placas de transferencia 700a, 700b.

Este movimiento arriba permite que el segundo perfil 103 sea sostenido por uno de sus lados hasta que el rotor 110 coloca el primer perfil 101 encima del segundo perfil. El movimiento abajo de los topes magnéticos 504a, 504b libera ambos perfiles para crear el dúplex 105. El giro de 180 grados del rotor 110 coloca el primer perfil 101 con su lado cóncavo orientado hacia abajo. El segundo perfil 103 con su lado cóncavo orientado hacia arriba es retenido por los dos topes magnéticos 504a, 504b hasta que el rotor 110 se traslada abajo y libera (p. ej., por medio de accionamiento de los imanes del rotor 110) el primer perfil 101 con el lado cóncavo orientado hacia abajo sobre el segundo perfil 103, lo que crea el dúplex 105. Al mismo tiempo que el rotor 110 está creando el dúplex 105, se transfiere otro perfil al rotor 110 mediante las cintas transportadoras 106a, 106b. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 4, se coloca un tercer perfil 107 enfrente del rotor 110.

Una vista en perspectiva superior del ejemplo de rotor 110 se ilustra en la figura 8A y una vista en sección transversal (tomada a lo largo de la línea 8B-8B de la figura 8A) del ejemplo de rotor 110 se ilustra en la figura 8B. Adicionalmente, otra vista en perspectiva superior del ejemplo de rotor 110 se ilustra en la figura 8C, una vista en sección transversal (tomada a lo largo de la línea 8D-8D de la figura 8C) del ejemplo de rotor 110 se ilustra en la figura 8D, y una vista en perspectiva inferior del ejemplo de rotor 110 se ilustra en la figura 8E. El rotor 110 se puede hacer de, por ejemplo, un cuerpo de metal, tal como acero duraluminio o cualquier otro metal. En el ejemplo ilustrado, el rotor 110 incluye un cuerpo o vástago 800 (p. ej., un tubo). El vástago 800 tiene una primera sección hueca interior 802a y una segunda sección hueca interior 802b que funcionan como pulmones neumáticos para uno o más accionadores neumáticos. En el ejemplo ilustrado, el rotor 110 incluye seis accionadores neumáticos. Específicamente, el rotor 110 incluye un primer accionador neumático 804a, un segundo accionador neumático 804b, un tercer accionador neumático 804c, un cuarto accionador neumático 804d, un quinto accionador neumático 804e y un sexto accionador neumático 804f.

En el ejemplo ilustrado, el rotor 110 incluye una unión o junta rotativa neumática 806 que se extiende desde un extremo del vástago 800 y una unión o junta rotativa eléctrica 808 que se extiende desde el otro extremo del vástago 800. La junta rotativa neumática 806 acopla una de las secciones huecas interiores 802a, 802b (figuras 8B y 8D) con los accionadores 804a-f. La junta rotativa neumática 806 permite alimentar aire comprimido a los accionadores 804a-f (p. ej., a impulsores neumáticos de los accionadores 804a-f). La junta rotativa eléctrica 808 suministra energía (p. ej., energía eléctrica) para el funcionamiento de solenoides (p. ej., válvulas) de los accionadores 804a-f y un sensor que detecta perfiles. La junta rotativa eléctrica 808 envía (p. ej., transmite) la información para el funcionamiento (p. ej., apertura) de los solenoides, así como los datos de sensor. Los sensores detectan cuando hay un perfil conectado a los imanes e inicia el ciclo de rotación.

Como se ilustra en las figuras 8A, 8C y 8E, el rotor 110 incluye un primer alojamiento 810a (p. ej., un compartimento, un sitio, un lugar) y un segundo alojamiento 810b que se disponen paralelos y a lo largo del vástago 800 (p. ej., a lo largo de un eje longitudinal del rotor 110). Una primera fila de imanes verticales 812a, 812b, 812c, 812d se dispone dentro del primer alojamiento 810a, y una segunda fila de imanes verticales 812e, 812f, 812g, 812h (en el lado posterior del rotor 110, similar pero opuesta a la primera fila de imanes verticales 812a-812d, como se ilustra en la figura 8E) se dispone dentro del segundo alojamiento 810b. Los imanes verticales 812a-812h pueden ser, por ejemplo, imanes permanentes. Los imanes verticales 812a-812h se disponen en las dos filas paralelas en lados opuestos (p. ej., que están a 180 grados entre sí) del vástago 800 del rotor 110. La figura 9 ilustra un ejemplo del rotor 110 con una parte del primer alojamiento 810a retirada para exponer la primera fila de imanes verticales 812a-812d.

En el ejemplo ilustrado de las figuras 8A, 8C, 8E y 9, el rotor 110 incluye un primer alojamiento 814a, un segundo alojamiento 814b, un tercer alojamiento 814c y un cuarto alojamiento 814d que se extienden perpendiculares al vástago 800. El primer, segundo, tercer y cuarto alojamientos 814a-814d contienen primer, segundo, tercer y cuarto imanes horizontales 816a, 816b, 816c, 816d, respectivamente. Los imanes horizontales 816a-816d pueden ser, por ejemplo, imanes permanentes. En el ejemplo ilustrado, el rotor 110 es simétrico, de manera que tiene imanes verticales e imanes horizontales en direcciones opuestas en lados opuestos del rotor 110.

En el ejemplo ilustrado, los imanes verticales 812a-812h son para sostener perfiles por las paredes laterales (p. ej., por una superficie exterior del perfil y/o por un lado convexo), mientras que los imanes horizontales 816a-816d son para sostener perfiles por las bases (p. ej., en el lado convexo). Las figuras 10 y 11 ilustran el ejemplo de rotor 110 sosteniendo el primer perfil 101 en un lado del rotor 110. Por ejemplo, la primera fila de imanes verticales 812a-812d (figuras 8A y 8C) sostienen una pared lateral del primer perfil 101 mientras que el primer y segundo imanes horizontales 816a, 816b sostienen la base del primer perfil 101. Una vez que se coge el primer perfil 101, el rotor 110 inicia su movimiento hacia arriba (p. ej., por medio del cabezal 108) y rotación. El rotor 110 se rota 180 grados, de modo que el primer perfil 101 se orienta hacia abajo.

Este movimiento es generado por los servomotores 500, 502 (figuras 5 y 6). Al mismo tiempo, el segundo perfil 103 (figura 3) o un perfil siguiente se coloca debajo del rotor 110 y se detiene en los topes magnéticos 504a, 504b. Entonces, el rotor 110 se mueve hacia abajo y los accionadores neumáticos 804a-804f funcionan para accionar (p. ej., por medio de rotación) los imanes verticales y horizontales 812a-812d, 816a, 816b para liberar el primer perfil 101 sobre el segundo perfil 103 que está colocado debajo. Al liberar el primer perfil 101, los imanes verticales y horizontales 812e-812h, 816c, 816d en el otro lado del rotor 110 pueden recuperar el siguiente perfil para formar otro dúplex. Este lado del rotor 110 funciona de manera similar al primer lado del rotor 110. El rotor 110 se conforma a la anchura del perfil que se está fabricando. Los imanes (p. ej., los imanes verticales y horizontales 812e-812h, 816c, 816d) funcionan una vez que el perfil es detectado por los sensores.

Como se ha descrito en esta memoria, los imanes verticales 812a-812h se ubican en filas paralelas adyacentes al vástago 800 del rotor 110. Las filas se disponen 180° entre sí en lados opuestos del vástago 800. Los imanes verticales 812a-812h son rotatorios (p. ej., pivotable), aproximadamente 90°. Como se ilustra en el ejemplo de las figuras 9, 10 y 11, los imanes verticales 812a-812h están entre (p. ej., acoplados entre sí por medio de) varillas de enlace o varillas de conexión 900, y tienen un movimiento rotatorio de 90°. De esta manera, los imanes verticales 812a-812h se pueden rotar aproximadamente 90°, desde orientados a una dirección que es paralela al vástago 800 (p. ej., el eje longitudinal del rotor 110 o vástago 800) a una dirección que es perpendicular al vástago 800. Esto determina la exposición de las filas de imanes verticales 812a-812h en cada lado del rotor 110 cuando se hace el movimiento (p. ej., rotación) de 90°. El movimiento de aproximadamente 90° de los imanes verticales 812a-812h se hace por los dos accionadores neumáticos (p. ej., los accionadores neumáticos 804e, 804f). Cada uno de los accionadores neumáticos hace funcionar una de las filas de imanes verticales 812a-812d, 812e-812h vinculadas por las varillas de conexión 900. El movimiento lineal de uno de los accionadores neumáticos (p. ej., el accionador neumático 804e) actúa en la primera varilla de conexión de una fila (p. ej., la primera fila de imanes verticales 812a-812d), y el movimiento se transfiere a los imanes verticales 812a-812d cambiando a un movimiento rotatorio. De manera semejante, el mismo movimiento es producido por el otro accionador neumático en el otro lado.

La figura 10 ilustra un ejemplo del tercer y cuarto imanes verticales 812c, 812d en una posición perpendicular en la que sus caras se dirigen hacia fuera para sostener el lado del primer perfil 101. La figura 11 ilustra un ejemplo de cuando se mueve la varilla de conexión 900 para rotar el tercer y cuarto imanes verticales 812c, 812d a la posición paralela en la que sus caras están paralelas con el vástago 800 (p. ej., el eje longitudinal del vástago 800) y, así, no se orientan hacia fuera para sostener el lado del primer perfil 101.

En el ejemplo ilustrado de las figuras 8A, 8C y 8E, el primer alojamiento 810a incluye una pluralidad de aberturas 818a, 818b, 818c, 818d (p. ej., orificios, boquetes, etc.) para los respectivos imanes verticales 812a-812d, y el segundo alojamiento 810b incluye una pluralidad de aberturas 818e, 818f, 818g, 818h para los respectivos imanes verticales 812e-812h. El ejemplo de rotor 110 se ilustra en la figura 12 sin los imanes verticales 812a-812d para ilustrar las aberturas 818a-818d del primer alojamiento 810a. El movimiento de los imanes verticales 812a-812h permite que las caras de los imanes verticales 812a-812h sean expuestas o dirigidas en un perfil (p. ej., el primer perfil 101) a través de las respectivas aberturas 818a-h con el fin de sostener el perfil por uno de sus lados.

En el ejemplo ilustrado en las figuras 8A, 8C, 8E y 12, el primer, segundo, tercer y cuarto alojamientos 814a-814d para los respectivos imanes horizontales 816a-d incluyen respectivas aberturas 820a, 820b, 820c, 820d. Los imanes horizontales 816a-816d se ubican en los cantos o extremos de dos filas de imanes verticales 812a-812h (p. ej., cerca de los extremos del rotor 110), donde se ubican los alojamientos 810a, 810b para los imanes verticales 812a-812h. En el ejemplo ilustrado, hay dos imanes horizontales 816a-816d por fila (p. ej., el primer y segundo imanes horizontales 816a, 816b en un lado para una fila y el tercer y cuarto imanes horizontales 816c, 816d en el otro lado para la otra fila). El movimiento de los imanes horizontales 816a-816d permite que las caras de los imanes horizontales 816a-816d sean expuestas o dirigidas en un perfil (p. ej., el primer perfil 101) a través de las respectivas aberturas 820a-820d.

Los imanes horizontales 816a-816d tienen aproximadamente un movimiento de 90° impulsados por los accionadores neumáticos 804a-804d, que permite a los imanes horizontales 816a-816d estar en contacto, o no, con el perfil, cuando se desee. Cada uno de los imanes horizontales 816a-816d se ubica detrás de cada cuerpo de duraluminio de una hoja o alojamiento perforados 814a-814d mostrando o no la cara magnética a través de las aberturas 820a-820d cuando se hace el movimiento de 90 grados. Con el fin de tener un mejor entendimiento de la disposición de imanes horizontales 816a-816d, se observa una vista del rotor en ambos lados de las filas, donde se ubican los imanes verticales 812a-812h. En la fila, donde entran los imanes horizontales 816a-816d, está la parte superior de los imanes horizontales 816a, 816b que se orientan hacia abajo, mientras en la otra fila, los imanes horizontales 816c, 816d se orientan hacia arriba.

En el ejemplo ilustrado, el primer y segundo alojamientos 810a, 810b y los alojamientos 814a-814d forman soportes o separadores para sostener un perfil (p. ej., el primer perfil 101). En otras palabras, un lado de un perfil se puede colocar adyacente o a lo largo de uno del primer o segundo alojamientos 810a, 810b y una base o lado convexo del perfil se puede colocar adyacente o a lo largo de los respectivos alojamientos 814a-814d en el mismo lado.

Las figuras 13A-13E ilustran vistas en perspectiva del rotor 110 durante un ejemplo de secuencia en la que el rotor 110 rota el primer perfil 101. Las figuras 13F-13J ilustran vistas laterales del rotor 110 en el ejemplo de posiciones de las figuras 13A-13E, respectivamente. Por ejemplo, en la figura 13A y la figura correspondiente 13F, la primera fila de imanes verticales 812a (véanse las figuras 8A y 8C), 812b (véanse las figuras 8A y 8C), 812c (véanse las figuras 8A y 8C) y el primer y segundo imanes horizontales 816a (véanse las figuras 8A y 8C), 816b se orientan hacia sus respectivas aberturas 818a-818d (véanse las figuras 8A y 8C), 820a (véanse las figuras 8A y 8C), 820b (véanse las figuras 8A y 8C) para sostener el primer perfil 101 (p. ej., por medio de atracción magnética). En el ejemplo ilustrado, el primer perfil 101 se coloca con su lado cóncavo hacia arriba. La primera fila de imanes verticales 812a (véanse las figuras 8A y 8C), 812b (véanse las figuras 8A y 8C), 812c, 812d (véanse las figuras 8A y 8C) se acoplan a uno de los lados del primer perfil 101 y el primer y segundo imanes horizontales 816a (véanse las figuras 8A y 8C), 816b se acoplan a la superficie exterior de la base o lado convexo del primer perfil 101. Como se ilustra, el lado del primer perfil 101 se soporta contra el primer alojamiento 810a (véanse las figuras 8A y 8C) y la base se soporta contra el primer y segundo alojamientos 814a (véanse las figuras 8A y 8C), 814b (véanse las figuras 8A y 8C) de los imanes horizontales 816a (véanse las figuras 8A y 8C), 816b. En la figura 13B y la figura correspondiente 13G, el rotor 110 rota alrededor de su eje longitudinal. En la figura 13C y la figura correspondiente 13H, el rotor 110 ha rotado 90° el primer perfil 101 (p. ej., de manera que el lado cóncavo del perfil está lateral u horizontal). En la figura 13D y la figura correspondiente 13I, el rotor 110 continúa rotando alrededor de su eje longitudinal. En la figura 13E y la figura correspondiente 13J, el rotor 110 ha rotado el primer perfil 101 180°, y el perfil se sostiene invertido, con su lado cóncavo orientado hacia abajo.

La figura 14 ilustra un ejemplo del cabezal 108 y el rotor 110 que recibe el primer perfil 101. En el ejemplo ilustrado, se han retirado una parte del cabezal 108 y/o el rotor 110 para exponer un mecanismo que permite movimiento arriba y abajo y rotación del rotor 110. Como se ilustra en la vista ampliada, la primera fila de imanes verticales 812a (véanse las figuras 8A y 8C), 812b (véanse las figuras 8A y 8C), 812c, 812d están cerrados o en la posición perpendicular para recibir y sostener el primer perfil 101. El primer y segundo imanes horizontales 816a (véanse las figuras 8A y 8C), 816b en el primer lado del rotor 110 están abiertos o alejados. La figura 15 ilustra la rotación del primer perfil 101 cuando es soportado por el primer y segundo imanes horizontales 816a (véanse las figuras 8A y 8C), 816b (p. ej., y la primera fila de imanes verticales 812a-812d, que se ilustran en las figuras 8A y 8C). Los topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b son impulsados y esperan al segundo perfil 103. Los topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b son impulsados y accionados hacia arriba y esperan que el segundo perfil 103 se acople a los topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b. Cuando los topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b no son impulsados hacia arriba, los topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b se mueven hacia abajo (p. ej., los topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b se predisponen en la posición abajo) y permiten que pase un dúplex a través (p. ej., después de que el dúplex se haya formado al colocar el primer perfil 101 sobre el segundo perfil 103). La figura 16 ilustra una vista ampliada del dúplex 105. En el ejemplo ilustrado, los imanes verticales 812a (véanse las figuras 8A y 8C), 812b (véanse las figuras 8A y 8C), 812c, 812d (véanse las figuras 8A y 8C) y el primer y segundo imanes horizontales 816a (véanse las figuras 8A y 8C), 816b se abren (p. ej., rotan) para liberar el primer perfil 101 encima del segundo perfil 103 para hacer el dúplex 105.

Como se ilustra en las figuras 7 y 17, una vez hecho el dúplex 105, los dos topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b (véase la figura 16) se mueven hacia abajo por debajo del nivel de las dos placas de transferencia 700a, 700b para permitir el desplazamiento al extremo de las placas de transferencia 700a, 700b (p. ej., una sección o zona trasera de las placas de transferencia 700a, 700b) por una pareja de accionamientos neumáticos 702a, 702b, que tienen montado un set de gatillos 704a, 704b, respectivamente. Los gatillos 704a, 704b se retraen para permitir que el dúplex 105 pase a través, y entonces los gatillos 704a, 704b se mueven arriba para prevenir que el dúplex 105 rebote o retroceda. Los gatillos 704a, 704b se ubican en lados de las placas de transferencia 700a, 700b, respectivamente. Este mecanismo mueve el dúplex 105 a lo largo de las placas de transferencia 700a, 700b.

En el ejemplo ilustrado, los accionamientos neumáticos 702a, 702b permiten que los gatillos 704a, 704b empujen al dúplex 105 desde el inicio de las placas de transferencia 700a, 700b cuando los dos topes magnéticos 504a (véase la figura 6), 504b (véase la figura 16) se mueven hacia abajo por debajo de las dos placas de transferencia 700a, 700b. Esta operación se repite según la cantidad de dúplex en una fila para formar un minipaquete o unidad de

empaquetado más pequeña. En algunos ejemplos, esta operación se controla y/o ajusta mediante pantalla táctil (p. ej., una interfaz de usuario) de los equipos.

Una vez se completa una fila de dúplex (p. ej., una fila de tres dúplex), la fila de dúplex se mueve abajo a una altura específica por medio de una mesa de descenso 1700, como se ilustra en la figura 17. Una vista ampliada del ejemplo de mesa de descenso 1700 se ilustra en la figura 19. La mesa de descenso 1700 combina un movimiento vertical arriba/abajo transmitido por un servomotor 1702 y cremalleras 1704a, 1704b, y un movimiento cruzado de una pluralidad de palas (p. ej., cuatro palas) impulsadas por impulsores neumáticos. En el ejemplo ilustrado, la mesa de descenso 1700 incluye dos palas verticales 1706a, 1706b (p. ej., palas móviles) y dos palas horizontales 1708a, 1708b (p. ej., palas fijas).

En el ejemplo ilustrado de las figuras 17 y 19, las placas de transferencia 700a, 700b se implementan como cantos de metal que se ubican adyacentes a las cintas transportadoras 106a, 106b. Cuando el rotor 110 (figura 7) libera un dúplex, el rotor 110 coloca el dúplex entre las placas de transferencia 700a, 700b. Entonces, los gatillos 704a, 704b mueven el dúplex arriba a las palas 1706a, 1706b, 1708a, 1708b. Esta operación se puede realizar repetidamente. Una vez se crea el dúplex, los gatillos 704a, 704b mueven el último dúplex, por lo que todos los dúplex se colocan sobre las palas 1706a, 1706b, 1708a, 1708b. Los gatillos 704a, 704b se acoplan a los impulsores neumáticos 702a, 702b, respectivamente, y son accionados por estos. Los gatillos 704a, 704b mueven el dúplex hacia las palas verticales 1706a, 1706b (que funcionan para moverse en un desplazamiento vertical) y las palas horizontales 1708a, 1708b (que funcionan para moverse en un desplazamiento horizontal).

Cuando el último dúplex se mueve sobre las palas 1706a, 1706b, 1708a, 1708b, las palas horizontales 1708a, 1708b (p. ej., palas fijas) se retraen para permitir que las palas verticales 1706a, 1706b (p. ej., palas móviles) se muevan abajo a una altura específica. Mientras las palas horizontales 1708a, 1708b se retraen, los gatillos 704a, 704b retienen la fila de dúplex, como se describe en esta memoria. Después de que las palas verticales 1706a, 1706b se muevan abajo a una altura dada, las palas horizontales 1708a, 1708b se mueven afuera, antes de que se haga el siguiente dúplex. Esta operación se repite tantas veces como las filas de dúplex cogen minipaquetes o unidad más pequeña de empaquetado. Esta operación se programa en el Controlador de Lógica Programable (PLC) principal de la línea de empaquetado automático 100. En algunos ejemplos, la línea de empaquetado automático 100 incluye una pantalla (p. ej., una interfaz de usuario) que permite ajustar la cantidad de filas y columnas que hacen un minipaquete. El ajuste de la cantidad de filas y columnas reprograma el PLC.

Las figuras 18A-18F ilustran un ejemplo de operación de la mesa de descenso 1700. En el ejemplo ilustrado de la figura 18A, el dúplex 105 y un segundo dúplex 1800 se colocan sobre las placas de transferencia 700a (figura 17), 700b (figura 17) y los gatillos 704a (figura 17), 704b (figura 17) son movidos por los impulsores neumáticos 702a (figura 17), 702b (figura 17), que llevan los dúplex 105, 1800 arriba a las palas 1706a, 1706b, 1708a, 1708b de la mesa de descenso 1700. Una vez que se mueve el último dúplex (p. ej., del fila), las palas 1706a, 1706b, 1708a, 1708b se mueven atrás para esperar a la siguiente fila, como se ilustra en la figura 18B, mientras los gatillos 704a, 704b (figura 17) sostienen la fila de dúplex 105, 1800. Con la fila de dúplex 105, 1800 sobre las palas verticales 1706a, 1706b, la mesa de descenso 1700 se mueve abajo, como se ilustra en la figura 18C. Cuando se completa una fila siguiente de dúplex, y tercer dúplex 1802 y un cuarto dúplex 1804, las palas horizontales 1708a, 1708b se mueven, como se ilustra en la figura 18D. Los gatillos 704a, 704b (figura 17) son impulsados contra la nueva fila de dúplex 1802, 1804 y las palas horizontales 1708a, 1708b se retraen y los dúplex 1802, 1804 se colocan sobre la fila anterior de dúplex 105, 1800, como se ilustra en la figura 18E que son sostenidos por las dos palas verticales 1706a, 1706b. Cuando se completa la cantidad de filas, las palas 1706a, 1706b, 1708a, 1708b se retraen para dejar un minipaquete 1806 sobre la vía de rodillos, como se ilustra en la figura 18F.

Una vez se completa la cantidad necesaria de dúplex para crear el minipaquete 1806, las palas verticales 1706a, 1706b se mueven hacia abajo por debajo de una primera vía de rodillos 1710 (p. ej., una vía de rodillos) (figura 17), de modo que el minipaquete 1806 se coloca sobre la primera vía de rodillos 1710. Como se ilustra en el ejemplo de la figura 20, cuando el minipaquete 1806 (p. ej., que tiene cuatro dúplex) se coloca sobre la vía de rodillos 1710, se activa un impulsor neumático 2000 (p. ej., un accionador neumático) para impulsar una placa de presión 2002 (p. ej., una palanca de empuje) para mover el minipaquete 1806 a una cinta transportadora 2004. Sobre la placa 2002 se ubica un sensor para detectar cuándo reposa el minipaquete 1806 en la primera vía de rodillos 1710. Cuando el sensor detecta esto, el sensor activa, simultáneamente, la cinta transportadora 2004 y la primera vía de rodillos 1710 para que lleve el minipaquete 1806 contra un tope móvil (p. ej., el tope móvil 2100 de la figura 21) y libere el espacio para volver atrás y ensamblar otro minipaquete.

Como se ilustra en la figura 21, el minipaquete 1806 se detiene contra un tope móvil 2100. El tope móvil 2100 se ubica sobre la cinta transportadora 2004. Cuando se activa un alimentador longitudinal 2102 (p. ej., un alimentador de minipaquete, un alimentador en longitud), que es ajustable según la longitud del perfil(es) que se está fabricando y permite alinear los perfiles contra el tope móvil 2100. El tope móvil 2100 se mueve sobre una guía 2103 (p. ej., un pasarela) ubicada sobre la cinta transportadora 2004. Este movimiento permite ajustar la posición del tope móvil 2100 según la longitud del minipaquete 1806. Una vez se hace esta operación, se activan dos zunchadoras automáticas 2104a, 2104b (p. ej., máquinas de zunchar, herramientas de zunchar). El proceso de zunchar incluye apretar, por medio de un zuncho de plástico de alta resistencia, los extremos y/o la sección central (p. ej., zona, ubicación, posición) del minipaquete 1806. Dependiendo de la longitud de los perfiles, el minipaquete 1806 puede necesitar

zunchos adicionales (p. ej., dos zunchos, cuatro zunchos, etc.). Una vez que el minipaquete 1806 está apretado, los equipos (p. ej., las zunchadoras 2104a, 2104b) aprietan el zuncho(s) y entonces ambos extremos de los zunchos se calientan hasta fundirse y pegarse entre sí. Una vez que se sujeta el zuncho (p. ej., pegado, asegurado, etc.), esta operación se repite y se zuncha el minipaquete 1806.

