

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 832**

51 Int. Cl.:

**B65G 1/04** (2006.01)

**B65G 1/06** (2006.01)

**B65G 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2012 PCT/US2012/065778**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13075078**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2012 E 12795695 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2780263**

54 Título: **Sistema y métodos de almacenamiento**

30 Prioridad:

**20.11.2011 US 201161561895 P**

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

**03.02.2017**

73 Titular/es:

**ILLINOIS TOOL WORKS INC. (100.0%)  
155 Harlem Avenue  
Glenview, IL 60025, US**

72 Inventor/es:

**SALICHS, RAFAEL y  
TAMAYO, JUAN CARLOS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 599 832 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 y métodos de almacenamiento

Campo técnico

La presente invención se refiere en general a almacenar y recuperar objetos en sistemas basados en estanterías.

5 Antecedentes

10 Las instalaciones de almacenamiento y distribución han crecido en importancia en la cadena de suministro en los últimos años. En tales instalaciones, se utilizan almacenes grandes para recoger y almacenar muchos tipos de productos en una ubicación central para su transporte en camión hasta una o más ubicaciones, típicamente ubicaciones de venta al por menor. Los productos pueden ser almacenados en el almacén mediante carga en plataformas de carga o individualmente, y los productos pueden ser transportados mediante plataforma de carga uniforme, plataforma de carga mixta o de otra manera. Para maximizar la eficiencia, los productos son almacenados a veces en sistemas basados en estanterías verticales, multiplicando la cantidad de productos que pueden ser almacenados en una cantidad dada de pies cuadrados de superficie.

15 Algunos sistemas, conocidos a veces como sistemas de estanterías de alta densidad o de densidad ultra-alta, almacenan plataformas de carga de productos en una estantería grande de niveles múltiples. Las plataformas de carga son almacenadas de acuerdo con identificadores conocidos, tales como números SKU o similares y se mantiene un seguimiento de los mismos mediante un sistema informático. A medida que se almacenan plataformas de carga de productos en el sistema, los identificadores correspondientes se anotan y se almacenan en una memoria de ordenador o similar, de manera que cuando los productos son deseados, se pueden recuperar.

20 Los sistemas automáticos de este tipo utilizan carros que colocan los productos en la estantería y recuperan los productos cuando se desea. Tales sistemas automáticos proporcionan eficiencia en lo que se refiere al uso del espacio del suelo así como a la carga y recuperación rápidas de productos con poca necesidad de atención o supervisión manual. Se han propuesto varios sistemas de estanterías basados en carros, con uno o más carros que se desplazan desde una zona de estacionamiento hasta una zona de almacenamiento para colocar y recuperar productos. Los sistemas existentes basados en carros y las estructuras de estanterías relacionadas proporcionan capacidades de almacenamiento aceptables. Sin embargo, ya que los sistemas de estanterías se hacen más grandes, serían bienvenidas mejoras en la funcionalidad y eficiencia de los carros, así como en el diseño de las estanterías para manipular sistemas más grandes.

30 El documento WO-2009/132687 se refiere a un soporte de lanzadera para una lanzadera de un almacén de canales para lanzaderas.

Breve descripción de la invención

Los aspectos y ventajas de la invención se describirán, en parte, en la siguiente descripción, o pueden ser evidentes a partir de la descripción, o se pueden aprender a través de la práctica de la invención.

35 De acuerdo con ciertos aspectos de la presente descripción, una estantería de almacenamiento incluye una pluralidad de elementos verticales dispuestos en una rejilla y una pluralidad de repisas de soporte. Cada elemento vertical tiene una pluralidad de repisas de soporte montadas en el mismo a diferentes alturas, correspondiendo cada altura a un nivel en la estantería de almacenamiento. Las repisas de soporte se fijan a los elementos verticales mediante piezas de fijación sin soldadura. Unos primeros elementos horizontales se extienden en una primera dirección para conectar elementos verticales adyacentes. Los primeros elementos horizontales también se fijan a las repisas de soporte mediante piezas de fijación sin soldadura. Unos segundos elementos verticales se fijan a las repisas de soporte que se extienden en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección. Dos segundos elementos horizontales adyacentes se montan en las repisas de soporte sobre elementos verticales adyacentes para formar un carril para un carro, formando cada uno de los segundos elementos horizontales un lado del carril. Los carriles están configurados para almacenar objetos en los mismos colocados por los carros. Los segundos elementos horizontales se fijan a las repisas de soporte mediante piezas de fijación sin soldadura. El peso de los carriles y de cualquier objeto almacenado en los mismos es soportado por los elementos verticales a través de las repisas de soporte. De nuevo, son posibles varias opciones y modificaciones.

