

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 381**

51 Int. Cl.:

B65B 13/18 (2006.01)
B65B 9/13 (2006.01)
B31B 1/74 (2006.01)
B31B 1/78 (2006.01)
B31B 1/92 (2006.01)
B65D 81/02 (2006.01)
B65D 81/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2011 E 11820748 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015 EP 2608953**

54 Título: **Sistema de aplicación de postes esquineros**

30 Prioridad:

26.08.2010 US 377189 P

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

19.06.2015

73 Titular/es:

MOLLERS NORTH AMERICA, INC. (100.0%)
5215 52nd Street SE
Grand Rapids, Michigan 49512, US

72 Inventor/es:

BRUNSON, BRUCE, W.;
BRAKE, JASON, A.;
MARTIN, PETER, C.;
VANSWEDEN, JONATHAN;
WAGNER, THOMAS, E. y
CLARK, MARK J. (DECEASED)

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 538 381 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

Sistema de aplicación de postes esquineros

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema y a un procedimiento para situar automáticamente postes o tablas esquineras sobre cargas y, más concretamente, a un sistema y a un procedimiento para situar automáticamente postes o tablas esquineras sobre cargas que están en vías de ser sometidas a cualquier proceso o bien de embalaje estirable, ligadura, enfundado estirable, u otros procesos tipo envoltura similares.

10 En el pasado, la colocación automática de postes esquineros sobre cargas -como cargas paletizadas de cajas, cartones, o similares- se ha llevado a cabo en el curso de operaciones de embalaje estirables. En dichos sistemas, un mecanismo aplicador sitúa los postes esquineros sobre las cuatro esquinas de la carga y los sujeta en posición hasta que la operación de embalaje estirable ha fijado los postes esquineros a la carga. El mecanismo aplicador a continuación se retrae y la carga embalada es desplazada por medio de uno o más transportadores. A continuación, una nueva carga no embalada puede desplazarse en posición de embalaje y los postes esquineros pueden ser situados sobre la carga de la misma manera. El documento US-A-7 748 198 divulga un sistema de aplicación de postes esquineros en el que un brazo aplicador de postes esquineros está provisto de dos fotocélulas para detectar dos lados de una carga.

Los procedimientos y sistemas anteriores para la colocación automática de postes esquineros han presentado algunos inconvenientes.

Resumen de la invención

20 La presente invención proporciona un sistema para situar automáticamente unos postes esquineros sobre unas cargas durante un proceso de envoltura -por ejemplo, pero no limitado a, un enfundado estirable, embalajes estirables, ligaduras u otro proceso similar- que es eficiente, económico, y capaz de operar dentro de las limitaciones de espacio de la máquina de envoltura. En algunas de las formas de realización del sistema, el movimiento del aplicador de postes esquineros se simplifica, acortando el tiempo de aplicación de los postes esquineros y / o reduciendo los costes de diseño y / o de fabricación. En otras formas de realización, pueden ser fácilmente aplicados postes esquineros de múltiples alturas diferentes. En otras formas de realización adicionales, el dispositivo de suministro de postes esquineros se simplifica, aunque manteniéndose robusto y adaptable a las necesidades del consumidor.

30 De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de aplicación de postes esquineros según se define en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en planta de una forma de realización ilustrativa de un sistema de aplicación de postes esquineros que incluye una máquina de enfundado estirable y cuatro aplicadores de postes esquineros;

la FIG. 2 es una vista en alzado lateral del sistema de la FIG. 1;

35 la FIG. 3 es una vista en alzado frontal del sistema de la FIG. 1;

la FIG. 4 es una vista en planta del sistema de aplicación de postes esquineros menos detallada con respecto a la máquina de enfundado estirable y de un subsistema transportador;

40 la FIG. 5 es una vista en planta de un par de soportes de postes esquineros y de un aplicador de postes esquineros del sistema de la FIG. 4, que ilustra diversas posiciones mediante las cuales se puede desplazar el aplicador de postes esquineros;

la FIG. 6 es una vista en alzado lateral de un soporte y un aplicador de postes esquineros del sistema de la FIG. 4;

la FIG. 7 es una vista en alzado frontal del soporte y aplicador de postes esquineros de la FIG. 6;

la FIG. 8 es una vista en planta de un aplicador de postes esquineros de acuerdo con una forma de realización que muestra alguno de los posibles desplazamientos del aplicador;

45 la FIG. 9 es una vista en alzado lateral del aplicador de postes esquineros de la FIG. 8;

la FIG. 10 es una vista en alzado desde la perspectiva de la línea A - A de la FIG. 8 que muestra el aplicador de postes esquineros en su posición extendida;

la FIG. 11 es una vista en alzado del aplicador de postes esquineros de la FIG. 8 tomada desde la perspectiva de la línea A - A de la FIG. 8 y que muestra el aplicador de postes esquineros en su posición retraída;

la FIG. 12 es una vista en planta de un soporte de postes esquineros de carrusel de acuerdo con una forma de realización;

la FIG. 13 es una vista en alzado lateral del soporte de postes esquineros de carrusel de la FIG. 12;

la FIG. 14 es una vista en alzado frontal del soporte de postes esquineros de carrusel de la FIG. 12;

- 5 la FIG. 15 es una vista en perspectiva de un poste esquinero ilustrativo que puede ser utilizado en cualquiera de las formas de realización descritas en la presente memoria;

la FIG. 16 es una vista en alzado del poste esquinero de la FIG. 15;

la FIG. 17 es una vista en primer plano de un elemento de sujeción de poste esquinero y de un sensor fijado a un brazo aplicador;

- 10 la FIG. 18A es una vista en planta parcial de un carro de enfundado estirable que incorpora una forma de realización ilustrativa de un mecanismo elevador de la lámina superior;

la FIG. 18B es una vista en alzado lateral del carro de enfundado estirable de la FIG. 18A;

la FIG. 19A es una vista en alzado lateral de un sistema transportador de enfundador estirable mostrado en relación con una forma de realización ilustrativa de un mecanismo de plegado de la lámina de fondo;

- 15 la FIG. 19B es una vista en planta del sistema transportador y del mecanismo de plegado de la lámina de fondo de la FIG. 19A ilustrándose de forma esquemática de la lámina de fondo;

las FIGS. 19C y 19D son vistas parciales de un mecanismo alternativo de plegado de la lámina de fondo que emplea un brazo oscilante, mostrándose el brazo oscilante en dos posiciones alternativas;

- 20 la FIG. 20 es una vista en planta parcial de otra forma de realización ilustrativa de un sistema de aplicación de postes esquineros y de cuatro aplicadores de postes esquineros;

la FIG. 21 es una vista en alzado lateral de una forma de realización alternativa de un aplicador de postes esquineros de acuerdo con el sistema de la FIG. 20;

la FIG. 22 es una vista en alzado frontal del aplicador de postes esquineros de la FIG. 21;

la FIG. 23 es una vista en planta del aplicador de postes esquineros de la FIG. 21;

- 25 la FIG. 24 es una vista en planta parcial de tamaño ampliado de la porción del elemento de sujeción de postes esquineros del aplicador de postes esquineros de la FIG. 21;

la FIG. 25 es una vista en alzado lateral de una forma de realización alternativa de un soporte de postes esquineros de carrusel de acuerdo con el sistema de la FIG. 20.

Exposición detallada de las formas de realización

- 30 El sistema de aplicación de postes esquineros 20 de acuerdo con una forma de realización se muestra en una vista en planta en la FIG. 1. El sistema de aplicación de postes esquineros 20 incluye una máquina de envoltura 22, que puede ser una máquina de embalaje estirable, una máquina de enfundado estirable, una máquina de ligadura o cualquier otro tipo de máquina que esté adaptada para envolver una carga 42 con un material de ligadura. El sistema de aplicación de postes esquineros 20 está adaptado para situar automáticamente los postes esquineros 40 sobre la carga 42 antes de ser ligada con material. Una vez ligados, los postes esquineros 40 son mantenidos en posición por el material y contribuyen a la estabilidad y resistencia de la pluralidad empaquetada de unidades individuales que componen la carga 42.

- 40 En la forma de realización representada en la FIG. 1, la máquina de envoltura 22 es una máquina de enfundado estirable que recibe el material estirable de plástico 21 procedente de un distribuidor o aplicador de películas 23. Aunque las diversas figuras incluidas en la presente memoria representan todas la máquina de envoltura 22 como una máquina de enfundado estirable, se debe entender por parte de los expertos en la materia, que los principios divulgados en la presente memoria no están limitados a las máquinas de enfundado estirable, sino que pueden ser aplicados a cualquier tipo de máquina de envoltura.

- 45 La máquina de enfundado estirable 22, puede ser una máquina de enfundado estirable convencional, o una máquina de enfundado estirable modificada. En resumen, una máquina de enfundado estirable está adaptada para traccionar hacia abajo una funda de material de plástico flexible 21 sobre una carga 42 de arriba abajo. Esto es, el soporte estirable 22 tracciona una funda hacia abajo sobre la carga 42 en dirección descendente 44, como se muestra en la FIG. 2, por medio de un carro enfundador estirable 33. Después de que la funda ha sido traccionada hacia abajo sobre la carga 42, la tensión sobre la funda se libera, provocando de esta manera que el material de funda -que puede ser cualquier tipo de material de enfundado de plástico convencional- vuelva a su configuración no tensada o

menos tensada, que aprieta la carga y liga entre sí las unidades individuales de la carga. Un ejemplo de una máquina de enfundado estirable convencional 22 es el modelo HSA suministrado por Möllers North America, Inc. de Grand Rapids, Michigan. El tipo de unidades que puede ser situado sobre la carga 42 no está limitado por la presente invención. Como ejemplos ilustrativos, las cargas unitarias pueden ser cajas individuales de artículos al por menor, como por ejemplo pañales, jabón para la colada, etc., o pueden ser artículos en bolsas, alimentos, o una amplia variedad de otros artículos.

El sistema de aplicación de postes esquineros 20 incluye además un subsistema transportador 24 que está adaptado para desplazar la carga 42 hacia y desde la máquina de enfundador estirable 22. Típicamente, la carga está compuesta por unidades individuales que son apiladas sobre la parte superior de una bandeja convencional 46 (FIG. 1). La bandeja 46 discurre sobre unos rodillos 26 del subsistema transportador 24, los cuales son energizados y arrastran la carga en la dirección de la flecha 28 (FIG. 1). El subsistema transportador 24 incluye una sección de entrada 30 y una sección de salida 32. La sección de entrada 30 es donde la carga 42 es desplazada hacia la máquina de envoltura 22 antes de que la carga 42 sea envuelta. La sección de salida 32 es donde la carga 42 es alejada de la máquina de envoltura 22 después de que la carga 42 ha sido envuelta. La sección de entrada 30 deposita la carga en la máquina de envoltura 22 mientras que la sección de salida 32 la retira.

La máquina de enfundado 22 incluye una zona de enfundado 34 situada, en términos generales, en su parte media donde el material de enfundado estirable es aplicado a la carga. El enfundador estirable 22 puede incluir una correa o sistema transportador 25 (FIG. 19), u otros medios conocidos, para desplazar la carga hasta la zona de enfundado 34 después de aceptar la carga procedente de la sección de entrada 30 del subsistema transportador 24. La misma correa o sistema transportador 25 u otro medio, puede entonces depositar la carga en la sección de salida 32 después de que se ha completado la operación de enfundado estirable.

El sistema de aplicación de postes esquineros 20 incluye además al menos un aplicador de postes esquineros 36 y al menos un suministro de postes esquineros 38. En muchas formas de realización, por ejemplo las mostradas en las FIGS. 1 a 4, cuatro aplicadores de postes esquineros 36 pueden estar incluidos dentro del sistema 20 en el que cada aplicador de postes esquineros 36 sitúa un poste esquinero 40 en uno de los cuatro bordes verticales -esto es, las esquinas 48- de la carga. Aunque la carga típica tendrá cuatro de dichas esquinas 48, los principios divulgados en la presente memoria serían completamente aplicables a cargas que estuvieran conformadas con más de cuatro o con menos de cuatro, esquinas. Se debe apreciar que en la forma de realización ilustrada un único aplicador de postes esquineros 36 es empleado para cada esquina, ilustrando las FIGS. 1, 4 y 5 el desplazamiento rotacional de los aplicadores de postes esquineros 36 mediante la posición alternada de los aplicadores de los postes esquineros 36.

El suministro de postes esquineros 38 proporciona una o más pilas de postes esquineros 40 que son agarrados de forma individualizada por uno de los aplicadores de postes esquineros 36 a continuación desplazados hasta contactar con una respectiva esquina 48 de la carga. En las formas de realización mostradas en las FIGS. 1 a 4, un suministro de posters esquineros 38 incluye un par de soportes de carrusel 50 asociado con cada aplicador de postes esquineros 36. Se debe entender que el número de soportes de carrusel 50 asociado con cada aplicador de postes esquineros 36 puede ser modificado para incluir solo un único soporte de carrusel 50, o dos o más soportes de carrusel 50. Se debe así mismo entender que pueden ser utilizados otros tipos de soportes de postes esquineros distintos de los soportes de carrusel 50 mostrados en las FIGS. 1 a 4. La construcción y operación de los soportes de carrusel 50 se describirá con mayor detalle más adelante con respecto a las FIGS. 12 a 14.

La forma y construcción de los postes esquineros 40 puede variar de la mostrada en los dibujos que se acompañan. Un ejemplo de la forma de los postes esquineros 40 se muestra en las FIGS. 15 y 16. Como se aprecia en estas figuras, los postes esquineros 40 tienen forma genérica de V vista desde uno u otro de sus extremos. Esta forma de V define dos lados 52 que se unen en un borde 54. Cada lado 52 incluye una superficie interna 56 y una superficie externa 58. Las superficies interna 56 son las superficies que contactarán con las esquinas 48 de la carga 42 cuando los postes esquineros estén acoplados a ella. Otras superficies 58 estarán encaradas en oposición a la carga 42 cuando los postes esquineros estén acoplados a ella. El ángulo entre cada lado 52 puede ser de aproximadamente 90 grados de forma que genéricamente se corresponda con el ángulo definido por las esquinas 48 de la carga. Sin embargo, en algunas formas de realización, los lados 52 de los postes esquineros 40 pueden estar unidos entre sí en ángulos no rectos. En otras formas de realización, los postes esquineros 40 pueden estar curvados y no incluyen en lados discretos. También son posibles otras configuraciones.

Los postes esquineros 40 pueden estar fabricados en cualquier material convencional, como por ejemplo, pero no limitado a, cartón, fibra de cartón o similares. En las diversas formas de realización del sistema 20 descrito en la presente memoria, los postes esquineros 40 pueden presentar diferentes alturas o longitudes para que se correspondan con cargas 42 de diferentes alturas. El aplicador de postes esquineros 36 está controlado para seleccionar automáticamente un poste esquinero 40 con la longitud apropiada desde el suministro de postes esquineros 38 que se corresponda con la altura de la carga actualmente a punto de ser sometida al proceso de enfundado estirable. La altura de la carga 42 a punto de ser sometida al enfundado estirable puede ser determinada de formas conocidas a partir de un sistema de escaneo de alturas asociado con la máquina de enfundado estirable 22. El sistema de escaneo de alturas puede ser situado en una embandejadora que determine la altura cuando la carga es situada sobre una bandeja 46, transmitiéndose la altura por medio de Ethernet u otra conexión de

comunicación. Como alternativa y / o de manera adicional, un sensor de alturas 27 de dicho sistema, como por ejemplo un sensor de alturas ultrasónico puede estar montado en la máquina de enfundado estirable 22 para medir la altura de la carga 42 cuando entra en la zona de enfundado 34. Esta altura es comunicada a un controlador 60 (FIG. 2) que controla la operación de cada aplicador de postes esquineros, así como al suministro de postes esquineros 38. Si es necesario, el controlador 60 rotará automáticamente uno o más soportes de carrusel 50 de forma que una pila de postes esquineros 40 de la altura correspondiente queden encarados hacia el aplicador de postes esquineros asociado 36. Esto permitirá que el aplicador de postes esquineros 36 recoja un poste esquinero del soporte 50 de una altura que se corresponda con la altura de la carga que está a punto de ser enfundada de forma estirable. Esta selección automatizada de postes esquineros de la altura correcta permite que el sistema de aplicaciones de postes esquineros 20 procese cargas sucesivas de altura diferente sin que se requiera intervención personal alguna para asegurar que los postes esquineros adecuados son aplicados a la carga.