- 5 Al final de esta operación, el tope móvil 2100 se mueve arriba, y se impulsa una segunda vía de rodillos 2106 y una tercera vía de rodillos 2108. El minipaquete 1806 zunchado se mueve hasta un tope fijo 2110 montado en la tercera vía de rodillos 2108. En esta posición, el minipaquete se detecta y se detiene sobre la tercera vía de rodillos 2108.

- 10 Como se ilustra en la figura 22, el minipaquete 1806 zunchado se mueve perpendicular a su eje longitudinal por medio de un eyector 2200 de minipaquete desde la tercera vía de rodillos 2108 a una segunda mesa de descenso 2202 donde se hace un paquete. En algunos ejemplos, la segunda mesa de descenso 2202 es más grande (p. ej., más robusta) que la primera mesa de descenso 1700, que tiene una estructura compuesta por perfiles UPN (perfiles de acero en U de lados doblados). La segunda mesa de descenso 2202 es soportada por guías lineales que mantienen la mesa paralela a la línea de empaquetado. El movimiento de la segunda mesa de descenso 2202 arriba y abajo se logra por un mecanismo servo, que rota un vástago impulsor con dos engranajes en sus extremos. Los
15 dos engranajes se acoplan a dos cremalleras fijas a la estructura UPN, y los engranajes/cremalleras transmiten movimiento arriba y abajo a la segunda mesa de descenso 2202.

- 20 En el ejemplo ilustrado, el eyector 2200 de minipaquete se ensambla encima de la tercera vía de rodillos 2108, y la segunda mesa de descenso 2202 incluye un soporte conectado a una cadena. Cuando se tira de la cadena, el soporte empuja el minipaquete 1806 hacia la segunda mesa de descenso 2202. Dependiendo del número (p. ej., la cantidad) de filas y columnas, la segunda mesa de descenso 2202 se mueve abajo hasta que se completa la configuración.

- 25 Tras alcanzar la cantidad deseada de minipaquetes para formar un paquete 2203, la segunda mesa de descenso 2202 sube a un nivel de una zunchadora automática 2204 (p. ej., una máquina de zunchar, una herramienta de zunchar) para zunchar el paquete 2203. En el ejemplo ilustrado, la segunda mesa de descenso 2202 incluye una cuarta vía de rodillos 2206. La cuarta vía de rodillos 2206 se activa para transferir el paquete 2203 a una primera posición. Una vez que se detecta el paquete 2203 (p. ej., automáticamente), un primer proceso de zunchar un zuncho que tiene un amarre de tira de alta resistencia en los extremos de cada paquete, de la misma manera a como se describe para la primera línea de zunchar. El número de zunchos depende de la longitud de un paquete. Por ejemplo, un paquete se puede zunchar en más de dos posiciones o ubicaciones. Una vez se asegura el paquete
30 2203 (p. ej. zunchado apretadamente), los equipos (p. ej., la zunchadora automática 2204) aprieta el zuncho(s), y luego se calientan ambos extremos hasta fundirse y pegarse. Una vez se pega el zuncho, se repite esta operación, y se zuncha el paquete 2203. La cuarta vía de rodillos 2206 son impulsados de nuevo para transferir el paquete 2203 a un paletizador 2300 (p. ej., equipos de paletizar, una máquina de paletizar) ilustrado en la figura 23.

- 35 En el ejemplo ilustrado de la figura 23, el paquete 2203 es recibido por una quinta vía de rodillos 2302 (p. ej., una vía de rodillos propulsada) de una mesa 2304. La mesa 2304 es controlada por un sensor que detecta la colocación del paquete 2203 sobre la quinta vía de rodillos 2302. Colocando el paquete 2203, la quinta vía de rodillos 2302 se mueve (p. ej., asciende o desciende) a una posición (p. ej., "0") que está a la misma altura que la segunda mesa de descenso 2202 y la zunchadora automática 2204. Cuando el paquete 2203 zunchado deja la zunchadora automática 2204, el paquete 2203 zunchado se deposita sobre la quinta vía de rodillos 2302. El descenso de la mesa 2304 se
40 hace por un tornillo de bolas 2306, que es impulsado por un servomotor 2308 (p. ej., un accionador) dispuesto en una parte superior de un arco 2310 (p. ej., una cimbra). El tornillo de bolas 2306 se acopla al servomotor 2308 que funciona para hacer rotar el tornillo de bolas 2306. En el ejemplo ilustrado, un reborde 2312 de tuerca se lleva sobre el tornillo de bolas 2306, que se acopla a la quinta vía de rodillos 2302. La rotación del tornillo de bolas 2306 provoca que la quinta vía de rodillos 2302, por medio del reborde 2312 de tuerca, ascienda o descienda (p. ej., dependiendo del sentido de rotación). El servomotor 2308 se utiliza para controlar mejor el número de vueltas que, dependiendo
45 del paso del tornillo de bolas 2306, ajusta o controla la altura de la quinta vía de rodillos 2302.

- 50 Cuando se llega a la posición "0", un eyector 2314 empuja el paquete 2203 (figuras 23 y 27). El eyector 2314 es un soporte con una forma de L conectado a una cadena. Con el funcionamiento de la cadena por un motor de engranajes, el soporte empuja el paquete 2203 hacia delante desde la quinta vía de rodillos 2302 a una vía de cadenas 2316 (p. ej., cuna de cadena), transfiriendo desde la quinta vía de rodillos 2302 a la vía de cadenas 2316. Con el fin de mejorar la transferencia entre la quinta vía de rodillos 2302 y la vía de cadenas 2316, la quinta vía de rodillos 2302 tiene en su lado amortiguadores móviles 2318a, 2318b (figuras 23 y 28) (p. ej., pasadores de fijación móviles). Los amortiguadores móviles 2318a, 2318b son bisagras de metal que se pueden abrir o cerrar mediante accionamientos neumáticos. Los amortiguadores 2318a, 2318b hacen un puente entre la vía de rodillos 2302 y la vía
55 de cadenas 2316 para el paso del paquete 2203. Esta operación de transferir paquetes se puede hacer tantas veces como paquetes haya en el palé.

Como se ilustra en el ejemplo de la figura 24, después de la transferencia de una primera fila de paquetes 2401, antes de la recepción de un primer paquete de una segunda fila (p. ej., encima de la primera fila de paquetes 2401), portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b ensamblados en la estructura de soporte de la quinta vía de rodillos

2302 se colocan en la misma salida de los equipos de cargadores de tacos 2402a, 2402b (p. ej., cargadoras de espigas) (que, por ejemplo, contienen una pluralidad de tacos o bloques).

En el ejemplo ilustrado de la figura 25, cada uno de los portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b incluye accionamientos rotatorios neumáticos 2500a, 2500b, respectivamente, que mueven brazos respectivos 2502a, 2502b desde portadores de talón respectivos al paquete con tres cilindros neumáticos. Específicamente, los accionamientos rotatorios neumáticos 2500a, 2500b incluyen primeros cilindros neumáticos respectivos 2506a, 2506b para extender manos respectivas 2508a, 2508b al paquete, segundos cilindros neumáticos respectivos 2510a, 2510b para colocar bloques (p. ej., bloques, bloques palé, tarugos, tacos, espigas, espaciadores, etc.) sobre el paquete, y terceros cilindros neumáticos respectivos 2512a, 2512b para sostener los bloques.

Por lo tanto, cada uno de los portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b incluye cuatro accionamientos neumáticos. Una vista ampliada del primer portador de taco de brazo 2400a se ilustra en la figura 26. Por ejemplo, un primer impulsor neumático (p. ej., los impulsores rotatorios neumáticos 2500a) rota para permitir la rotación del portador de taco de brazo 2400a desde una posición paralela a una posición perpendicular a la vía de rodillos 2302 (figura 24). El segundo impulsor neumático (p. ej., el primer cilindro neumático 2506a) es para la extensión de la mano 2508a y expande el portador de taco de brazo 2400a con el fin de mover los bloques hasta la zona de palé. El tercer impulsor neumático (p. ej., el tercer cilindro neumático 2512a) funciona para sostener el bloque de madera para que las dos placas de la mano 2508a se acerquen para sostener el bloque. El cuarto impulsor neumático (p. ej., el segundo cilindro neumático 2510a) es para colocar el bloque sobre el paquete, que permite que el bloque se mueva abajo o arriba con el fin de colocar los bloques a diferentes niveles sobre el palé.

En un ejemplo de funcionamiento de uno de los portadores de tacos de brazo 2400a, el brazo 2502a se coloca sobre el cargador de tacos 2402a tal como, por ejemplo, como se ilustra en la posición en la figura 23. Entonces, la mano 2508a toma uno de los bloques 2404 que está sostenido por el tercer cilindro neumático 2512a, como se ilustra en la figura 24. Una vez que se sostiene el impulsor rotatorio neumático 2500a, el impulsor rotatorio 2500a rota 90 grados para colocar el brazo 2502a sobre los paquetes 2401, como se ilustra en la figura 25. El primer cilindro neumático 2506a extiende la mano 2508a que sostiene el bloque 2404 (p. ej., un bloque de madera), mientras el segundo cilindro neumático 2510a coloca el bloque 2404 sobre los paquetes 2401. Una vez que el bloque 2404 está en posición, el tercer cilindro neumático 2512a libera el bloque 2404. Una vez que el bloque 2404 está sobre el paquete 2401, el segundo cilindro neumático 2510a se retrae junto con el primer cilindro neumático 2506a, mientras el impulsor rotatorio neumático 2500a rota para colocar el brazo 2502a de nuevo sobre el cargador de taco 2402a, por lo que este ciclo se repite una vez más. El segundo portador de taco de brazo 2400b puede funcionar de manera similar.

En el ejemplo ilustrado, los portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b tienen, en sus cantos, las manos 2508a, 2508b, que son impulsadas neumáticamente. Las manos 2508a, 2508b recuperan los bloques de los cargadores de bloques 2402a, 2402b, y luego los colocan sobre los paquetes.

Después de coger todos los bloques, la quinta vía de rodillos 2302 vuelve a la posición de coger bloques y recibe el siguiente paquete (figuras 25 y 27). Una vez que el paquete está sobre la quinta vía de rodillos 2302, la mesa 2304 baja a la altura específica. Esta altura es controlada por las vueltas del servomotor 2308. El ajuste de la altura se hace con un sensor óptico que detecta la fila de paquetes. Cuando llegan a la posición, los portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b rotan y se extienden al mismo tiempo, por lo que los bloques están perpendiculares a los perfiles. Una vez finaliza esta operación, las manos 2508a, 2508b bajan y colocan los bloques sobre los paquetes. Una vez que los bloques están sobre los paquetes, los amortiguadores móviles 2318a, 2318b, con la quinta vía de rodillos 2302, aprietan los bloques mientras el eyector 2314 transfiere el primer paquete de la segunda fila de la quinta vía de rodillos 2302 en la vía de cadenas 2316.

El proceso de coger y colocar los bloques se realiza en una cantidad de tiempo relativamente corta, en el momento de la salida de cada paquete. Al transferir un primer paquete de la segunda fila, los amortiguadores móviles 2318a, 2318b se abren y la quinta vía de rodillos 2302 vuelve a la posición de coger bloque. A partir del segundo paquete, la operación se repite. Para las siguientes filas, la operación se repite con el fin de crear la segunda fila. Una vez se finaliza el ensamblaje del palé, la vía de cadenas 2316 funciona y mueva el palé arriba a una zona zunchada, como se ilustra en la figura 29.

El paletizador 2300 se ilustra en la figura 30. El ejemplo de paletizador 2300 incluye, por ejemplo, el arco 2310 y la quinta vía de rodillos 2302 ensamblada al arco 2310, que es movido arriba y abajo por el tornillo 2306, que es impulsado desde la parte superior por un servomotor 2308. La quinta vía de rodillos 2302 es impulsada por un motor de engranajes ubicado en uno de sus cantos. En el lado lateral, se colocan los amortiguadores móviles 2318a, 2318b. La posición o ubicación de la que se coge el paquete es similar al trabajo de la última máquina de zuncho ubicada en la fase previa del proceso.

En el ejemplo ilustrado, el paletizador 2300 incluye el eyector 2314, que se ensambla sobre la estructura que soporta la quinta vía de rodillos 2302. El movimiento del eyector 2314 se logra por motor de engranajes y guías lineales 3000 (p. ej., pistas). El paletizador 2300 incluye los portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b (p. ej., brazos portaespigas), que se ensamblan sobre la estructura que soporta la quinta vía de rodillos 2302. El movimiento

rotacional de los portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b se obtiene mediante impulsores rotatorios neumáticos 2500a, 2500b, así como por accionamiento de las manos 2508a, 2508b y la extensión de las manos 2508a, 2508b (p. ej., por medio del primer, segundo y tercer cilindros neumáticos 2506a, 2506b, 2510a, 2510b, 2512a, 2512b).

5 En el ejemplo ilustrado, el paletizador 2300 incluye los cargadores de tacos 2402a, 2402b, que se forman mediante una estructura tubular. Una guillotina horizontal, que es impulsada neumáticamente, permite que las manos 2508a, 2508b de los portadores de tacos de brazo 2400a, 2400b, el bloque correspondiente. Los alojamientos (p. ej., los cargadores de tacos 2402a, 2402b) para los bloques son ajustables para diferentes longitudes de bloques por medio de palancas 3002a, 3002b (p. ej. asideros), respectivamente.

10 El ejemplo de paletizador 2300 incluye la vía de cadenas 2316, que se compone de una estructura tubular, y que soporta árboles de impulsión y coronas impulsadas. La cadena es impulsada por un motor de engranajes ubicado en un canto. En los enlaces, hay barras transversales 3004, la barra en la que se coloca el palé. Estas barras transversales 3004 tienen un espacio específico para permitir la colocación de los bloques durante el proceso de zunchar para crear pisos separados que crean el palé para su envío.

15 En el ejemplo de línea de empaquetado automático 100 para empaquetar perfiles, todos los movimientos están automatizados, controlados y superpuestos para optimizar los tiempos de empaquetado.

20 El ejemplo de línea de empaquetado automático 100 para empaquetar perfiles que tienen secciones en forma de U o En forma de C, que tienen una parte convexa y una parte cóncava entre los dos lados (p. ej., alas, paredes, etc.) es relativamente más seguro para los operarios implicados en el proceso, reduce la cantidad de personal en la línea de empaquetado, tiene una velocidad autorregulada y utiliza la ventaja de la velocidad máxima de la línea. Todos estos beneficios, por ejemplo, dan como resultado un producto final obtenido en una presentación apropiada para dispensar que usa menos energía en comparación con la técnica anterior. Estos beneficios se logran, por ejemplo, usando un cabezal móvil (p. ej., el cabezal 108) con un movimiento arriba/abajo que comprende un rotor (p. ej., el rotor 110), que puede realizar un movimiento de 180 grados. El rotor, mediante el uso de imanes permanentes para acomodar movimientos, puede colocar eficaz y rápidamente un primer perfil en un segundo perfil para obtener un dúplex. Luego, se ubican dúplex próximos entre sí en diferentes pisos que forman el palé, que se puede vender de una manera rápida y segura.

25 La presente invención se ha descrito desde el punto de vista de realizaciones específicas, que son ilustrativas de la invención y no se deben interpretar como limitativas. Más generalmente, los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención no se limita a lo que se ha mostrado y/o descrito particularmente en esta memoria. Números de referencia en las reivindicaciones no limitan su alcance protector. El uso de los verbos "comprender", "incluir", "estar compuesto de" y cualquier otra variante, así como sus respectivas conjugaciones, no excluye la presencia de elementos distintos a los indicados.

30 El uso del artículo "un", "una", "el" o "la" precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de dichos elementos.

35

REIVINDICACIONES

1. Una línea de empaquetado (100) para empaquetar perfiles que tienen una sección transversal en forma de C o en forma de U formada por una primera pared lateral, una segunda pared lateral y una pared de base entre la primera y segunda paredes laterales, la línea de empaquetado comprende:
 - 5 un primer transportador (106a) y un segundo transportador (106b) adaptados para transferir perfiles, el primer transportador y el segundo transportador espaciados y paralelos entre sí;
un bloque de cabezal (108) adaptado para moverse hacia arriba y hacia abajo, el primer transportador y el segundo transportador para transferir perfiles a una zona debajo del bloque de cabezal; y
un rotor (110), llevado por el bloque de cabezal (108) y adaptado para acoplarse a un primer perfil (101) transferido por el primer y segundo transportadores con un lado cóncavo del primer perfil orientado hacia arriba, el rotor (110) está adaptado además para hacer rotar el primer perfil (101) de manera que el lado cóncavo del primer perfil se oriente hacia abajo sobre un segundo perfil (103), un lado cóncavo del segundo perfil orientado hacia arriba, el rotor está adaptado además para liberar el primer perfil para insertar el primer perfil en el segundo perfil para formar un dúplex (105), caracterizado por que el rotor (110) comprende:
un cuerpo (800);
un primer set de imanes (812a-812h) dispuestos en una primera fila a lo largo de un eje longitudinal del cuerpo (800); y
un segundo set de imanes (816a-816d) dispuestos hacia fuera desde el cuerpo (800) en una dirección que es perpendicular al eje longitudinal del cuerpo, el primer set de imanes para acoplarse a una pared lateral del primer perfil y el segundo set de imanes para acoplarse a una pared de base del primer perfil.
 2. La línea de empaquetado de la reivindicación 1, caracterizada por que los imanes del primer set de imanes (812a-812h) y del segundo set de imanes (816a-816d) son pivotables alrededor de sus respectivos ejes.
 3. La línea de empaquetado de la reivindicación 2, caracterizada por que el rotor (110) comprende un primer accionador (804e, 804f) adaptado para pivotar los imanes del primer set de imanes (812a-812h) alrededor de sus respectivos ejes, y en donde el primer accionador se adapta para pivotar los imanes del primer set de imanes para orientarse perpendicularmente al eje longitudinal del cuerpo (800) para acoplarse a la pared lateral del primer perfil, y para pivotar los imanes del primer set de imanes para orientarse paralelos al eje longitudinal del cuerpo (800) para liberar el primer perfil.
 4. La línea de empaquetado de la reivindicación 3, caracterizada por que el rotor (110) comprende una varilla de conexión (900) acoplada entre los imanes del primer set de imanes (812a-812h), la varilla de conexión está adaptada para pivotar simultáneamente los imanes del primer set de imanes.
 5. La línea de empaquetado de la reivindicación 2 o 3, caracterizada por que el rotor (110) comprende un segundo accionador y un tercer accionador (804a - 804d) para mover los imanes del segundo set de imanes (816a-816d).
 6. La línea de empaquetado de la reivindicación 5, caracterizada por que el cuerpo (800) del rotor (110) comprende una primera cavidad interior (802a) y una segunda cavidad interior (802b) para formar pulmones internos para hacer funcionar el primer, segundo y tercer accionadores.
 7. La línea de empaquetado de la reivindicación 6, caracterizada por que el rotor (110) comprende una junta rotativa neumática (806) en un extremo del cuerpo (800) para suministrar fluido comprimido a la primera y segunda cavidades interiores del cuerpo, el fluido comprimido para hacer funcionar el primer, segundo y tercer accionadores.
 8. La línea de empaquetado de la reivindicación 6 o 7, caracterizada por que el rotor (110) comprende una junta rotativa eléctrica (808) en un extremo del cuerpo (800) opuesto a la junta rotativa neumática (806), la junta rotativa eléctrica para suministrar energía a solenoides para activar los accionadores.
 9. La línea de empaquetado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el rotor comprende:
un tercer set de imanes dispuestos en una segunda fila a lo largo del eje longitudinal del cuerpo, el tercer set de imanes dispuestos en un lado del cuerpo opuesto al primer set de imanes; y
un cuarto set de imanes dispuestos hacia fuera desde el cuerpo en una dirección que es opuesta al segundo set de imanes, el tercer set de imanes para acoplarse a una pared lateral de un tercer perfil y el cuarto set de imanes para acoplarse a una pared de base del tercer perfil.

10. Un método comprende:
- 5 transferir un primer perfil a un cabezal movable que lleva un rotor, el primer perfil tiene una sección transversal en forma de U o en forma de C formada por una primera pared lateral, una segunda pared lateral y una pared de base entre la primera y segunda paredes laterales;
- acoplar el primer perfil al rotor con una sección cóncava del primer perfil orientada hacia arriba por acoplamiento de la primera pared lateral y la base del primer perfil al rotor al accionar un primer set de imanes llevado por el rotor para orientarse hacia la primera pared lateral del primer perfil, el primer set de imanes dispuestos en una fila a lo largo de un eje longitudinal del rotor;
- 10 rotar, por medio del rotor, el primer perfil de manera que la sección cóncava del primer perfil se oriente hacia abajo;
- transferir un segundo perfil al cabezal movable con una sección cóncava del segundo perfil orientada hacia arriba; y
- 15 liberar el primer perfil sobre el segundo perfil para insertar una de las paredes laterales del primer perfil en la sección cóncava del segundo perfil y una de las paredes laterales del segundo perfil en la sección cóncava del primer perfil.
11. El método de la reivindicación 10, caracterizado por que el accionamiento del primer set de imanes comprende pivotar los imanes para que se orienten hacia una dirección que es perpendicular a la primera pared del primer perfil.
- 20 12. El método de la reivindicación 10, caracterizado por que el acoplamiento del primer perfil comprende accionar un segundo set de imanes llevados por el rotor para que se orienten hacia la pared de base del primer perfil, el segundo set de imanes dispuestos hacia fuera desde el rotor en una dirección que es perpendicular al eje longitudinal del rotor.
13. El método de la reivindicación 12, caracterizado por que la liberación del primer perfil comprende:
- 25 accionar el primer set de imanes para que se orienten hacia una dirección que no sea perpendicular a la primera pared lateral del primer perfil; y
- accionar el segundo set de imanes para que se orienten hacia una dirección que no sea perpendicular a la pared de base del primer perfil.
14. Un método comprende:
- 30 transferir un primer perfil a un cabezal movable que lleva un rotor, el primer perfil tiene una sección transversal en forma de U o en forma de C formada por una primera pared lateral, una segunda pared lateral y una pared de base entre la primera y segunda paredes laterales;
- acoplar el primer perfil al rotor a lo largo de un primer lado del rotor de manera que una sección cóncava del primer perfil se oriente hacia arriba;
- 35 rotar, por medio del rotor, el primer perfil de manera que la sección cóncava del primer perfil se oriente hacia abajo;
- transferir un segundo perfil al cabezal movable con una sección cóncava del segundo perfil orientada hacia arriba;
- acoplar un tercer perfil al rotor a lo largo de un segundo lado del rotor opuesto al primer lado del rotor; y
- 40 liberar el primer perfil sobre el segundo perfil para insertar una de las paredes laterales del primer perfil en la sección cóncava del segundo perfil y una de las paredes laterales del segundo perfil en la sección cóncava del primer perfil.