Como se muestra con claridad en las FIGS. 8 a 11, cada aplicador de postes esquineros 36 incluye un brazo oscilante 70, un brazo aplicador 72 y un elemento de sujeción de los postes esquineros 74. El brazo oscilante 70 está acoplado de forma rotativa a un eje de pivote de rotación vertical 76 (FIG. 9) que define un eje geométrico vertical alrededor del cual puede rotar el brazo oscilante 70. Esta libertad de rotación se ilustra en la FIG. 8 y se identifica por el arco rotacional 78. La rotación del brazo oscilante 70 alrededor del eje de pivote 76 es automatizada por un accionador 80 (FIG. 8) que opera bajo el control del controlador 60.

El brazo oscilante 70 incluye una primera sección 82 y una segunda sección 84 que están unidas entre sí en un ángulo θ (FIG. 8). La magnitud del ángulo θ puede modificarse para que se corresponda con las dimensiones de la máquina de estirado enfundable 22 y con el huelgo disponible para el brazo oscilante 70 cuando se desplaza a lo largo del arco rotacional 80. En algunas formas de realización, el ángulo θ puede ser un ángulo de cero grados, en cuyo caso las primera y segunda secciones 82 y 84 del brazo oscilante 70 esencialmente se combinarán en una pieza recta.

El abrazo aplicador 72 está acoplado a una segunda sección 84 del brazo oscilante 70 de tal manera que el brazo aplicador pueda desplazarse linealmente en una dirección paralela a la extensión longitudinal de la segunda sección 84 del brazo oscilante 70. Este desplazamiento lineal permite que el poste esquinero 40 fijado al elemento de sujeción de los postes esquineros 74 sea situado en contacto con una esquina 48 de la carga 42. Este desplazamiento lineal se efectúa por un accionador 86, el cual puede comprender un posicionador lineal servoaccionado, como se muestra en las FIGS. 10 y 11, o cualquier otro tipo de accionador apropiado.

Aunque son posibles otras construcciones, el brazo aplicador 72 como se muestra con máxima claridad en las FIGS. 10 y 11, incluye un cojinete lineal 88 unido de manera fija al aplicador 72 en uno de sus extremos opuesto al elemento de sujeción de postes esquineros 74. El cojinete lineal 88 está construido para trasladarse a lo largo de un raíl lineal 90 acoplado a la cara inferior de la segunda sección 84 del brazo oscilante 70. Esta construcción permite que el brazo aplicador 72 se desplace entre una posición completamente retraída ilustrada en la FIG. 11, y una posición completamente extendida ilustrada en la FIG. 10. Bajo el control del controlador 60, el accionador 86 arrastrará el brazo aplicador 72 hacia la carga 42 hasta que el poste esquinero unido 40 contacte con la esquina adyacente 48 de la carga 42.

Cada elemento de sujeción de postes esquineros 74, como se muestra en varios de los dibujos, incluyendo las FIGS. 6 y 7 y 9 a 11, incluye un elemento de sujeción superior 92 y un elemento de sujeción inferior 94 que están verticalmente separados y fijados entre sí, por ejemplo mediante un eje de pivote vertical 93. Pueden ser utilizados elementos de agarre adicionales, si se desea. Los elementos de agarre individuales pueden comprender ventosas de succión, dispositivos activados Venturi u otro mecanismo de agarre convencional, como conocerá el experto en la materia. En las formas de realización mostradas en los dibujos, cada elemento de sujeción 92 y 94 incluye un par de dedos 96 que se ilustran de forma óptima en la FIG. 17. Un accionador 98 está acoplado a los dedos 96 y desplaza de manera selectiva los dedos 96 acercándolos y alejándolos uno de otro a modo de pinzamiento ilustrado en términos generales mediante la flecha 100 de la FIG. 17. Cada dedo 96 incluye una proyección o punto agudo 102 que es lo suficientemente agudo para, al menos parcialmente, penetrar en la superficie exterior 58 de un poste esquinero 40 para de esta forma agarrar de una manera suficientemente firme el poste esquinero para su desplazamiento fuera del suministro de postes esquineros 38 hacia la esquina de la carga.

La operación del accionador 98 está también bajo el control del controlador 60. El controlador 60 pinzará los dedos 96 uno hacia otro cuando el aplicador 36 esté recogiendo un poste esquinero de uno de los soportes de carrusel 50. A continuación, los dedos 96 permanecerán pinzados entre sí mientras el aplicador 36 deposita el poste esquinero sobre la carga. Más aún, el controlador 60 mantendrá los dedos 96 pinzados entre sí hasta que el material de enfundado estirable envuelva una porción superior de la carga, así como una porción superior de cada poste esquinero 40 (véase la porción superior 29 ilustrada en la FIG. 3). En este punto, el controlador 60 dirigirá el accionador 86 para desplazar los dedos 96 alejándolos uno de otro, liberando de esta manera el elemento de sujeción 74 del poste esquinero fijado y haciendo posible que el aplicador se desplace fuera de la trayectoria de la operación de enfundado estirable. La envuelta parcial de la parte superior de la carga y de las partes superiores de los postes esquineros mediante el material de enfundado estirable impedirá que los postes esquineros se alejen de la carga después de su liberación por los elementos de agarre 74 de los postes esquineros pero antes de la culminación de la operación completa del enfundado estirable. En otras palabras, el material de enfundado estirable

mantendrá los postes esquineros adyacentes a la carga durante el periodo transitorio entre la liberación de los postes esquineros por los elementos de agarre 74 y la envoltura completa de la carga por el material de enfundado estirable.

Cada elemento de sujeción de poste esquinero 92 y 94 incluye una guía de extensión 104 fijada a él (FIG. 17). Las guías de extensión 104 se extienden hacia fuera desde los postes esquineros 40 hasta un recorrido superior al de las prolongaciones más exteriores de los postes esquineros 40. Las guías de extensión 104 incluyen una primera pared de guía 106a y una segunda pared de guía 106b. La finalidad de las guías de extensión 104 es la de ayudar a alinear el poste esquinero 40 con la esquina de carga 48 cuando el poste esquinero 40 es desplazado hasta una posición adyacente con la esquina de carga 48. Como se muestra en la FIG. 17, cada lado 52 del poste esquinero 50 es paralelo a un lado correspondiente 108 de la carga 42. Así mismo, la pared de guía 106a es paralela al lado 108a de la carga 42, y la pared de guía 106b es paralela al lado 108b de la carga 42. En esta orientación (FIG. 17), las paredes de guía 106a y 106b no ayudan a alinear el poste esquinero 40 con la carga, dado que el poste esquinero está ya alineado con ella.

Sin embargo, si el poste esquinero 40 no está perfectamente alineado con la esquina de carga 48, entonces una de las paredes de guía 106a o 106b se situarán en contacto con uno de los lados 108a y 108b de la carga 42 antes que uno de los lados 52 del poste esquinero 40. El contacto entre una de las paredes de guía 106 y los lados de carga 108 provocará que el elemento de sujeción de postes esquineros 74 pivote alrededor de un eje geométrico de pivote vertical 110 del eje 93 hasta que el poste esquinero 40 (y las paredes de guía 106) estén alineados con los lados de carga 108. Este pivotamiento se producirá debido a la fuerza del accionador 86 que linealmente desplaza el brazo aplicador sobre la carga 42. No se necesita ningún accionador para controlar directamente o por separado el pivotamiento alrededor del eje geométrico de pivote 110. En algunas formas de realización, pueden ser incluidos unos muelles u otros medios resistivos para amortiguar y / o reducir cualquier holgura en la libertad del elemento de sujeción de postes esquineros 74 para pivotar alrededor del eje geométrico de pivote 110. Dicha amortiguación o resistividad impedirá que el elemento de sujeción de postes esquineros 74 pivote libremente en ausencia de una fuerza creada por el contacto con la carga. Así mismo, dicha amortiguación y / o resistividad provocará que el elemento de sujeción de postes esquineros pivote hacia atrás alrededor del eje geométrico 110 hasta su posición predeterminada después de la liberación del poste esquinero y del desplazamiento del brazo aplicador 72 lejos de la carga 42.

A continuación se describirá el desplazamiento del aplicador de postes esquineros 36 en la transferencia de un poste esquinero 40 desde el suministro 38 de postes esquineros hasta una carga 42. Este desplazamiento se comprende de forma óptima con referencia a las FIGS. 5 y 8. Cuando llega el momento de recuperar un poste esquinero 40 del suministro de postes esquineros 38, el controlador 60 rotará el brazo oscilante 70 alrededor de su eje de pivote de rotación vertical 76 hasta que la segunda sección 84 del brazo oscilante 70 se sitúe en paralelo con los postes esquineros 40 retenidos en uno de los soportes de carrusel 50. En otras palabras, como se puede apreciar en la FIG. 5, el brazo oscilante 70 rotará alrededor del eje 76 hasta que una línea 112 que representa la extensión longitudinal de la segunda sección 84 del brazo oscilante 70 se sitúe en paralelo y alineada con una línea 114, la cual representa la dirección en la que los postes esquineros 40 quedan apilados uno a continuación al otro en el soporte de carrusel 50.

Como se puede apreciar en la FIG. 5, la cantidad de rotación anular alrededor del eje 76 dependerá de cuál sea el aplicador 36 del soporte de carrusel 50 del que esté recuperando un poste esquinero. Se requerirá una mayor rotación para recuperar un poste esquinero 40 del soporte 50b que del 50a. La elección de cuál sea el carrusel 50a o 50b que se recupere del poste esquinero 40 se puede basar en diversos factores bajo el control del controlador 60. Si el carrusel 50a mantiene los postes esquineros 40 de una primera altura y el carrusel 50b mantiene los postes esquineros 40 de una segunda altura, entonces el controlador 60 dirigirá la rotación del brazo oscilante 70 alrededor del eje 76 hasta que se alcance la alineación con el carrusel que mantiene los postes esquineros 40 con la misma altura requerida por la siguiente carga destinada a ser enfundada de forma estirable.

Como alternativa, si cada carrusel mantiene postes esquineros 40 con la misma altura, entonces el controlador 60 puede dirigir la rotación del brazo oscilante 70 alrededor del eje 76 de forma que los postes esquineros 40 serán primeramente recuperados de forma reiterada de uno de los soportes 50 hasta que esté completamente vacío de postes esquineros 40 y a continuación se desplazará hasta el segundo soporte en el que los postes esquineros 40 serán recuperados de manera reiterada hasta que ese soporte quede completamente agotado. Pueden también utilizarse otros esquemas de control.

En otra alternativa, pueden ser situados postes esquineros 40 de diferentes alturas en el mismo soporte de carrusel 50. Como puede apreciarse en las diversas figuras, cada soporte de carrusel 50 incluye cuatro unidades de soporte separadas 120. Cada unidad de soporte 120 puede mantener un conjunto de postes esquineros 40 de una altura específica. Así, cada soporte 50 puede mantener cuatro conjuntos de postes esquineros 40 cada uno de los cuales tenga una altura diferente. Como alternativa, cada soporte 50 podría incluir tres unidades de soporte 120 que presentaran postes esquineros 40 de diferentes alturas y una unidad 120 que presentara una altura común con una de las otras tres unidades 120 para un total de tres alturas de postes esquineros diferentes. En otra alternativa, cada soporte 50 podría incluir un total de dos alturas de postes esquineros diferentes, dos de una primera altura situados

en dos unidades de soporte 120 y dos de una segunda altura situados en las otras dos unidades de soporte 120. También son posibles otras variantes.

El controlador 60 controla la rotación de los soportes de carrusel 50 y está programado para saber cuáles son las alturas de los postes esquineros 40 de cada unidad de soporte 120. Así mismo, el controlador 60 puede ser programado para monitorizar el número de postes esquineros 40 recuperado de una unidad de soporte determinada, de forma que pueda determinar cuándo una unidad de soporte está vacía. El controlador 60 hará rotar automáticamente cada soporte de carrusel 50 alrededor de un eje geométrico vertical 122 de un eje 119 cuando sea necesario con el fin de asegurar que ninguna unidad de soporte no vacía 120 que presente postes esquineros de la altura correcta quede alineada con la línea 155 y encarada hacia el aplicador de postes esquineros 36. Como se indicó con anterioridad, el controlador 60 puede determinar cuál sea la altura necesaria del poste esquinero 40 para una carga determinada en base a la información recibida de un sistema de escaneo de alturas automático, tal y como se determina por medio del sensor 27.

Con referencia de nuevo a la FIG. 5, después de que la segunda sección 84 del brazo oscilante 70 esté alineada con la línea 110 de un soporte de carrusel asociado, el controlador 60 dirigirá el accionador 86 para provocar que el brazo de aplicador 72 se desplace libremente hacia el soporte de carrusel asociado hasta que el elemento de sujeción de postes esquineros 74 se sitúe en contacto con un poste esquinero retenido dentro del soporte de carrusel asociado. En ese punto, el controlador 60 determinará el desplazamiento lineal del brazo de aplicador 72 y dirigirá el accionador 98 para provocar que los dedos 96 pincen de forma conjunta, agarrando de esta forma un poste esquinero entre los dedos 96. Después de que los dedos 96 han fijado un poste esquinero 40, el controlador 60 activará el accionador 98 de manera inversa de forma que el brazo de aplicador 72 se desplazará linealmente lejos de un soporte de carrusel. En algún punto en el curso de esta retracción del brazo aplicador 72, el controlador 60 puede simultáneamente comenzar a pivotar el brazo oscilante 70 alrededor del eje de pivote 76 en dirección contraria a las agujas del reloj (como se aprecia en la FIG. 5 o en la 8). El momento preciso en el que comienza esta rotación en sentido contrario a las agujas del reloj puede depender de problemas de huelgo en el entorno concreto en el que esté instalado el sistema 20. En algunos casos, puede ser necesario esperar hasta que el brazo de aplicador 72 esté completamente retraído antes de rotar el brazo oscilante 70. En otros casos, puede producirse la retracción y rotación simultáneas durante al menos algunos momentos.

La rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del brazo oscilante 70 (FIG. 5 u 8) alrededor del eje vertical 76 continúa hasta que la extensión longitudinal de la segunda sección 84 del brazo oscilante 70 esté apuntando directamente a la esquina 48 de la carga en la cual el poste esquinero va a ser depositado. En otras palabras, esta rotación tendrá lugar hasta que la línea 112 -cuando se extienda hacia fuera, se cruce con la esquina 48 de la carga. En algunas formas de realización, esta intersección se producirá cuando un ángulo α (FIG. 5) definido entre el lado 108a de la carga 42 y la extensión longitudinal de la segunda sección 84 sea igual sustancialmente a 135 grados. En este caso, si la carga 42 presenta lados cuadrados, entonces el ángulo β (FIG. 5) definido entre el otro lado 108b de la carga 42 y la extensión longitudinal de la segunda sección 84 será también sustancialmente igual a 135 grados. Sin embargo, en algunas formas de realización, el ángulo α puede ser algo distinto al ángulo de 135 grados, en cuyo caso el ángulo β no será igual a α (suponiendo que la carga tenga esquinas cuadradas).

Después de que el controlador 60 ha rotado el brazo oscilante 70 en la dirección contraria a las agujas del reloj (FIGS. 5 u 8) de forma que la extensión longitudinal de la segunda sección 84 apunte a una esquina adyacente 48 de la carga 42, el controlador 60 cesará la rotación alrededor del eje de pivote vertical 76. Ya sea antes o después de esta cesación de rotación alrededor del eje de pivote lateral 76, el controlador 60 enviará señales al accionador 86 provocando que se desplace linealmente el brazo de aplicador hacia la carga 42. El momento preciso en el que el accionador 86 es activado puede variar. En algunas formas de realización, el accionador puede no ser activado hasta que se detenga la rotación alrededor del eje de pivote 76. En otras formas de realización, el accionador 86 puede comenzar el desplazamiento lineal del brazo de aplicador 72 antes de la completa cesación de la rotación alrededor del eje 76. En otras formas de realización adicionales, el controlador 60 puede modificar el momento en el que active el accionador 86 para su desplazamiento lineal dependiendo del huelgo conocido y / o de un tamaño conocido de la carga que está siendo objeto del enfundado estirable.

El desplazamiento lineal del brazo de aplicador 72 hacia la carga 42 continúa hasta que el poste esquinero 40 fijado se sitúa en posición adyacente a la carga 42. En ese momento, el controlador 60 detiene el accionador 86 y espera hasta que reciba una señal procedente de la máquina de enfundado estirable 22, u otro sensor apropiado, que indique que el material de enfundado estirable ha sido situado sobre una porción superior de la carga 42. Cuando esta señal es recibida, como se describió con anterioridad, el controlador 60 dirige el accionador 98 para separar entre sí los dedos 96, liberando de esta forma el poste esquinero 40. Después de esta liberación, el controlador 60 activa el accionador 86 en dirección inversa provocando que el brazo de aplicador 72 se retraiga linealmente lejos de la carga 42, proporcionando de esta manera un espacio libre para que continúe la operación de enfundado estirable para envolver los lados de la carga entera.

Como se indicó, el desplazamiento en sentido de las agujas del reloj (FIG. 5 u 8) del brazo oscilante 70 alrededor del eje de pivote vertical 76 continúa hasta que la segunda sección 84 -o el brazo de aplicador 72, que está alineado con la segunda sección 84- apunte en una dirección que se cruza con la esquina de carga. Este momento se determina por un sensor 128 que puede estar fijado al brazo de aplicador 72, u otra estructura apropiada. El sensor

128 puede ser cualquier sensor convencional que detecte la distancia, por ejemplo a, pero no limitado, un sensor que evita una onda electromagnética y mida la cantidad de tiempo necesaria para que la onda reflejada sea detectada. Pueden ser también utilizados otros tipos de sensores.

El sensor 128 determina el momento en el que la línea 112 se cruza con una esquina de la carga midiendo de manera reiterada su distancia respecto de la carga 42. Inicialmente, esta medición será de la distancia entre el sensor 128 y el lado 108a de la carga. A medida que continúa la rotación del brazo oscilante 70 alrededor del eje geométrico 76, esta distancia disminuirá porque las mediciones entre el sensor 128 y el lado 108a serán de mediciones entre un punto dispuesto entre el lado 108a que se desplazará hacia la esquina de carga cuando el brazo oscilante 70 rote. Esto se debe a que el sensor 128 está acoplado al brazo oscilante 70 por medio del brazo de aplicador 72. La dirección en la que apunte el sensor 128 cambiará, por tanto, cuando el brazo 70 rote. En algún punto en el curso de esta rotación, el sensor 128 quedará directamente alineado con la esquina de la carga y la distancia que detecte será mínima. Cualquier rotación ulterior, que pueda producirse, provocará en el sensor 128 la medición de su distancia desde el lado 108b. Cuando se produce la rotación ulterior, en el punto a lo largo del lateral 108b en la que esté apuntando el sensor 128, se desplazará más y más lejos de la esquina de la carga, incrementando de esta manera la distancia medida. Mediante la monitorización del momento en el que se detecta la distancia mínima por parte del sensor 128, el controlador 60 conoce cuándo termina la rotación del brazo oscilante 70 alrededor del eje 76. Por ejemplo, en operación, el sensor 128 continuamente mide la distancia a la carga 42 cuando el brazo 70 rota, distancia que disminuirá hasta un mínimo cuando el brazo 70 se alinee con el elemento de sujeción 74 con la esquina 48 de la carga 42 y a continuación aumentará cuando el brazo 70 continúe haciendo rotar el elemento de sujeción 74 más allá de la esquina 48. El controlador 60 monitoriza esta distancia y tras detectar que la distancia está aumentando, detiene la rotación del brazo 70 y rota el brazo 70 en la dirección contraria hasta que el elemento de sujeción 74 vuelva a quedar situado en el punto de la distancia medida mínima, punto en el que el brazo 70 detiene la rotación en la dirección contraria y el controlador 60 activa el accionador 86 a la posición del poste esquinero 40 contra la esquina 48 de la carga 42.

En algunas formas de realización, el sensor 128 puede estar desplazado de la extensión longitudinal de la segunda sección 84 en una distancia conocida D, según se muestra en la FIG. 8. Conociendo esta distancia, el controlador 60 puede ser programado para poder detener la rotación del brazo oscilante 70 alrededor del eje 76 en el momento preciso de la alineación con la esquina de la carga sin tener que invertir la rotación del brazo oscilante 70 alrededor del eje vertical 76. En otras formas de realización, el controlador 60 puede rotar el brazo oscilante 70 más allá de la esquina, detener la rotación y a continuación comenzar una rotación en la dirección de las agujas del reloj (FIGS. 5 u 8) hasta que se consiga la alineación.

En algunas formas de realización, una lámina deslizante superior y / o inferior puede estar situada sobre la carga antes de que sea objeto de la operación de enfundado estirable. Por ejemplo, una lámina deslizante inferior puede ser colocada sobre una bandeja 46 antes de que la carga quede apilada sobre ella, situándose la lámina superior sobre la parte superior de la carga 42 después de que la bandeja 46 es cargada, como por ejemplo mediante un distribuidor de láminas superiores 143 (FIG. 1) que puede levantar las láminas superiores situadas encima por medio de ventosas de vacío o similares. En dichas formas de realización, las láminas deslizantes pueden ser construidas en cartón corrugado, papel Kraft, material plástico o similares y pueden presentar una longitud y una anchura globales que sean mayores que la zona de recepción de la carga, por ejemplo con unas faldas que se extiendan más allá de los planos verticales de los lados de la carga 42. Esta longitud y anchura excesivas está deliberadamente planeada para que, durante la operación de enfundado estirable, la longitud y anchura excesivas, o las faldas de la lámina deslizante superior queden plegadas hacia abajo sobre la carga por el material de enfundado estirable. En estas situaciones, sin embargo, la longitud y la anchura excesivas de la lámina deslizante superior pueden interferir con la colocación de los postes esquineros sobre la carga. Con el fin de evitar esta interferencia, puede disponerse un mecanismo de elevación separado que eleve la lámina deslizante separándola de la parte superior de la carga por varios centímetros (o cualquiera que sea la altura deseada para una separación apropiada) durante la colocación de los postes esquineros contra las esquinas de la carga. Una vez que los postes esquineros están colocados sobre las esquinas, la lámina deslizante superior puede ser entonces bajada de nuevo sobre la parte superior de la carga. A continuación, la operación de enfundado estirable puede comenzar de la forma normal. Con respecto a la lámina deslizante inferior, la longitud y la anchura excesivas, o las faldas, pueden ser plegadas contra la carga mediante un mecanismo de plegado antes de que se aplique el material de enfundado estirable.

Un ejemplo de un subsistema o mecanismo de elevación 140 para elevar la lámina deslizante superior 141 que presenta las faldas 142 desde la parte superior de la carga se ilustra en las FIGS. 18A y 18B. El mecanismo elevador 140 está montado sobre el carro de enfundado estirable 33 el cual es solo parcialmente mostrado en las FIGS. 18A y 18B. Se debe apreciar que pueden ser fijados uno o más de dichos mecanismos elevadores 140 a un carro de enfundado estirable 33 para que queden dispuestos sobre los lados opuestos o adicionales, respectivamente, de la lámina superior 141. El mecanismo de elevación 140 incluye un par de brazos pivotantes 144a, 144b, estando situado el brazo 144a verticalmente sobre el brazo 144b. Los accionadores 146a, 146b están montados en cada brazo 144a, 144b, respectivamente, y en el carro 33, de forma que la extensión de cada accionador 146 provoque que los brazos 144 pivoten. Cada brazo 144a, 144b está montado por medio de un cojinete de pivote 148a, 148b en un extremo con una almohadilla de elevación 150a, 150b situada en un extremo distal, respectivamente, incluyendo el brazo 144b un extensor 145 de forma que ambas almohadillas de elevación 150a, 150b queden alineadas con respecto a un plano horizontal. Cada brazo 144a, 144b incluye además un sensor

152a, 152b, como por ejemplo una célula fotoeléctrica, adyacente a la almohadilla de elevación asociada 150. En operación, una carga que incorpora una lámina superior 141 sobre ella es inicialmente transportada hasta el interior de la zona de enfundado 34 y el controlador 60 baja el carro 33, retrayéndose inicialmente los accionadores 146, en base a la altura detectada de la carga de forma que las almohadillas de elevación 150 queden situadas en una elevación vertical inferior a la lámina superior 141. El controlador 60, a continuación, hace que los accionadores 146 se extiendan, provocando con ello que los brazos 144 pivoten de forma que las almohadillas de elevación 150 queden situadas por debajo de la falda 142 de la lámina superior 141 que se extiende más allá del lado de la carga. Se utilizan unos sensores 152 para detectar que las almohadillas de elevación 150 estén por debajo de la lámina superior 141 y el carro 33 es a continuación desplazado verticalmente hacia arriba para levantar de la carga la lámina superior 141 mientras los postes esquineros 40 son aplicados a la misma.

Un ejemplo de un subsistema o mecanismo de plegado 160 para plegar hacia arriba una lámina inferior 165 se ilustra en las FIGS. 19A y 19B. Como se muestra en estas figuras, el mecanismo de plegado 160 está situado en cooperación con el sistema transportador 25 el cual puede estar situado dentro de un foso del suelo y, según se indicó con anterioridad, está situado dentro de la zona de enfundado 34 para desplazar la carga 42 hasta la zona de enfundado 34 después de aceptar la carga procedente de la sección de entrada 30 del subsistema transportador 24, y deposita la carga 42 en la sección de salida 32 después de que se ha completado la operación de enfundado estirable. El mecanismo de plegado 160 incluye múltiples miembros extensibles hacia arriba divulgados como unas placas 162, cada una de las cuales está montada en unos mecanismos impulsores o accionadores divulgados como unos cilindros 164 que son operados por el controlador 60 para extender y retraer las placas 162. La FIG. 19A ilustra las placas 162 en la orientación extendida disponiéndose las placas 162 alrededor de los lados de una bandeja 46 sobre la cual se colocaría una carga 42. En la forma de realización ilustrada, una placa separada 162 y un cilindro 164 están orientados con relación a cada uno de los cuatro lados de una carga 42. Como alternativa, puede ser utilizado un simple mecanismo de elevación para elevar simultáneamente múltiples placas. Cuando no estén en uso, o antes de o después de la envoltura de una carga, los cilindros 164 retraen hacia abajo las placas 162 de forma que las placas 162 no interfieran con el desplazamiento de la bandeja 46 dispuesta sobre el sistema transportador 25. En operación, tras la recepción de una carga 42 dentro de la zona de enfundado 34 que incorpora una lámina de fondo 165 dispuesta entre la carga 42 y la bandeja 46, el controlador 60 hace que los cilindros 164 extiendan las placas 162 de forma que las faldas 166 o la porción de la lámina de fondo 165 (FIG. 19B) que se extienden más allá del perímetro de la carga 42 queden plegadas hacia arriba, como después de que los postes esquineros 40 han sido aplicados a las esquinas 48 de la carga 42. Las placas 162 pueden permanecer allí después de extenderse durante la envoltura de la carga 42 por la máquina de envoltura 22, retrayéndose las placas 162 entre el material de envoltura y la carga 42 tras la culminación del proceso.

Las FIGS. 19C y 19D ilustran una alternativa adicional del mecanismo de plegado 160 en la que un brazo pivotante de plegado oscilante 168 está montado para su desplazamiento con la placa 162, en la que el brazo de plegado oscilante 168 está construido para proporcionar un plegado adicional a una lámina inferior que no está al mismo nivel que los bordes de una bandeja -que es la carga que está situada a bordo del perímetro de la bandeja. El brazo de plegado oscilante 168 tiene forma genéricamente curvada o en gancho e incorpora un primer punto de pivote 170 y un segundo punto de pivote 172. Cuando la placa 162 está extendida, como se muestra, un segundo accionador 174 fijado a la placa 162 y al segundo punto de pivote 172 que está conformado como una orejeta, se extiende (FIG. 19D) para provocar que el brazo de plegado oscilante 168 rote alrededor del primer punto de pivote 170 y extienda el extremo 176 del miembro 178 del brazo de plegado oscilante 168 más allá de la placa 162, por ejemplo a través de una abertura o ranura practicada en la placa 162, por medio de lo cual el extremo 176 contacta y empuja una falda de la lámina inferior de forma que la falda contacte con la carga situada a bordo sobre ella. El brazo de plegado oscilante 168 incluye además un trinquete 180 conformado como una proyección, estando el trinquete 180 adaptado para impedir que el material de envoltura sea aplicado verticalmente por debajo del trinquete 180. El brazo de plegado oscilante 168 está fijado a una pieza de sujeción deslizante (no mostrada) para hacer posible el desplazamiento arriba y abajo del brazo de plegado oscilante 168.

Un ejemplo de la construcción de los soportes de carrusel 50 se muestra con mayor detalle en las FIGS. 12 a 14. Como se muestra en ellas, cada unidad de retención 120 puede incluir un conjunto de retenes friccionales divulgados como unas escobillas 130 situadas a cada lado de la pila vertical de postes esquineros. En la forma de realización ilustrada, los soportes de carrusel 50 incluyen múltiples plataformas de estabilización 136 que rotan con la mesa de los postes esquineros, incluyendo o definiendo cada plataforma múltiples ranuras 138. Las escobillas 130 están montadas a uno y otro lado de las ranuras 138 para definir unas unidades de retención 120. El conjunto de escobillas 130 impide por fricción que los postes esquineros se vuelquen o caigan fuera de la unidad de retención 120, aunque permitiendo al tiempo que un poste esquinero 40 sea retirado de forma deliberada por el elemento de sujeción de postes esquineros 74. Un mecanismo cargado por resorte, u otro dispositivo similar, puede ser incluido en los soportes de carrusel 50 para hacer avanzar los postes esquineros 40 radialmente hacia fuera hasta una cantidad aproximadamente igual al grosor del poste esquinero 40 después de que un poste esquinero 40 sea retirado del soporte de carrusel 50. Dicho mecanismo no necesita ser energizado por una fuente o accionador de energía independiente, reduciendo con ello los costes en otro caso asociados con un accionador energizado. Como alternativa, no se dispondría ningún mecanismo para hacer avanzar los postes esquineros fuera del carrusel. En su lugar, el brazo aplicador 72 podría llegar más y más lejos hasta la unidad de retención 120 cada vez que sujetara un poste esquinero 40. En dicho caso, podría disponerse un huelgo libre para las guías de extensión 104 mediante el

desplazamiento vertical de las guías de extensión respecto de los elementos de sujeción 92 y 94, o las paredes de guía 106 podrían estar construidas para ser selectivamente flexibles o podrían adoptarse otros diseños.

Como se ilustra con mayor claridad en la FIG. 12, cada soporte de carrusel 50 puede incluir un motor 132 situado por debajo de una plataforma 134 por encima de la cual queden retenidos los postes esquineros 40. Un motor 132 está adaptado para hacer rotar el carrusel 50 alrededor de su eje geométrico vertical 122 bajo el control del controlador 60. Uno o más sensores pueden ser incluidos en el carrusel 50 para detectar la presencia de los postes esquineros 40 dentro de las unidades de retención 120. Unos sensores, por ejemplo, pueden estar montados en la plataforma 134 y detectar la presencia de los postes esquineros 40 a través de las aberturas existentes en el miembro o mesa de soporte rotativa 137 en asociación con cada unidad de retención 120. Debido a que cada soporte de carrusel 50 incluye múltiples unidades de retención 120, puede ser manualmente reabastecido por personal autorizado durante el proceso de enfundado estirable sin tener que detener el enfundado estirable, el aplicador 36, o cualquiera de los demás componentes del sistema 20. Dicho reabastecimiento manual puede tener lugar después de que se han agotado tres de las cuatro unidades de retención dispuestas en el soporte de carrusel 50. En este caso, una persona autorizada puede llenar las tres unidades de retención agotadas 120 mientras que el sistema 20 está utilizando la cuarta unidad de retención, evitando de esta manera cualquier interrupción del sistema. Como alternativa, dicho reabastecimiento puede tener lugar en momentos diferentes si se utilizan postes de diferente tamaño, o si se valoran otras consideraciones.