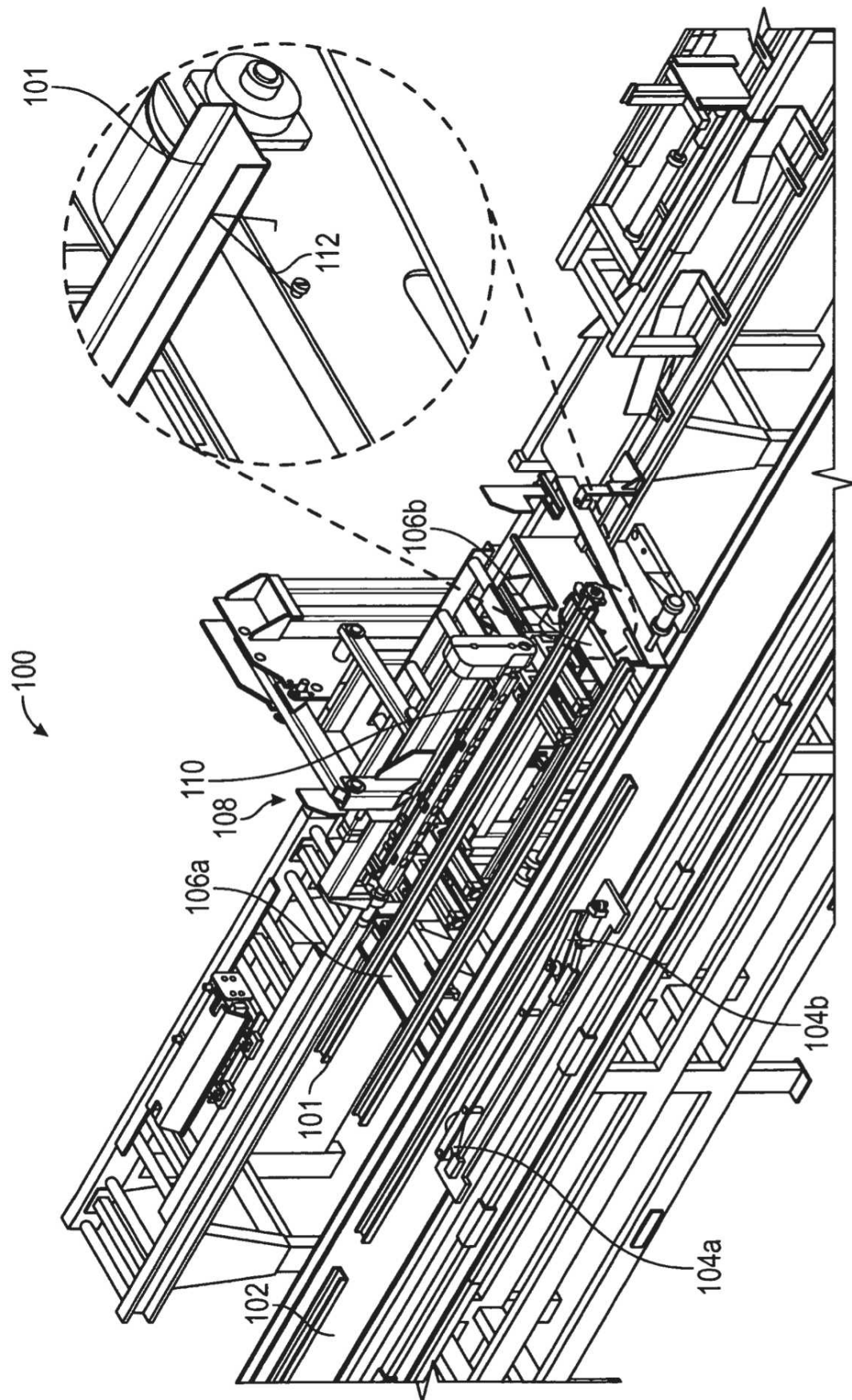
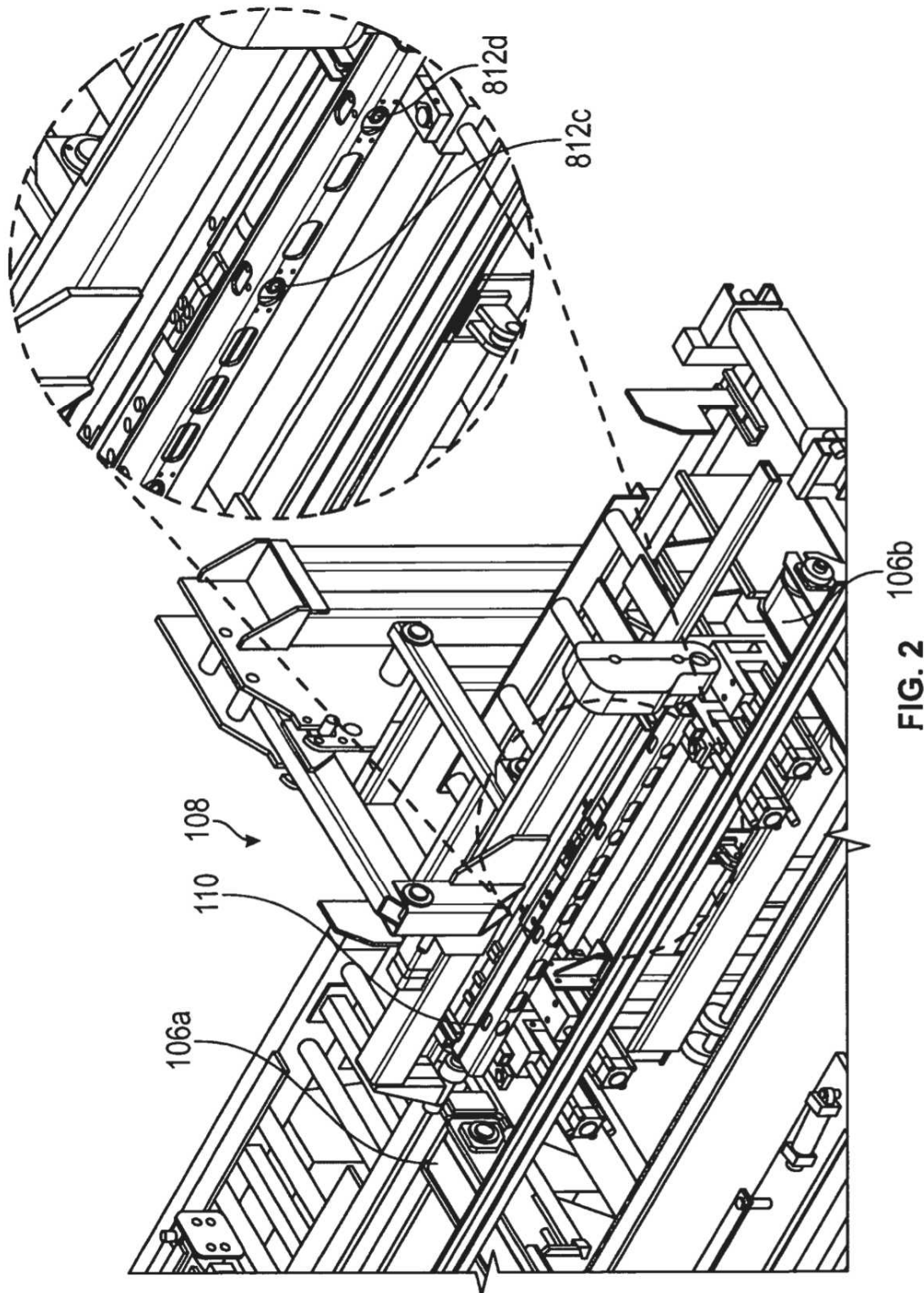


FIG. 1



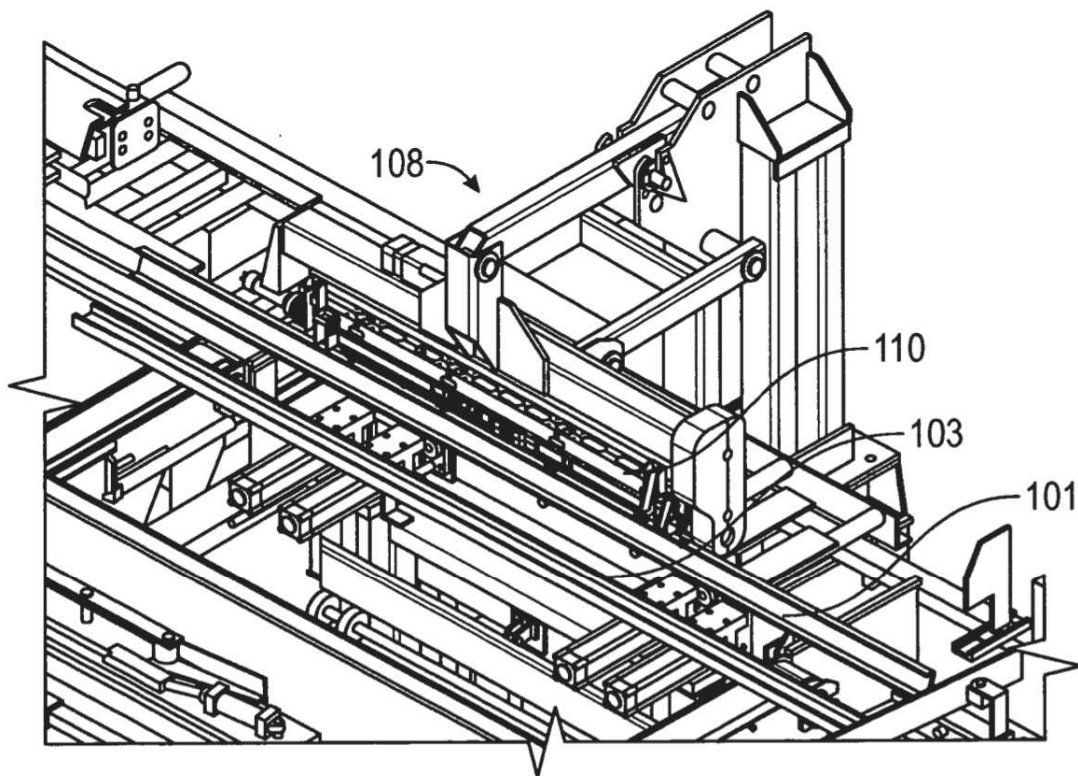


FIG. 3

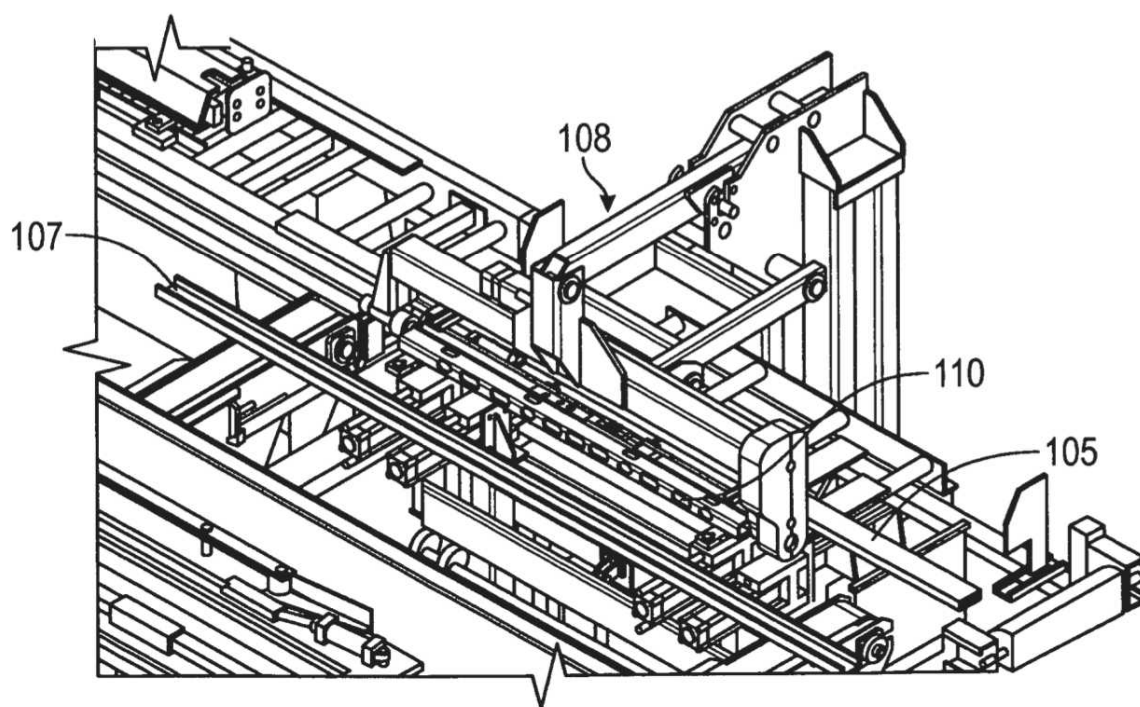


FIG. 4

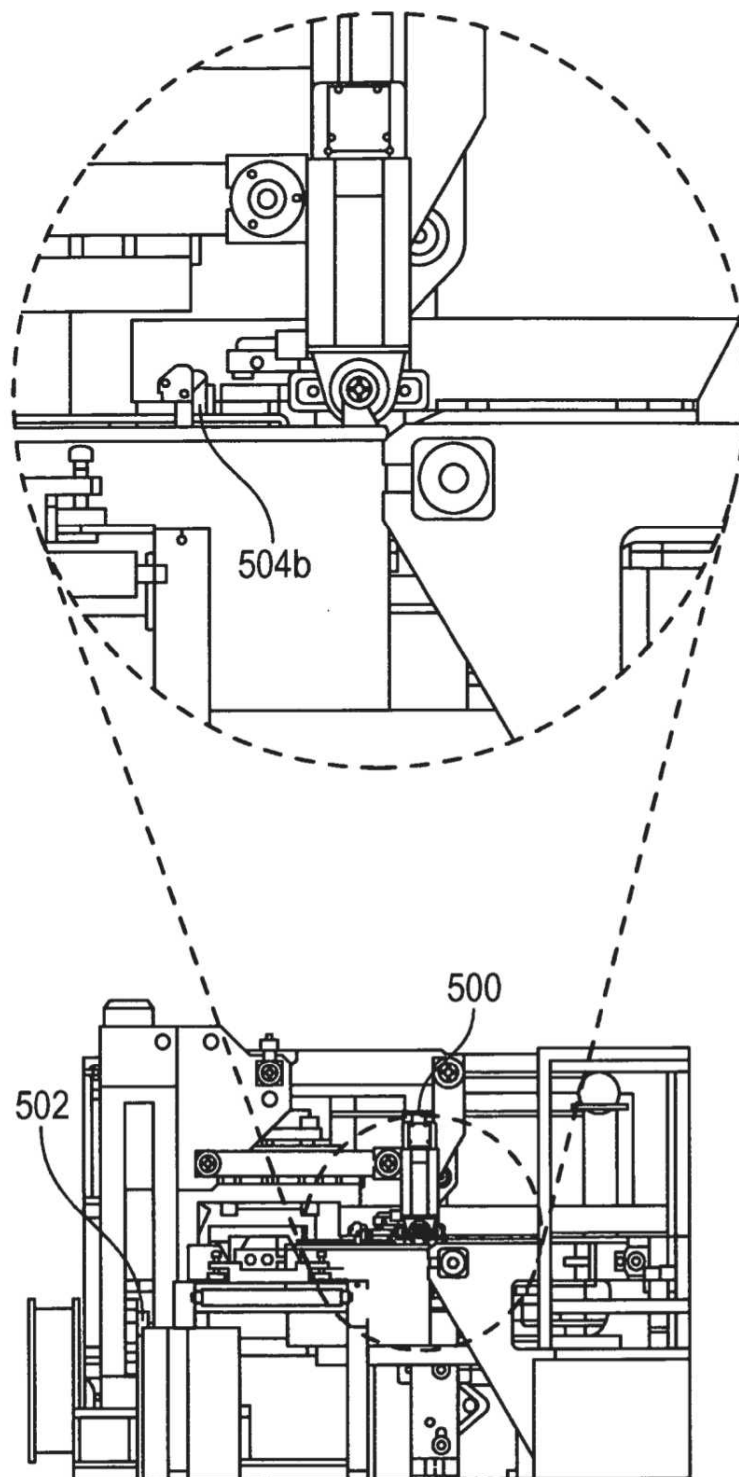


FIG. 5

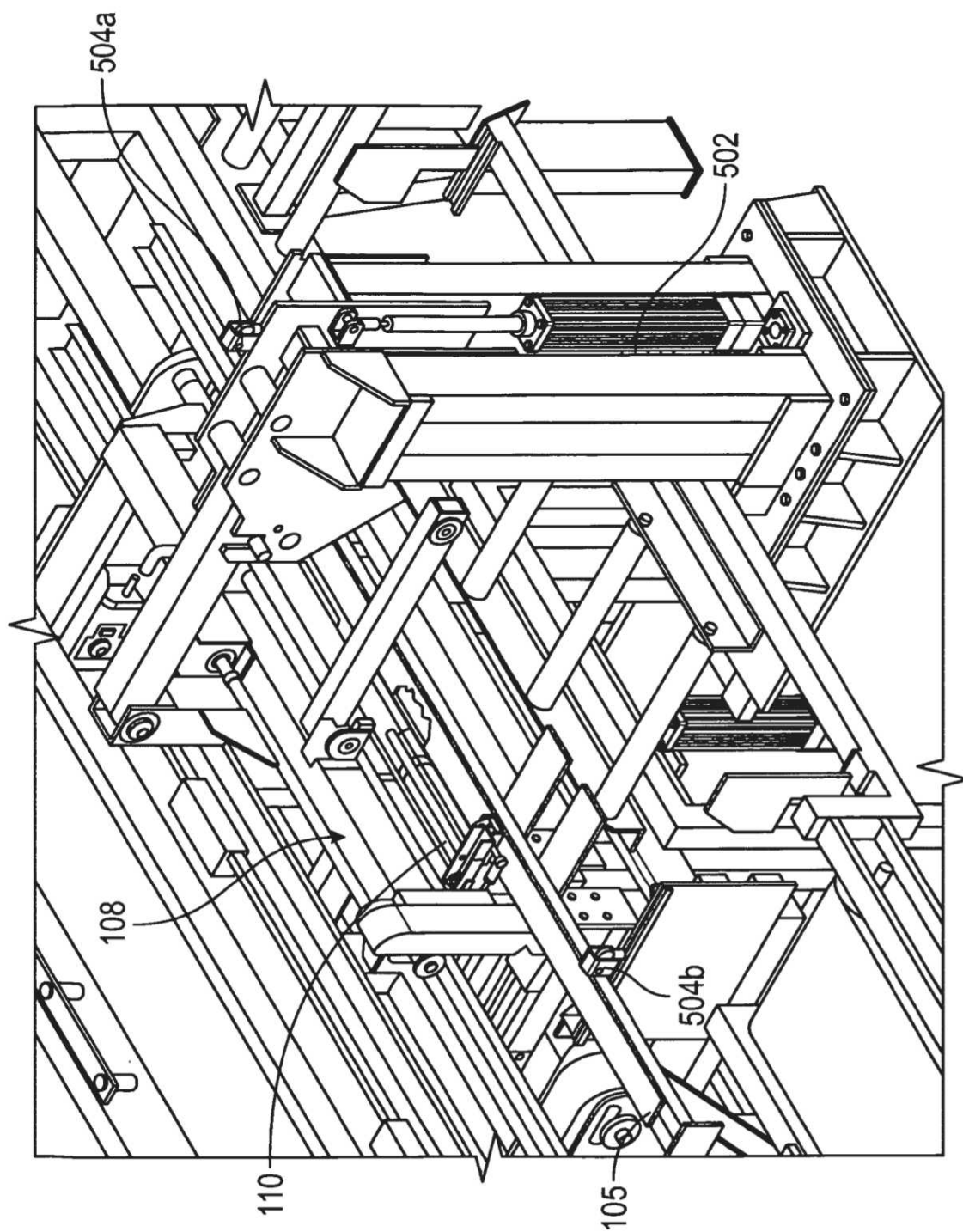
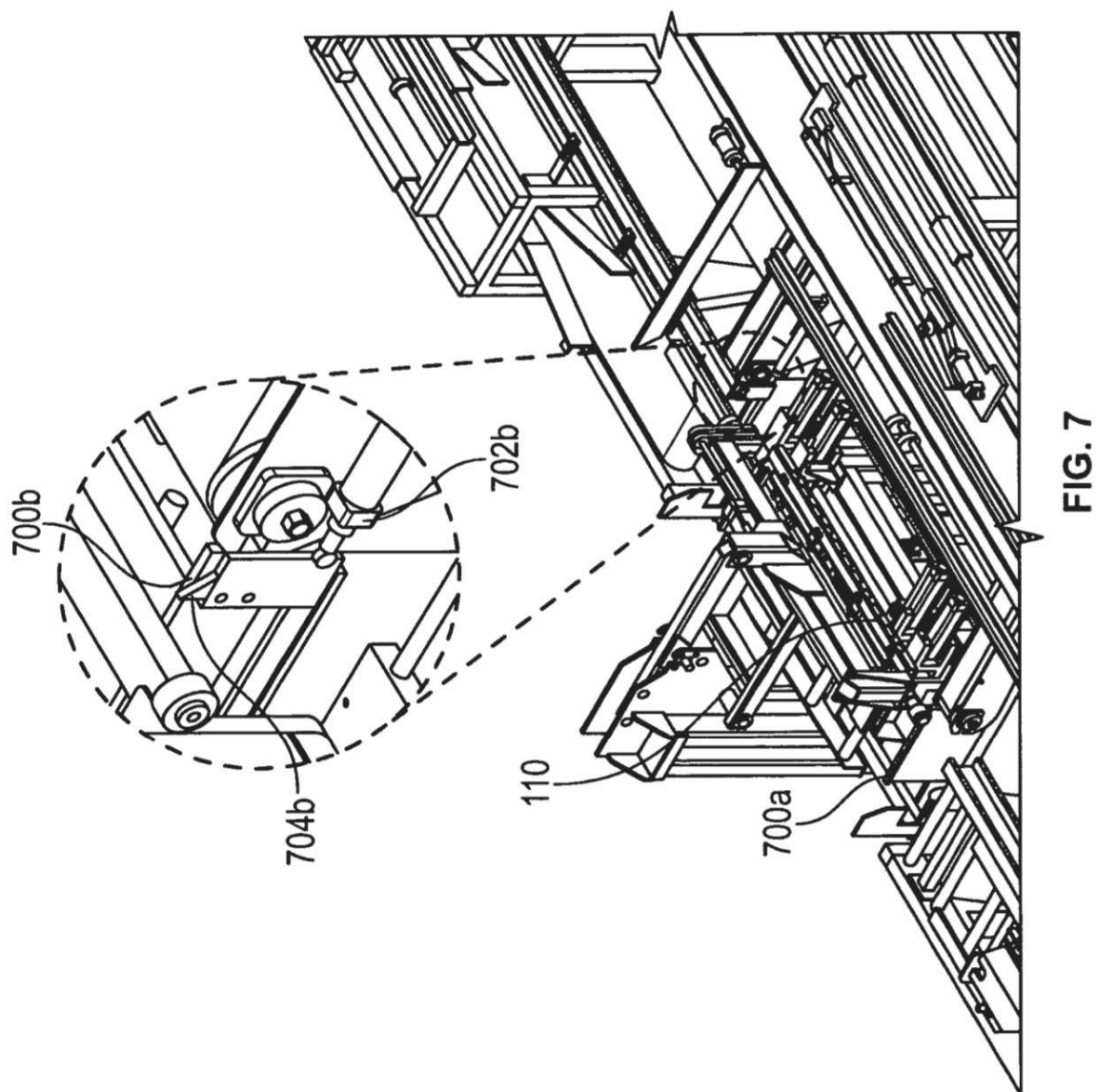