El controlador 60 puede ser cualquier dispositivo electrónico apropiado capaz de desarrollar los algoritmos de control descritos en la presente memoria. A modo de ejemplo, el controlador 60 puede ser un Controlador de Lógica Programable (PLC) que esté en comunicación con todos los accionadores y sensores descritos en la presente memoria, así como cualquier sensor o accionador asociado directamente con la máquina de enfundado estirable 22. Aunque no se ilustra, dicha comunicación puede tener lugar mediante conexión alámbrica y / o por cable como sobradamente conoce el experto en la materia. Como alternativa, pueden disponerse de forma inalámbrica uno o más canales de comunicación entre el controlador 60 y cualquiera de los sensores o accionadores.

Como una alternativa al PLC, el controlador 60 puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo electrónico personalizado compuesto por componentes apropiados, como por ejemplo uno o más microprocesadores, circuitos integrados, lógica discreta, matrices de puertas reprogramables, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASICs), o similares, como sin duda conocerá el experto en la materia.

Con referencia a las FIGS. 20 a 25, en ellas se ilustra un sistema de aplicación de postes esquineros alternativo 220 de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, identificándose con componentes o características similares del sistema 220 con números de referencia similares con respecto al sistema de aplicación de postes esquineros 20, pero con el número "200" añadido a los números de referencia del sistema de aplicación de postes esquineros 220. Se debe apreciar que debido a las similitudes, no todos los componentes o características del sistema de aplicación de postes esquineros 220 se analizan en detalle en las líneas que siguen.

El sistema de aplicación de postes esquineros 220 incluye cuatro aplicadores de postes esquineros 236 situados para aplicar los postes esquineros 40 obtenidos a partir de los soportes de carrusel 250 en una carga que es transportada por el subsistema transportador 240. Según se muestra, cada aplicador de postes esquineros 236 se ilustra en las posiciones "A", "B", y "C", ilustrando las posiciones "A" y "B" la obtención de los postes esquineros de los separados de los dos soportes de carrusel 250 asociados con cada aplicador de postes esquineros 236, e ilustrando la posición "C" la orientación en la que un poste esquinero 40 sería avanzado para su colocación contra una carga.

Con referencia a las FIGS. 21 a 24, el aplicador de postes esquineros 236 está montado sobre los puntales P e incluye un brazo oscilante 270 que presenta una primera sección 282 y una segunda sección 284 unidas en un ángulo θ , un brazo de aplicador extensible y retraible 272, y un accionador 286, como por ejemplo un accionador neumático o accionador servocontrolado, para extender y retraer el brazo de aplicador 272. Un accionador 280 permite la rotación del brazo oscilante 270 alrededor del eje de pivote 276. Fijado al brazo de aplicador se encuentra el elemento de sujeción de postes esquineros 274, el cual incluye tanto un elemento de sujeción superior 292 como un elemento de sujeción inferior 294 que están separados verticalmente y fijados entre sí, por ejemplo mediante un eje de pivote de rotación vertical 293. Un sensor 328 para su uso en la detección de una esquina de una carga está montado en la segunda sección 284 del brazo oscilante 270 y está verticalmente alineado con las aberturas con forma genérica de V del elemento de sujeción de postes esquineros 274, de forma que el sensor 328 esté alineado con el eje geométrico vertical de un poste esquinero 40 retenido o sujeto por el elemento de sujeción de postes esquineros 274. Como también se muestra, el elemento de sujeción de postes esquineros 274 incluye un sensor 295, como por ejemplo una célula fotoeléctrica, para detectar la presencia de un poste esquinero 40 retenido por el elemento de sujeción de postes esquineros 274. Como se analizó con anterioridad, el sensor 328 puede medir la distancia a la carga 42 que inicialmente disminuiría hasta un mínimo cuando el elemento de sujeción de postes esquineros 274 estuviera alineado con una línea de una carga, y a continuación aumentaría cuando el sensor fuera rotado más allá. Monitorizando el controlador 60 esta distancia, el brazo oscilante 270 puede entonces ser contrarrotado hacia atrás para alinear el elemento de sujeción de postes esquineros 274 y el poste esquinero asociado 40 con la esquina.

El aplicador de postes esquineros 236 incluye además un par de cilindros de amortiguación a gas 297a, 297b montados sobre el brazo de aplicador 272 y operativamente conectados con el elemento de sujeción de postes esquineros 274, haciendo posible los cilindros 297a, 297b que el elemento de sujeción de postes esquineros 274 pivote alrededor del eje geométrico de pivote 310, por ejemplo cuando unas paredes de guía 306 que están conformadas como placas, del elemento de sujeción de postes esquineros 274 se sitúe en contacto con la carga durante la aplicación del poste esquinero 40, pero también empuje el elemento de sujeción de postes esquineros 274 hasta situarse en una posición predeterminada alineada. Los cilindros 297a, 297b ayudan así al mantenimiento de la alineación del elemento de sujeción de postes esquineros 274 proporcionando o permitiendo al tiempo el desplazamiento pivotante resistivo o amortiguado del elemento de sujeción de postes esquineros 274. La FIG. 24 divulga el par de dedos pivotantes 296 del elemento de sujeción de postes esquineros 274 tanto en la posición abierta (axialmente alineada) como en la posición cerrada (ejes geométricos paralelos). Cada dedo 296 incluye un saliente o punta aguzada 302 para agarrar el puntal esquinero 40 entre ellos.

Con referencia a la FIG. 25, el soporte de carrusel 250 se muestra incluyendo una plataforma 334, y un motor 332 para hacer rotar la mesa 337, y unas plataformas de estabilización 336 para definir las unidades de retención 320 en su interior. Como también se muestra, unos sensores 393, por ejemplo unas células fotoeléctricas, son utilizados para determinar la presencia de los postes esquineros 40 dentro del soporte de carrusel 250 a través de las aberturas de la mesa 337, transmitiéndose la señal desde los sensores 393 hasta el controlador 60. El soporte de carrusel 250 incluye además unos sensores para confirmar / controlar la posición de las unidades de retención concretas 320 del soporte de carrusel 250 en relación con el aplicador de postes esquineros 236, como por ejemplo unos sensores de proximidad 395a, 395b, 395c. En la forma de realización ilustrada, los salientes 397a, 397b, 397c están montados sobre el lado inferior de la mesa 337 para su rotación con ella. Mediante la disposición de los salientes 397, el controlador 60 es capaz de confirmar / controlar la posición de las unidades de retención 320. Por ejemplo, unos salientes separados o combinaciones de salientes 397a, 397b y / o 397c pueden estar alineados con unos sensores separados o combinaciones de sensores 395a, 395b y / o 395c para poner de manifiesto qué unidad de retención 320 está alineada con el aplicador de postes esquineros 236 para hacer posible que el poste esquinero deseado 40 sea agarrado, por ejemplo en base a la altura o a la presencia de los postes esquineros 40 según queda determinado por los sensores 393.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de aplicación de postes esquineros (220) para aplicar postes esquineros (40) a una carga que presenta al menos dos lados que definen una esquina de carga, comprendiendo dicho sistema (220) de postes esquineros:
 - 5 un suministro de postes esquineros (250):
 - un aplicador de postes esquineros (236) adaptado para desplazar un poste esquinero desde dicho suministro de postes esquineros (250) hasta la esquina de carga;
 - un controlador adaptado para rotar dicho aplicador de postes esquineros (236) alrededor del eje geométrico de pivote vertical (76) hasta que dicho controlador determine que un poste esquinero retenido (40) está alineado con la esquina de carga, estando adaptado a continuación dicho controlador para detener la rotación de dicho aplicador de postes esquineros (236) alrededor de dicho eje geométrico de pivote vertical (76) y desplazar dicho poste esquinero (40) linealmente hacia la esquina de carga hasta que se efectúe el contacto entre el poste esquinero (40) y la carga (42);
 - 10 un sensor (128) adaptado para detectar la esquina de carga y en el que dicho sensor (128) está montado para su desplazamiento rotacional con dicho aplicador de postes esquineros (236); **caracterizado porque**
 - 15 el sensor (128) está adaptado para detectar la esquina de carga mediante la medición reiterada de una distancia entre dicho sensor (128) y la carga cuando dicho aplicador de postes esquineros (236) rota y en el que dicho controlador determina cuándo se mide un valor mínimo para dicha distancia.
 - 2.- El sistema de la reivindicación 1, en el que dicho sensor (128) de dicha distancia mide entre dicho sensor (128) y la carga (42) inicialmente disminuye hasta un mínimo mientras que dicho controlador rota dicho aplicador de postes esquineros (236) y a continuación aumenta una vez que dicho sensor (128) es rotado más allá de la esquina de carga.
 - 3.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dicho aplicador de postes esquineros (236) incluye un elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) que presenta al menos una guía de extensión (104) acoplada a aquél, extendiéndose dicha guía de extensión (104) horizontalmente más allá de un poste esquinero (40) retenido por dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) de forma que durante el desplazamiento del poste esquinero retenido (40) hacia la carga (42), dicha vía de extensión (104) contactará con la carga (42) antes de que el poste esquinero retenido (40) si hay una desalineación entre el poste esquinero retenido (40) y los lados adyacentes de la carga (42).
 - 4.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que incluye además un subsistema de elevación adaptado para elevar una lámina deslizante situada sobre la parte superior de la carga (42) mientras que un poste esquinero (40) es desplazado hasta contactar con la carga (42), y que incluye además un subsistema de plegado de lámina adaptado para plegar hacia arriba una lámina inferior situada por debajo de la carga (42).
 - 5.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende:
 - 35 una máquina de enfundado estirable (22) adaptada para estirar una funda sobre dicha pluralidad de unidades de forma que dicha pluralidad de unidades queden ligadas entre sí por la funda;
 - una pluralidad de sensores (27), estando dichos cada sensor adaptados para detectar una esquina respectiva de la carga (42);
 - una pluralidad de suministros de postes esquineros (38);
 - 40 una pluralidad de aplicadores de postes esquineros (36), estando cada aplicador de postes esquineros (36) adaptado para desplazar un poste esquinero (40) desde uno de dicho suministros de postes esquineros (38) hasta una de las esquinas de carga (48); y
 - un controlador (60) adaptado para controlar el desplazamiento de postes esquineros (36) de forma que los postes esquineros (40) son desplazados hasta contactar con la carga (42) y mantenerse en contacto hasta que una funda es estirada sobre una porción superior de dicha carga (42), provocando dicho controlador que dichos aplicadores de postes esquineros (36) liberen un poste esquinero fijado (40) después de que la funda es estirada sobre la porción superior de la carga (42) pero antes de que la funda sea estirada sobre la carga completa (42).
 - 6.- El sistema de la reivindicación 5, en el que dicho sensor (27) está verticalmente alineado con dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) de forma que dicho sensor (27) está alineado con el eje geométrico vertical de un postes esquineros (40) cuando el poste esquinero (40) está retenido dentro de dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274), y en el que dicho controlador (60) inicialmente hace rotar dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) más allá de la esquina de la carga (42) y a continuación

hace rotar dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) en la dirección opuesta hasta que dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) está alineado con la esquina (48) de la carga (42).

5 7.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye además un soporte de postes esquineros adaptado para suministrar postes esquineros (40) a dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) incluyendo dicho soporte de postes esquineros un carrusel adaptado para rotar alrededor de un eje geométrico vertical, incluyendo dicho carrusel una pluralidad de unidades de retención separada (120) estando dicha cada unidad de retención (120) adaptada para retener una pluralidad de postes esquineros (40).

10 8.- El sistema de la reivindicación 7, en el que cada una de dichas unidades de retención (120) de dicho soporte de postes esquineros retiene dichos postes esquineros (40) en una orientación vertical, y en el que cada una de dichas unidades de retención (120) incluye un elemento de retención friccional para mantener dichos postes esquineros (40) dentro de dicha unidad de retención.

15 9.- El sistema de la reivindicación 7 u 8, que incluye además una pluralidad de dichos soportes de postes esquineros asociada con dicho brazo oscilante (70), destinado dicho controlador (60) adaptado para oscilar dicho brazo oscilante (70) para hacer posible que dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) recoja un poste esquinero (40) de uno de dichos soportes de postes esquineros.

10.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que incluye además:

una pluralidad de brazos oscilantes adicionales (70),

una pluralidad de brazos de aplicador adicionales (12), y

una pluralidad de elementos de agarre de postes esquineros adicionales (74, 274);

20 en el que unos brazos oscilantes separados de cada uno de dichos brazos oscilantes adicionales (70), dicho brazo aplicador adicional (12), y dicho elemento de sujeción de postes esquineros adicionales (74, 274) están adaptados para situar un poste esquinero (40) en otra esquina de la carga (42) de la misma manera que dicho brazo oscilante (70), dicho brazo de aplicador (12) y dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274).

25 11.- El sistema de la reivindicación 10, que incluye además una pluralidad de soportes de postes esquineros estando al menos uno de dichos soportes de postes esquineros asociado con cada uno de dichos brazos oscilantes adicionales (70), dicho brazo de aplicador (12), y dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274), estando cada uno de dichos soportes de postes esquineros adaptado para suministrar postes esquineros (40) a dicho elemento de sujeción de postes esquineros asociados (74, 274), incluyendo cada uno de dichos soportes de postes esquineros un carrusel.

30 12.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) presenta una forma genérica de V e incluye un par de dedos (96), estando dichos dedos montados sobre dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) para su desplazamiento pivotante alineado hacia dentro y hacia fuera uno con respecto a otro incluyendo cada uno de dichos dedos (96) una proyección, estando adaptado dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) para retener de manera selectiva un poste esquinero (40) mediante la pivotación hacia dentro de dichos dedos (96), por medio de lo cual dicha proyección de uno de dichos dedos (96) encaja con el primer lado del poste esquinero (40) y dicha proyección de dichos dedos (96) encaja con el segundo lado del poste esquinero (40).

40 13.- El sistema de la reivindicación 12, en el que dicho elemento de sujeción de postes esquineros (74, 274) incluye un elemento de sujeción superior (92) y un elemento de sujeción inferior (94), estando dicho elemento de sujeción superior (92) verticalmente alineado con dicho elemento de sujeción inferior (94), y en el que tanto dicho elemento de sujeción superior (92) como dicho elemento de sujeción inferior (94) presentan forma genérica de V e incluyen un par de dichos dedos (96).

45 14.- El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicha máquina de enfundado estirable (22) incluye un carro verticalmente amovible (33) y dicho subsistema de elevación (24) comprende un par de brazos pivotantes, estando dichos brazos pivotantes adaptados para quedar situados por debajo de un lámina superior situada sobre la carga (42), elevando verticalmente dicho carro (33) la lámina superior antes de que el poste esquinero sea aplicado a la carga (42).

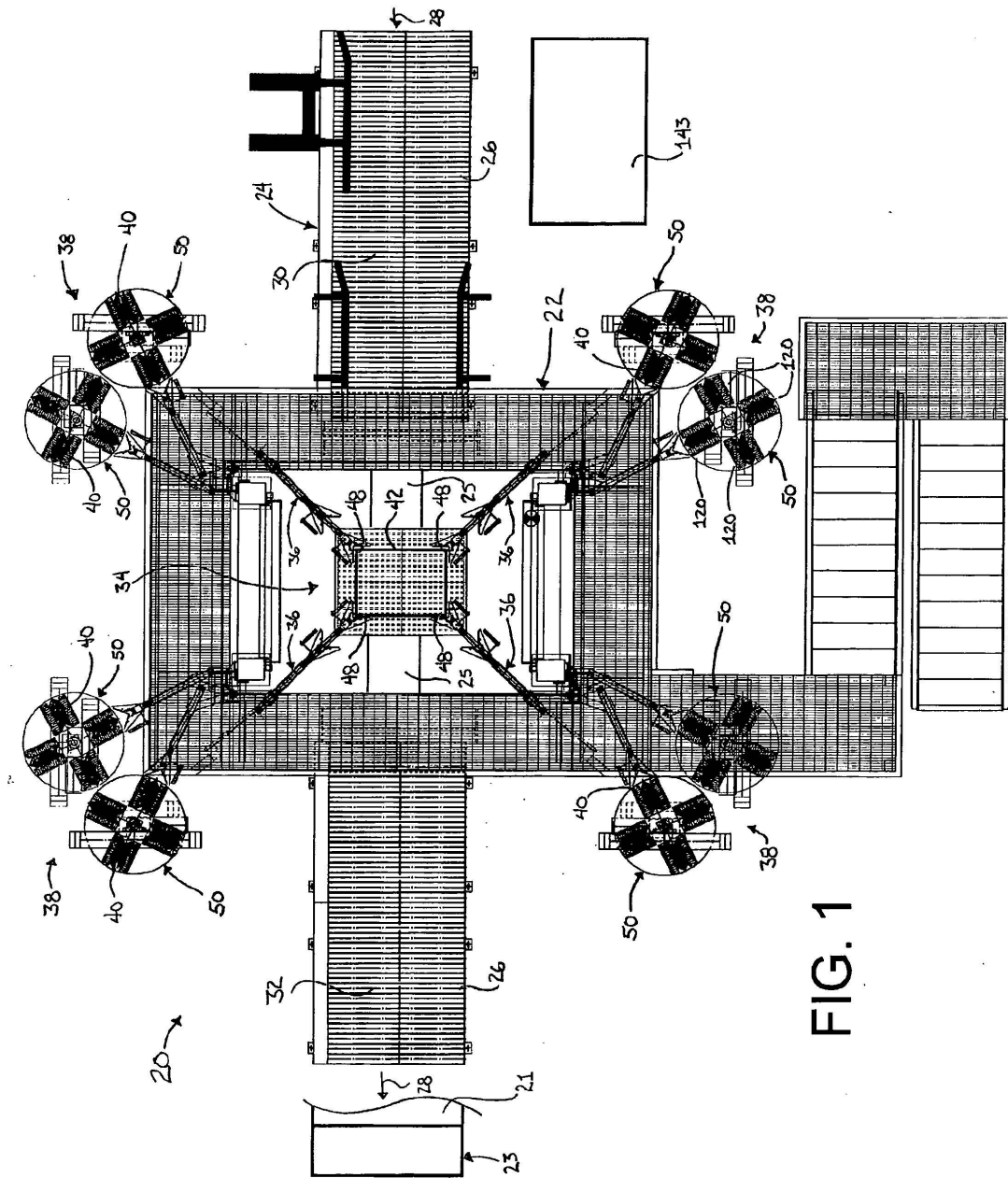
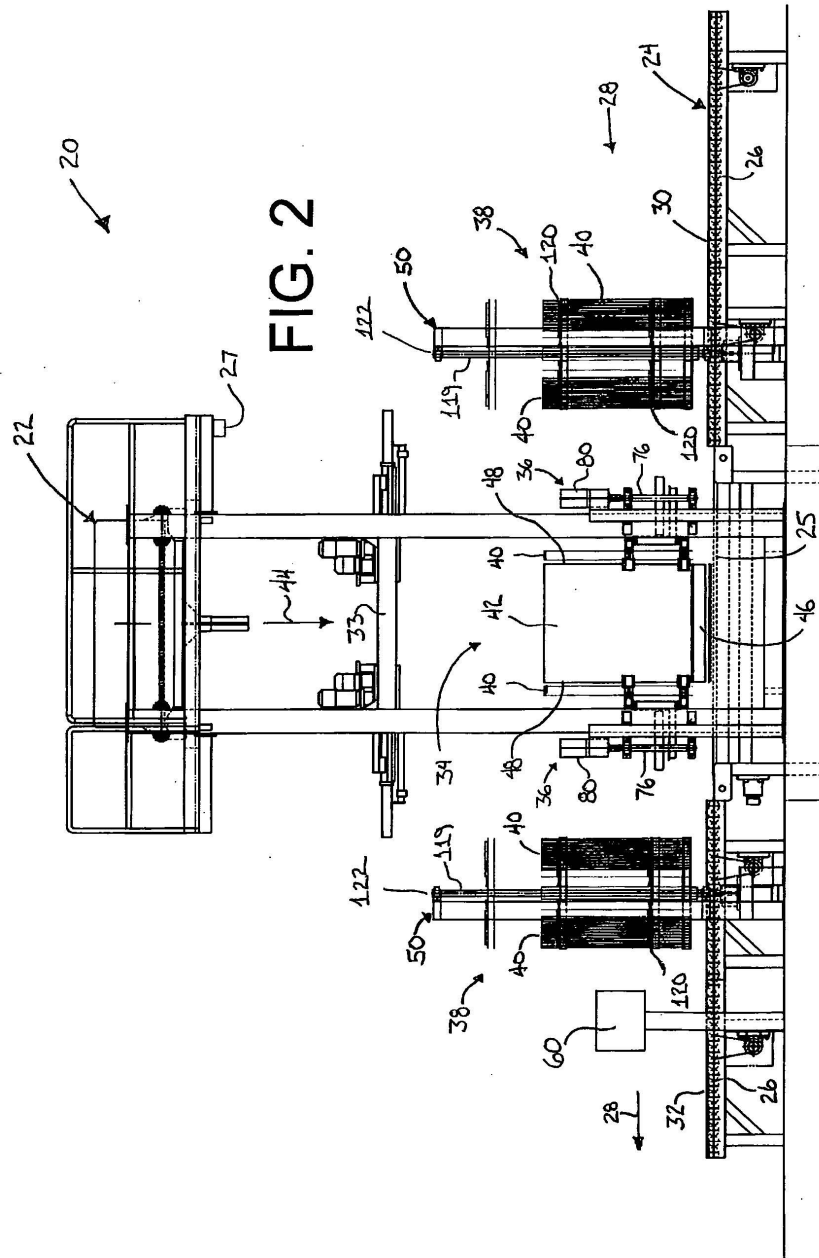
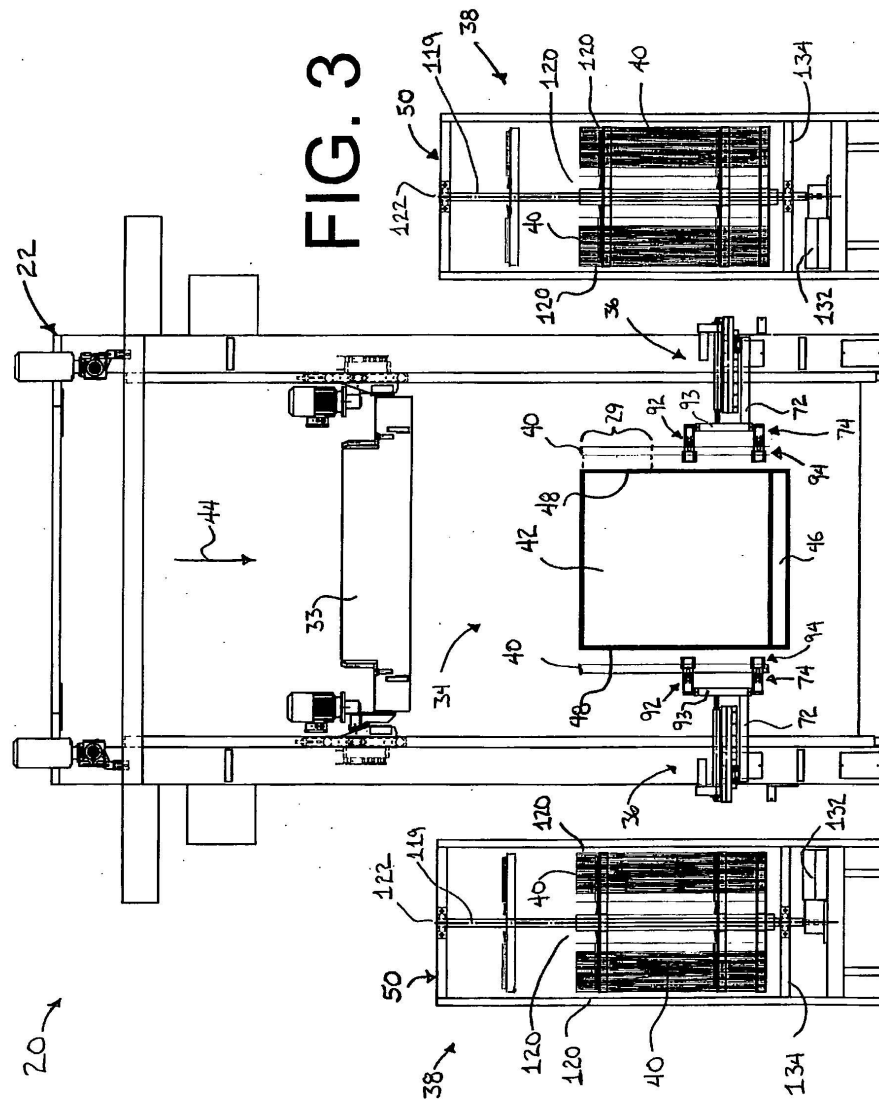
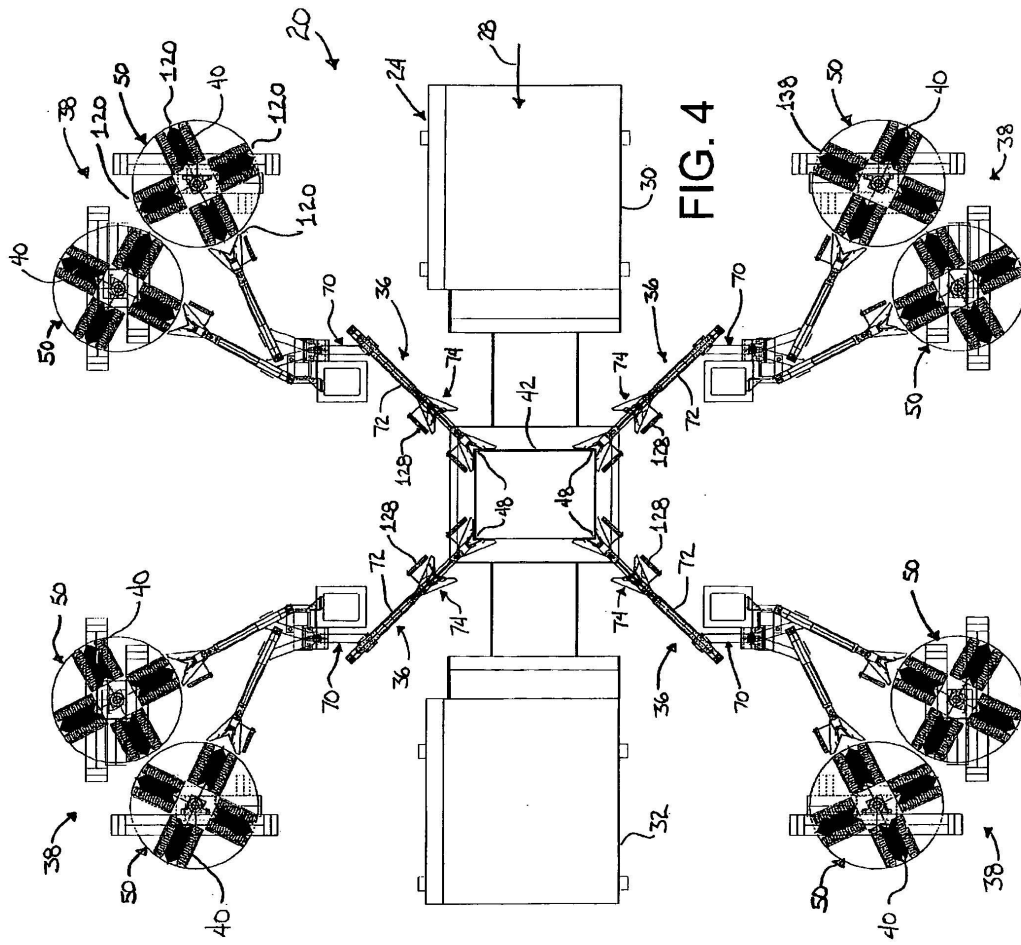