FIG. 6



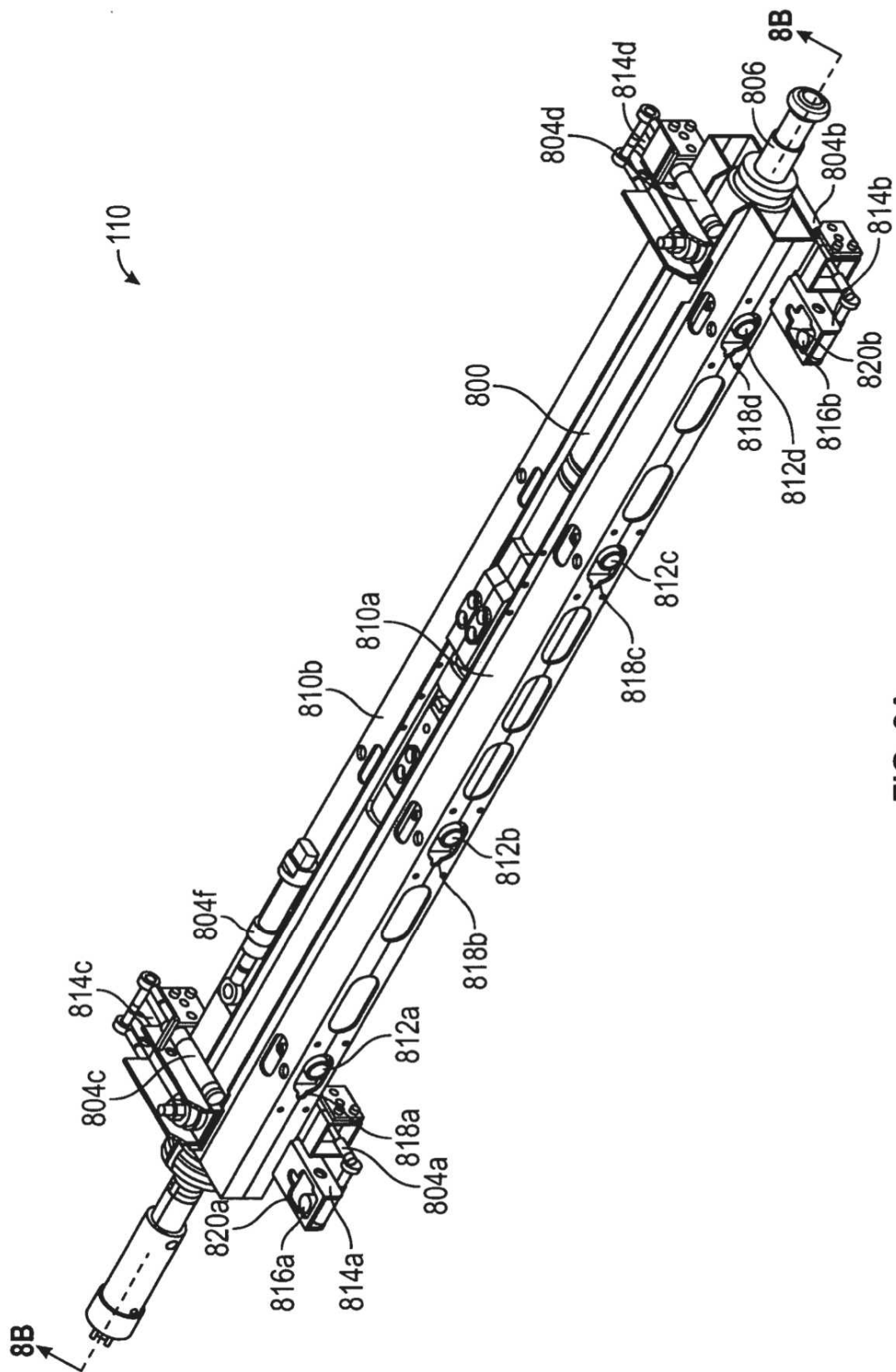


FIG. 8A

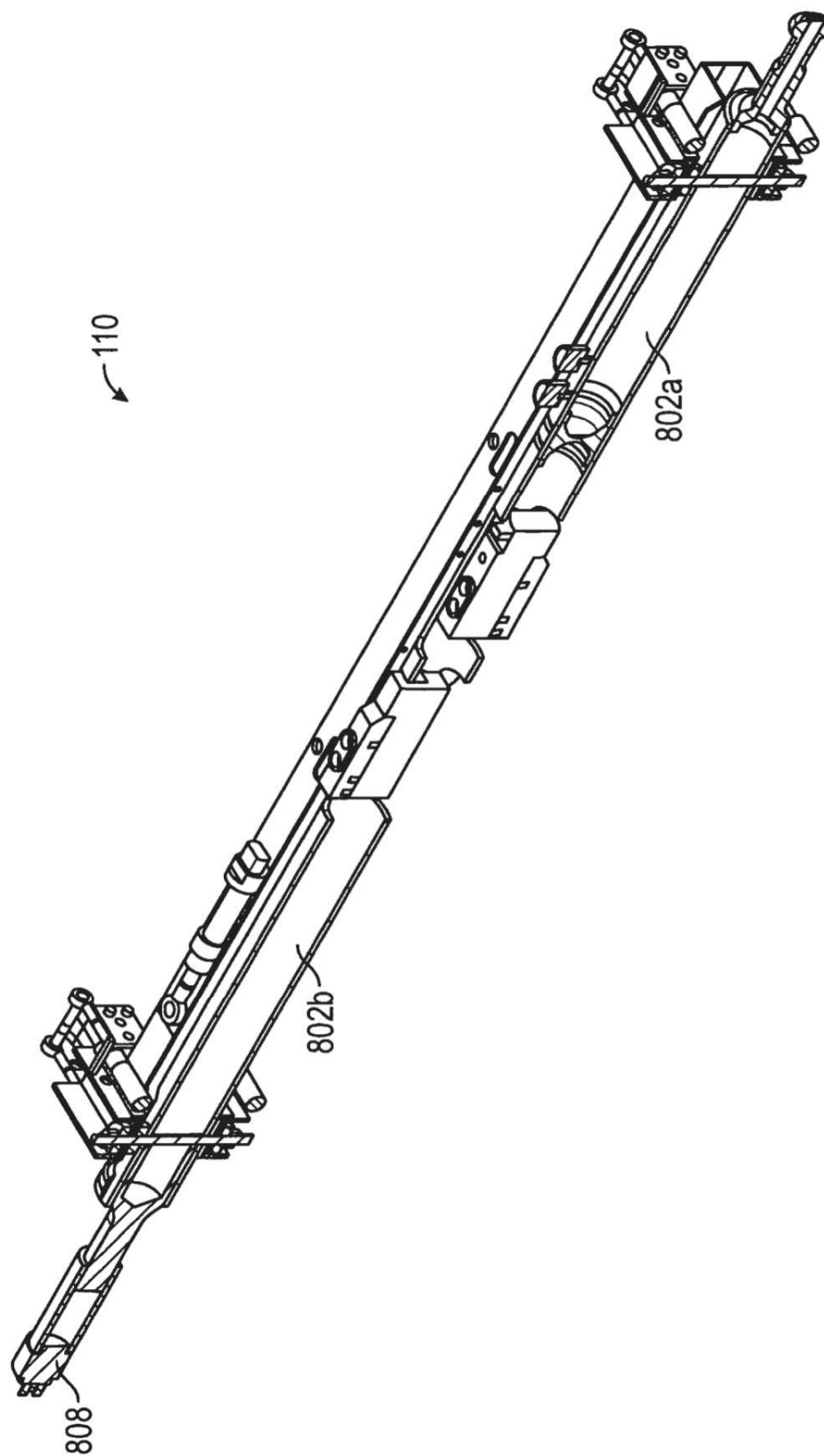


FIG. 8B

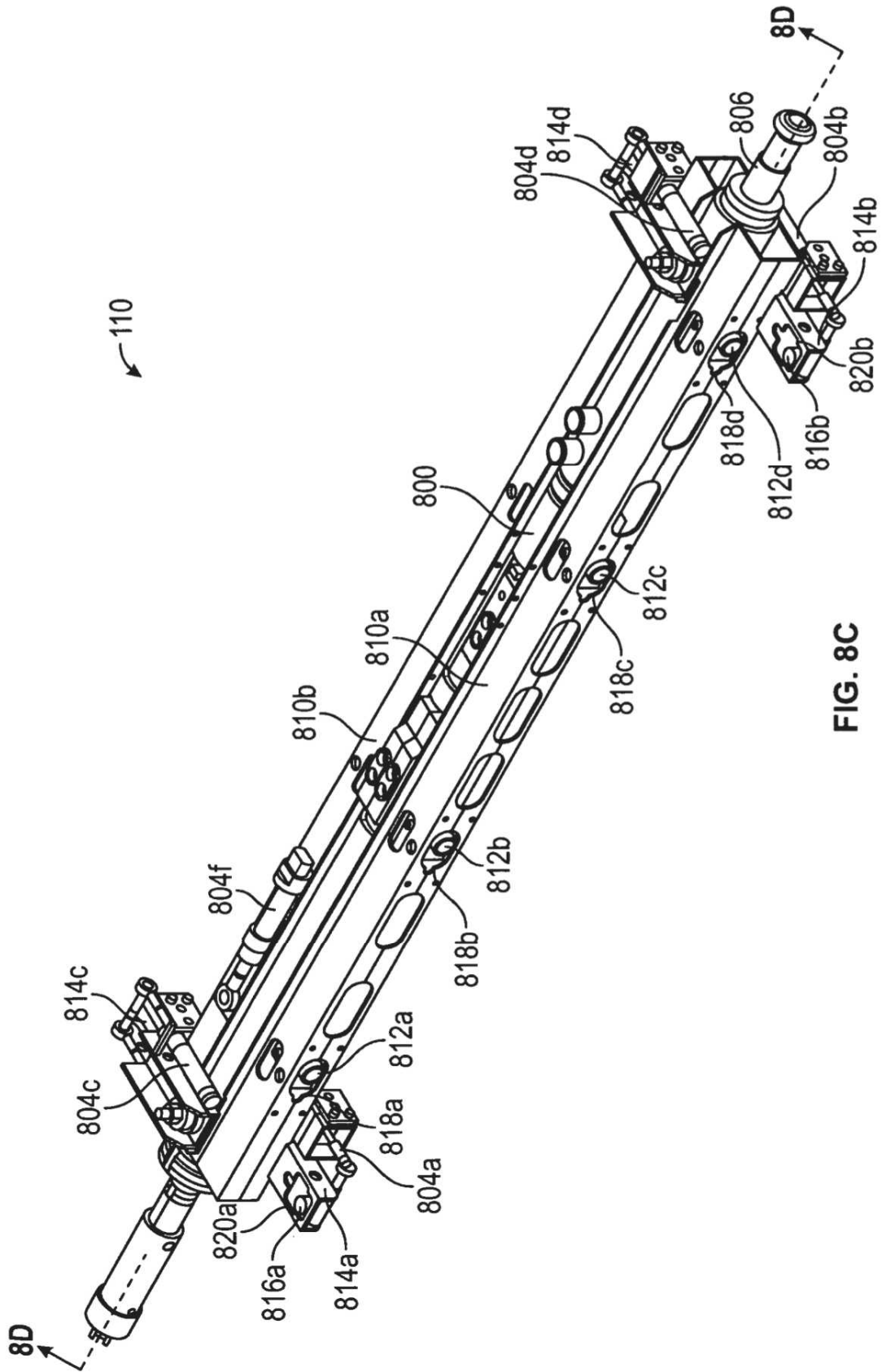


FIG. 8C

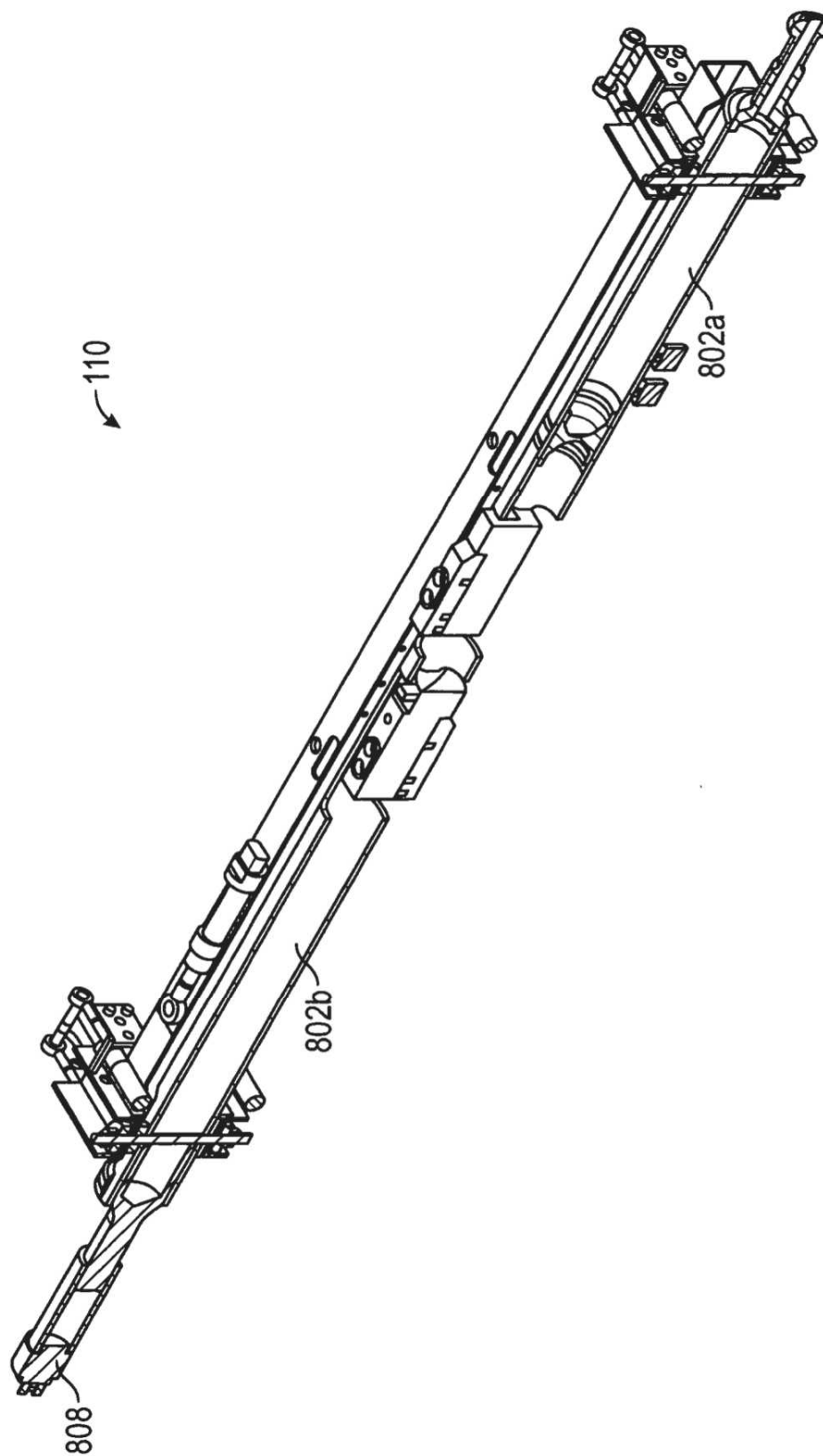


FIG. 8D

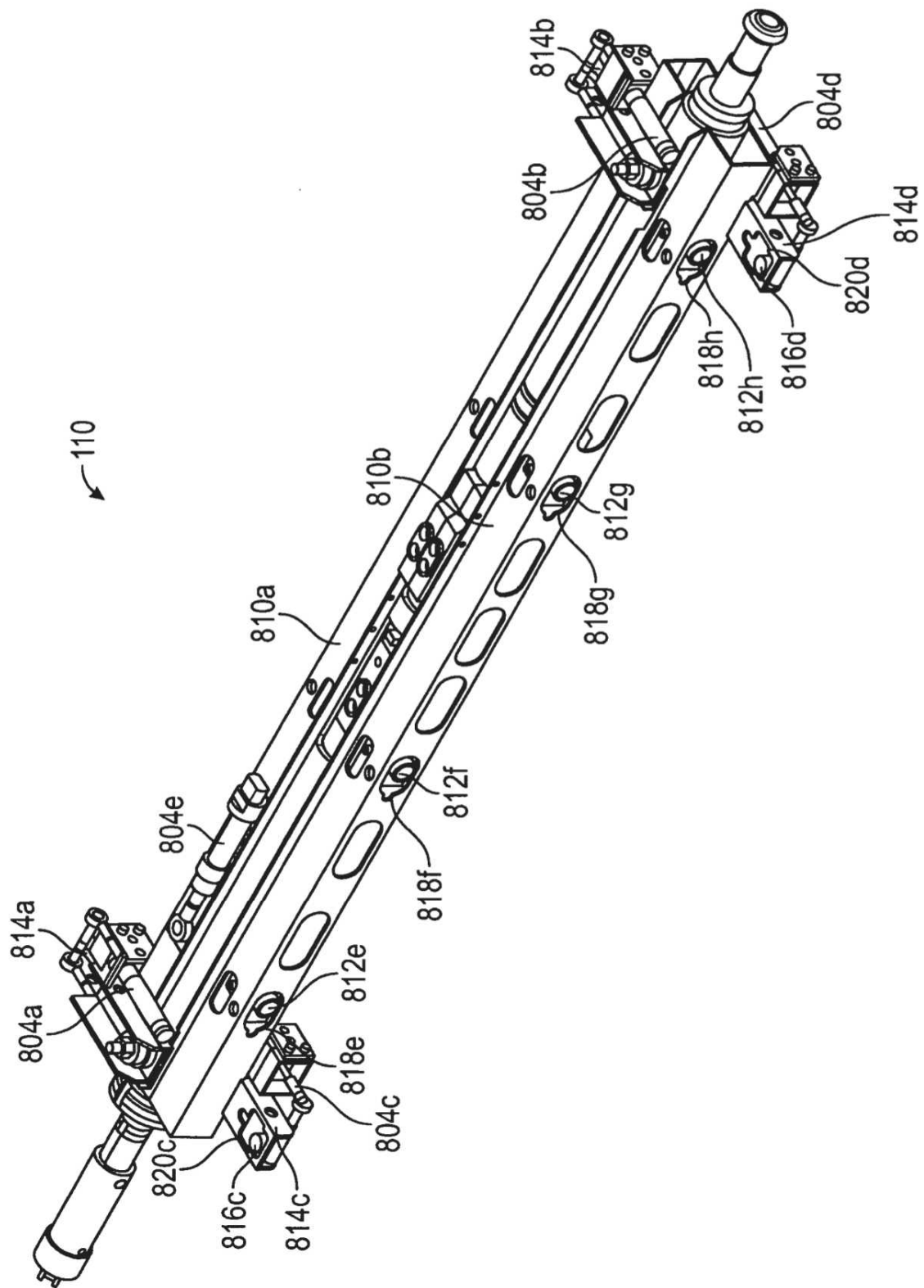


FIG. 8E

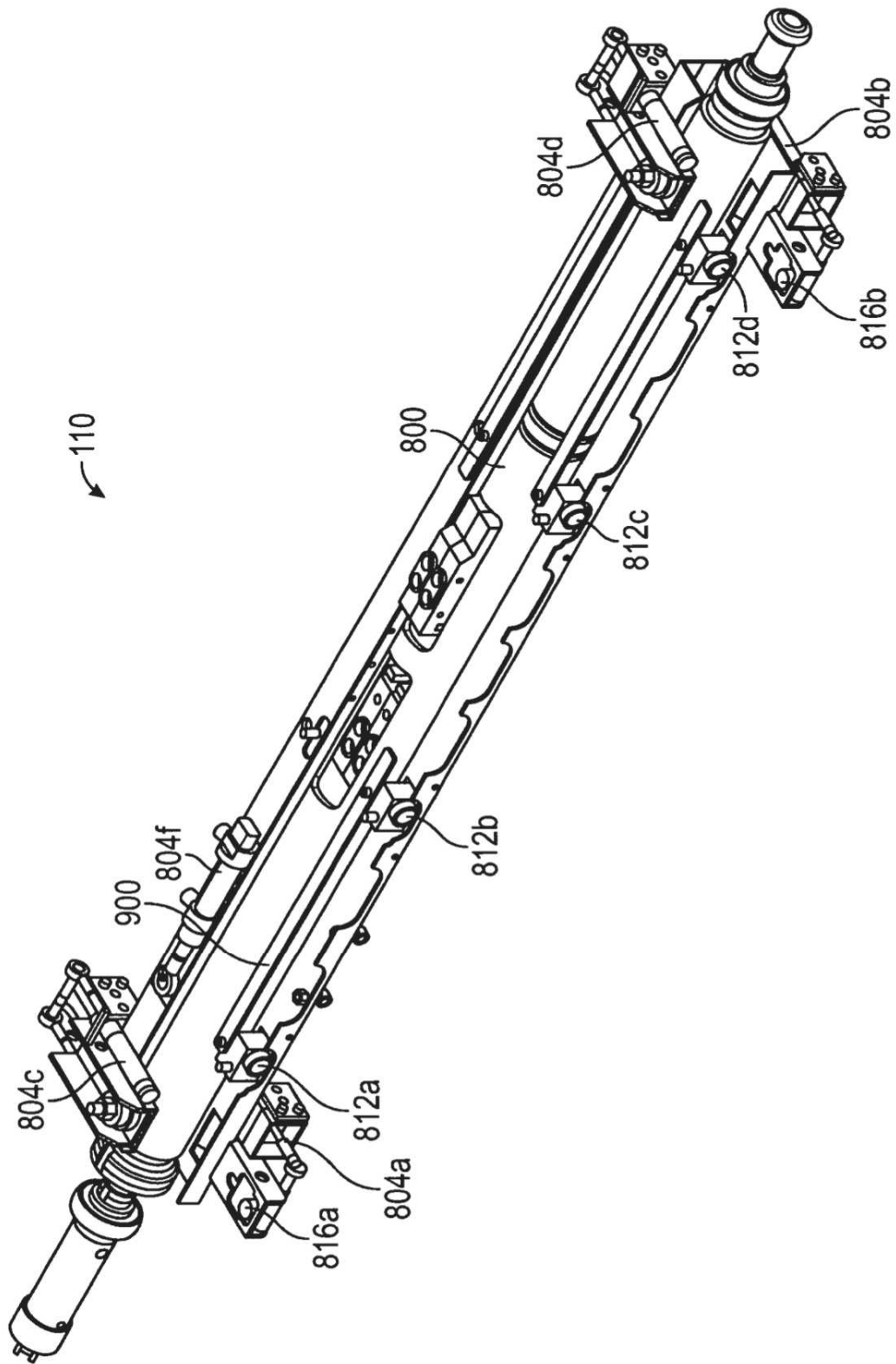


FIG. 9

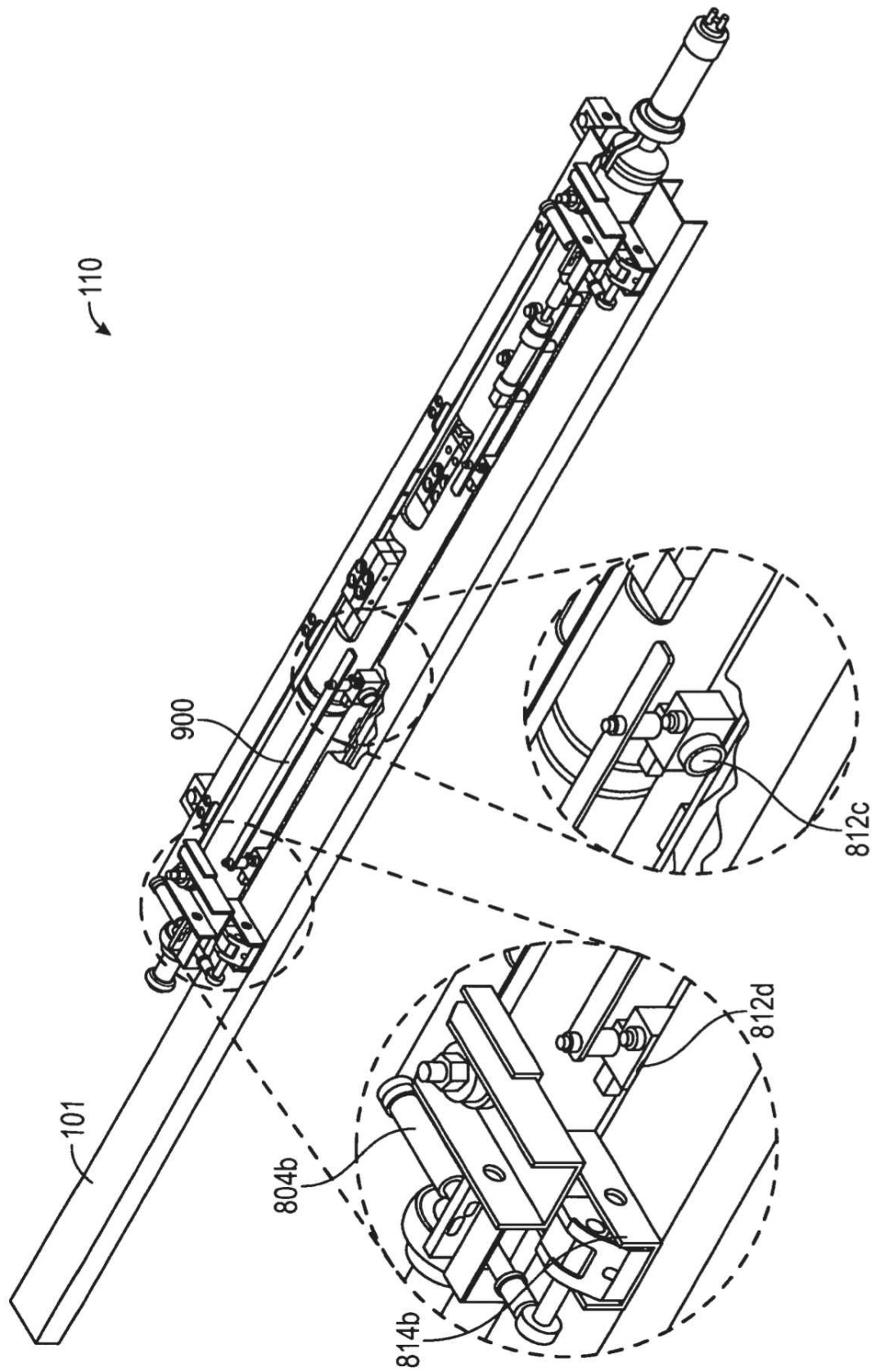


FIG. 10

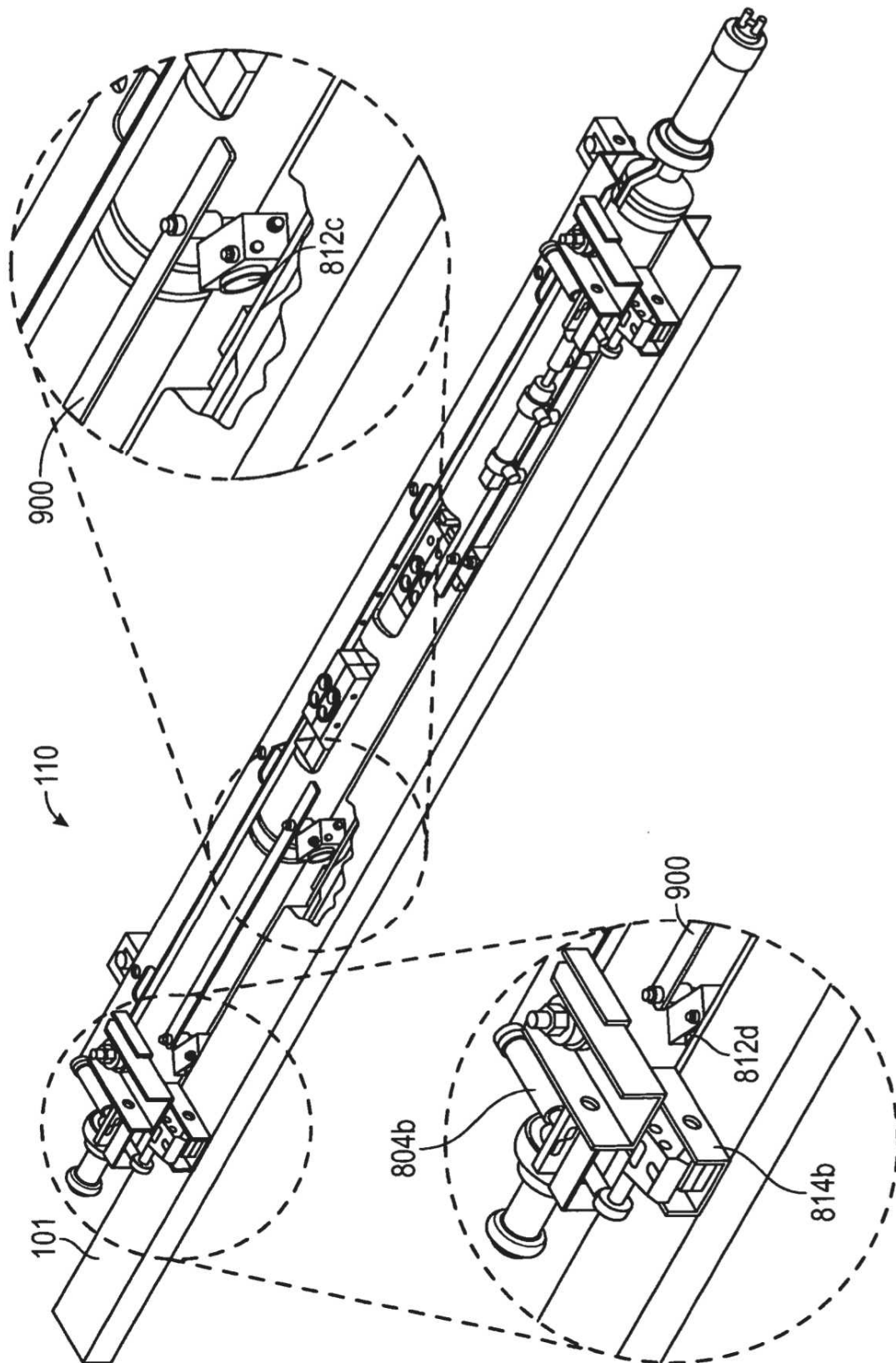


FIG. 11