FIG. 1







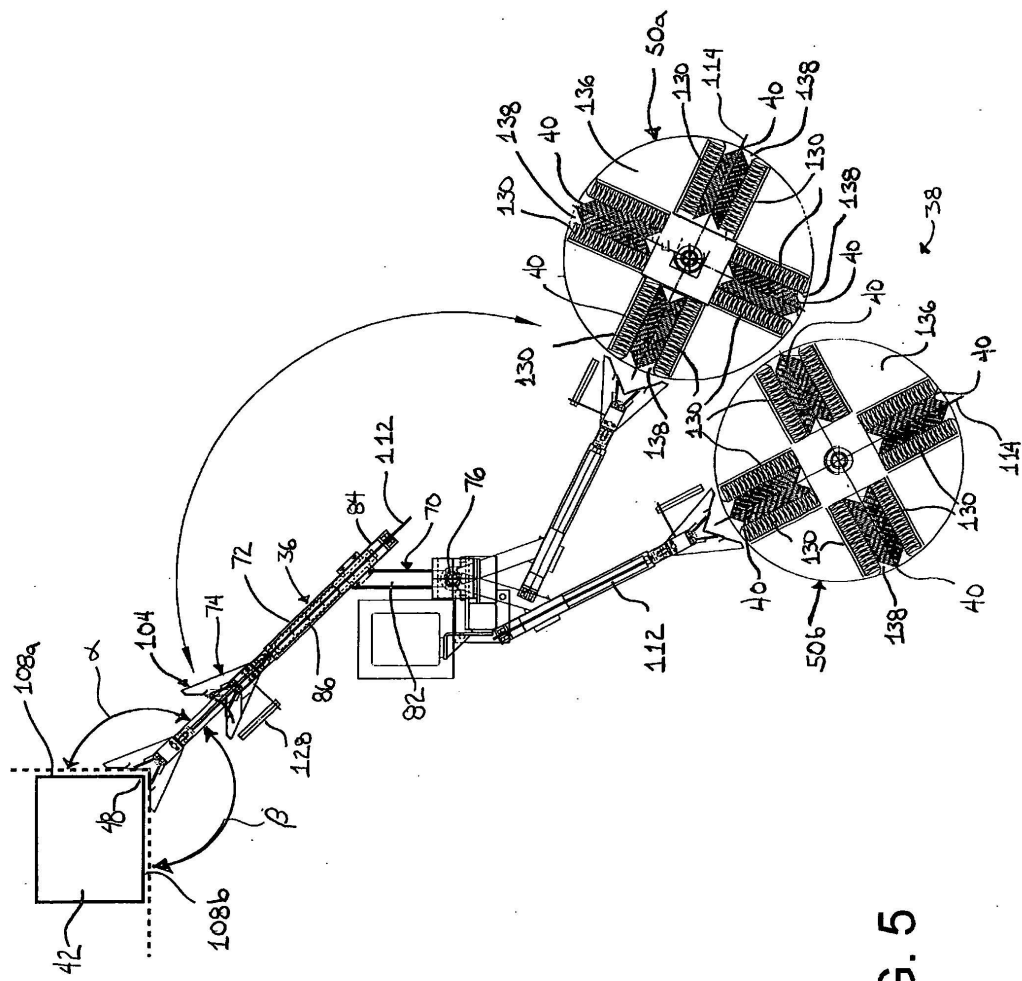


FIG. 5

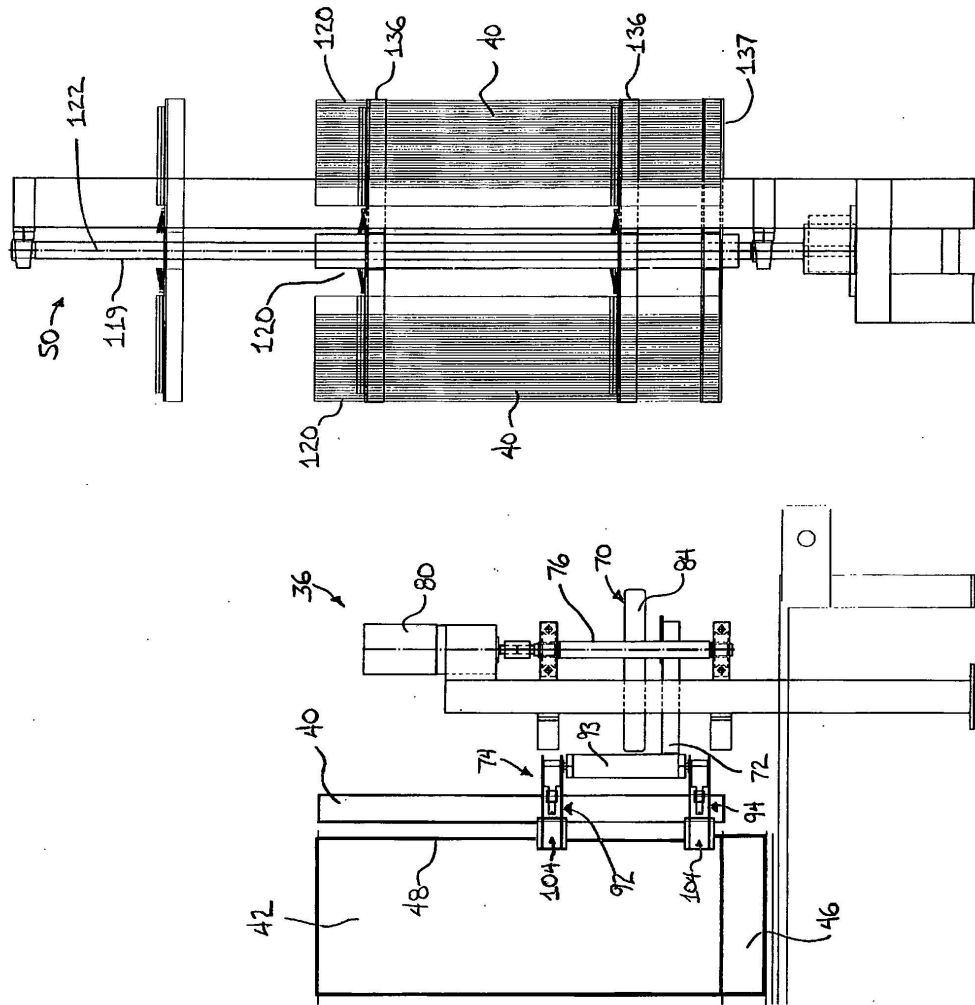


FIG. 6

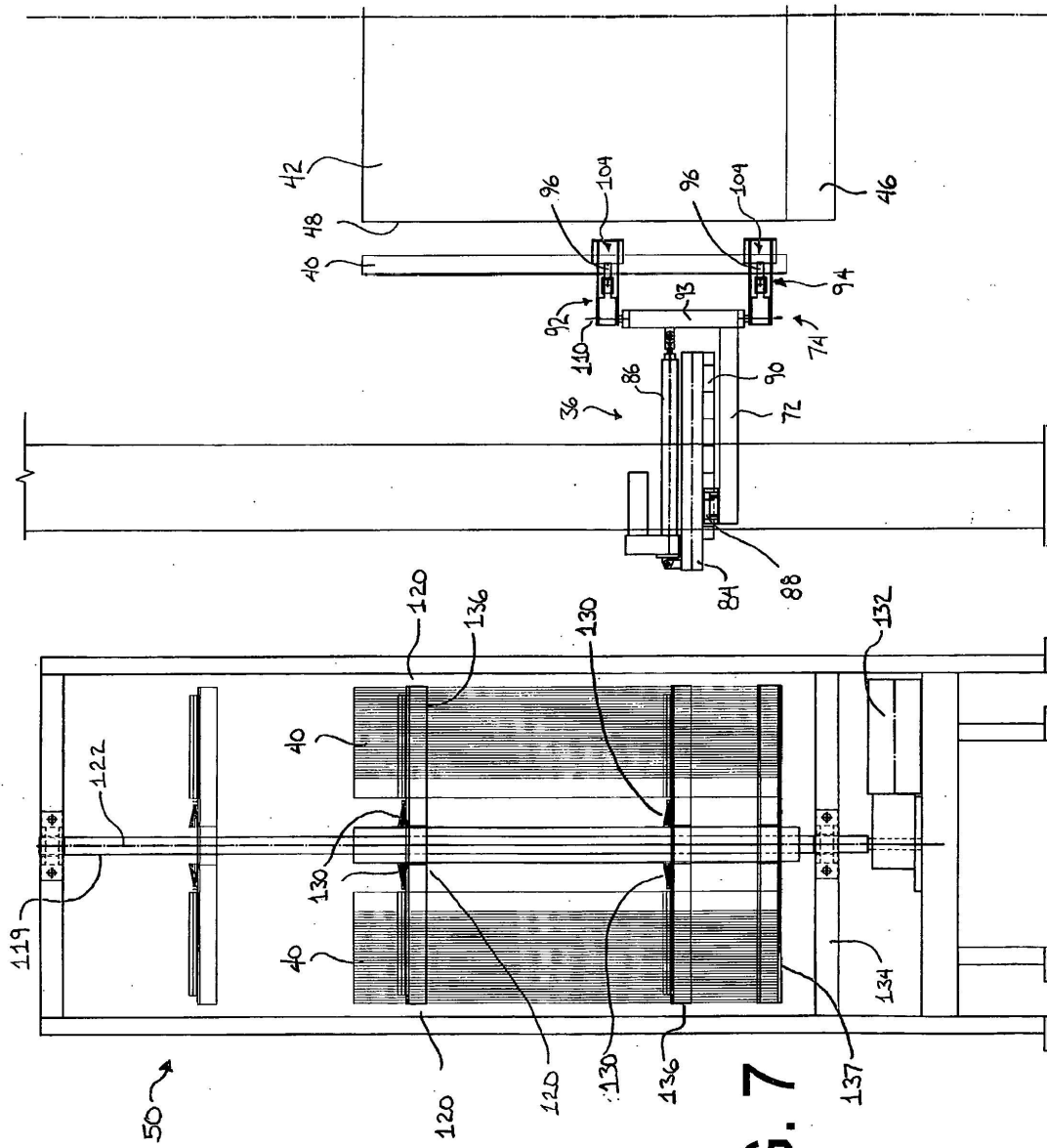
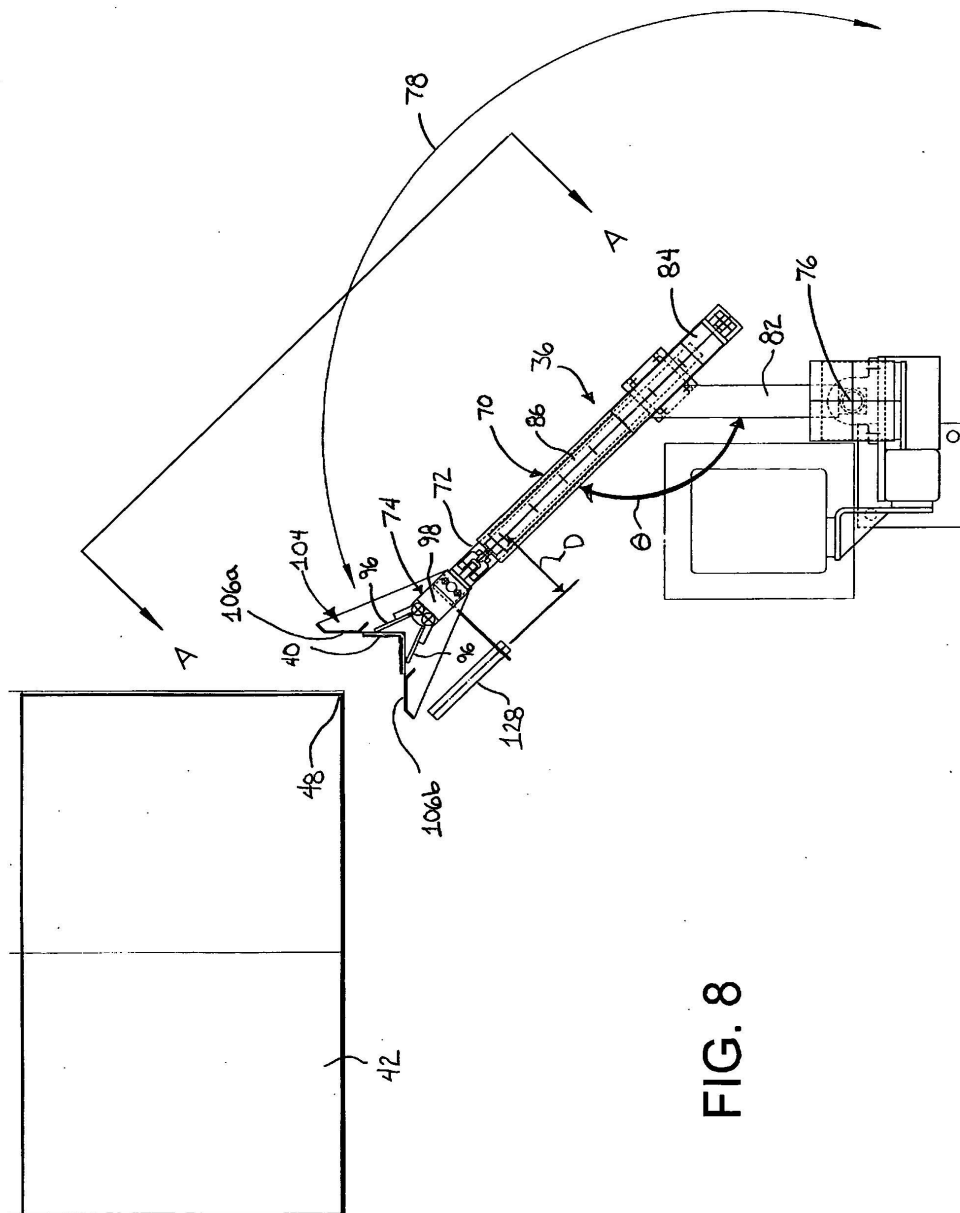


FIG. 7



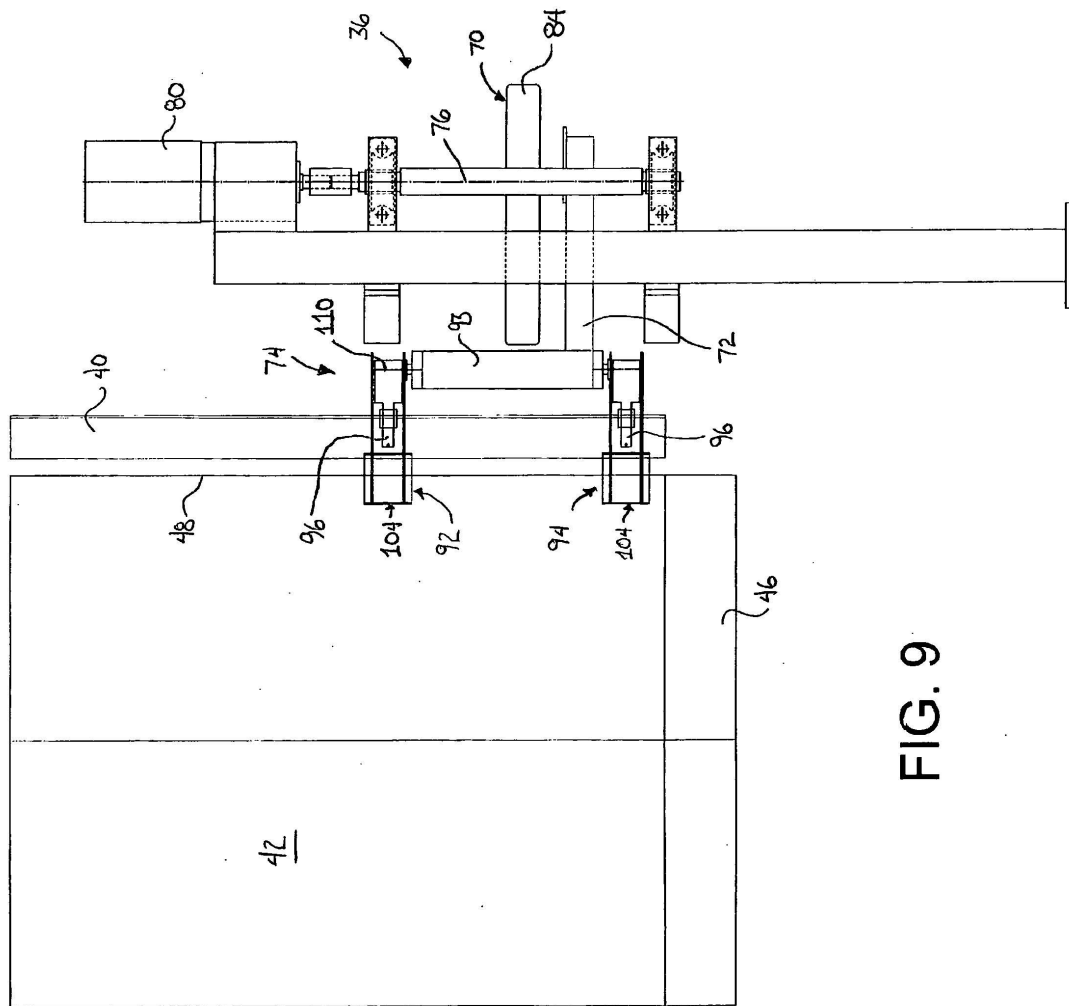


FIG. 9

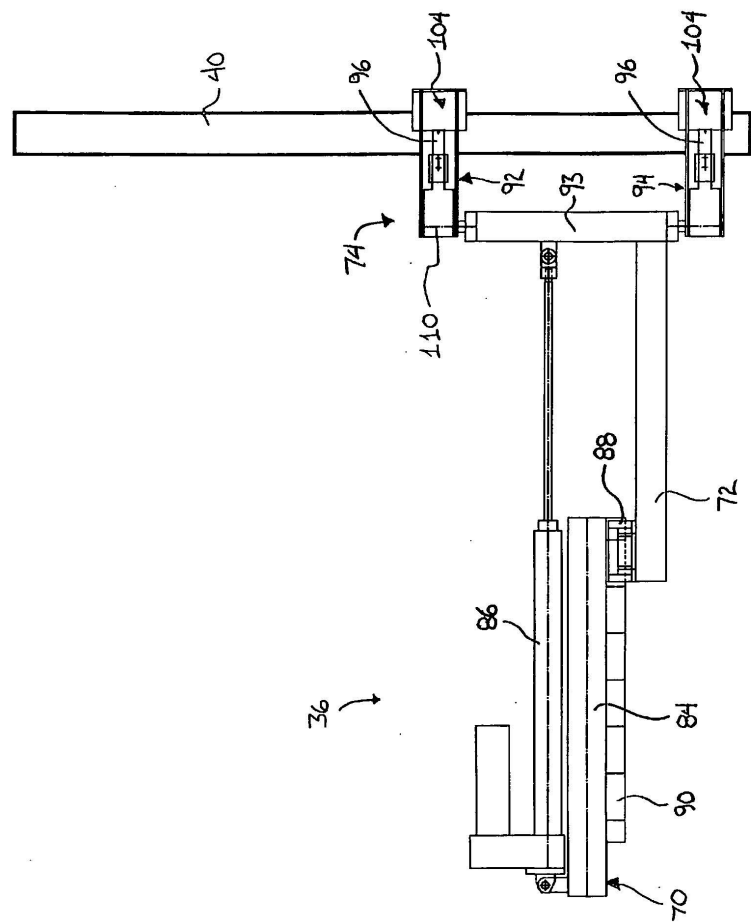
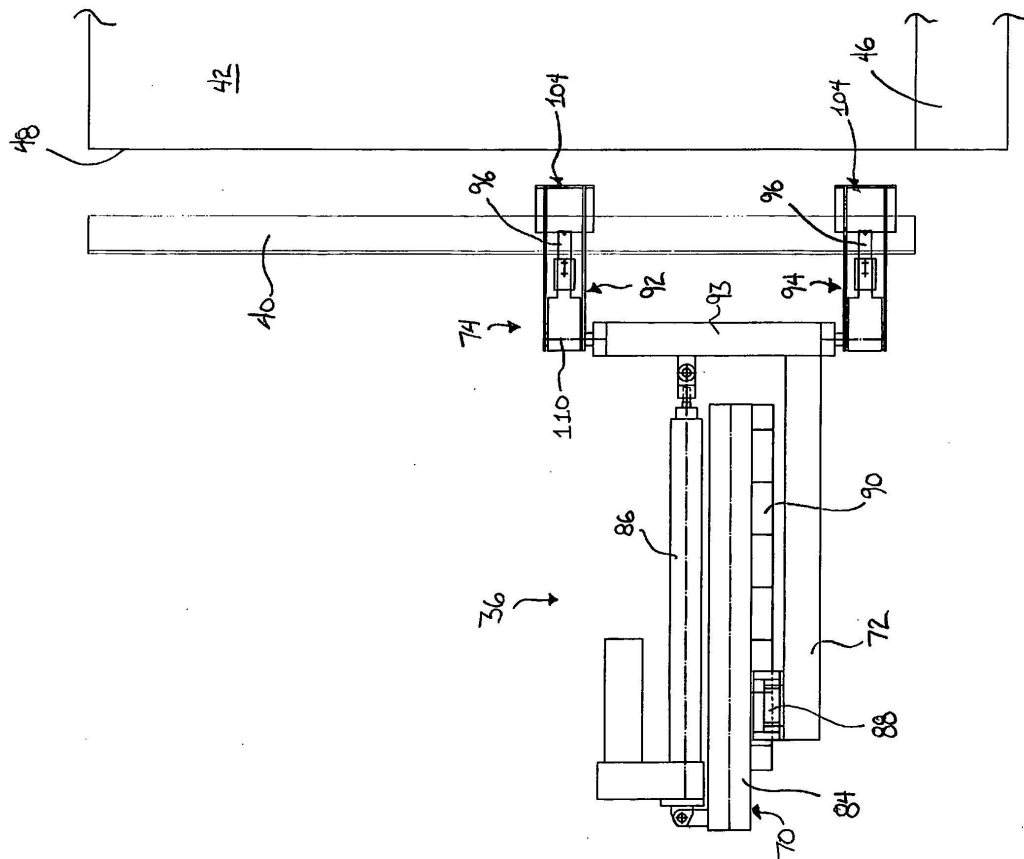


FIG. 10

FIG. 11



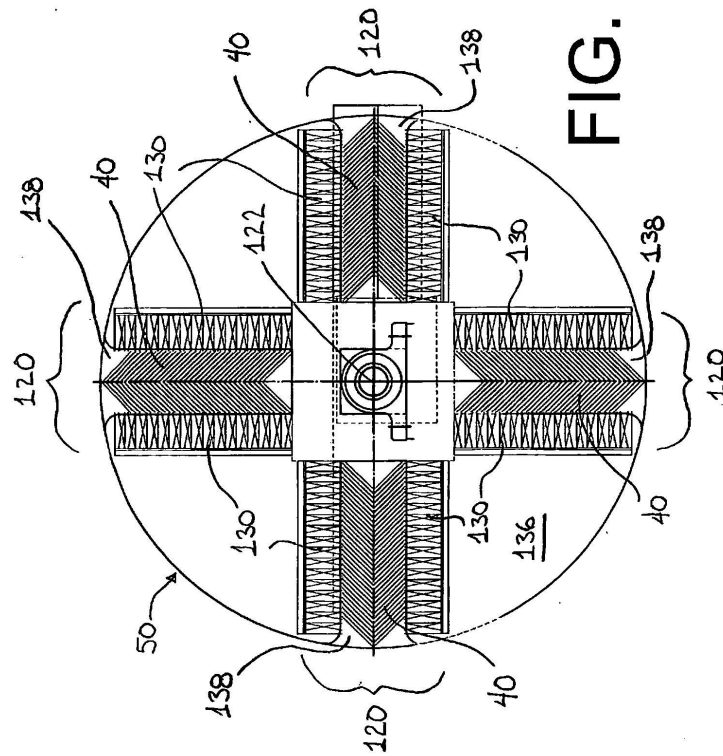
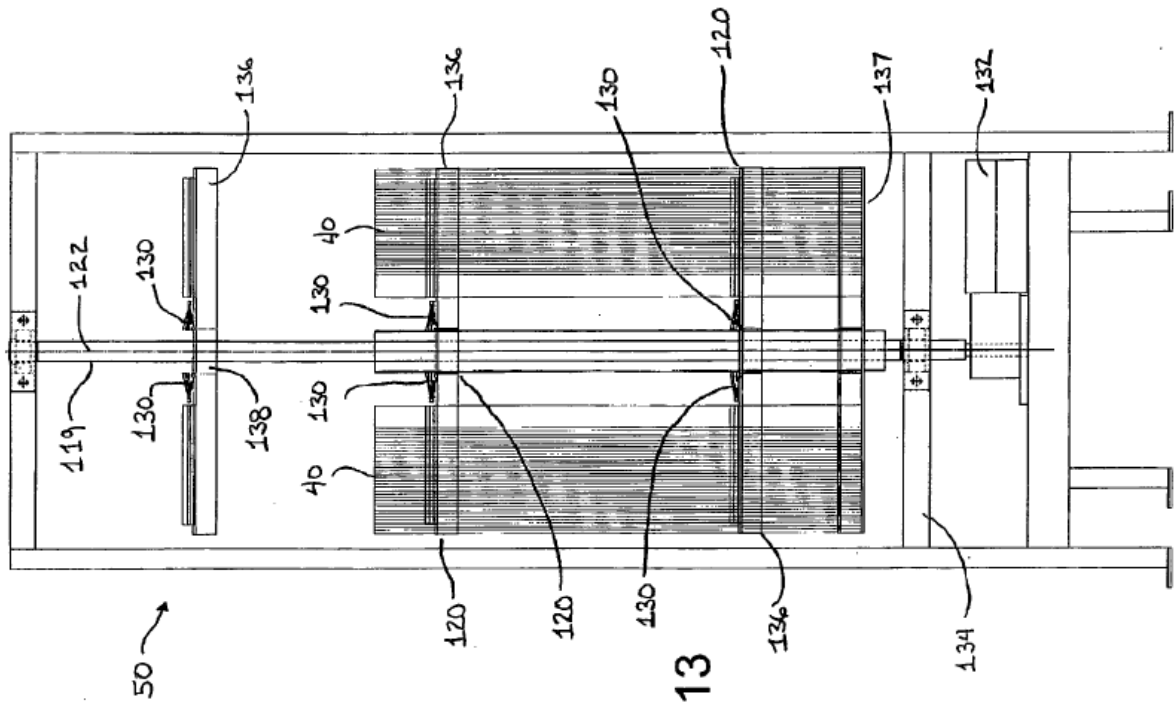
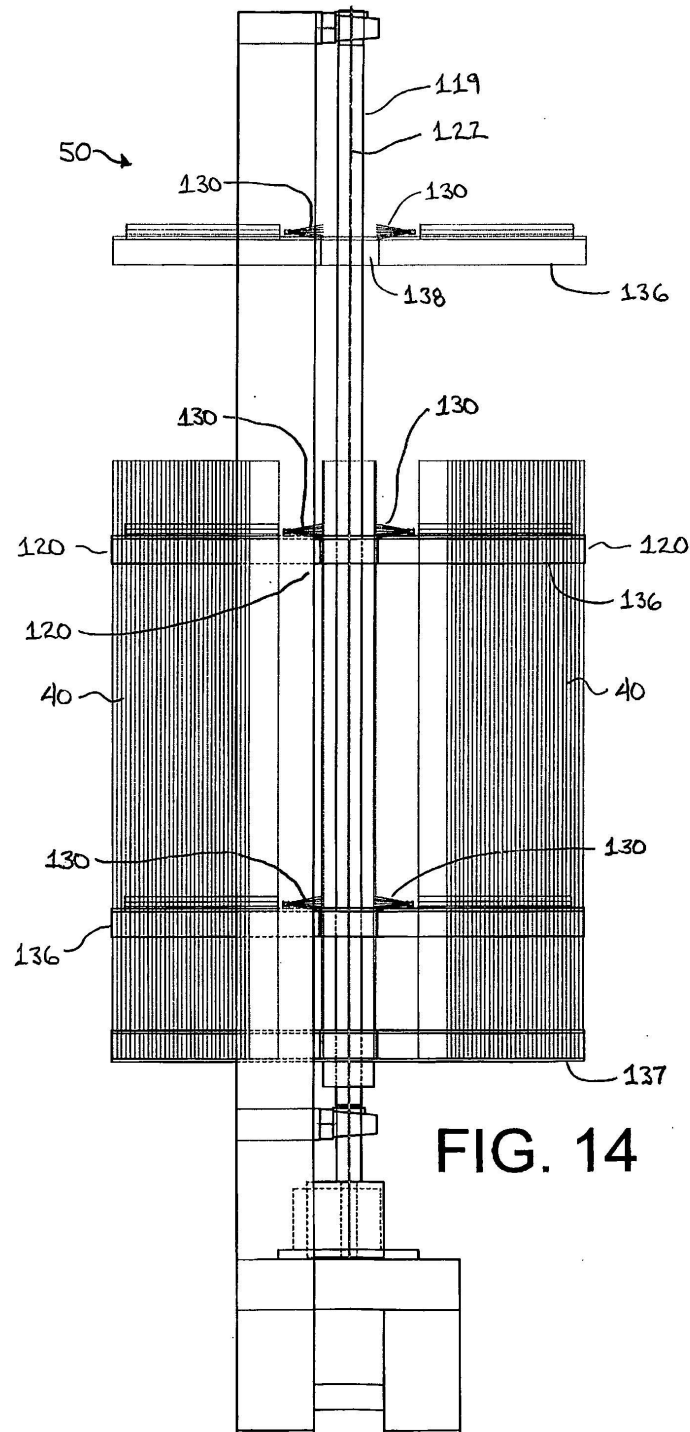


FIG. 12





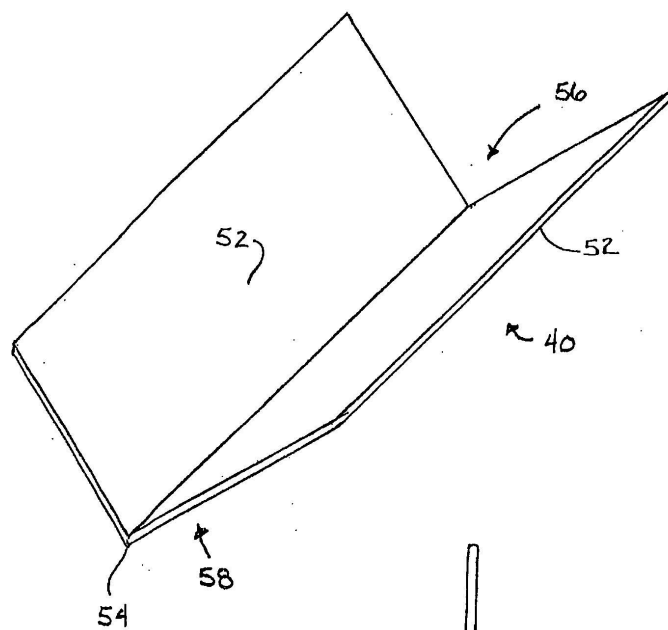


FIG. 15

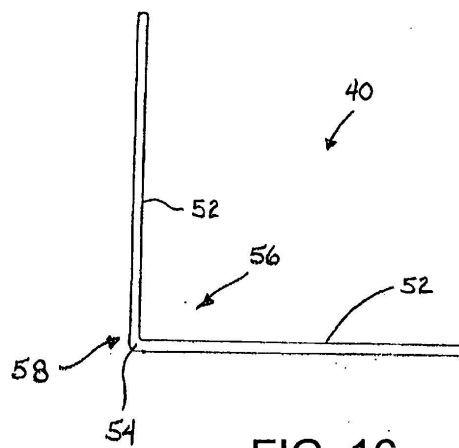
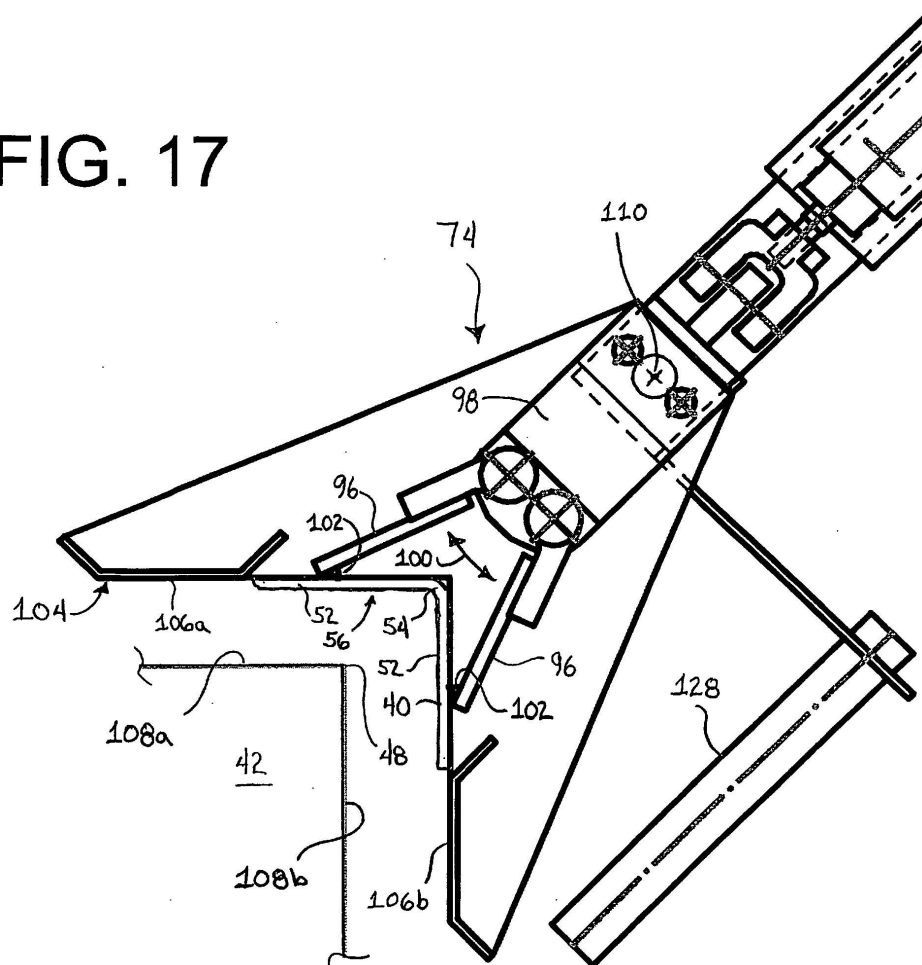