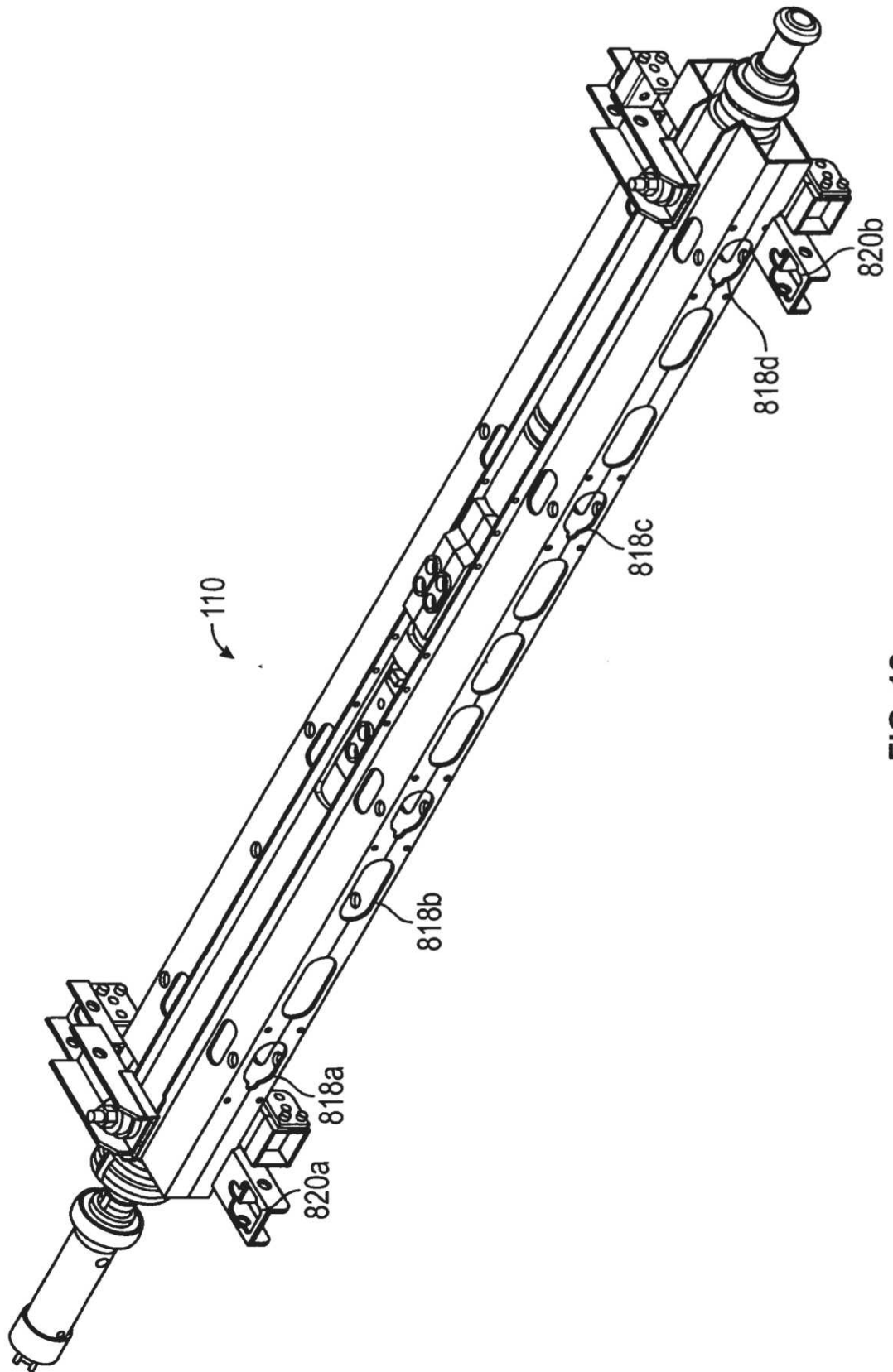


FIG. 12

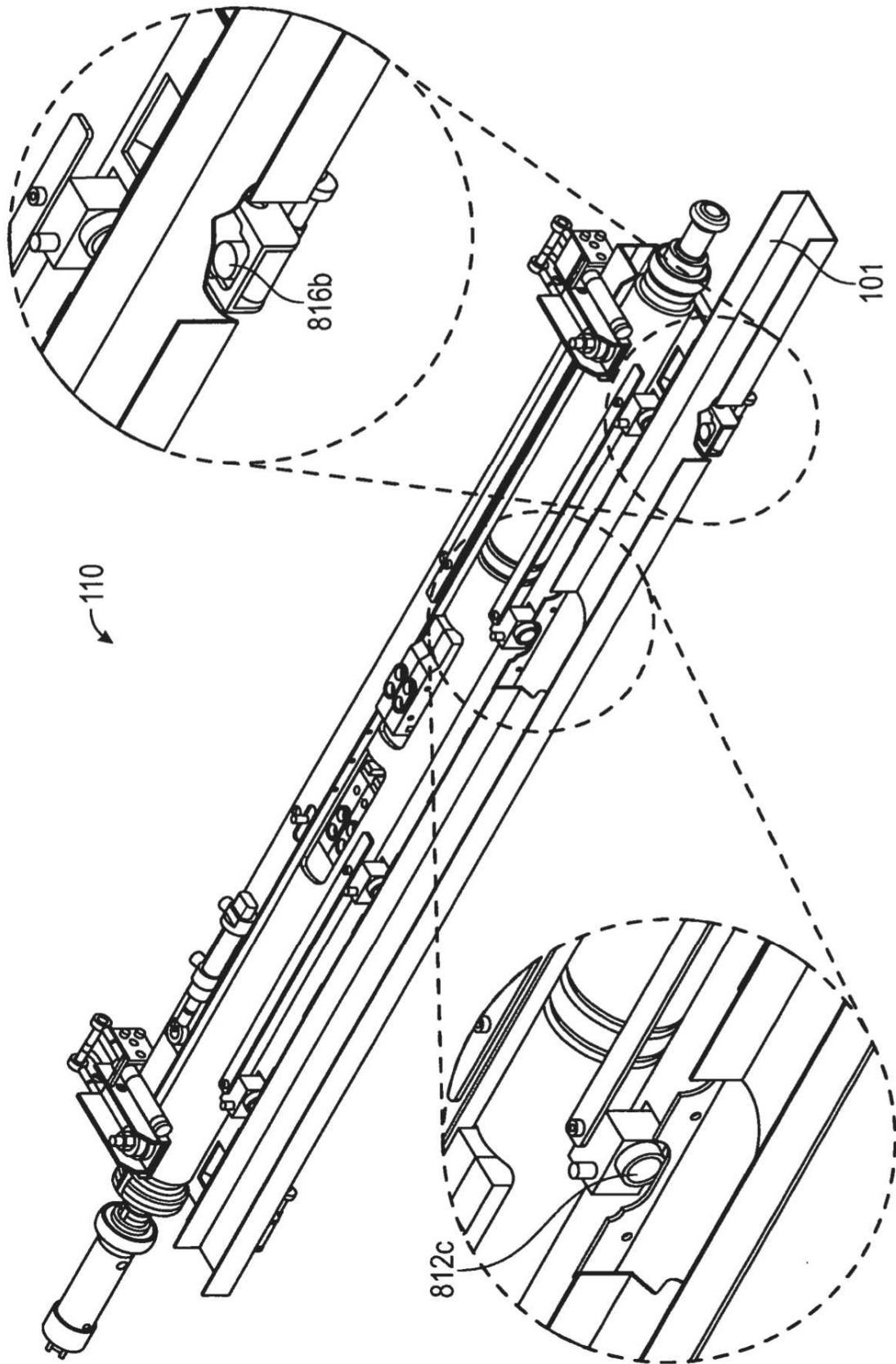


FIG. 13A

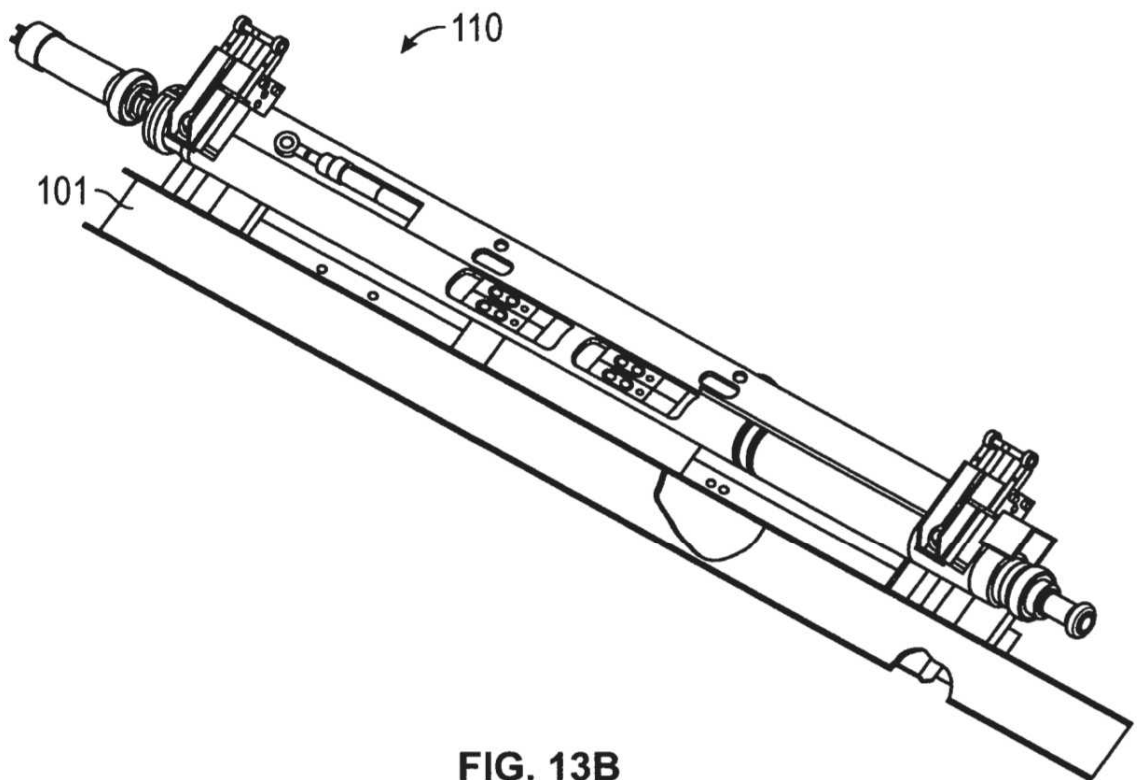


FIG. 13B

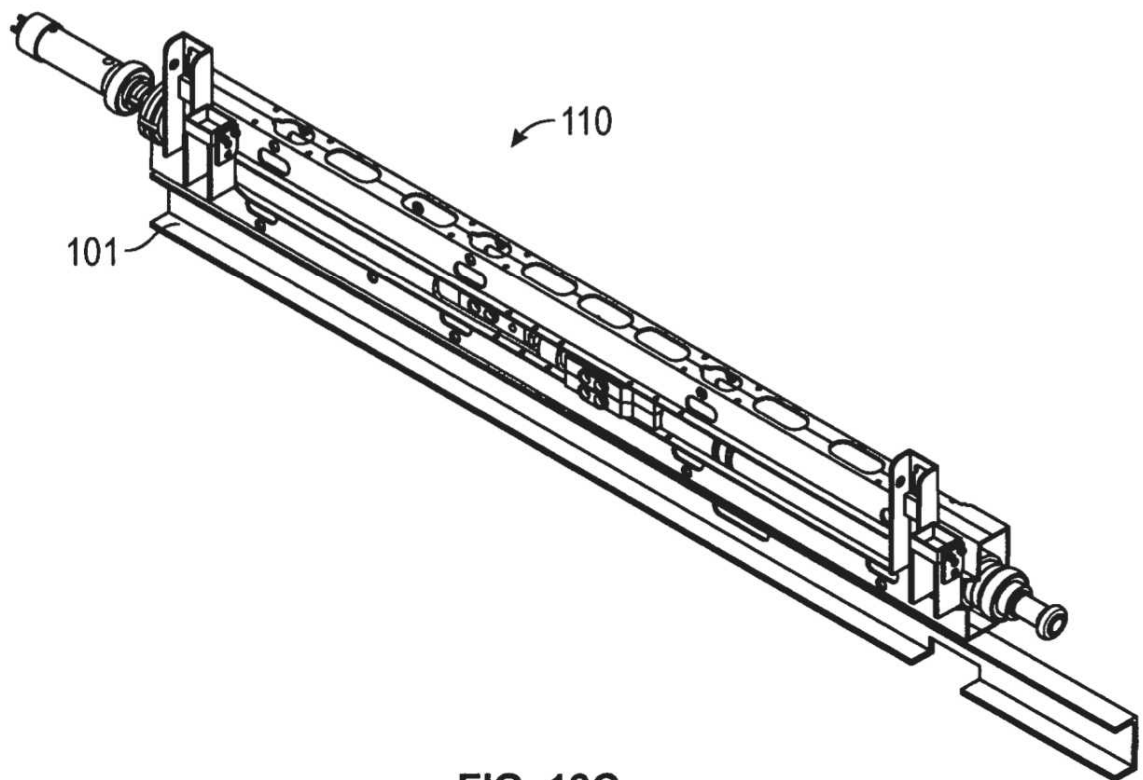


FIG. 13C

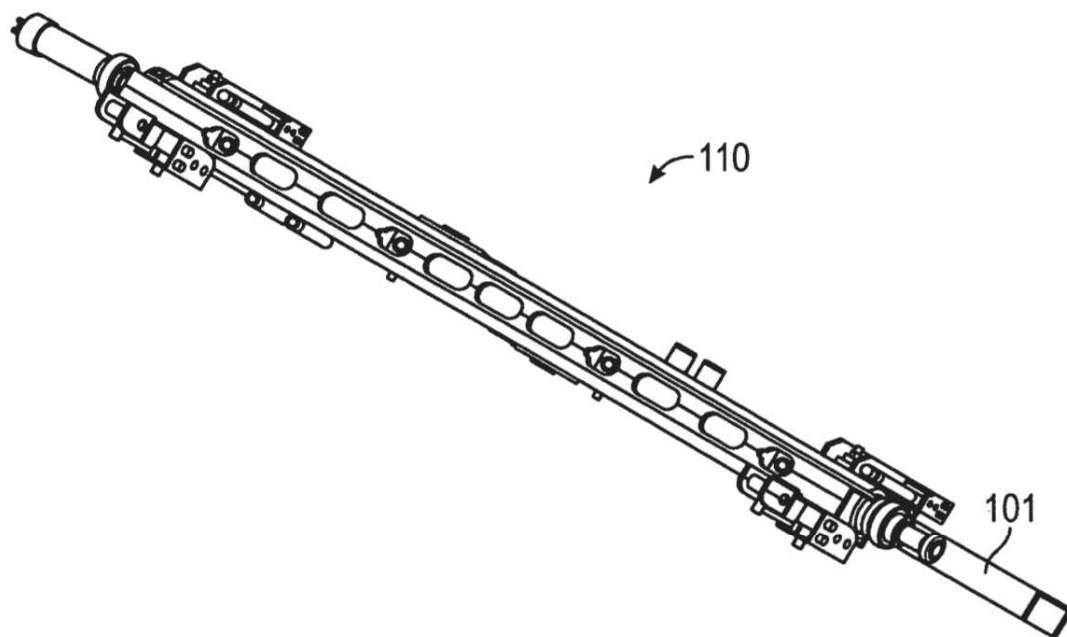


FIG. 13D

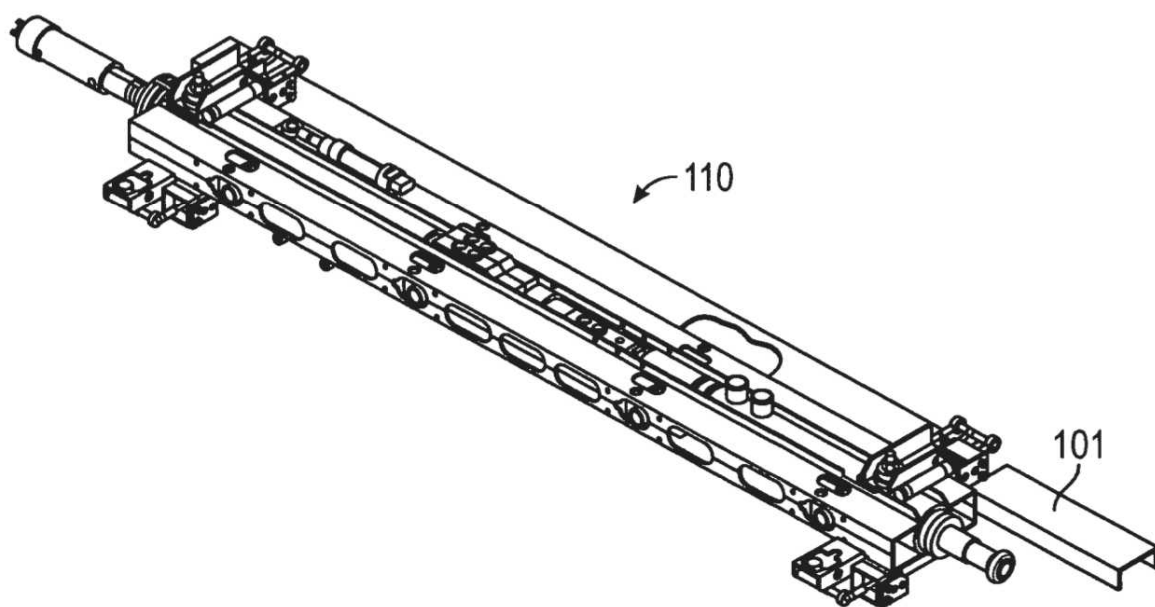


FIG. 13E

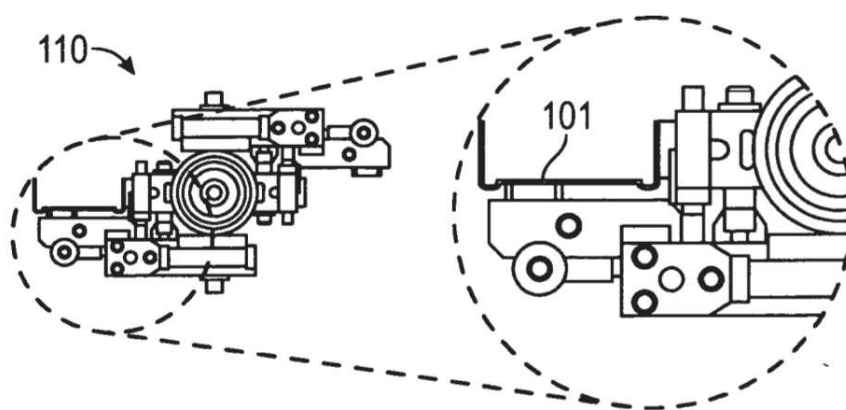


FIG. 13F

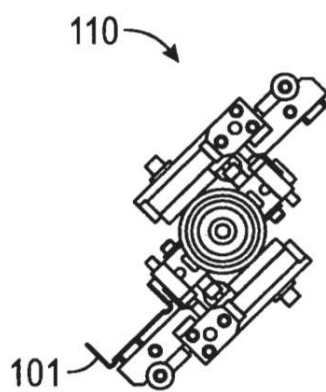


FIG. 13G

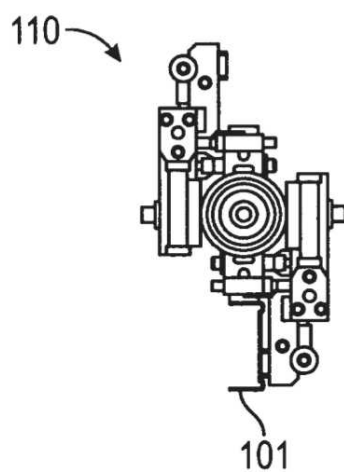


FIG. 13H

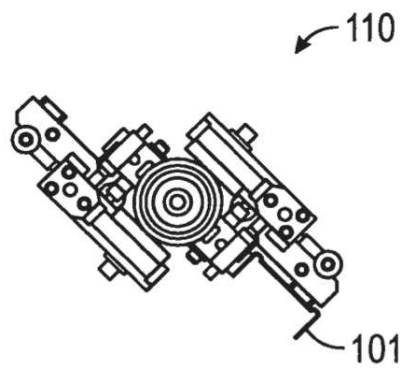


FIG. 13I

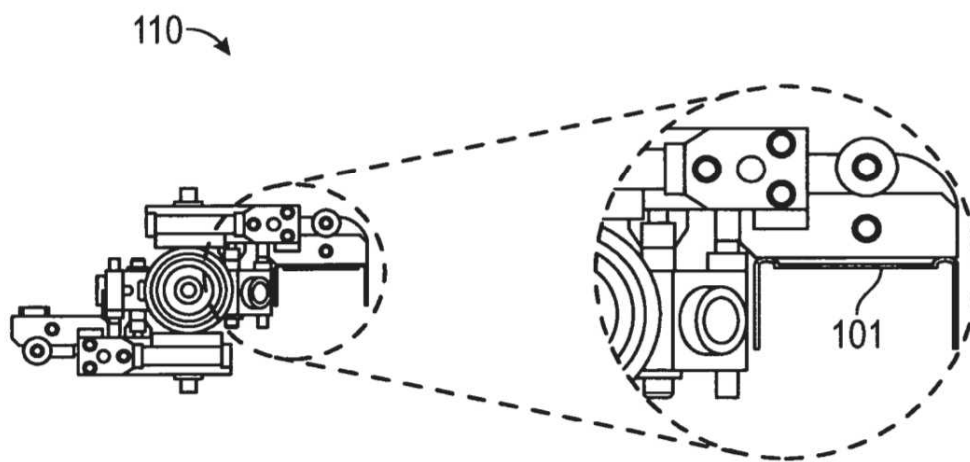


FIG. 13J

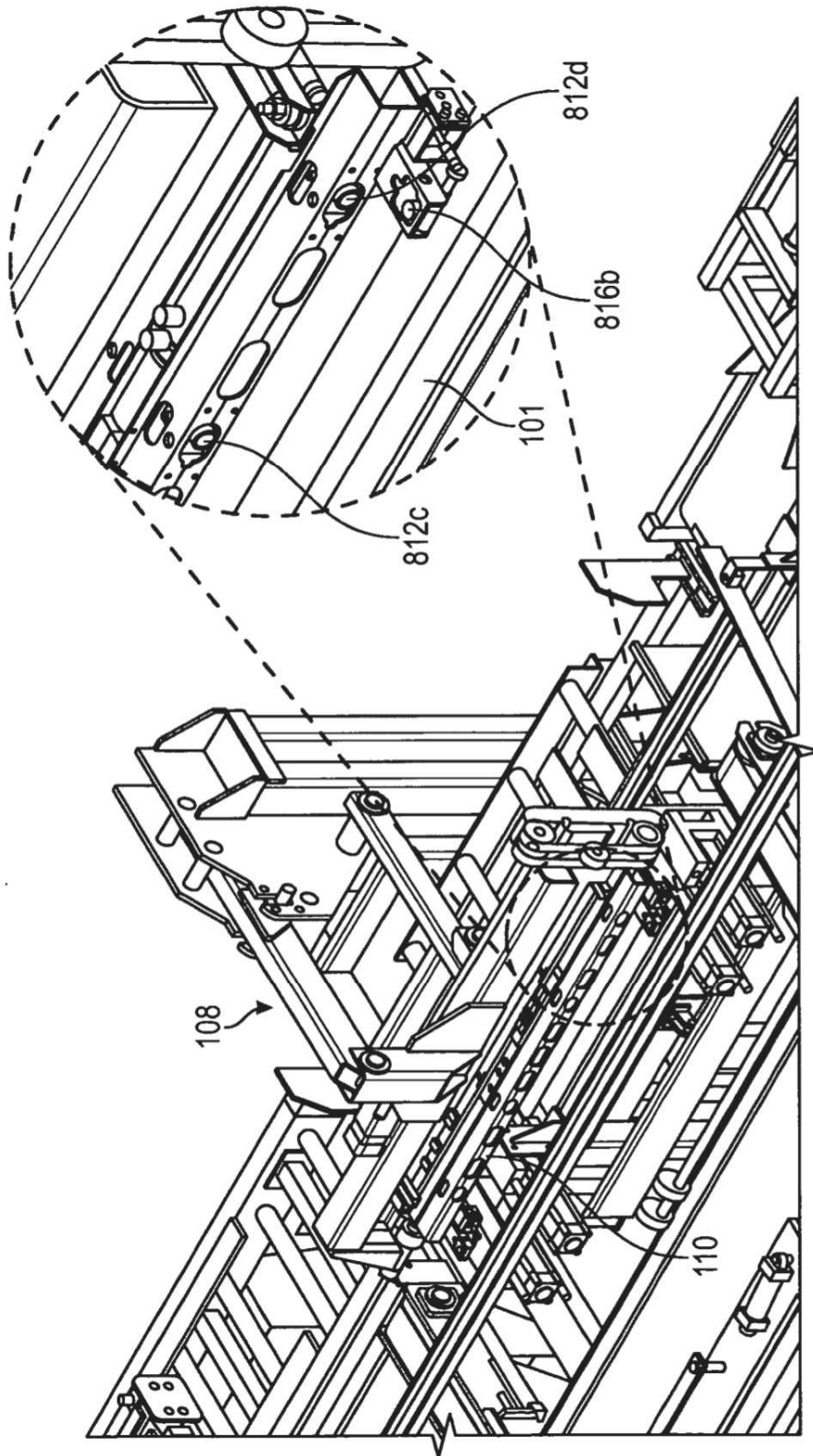


FIG. 14

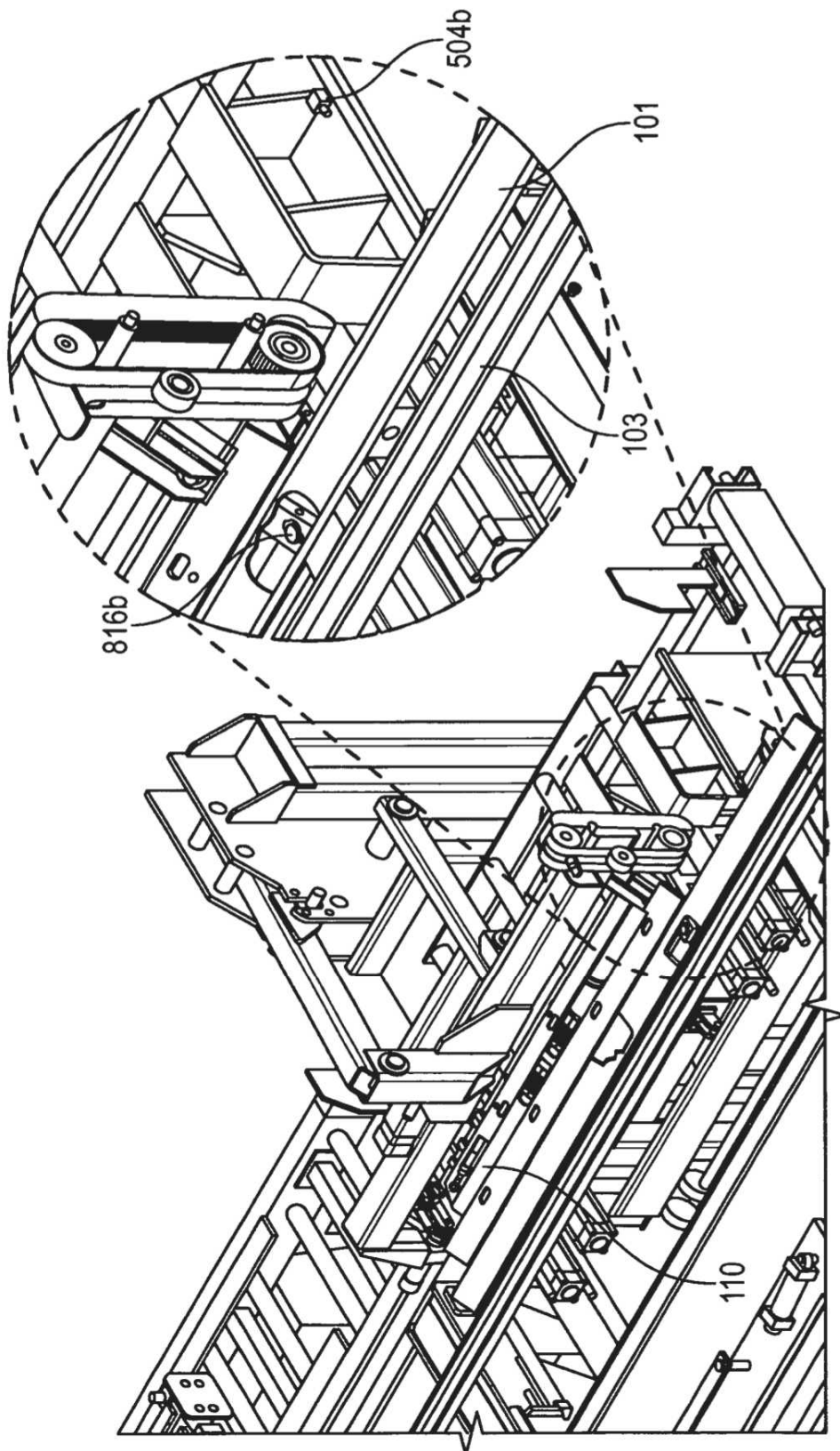


FIG. 15

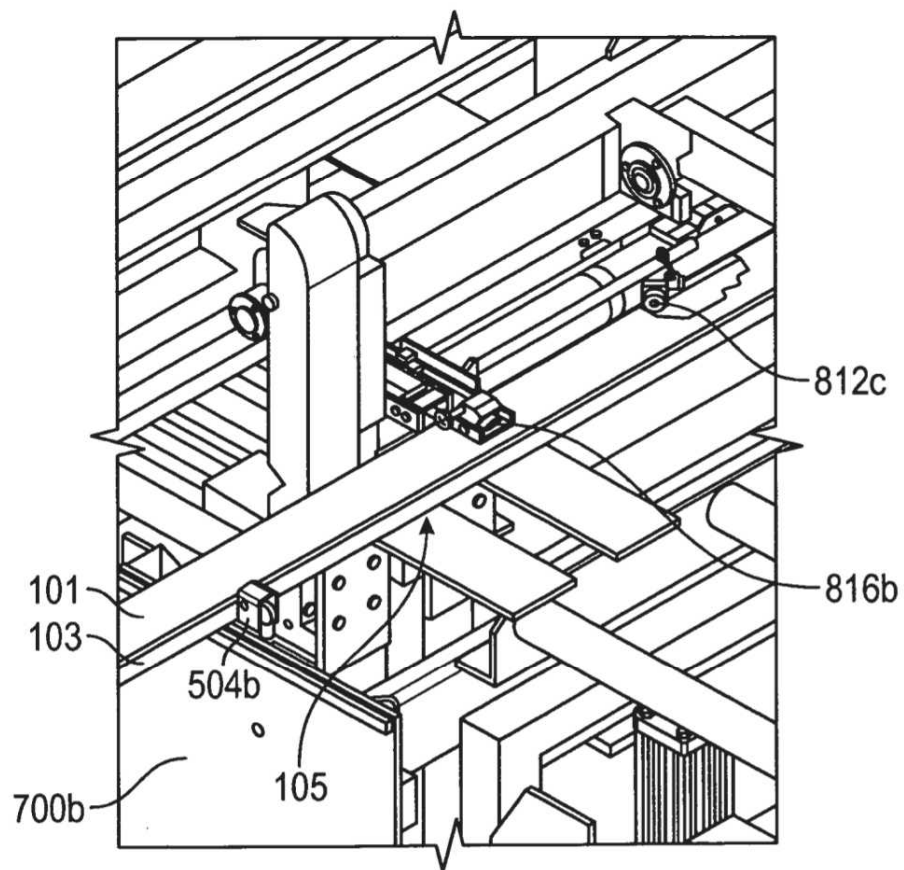


FIG. 16

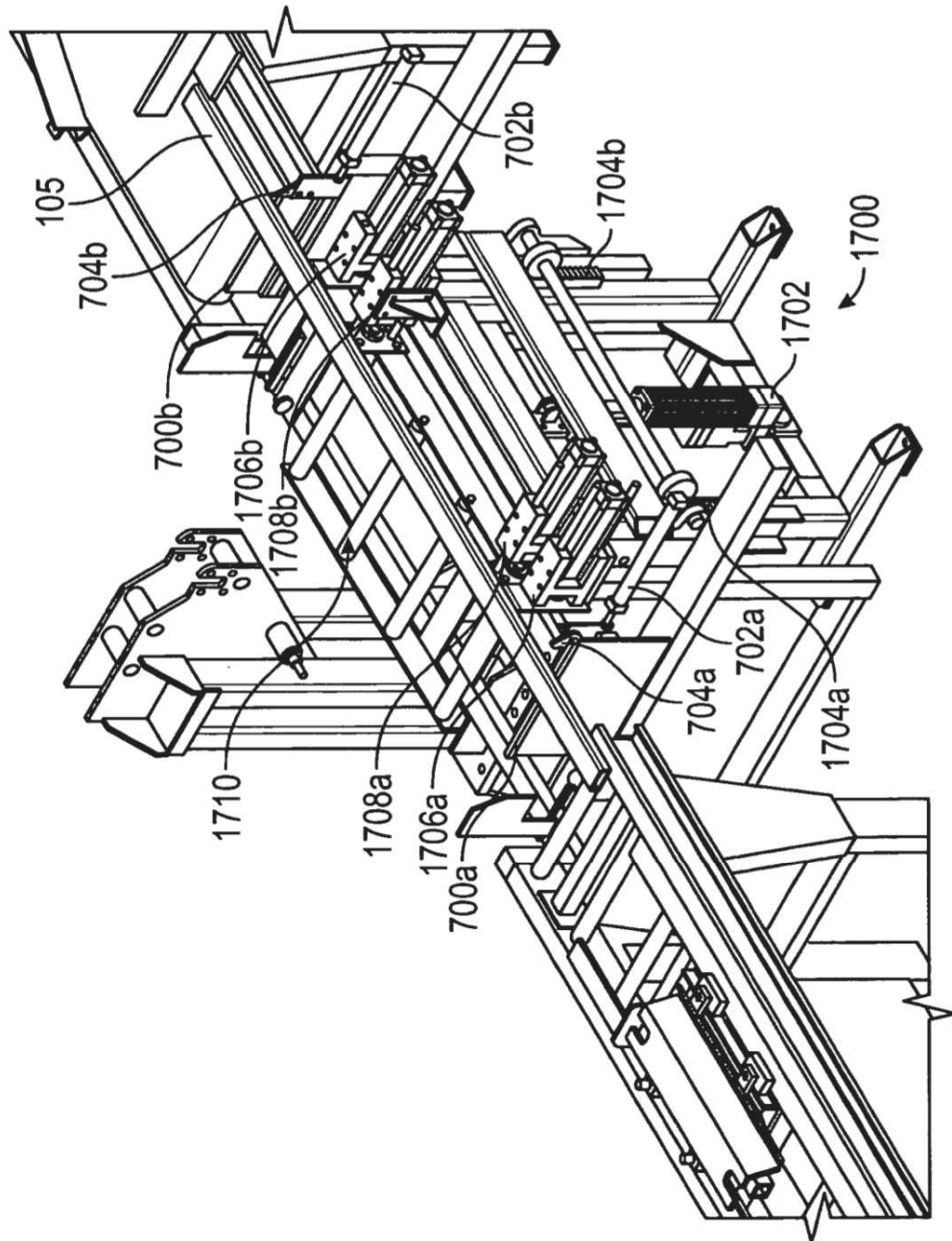


FIG. 17

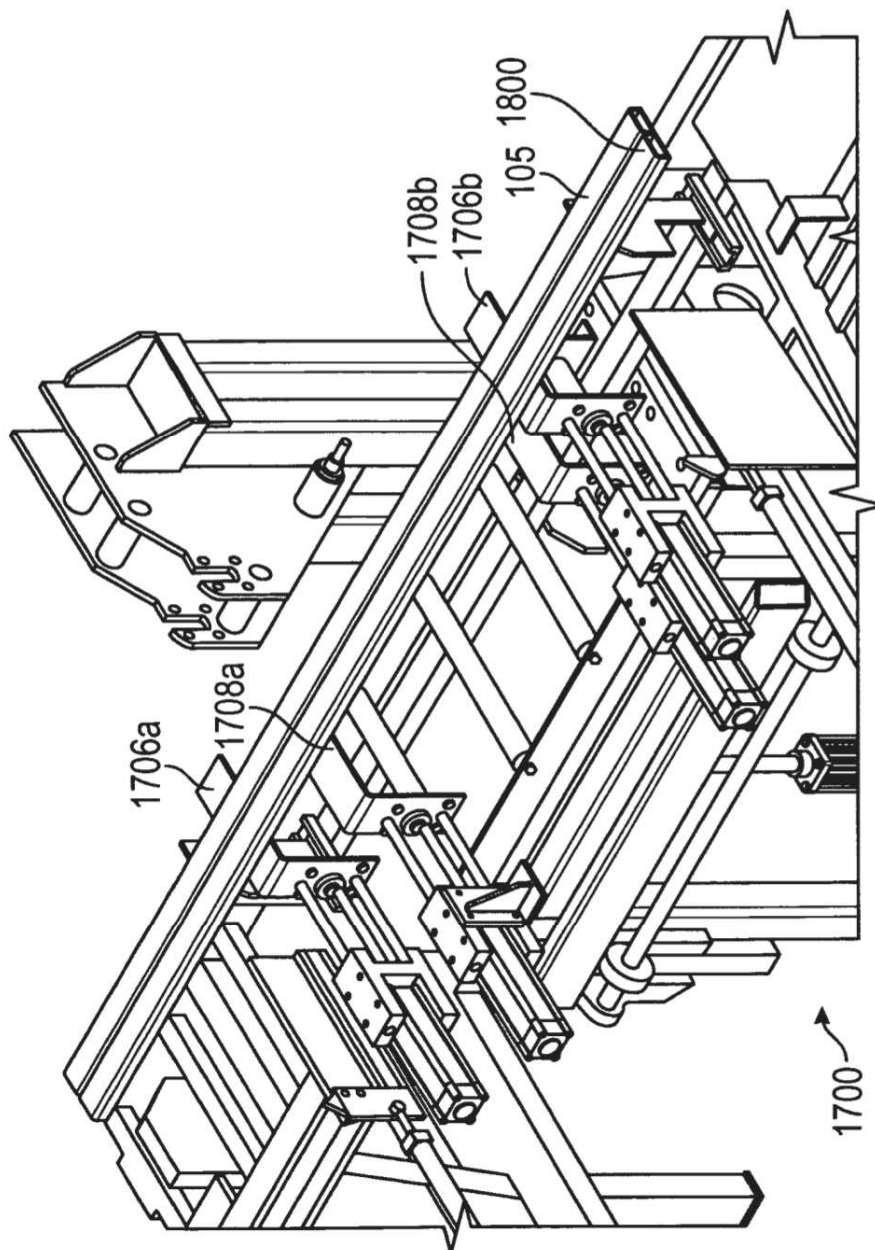


FIG. 18A