FIG. 16

FIG. 17



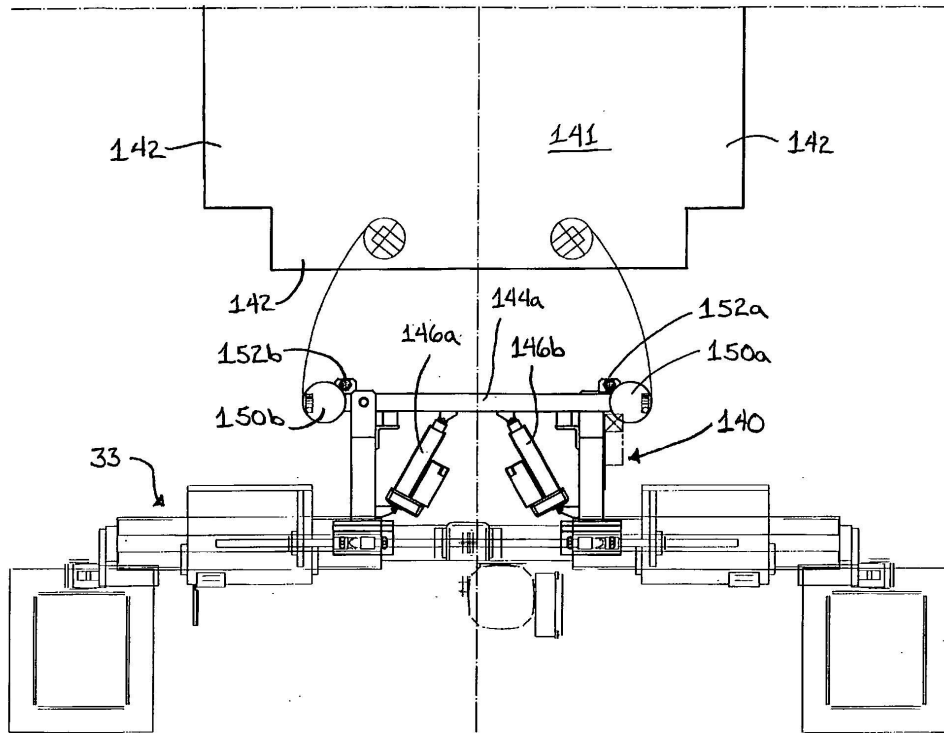


FIG. 18A

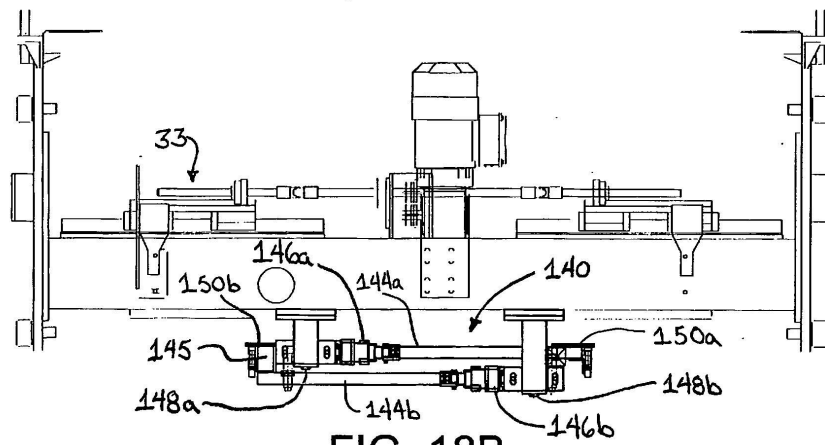


FIG. 18B

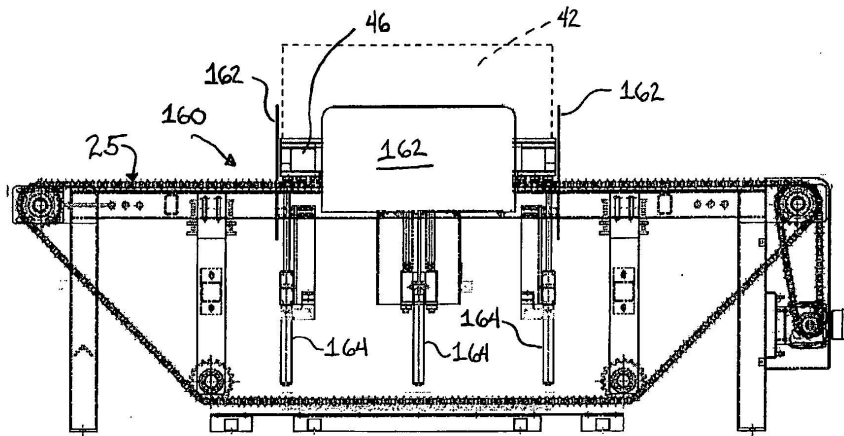


FIG. 19A

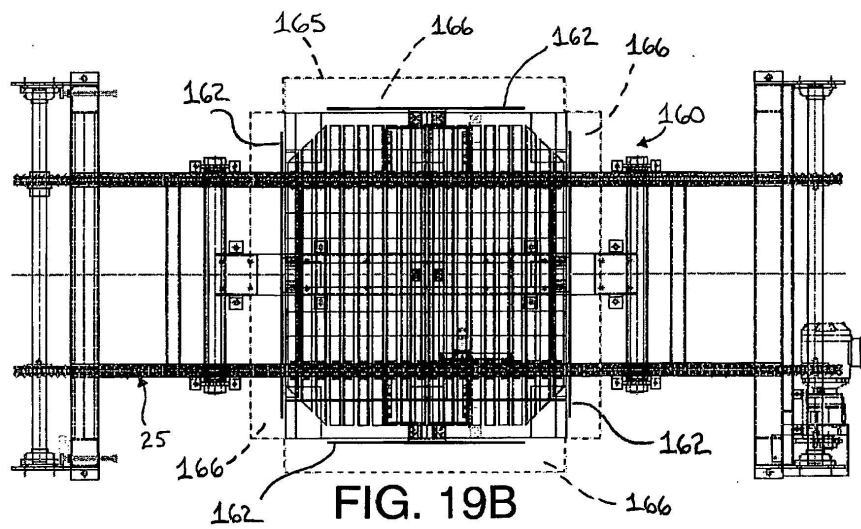
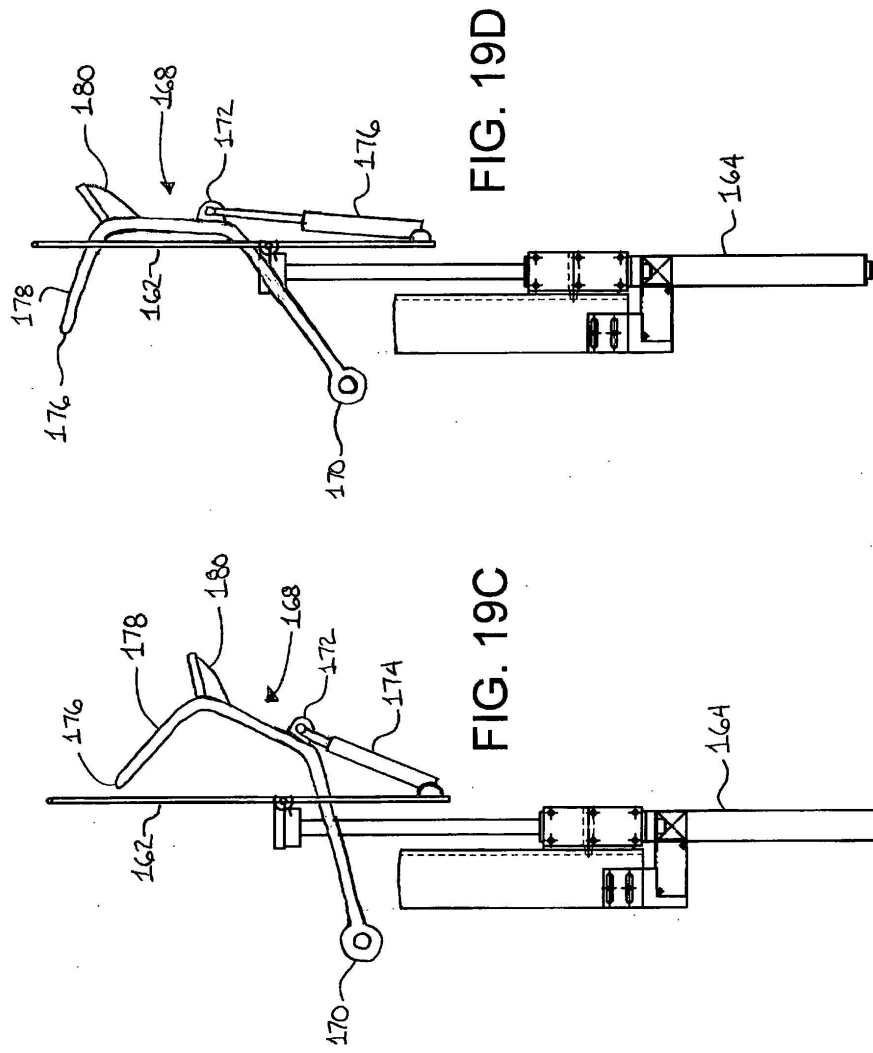
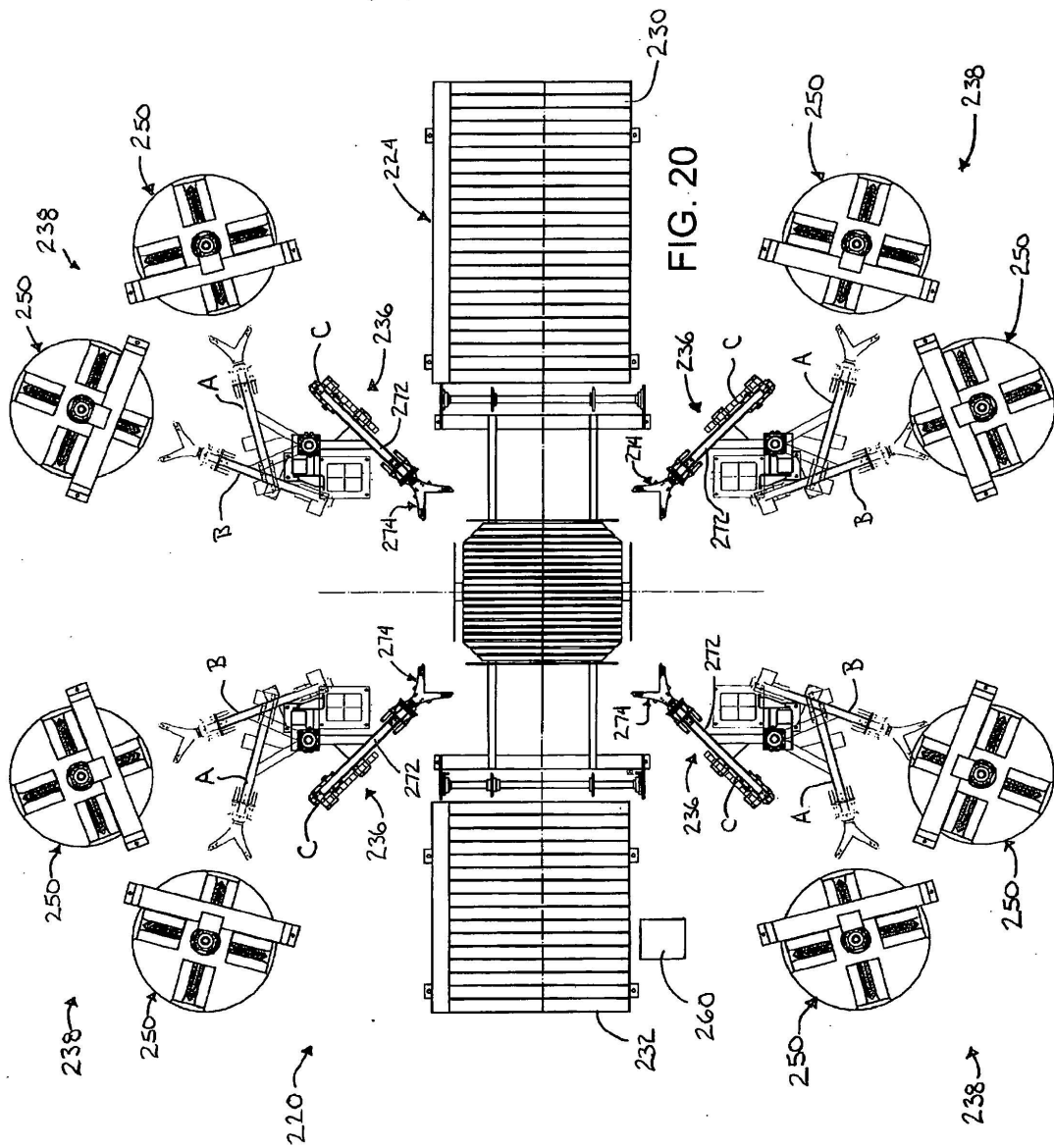
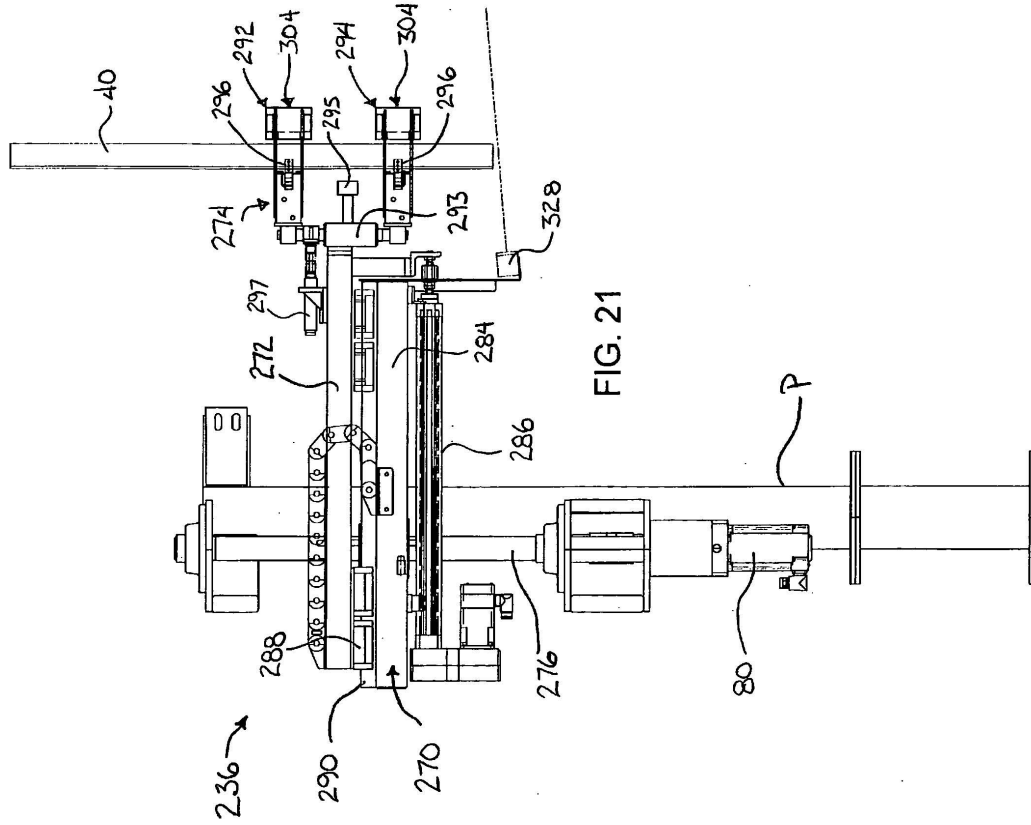


FIG. 19B







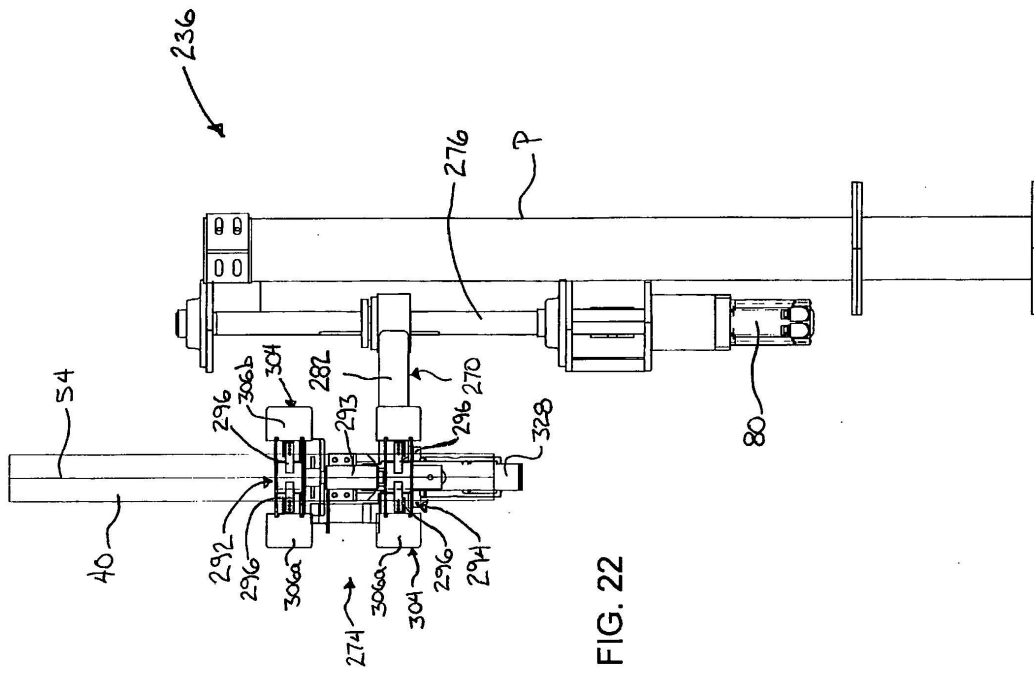


FIG. 22