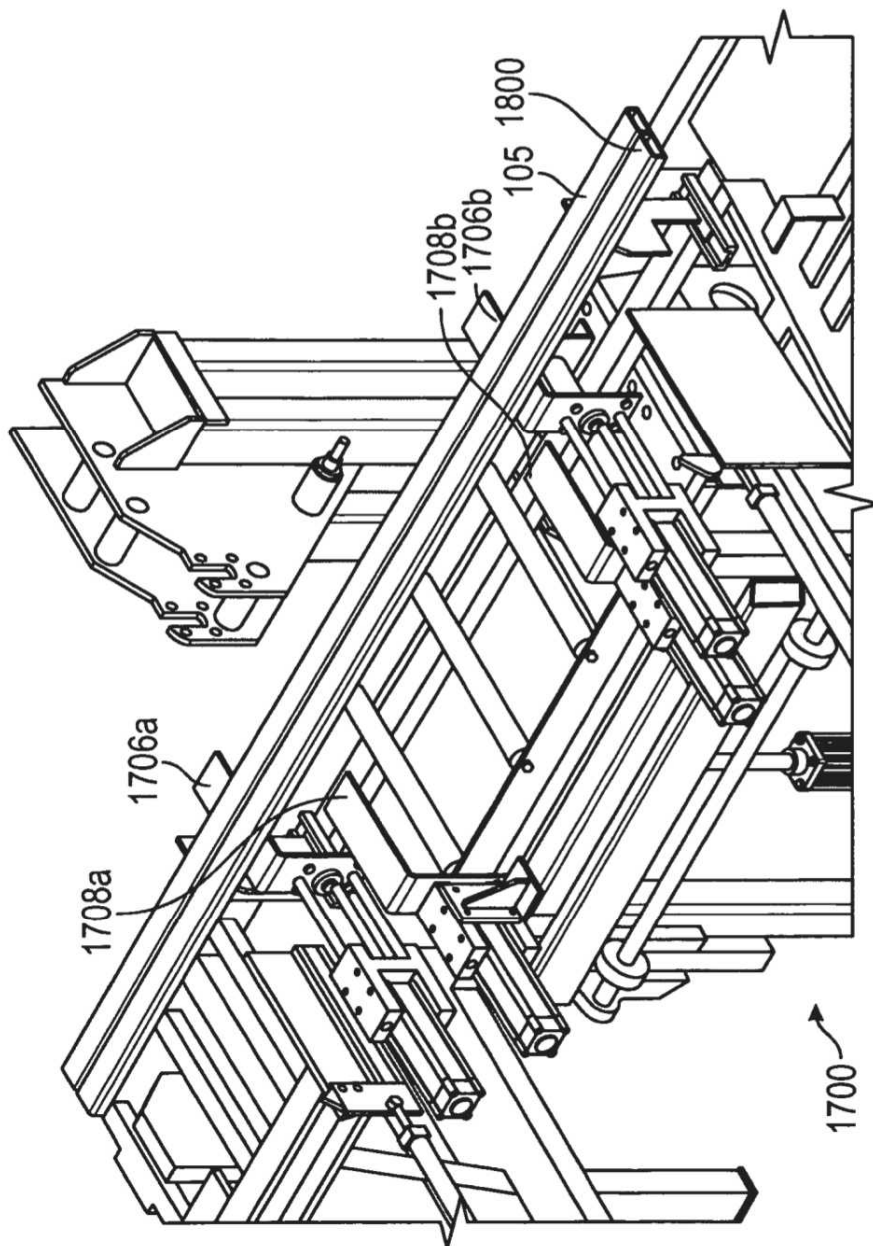


FIG. 18B

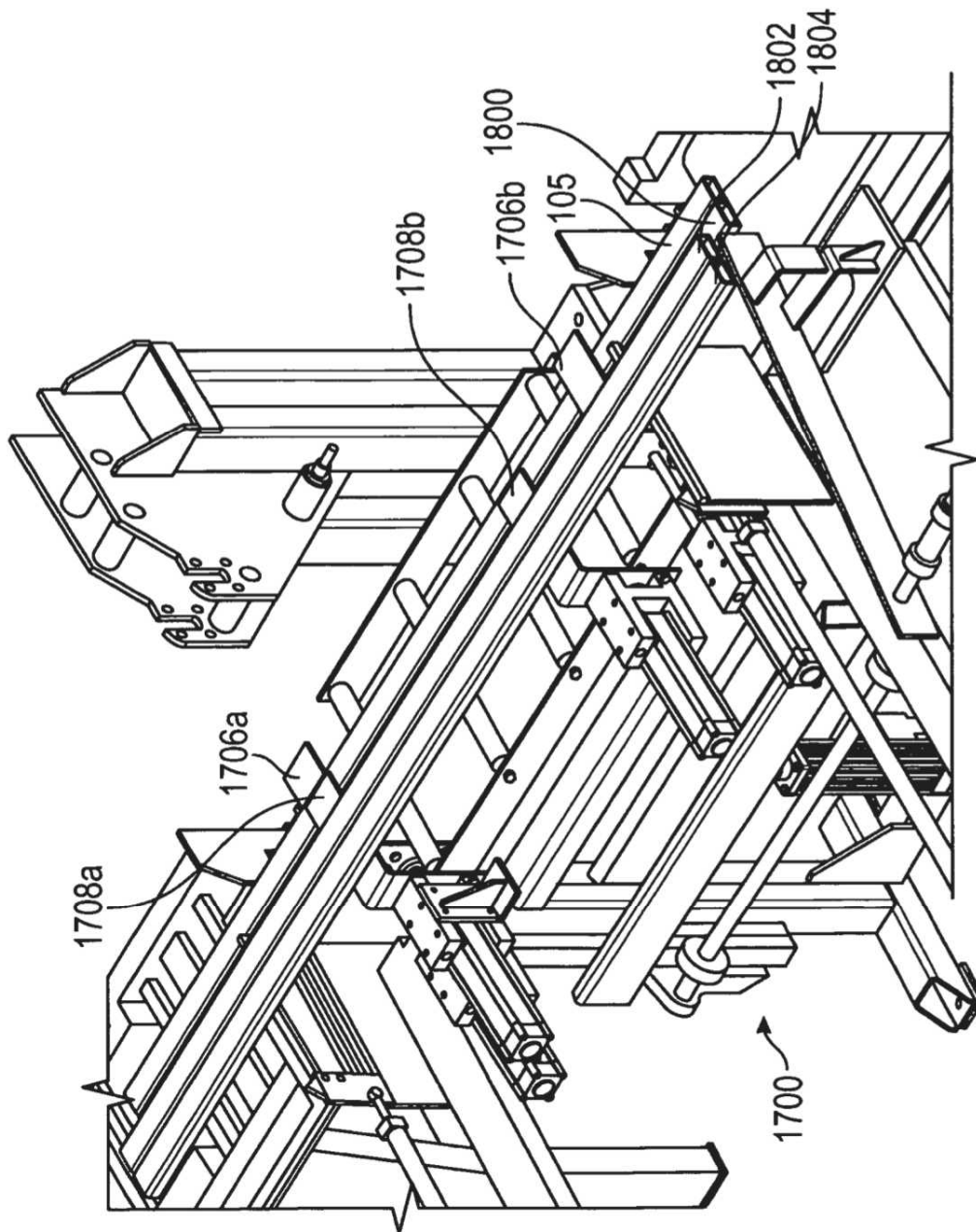


FIG. 18C

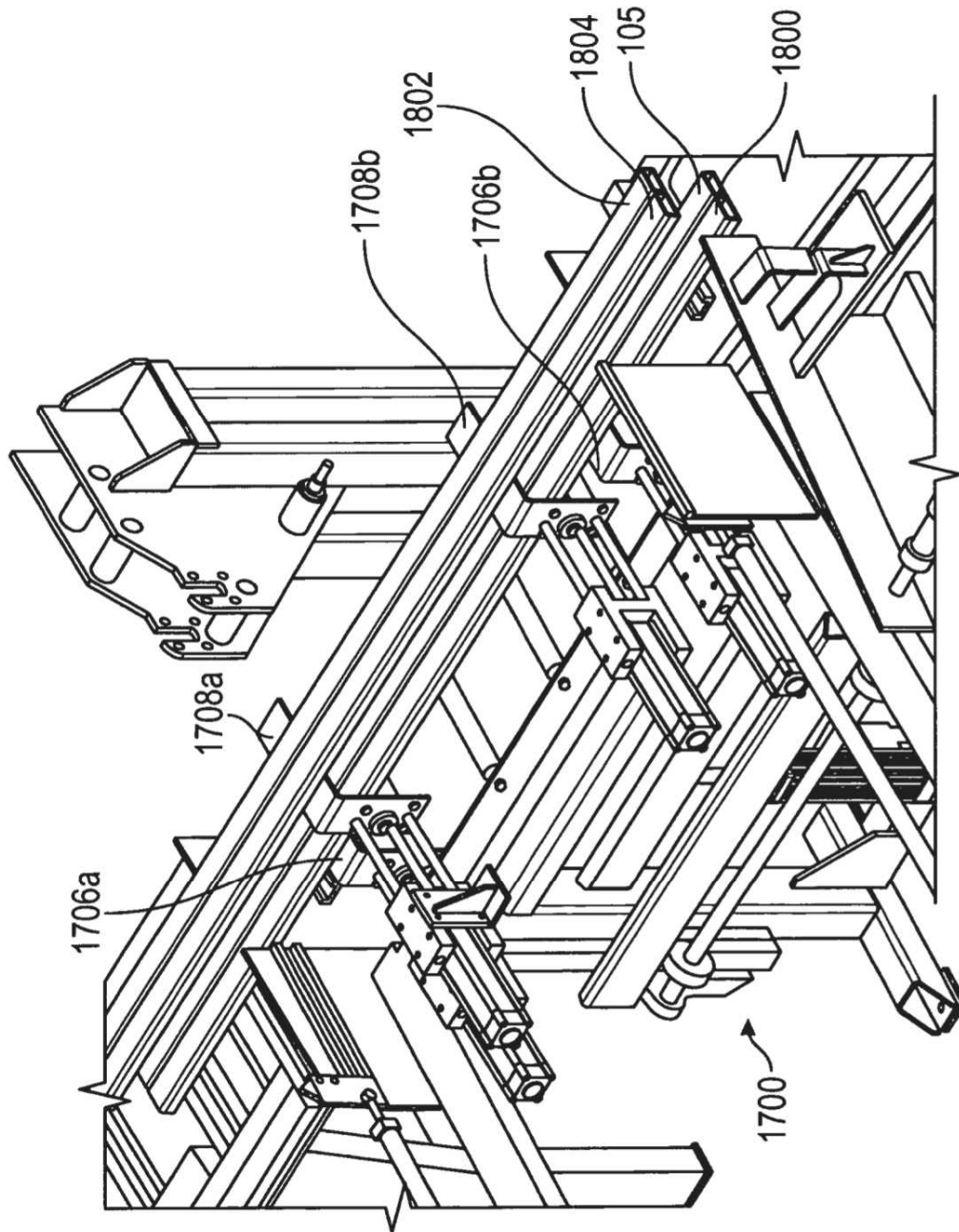


FIG. 18D

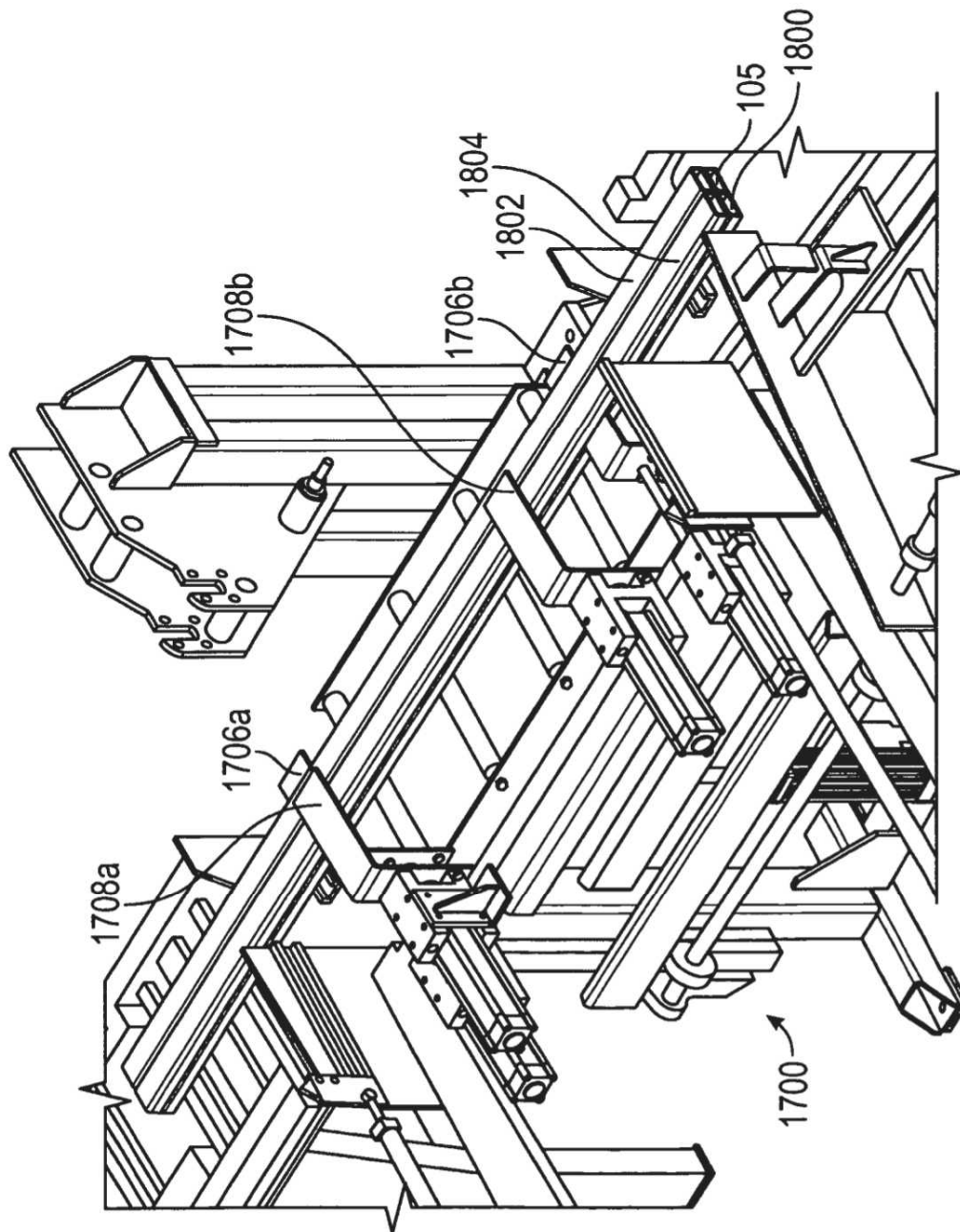


FIG. 18E

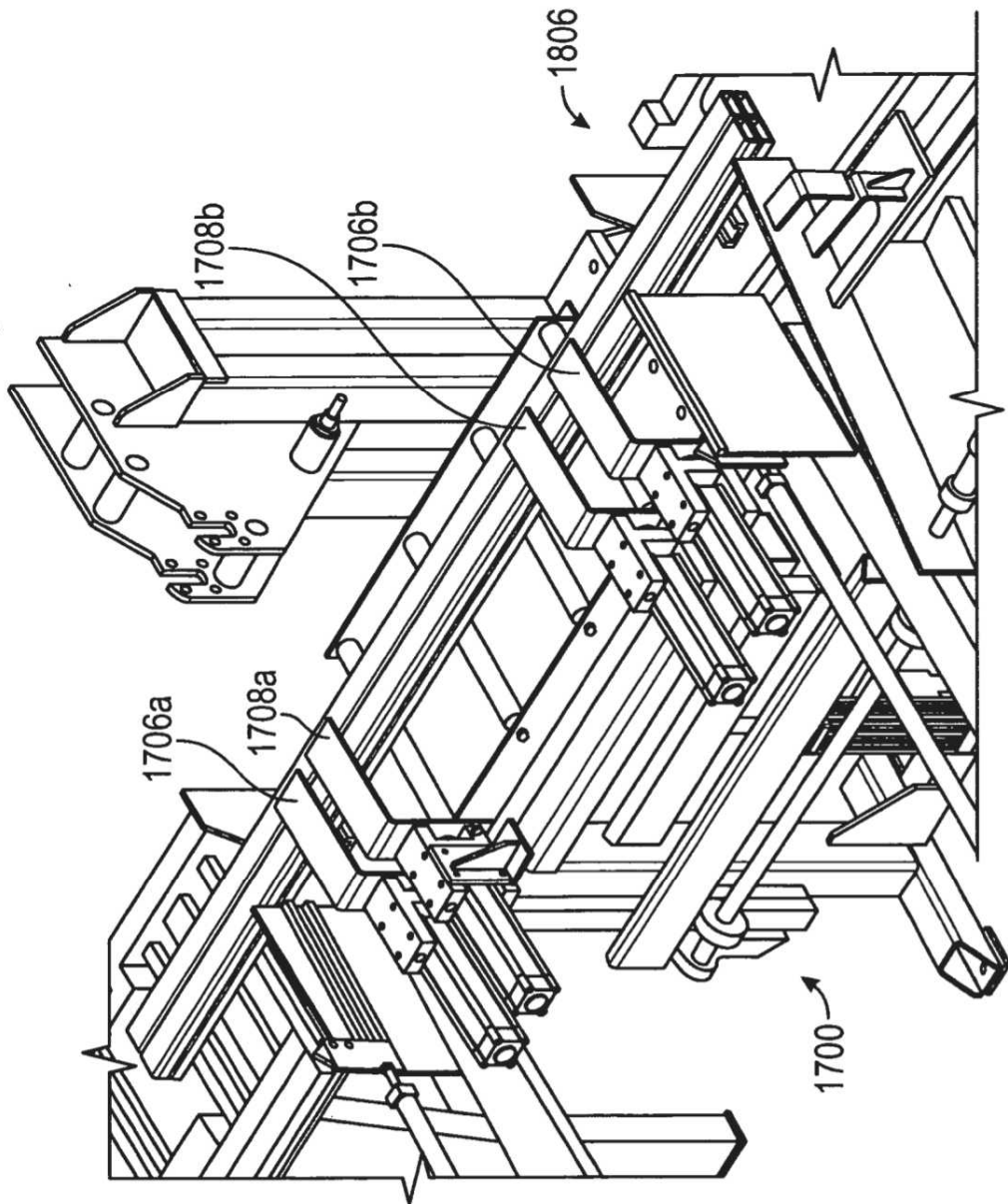


FIG. 18F

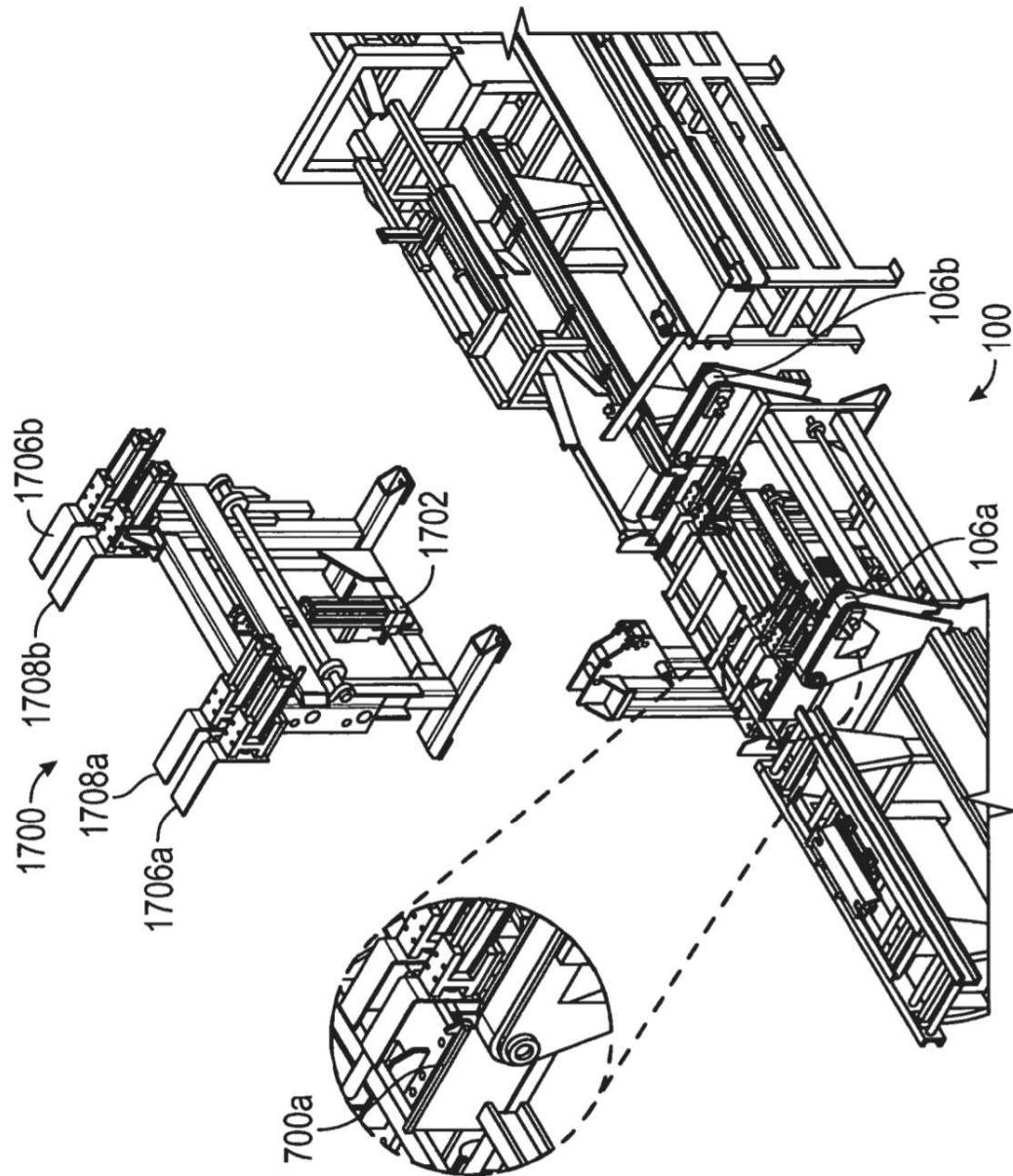


FIG. 19

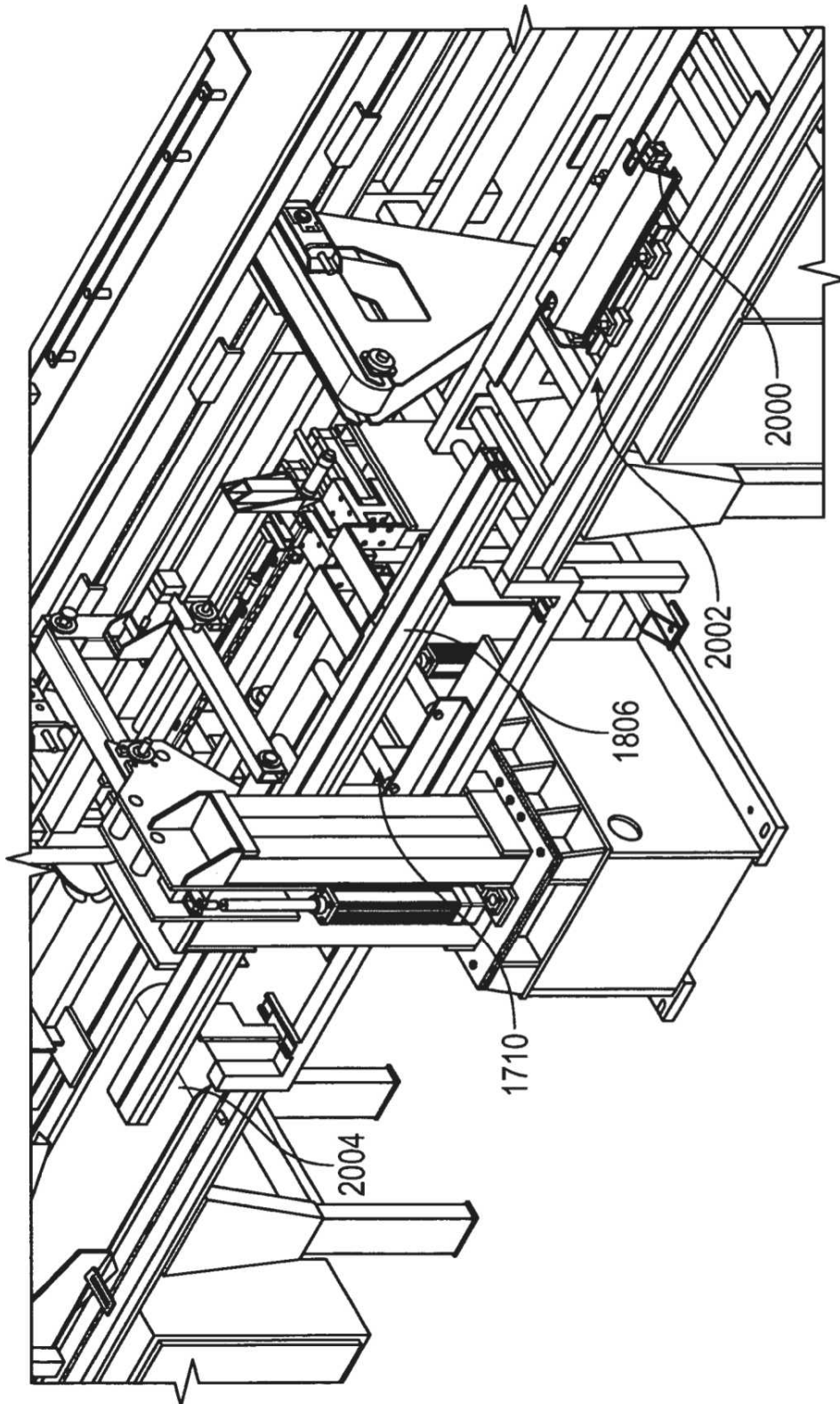


FIG. 20

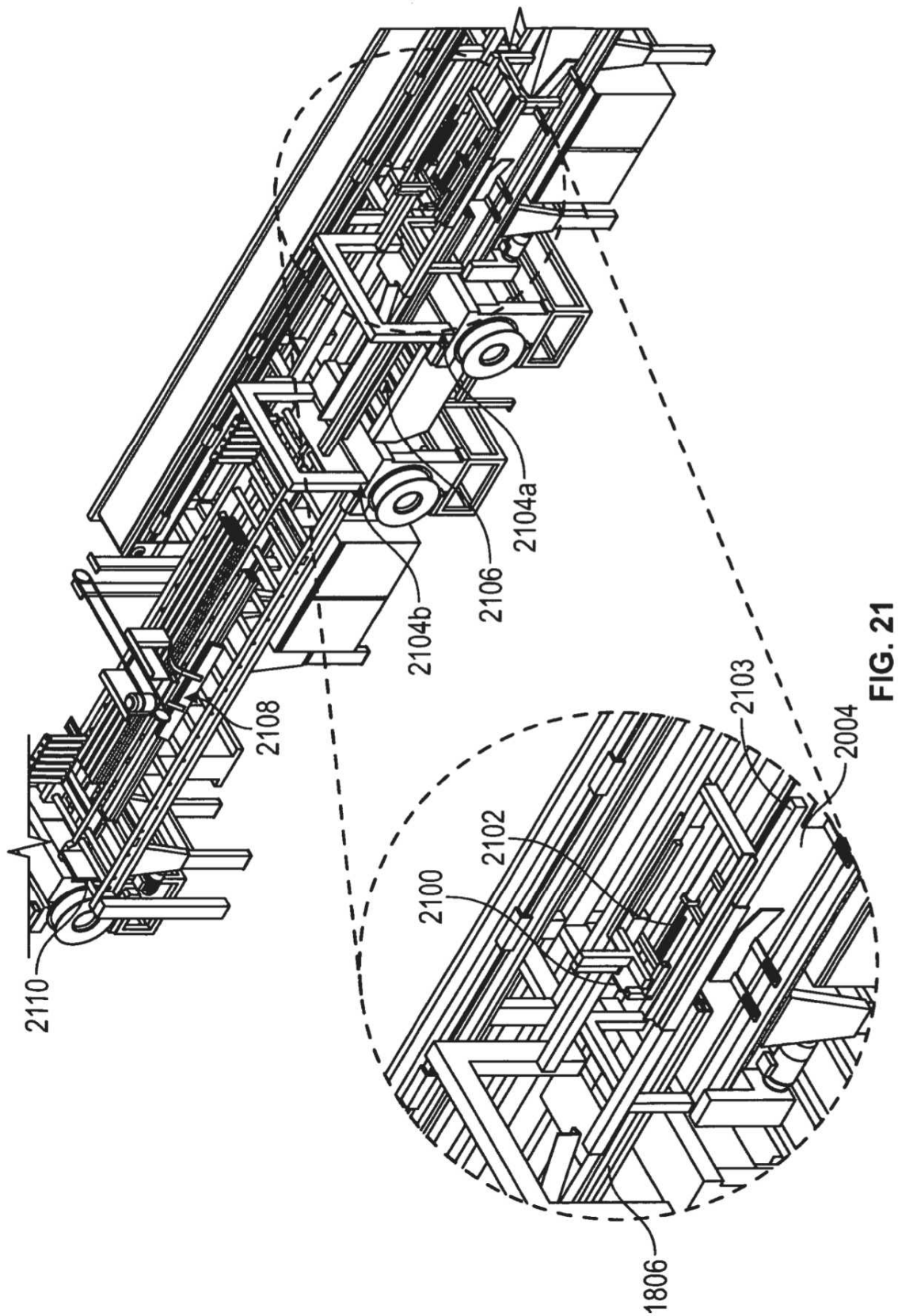


FIG. 21

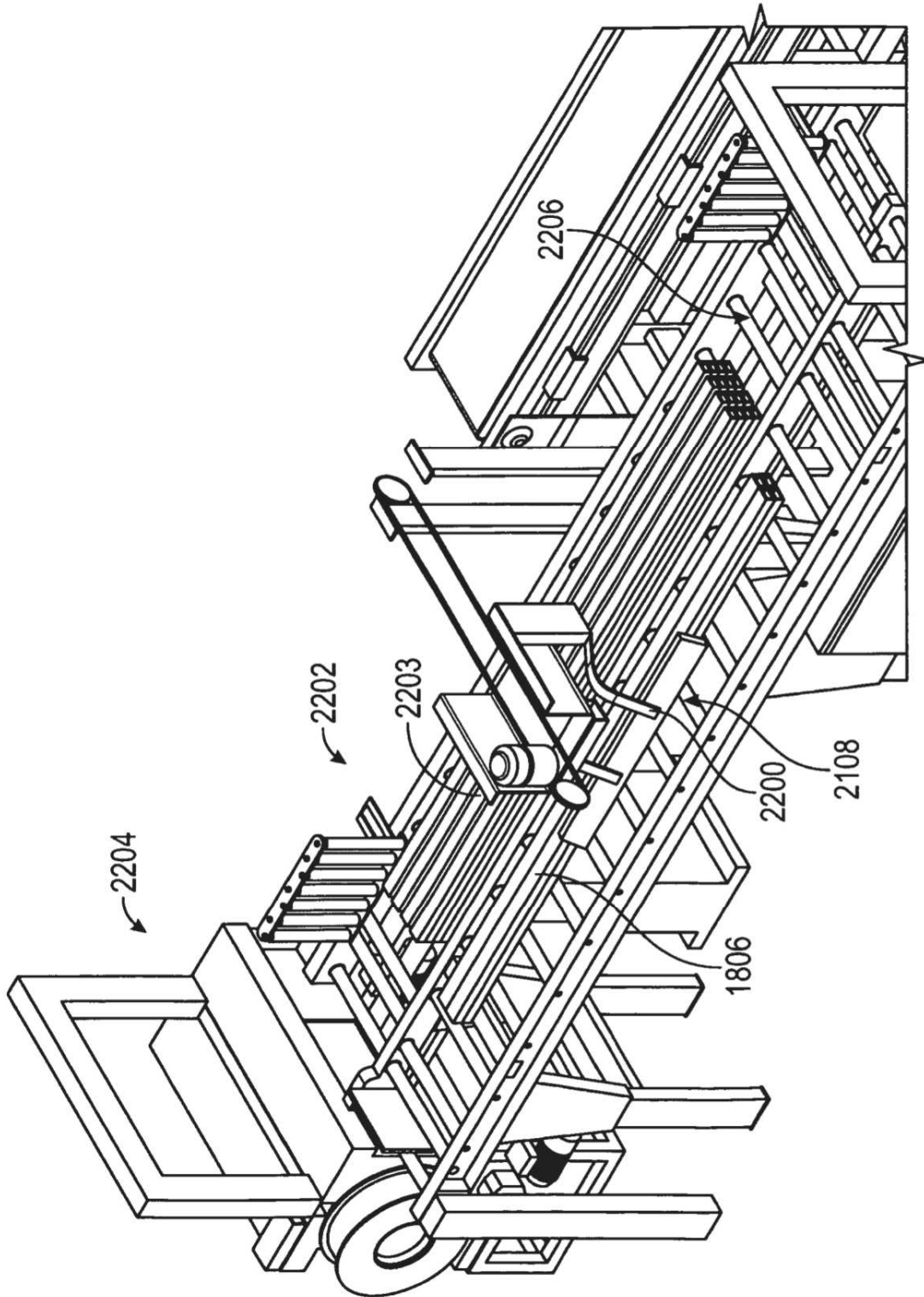


FIG. 22

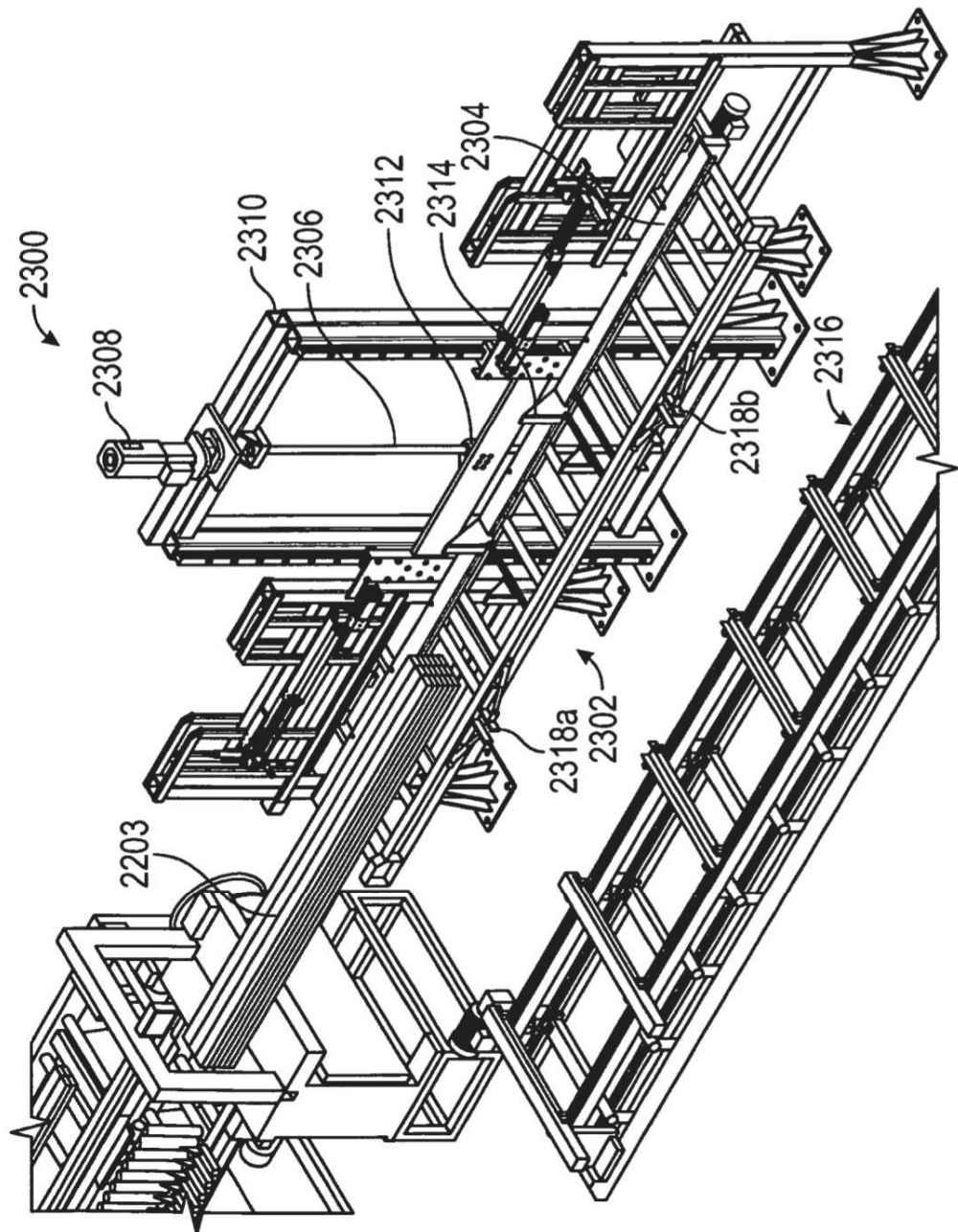


FIG. 23

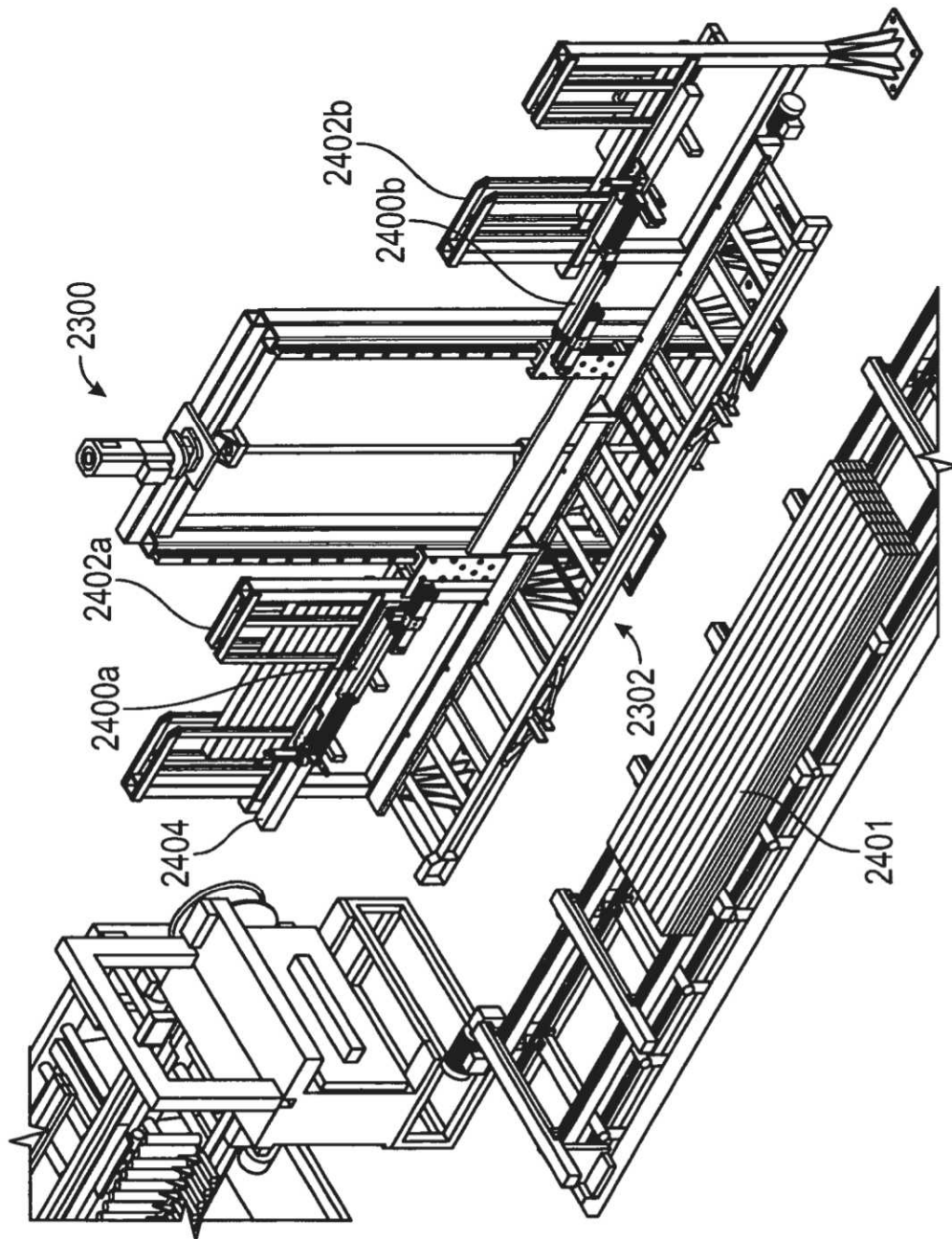
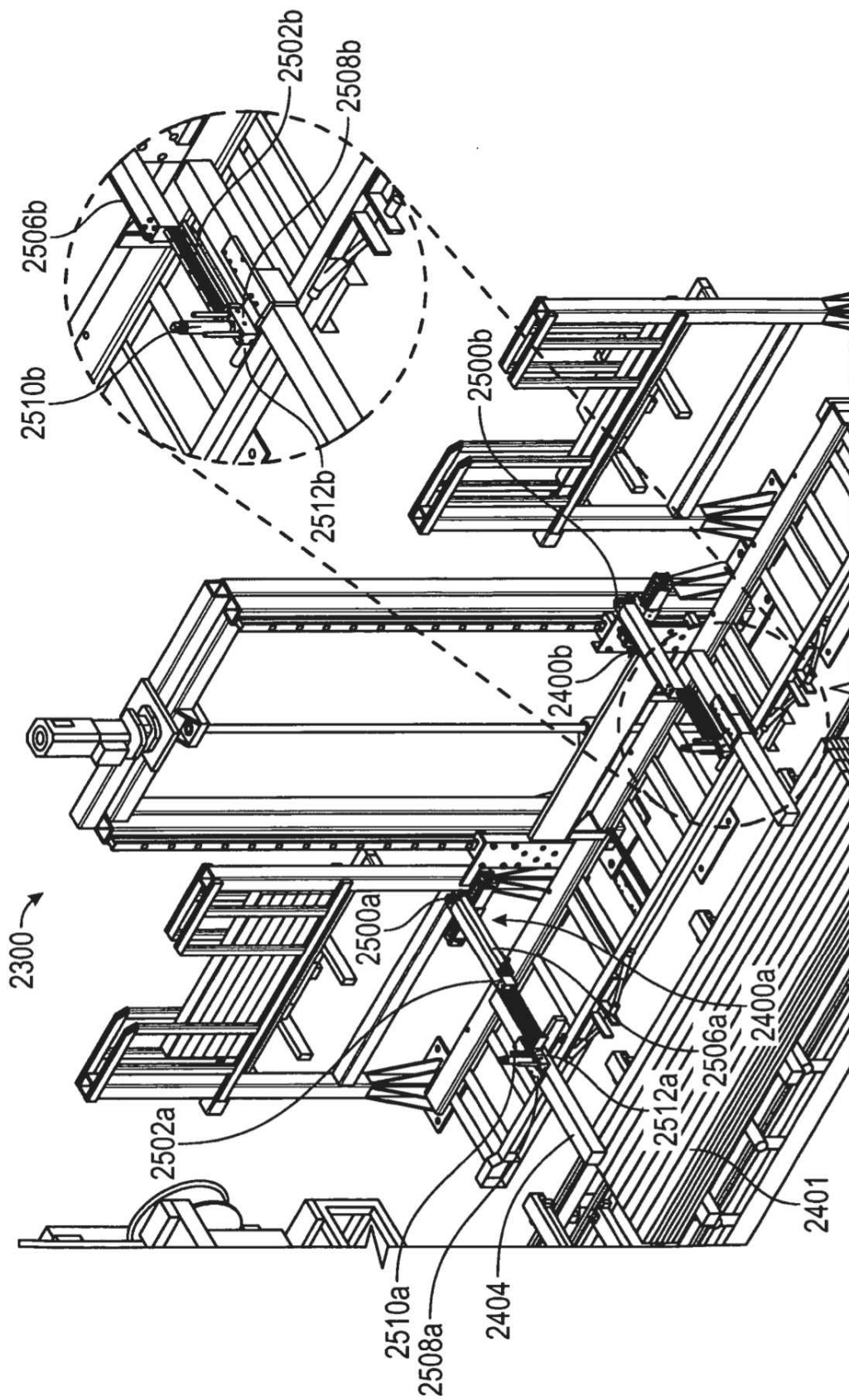


FIG. 24



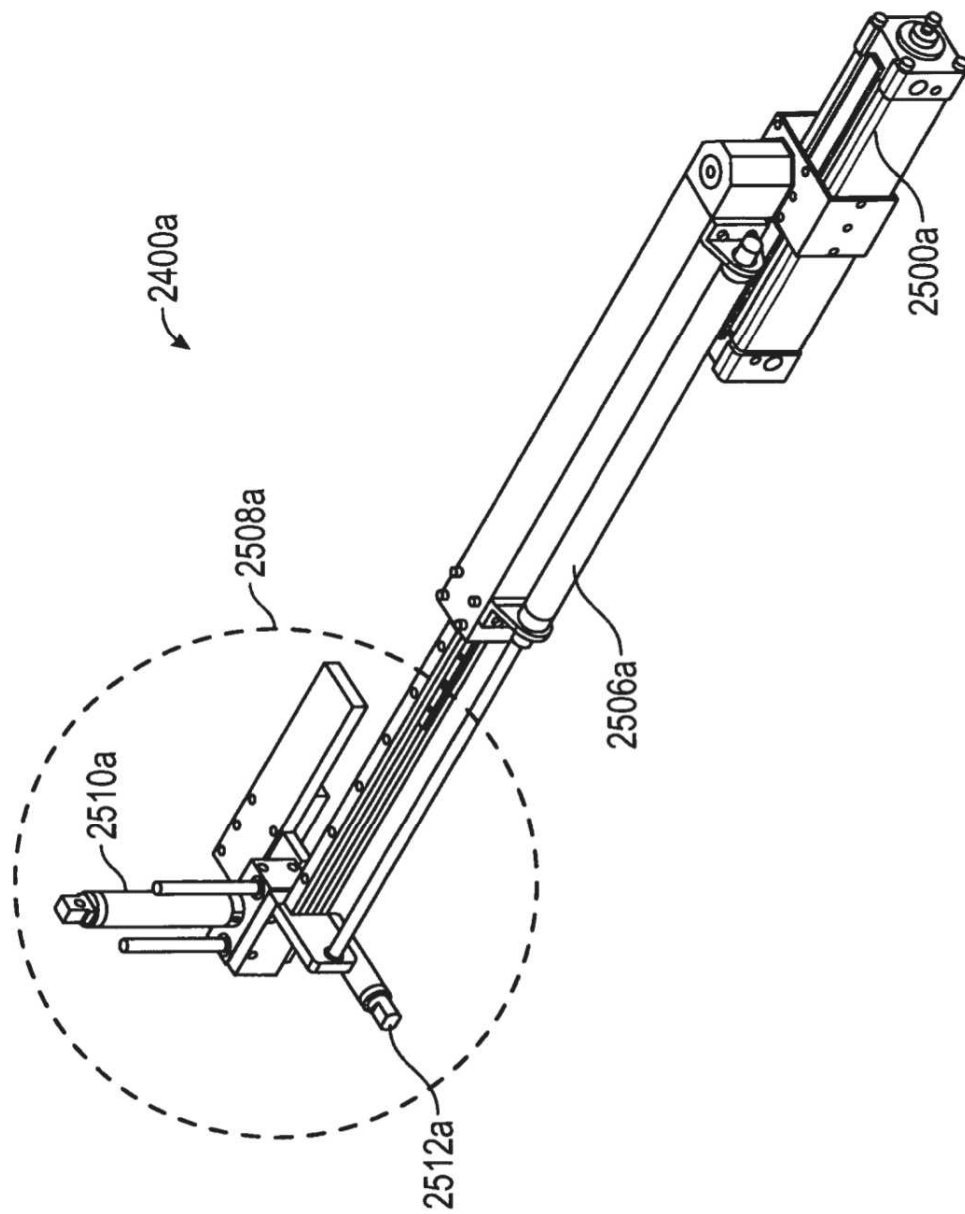


FIG. 26

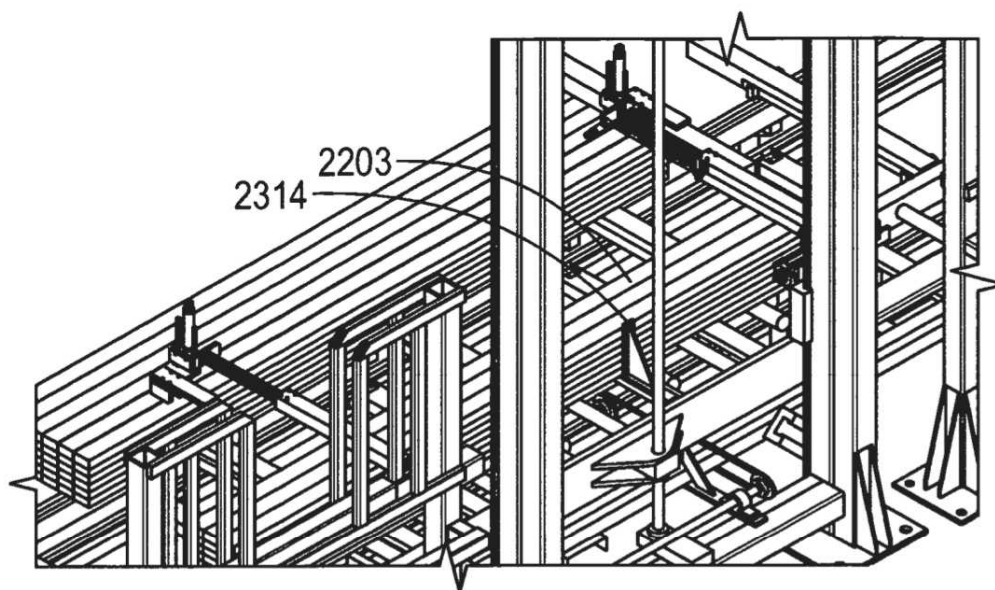


FIG. 27

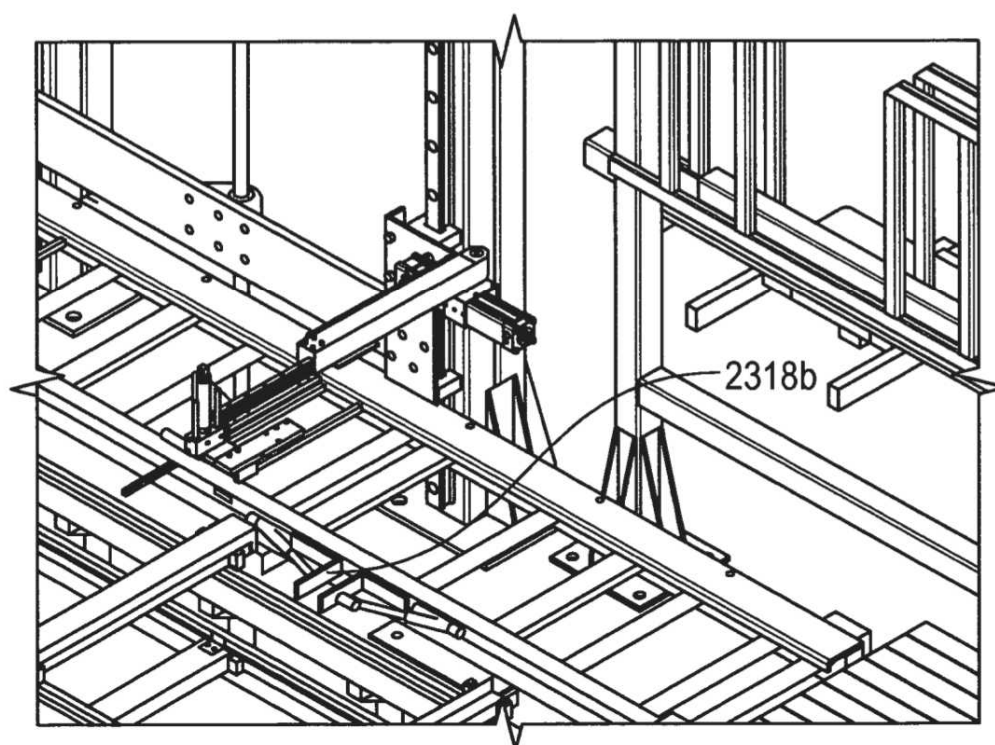


FIG. 28

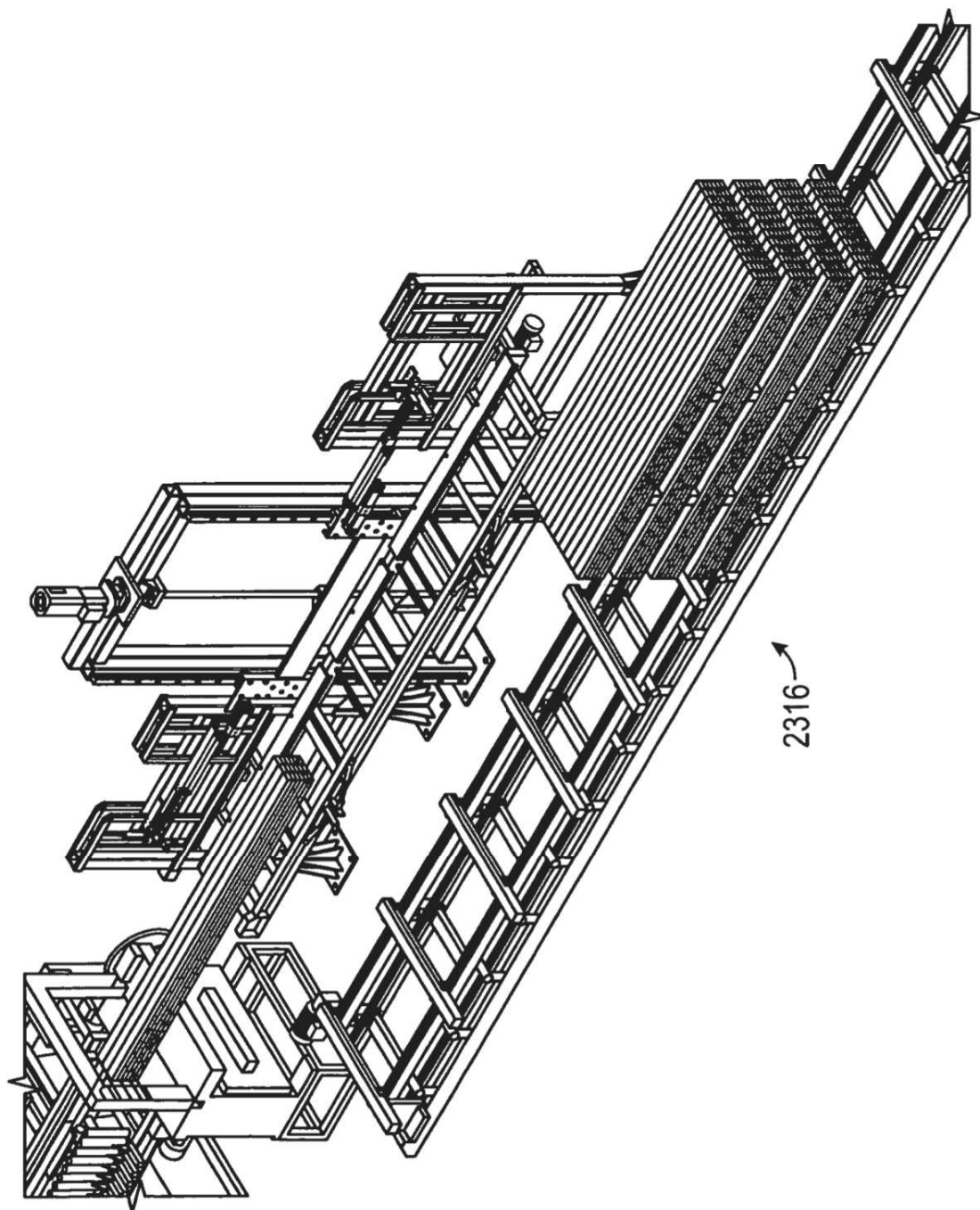


FIG. 29

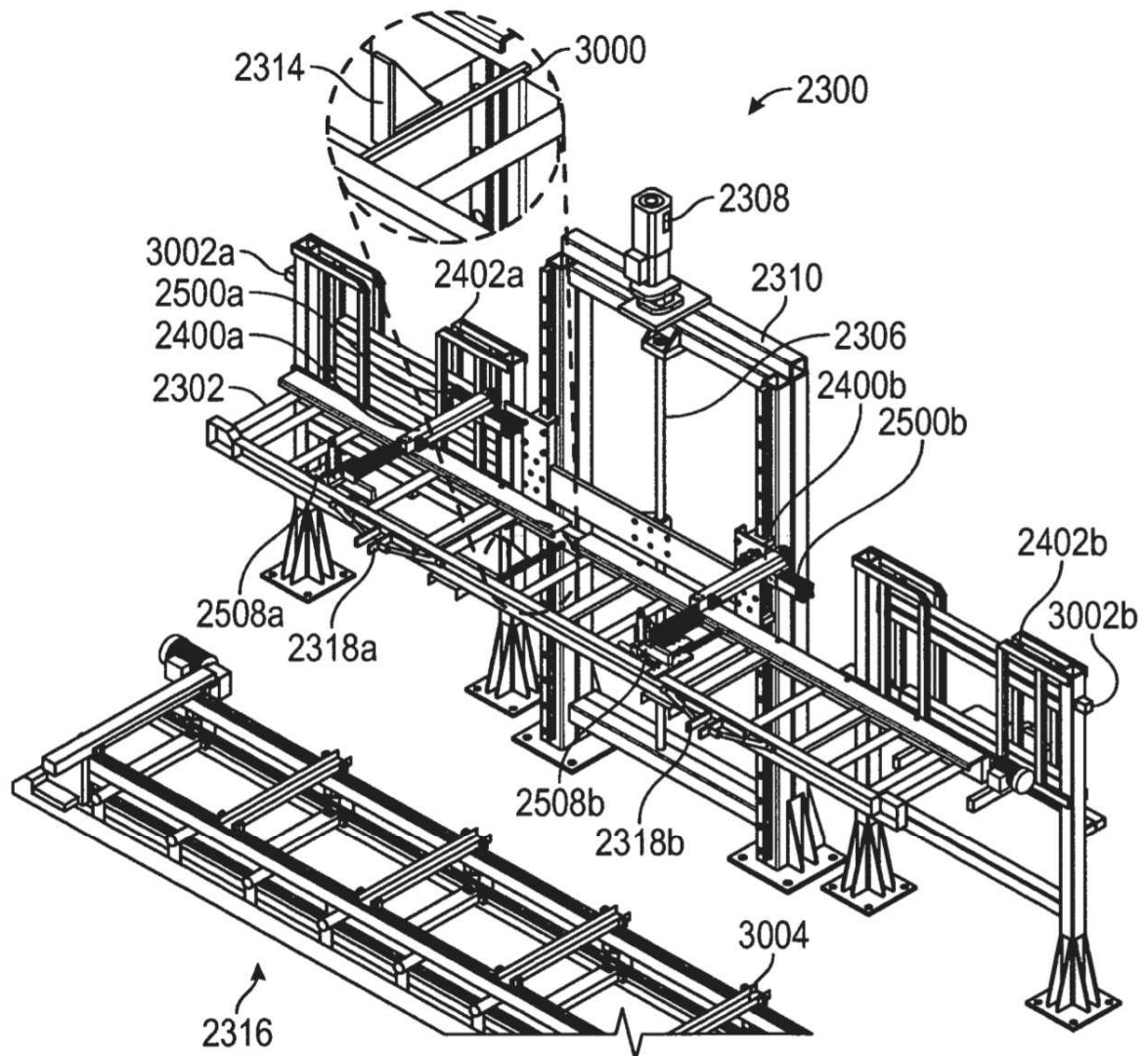


FIG. 30