50 Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor con referencia a las siguientes descripciones y a las reivindicaciones anexas. Los dibujos que se acompañan, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y sirven, junto con la descripción, para explicar los principios de la invención.

Breve descripción de los dibujos

En la memoria descriptiva se presenta una descripción completa y adecuada de la presente invención, que hace referencia a las figuras anexas, en las que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un sistema de estanterías de acuerdo con ciertos aspectos de la invención.

La figura 2 muestra una vista lateral del sistema de estanterías de la figura 1.

La figura 3 muestra un primer plano de una parte del sistema de estanterías como en la figura 2.

5 La figura 4 muestra una vista extrema del sistema de estanterías de la figura 1.

La figura 5 muestra un primer plano de una parte del sistema de estanterías como en la figura 4.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva de una parte del sistema de estanterías de la figura 1 que muestra una parte de repisa.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva despiezada de los elementos de la figura 6.

10 La figura 8 muestra una vista de una lanzadera doble útil en el sistema de estanterías de la figura 1.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un primer carro (pasillo) de la lanzadera doble con un segundo carro (hilera) retirado.

La figura 10 muestra una vista en perspectiva en primer plano de una parte del carro de pasillo que muestra un transportador de cadena.

15 La figura 11 muestra una vista en perspectiva del carro de pasillo con una parte superior que aloja elementos retirados para mayor claridad, para mostrar elementos internos de accionamiento.

La figura 12 muestra una vista en perspectiva de un carro de hilera de acuerdo con ciertos aspectos de la invención.

La figura 13 muestra una vista en perspectiva del carro de hilera de la figura 12 con su plataforma superior retirada para mostrar elementos internos.

20 La figura 14 muestra una vista superior del carro de hilera de la figura 12 con la parte superior retirada.

La figura 15 muestra una vista superior como en la figura 14 con barras elevadoras también retiradas.

La figura 16 muestra una vista esquemática lateral del carro de hilera de la figura 12 que muestra la plataforma superior en una orientación elevada.

25 La figura 17 muestra una vista esquemática lateral como en la figura 16, con la plataforma superior en una orientación bajada.

Las figuras 18 a 22 muestran vistas esquemáticas secuenciales de una función de carga de plataformas de carga utilizando un sistema de estanterías como en la figura 1 y una lanzadera doble como en la figura 8.

La figura 23 muestra una vista en perspectiva de una parte de un carro de pasillo que muestra contactos eléctricos para alimentar el carro de pasillo.

30 La figura 24 muestra una vista en perspectiva de la parte del carro de pasillo de la figura 23 que hace contacto con un carril electrificado.

La figura 25 muestra una vista en perspectiva de un carro de pasillo que muestra contactos eléctricos para alimentar un carro de hilera; y

35 La figura 26 muestra una vista en perspectiva de una parte inferior de un carro de hilera que muestra contactos eléctricos para recibir energía de los contactos eléctricos en el carro de pasillo mostrado en la figura 25.

#### Descripción detallada

40 A continuación se hace referencia en detalle a realizaciones de la invención, uno o más de cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la invención, sin limitación de la invención. De hecho, será evidente para aquellos versados en la materia que se pueden realizar varias modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance o del espíritu de la invención. Por ejemplo, las características ilustradas y descritas como parte de una realización, se pueden utilizar con otra realización para obtener todavía otra realización. Por tanto, se pretende que la presente invención cubra tales modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y sus equivalentes.

45 Las figuras 1 a 7 muestran un ejemplo de una estantería 50 de acuerdo con ciertos aspectos de la invención. Debe entenderse que la estantería 50, según se ilustra, es solamente un ejemplo diseñado utilizando las presentes enseñanzas. Por ejemplo, la estantería 50 podría ser mucho mayor que el mostrado. Además, se podrían emplear múltiples estanterías en una ubicación dada. Por tanto, la estantería 50 podría ser un componente de un sistema de

almacenamiento automático combinado más grande. Por ejemplo, las figuras 18 a 22 descritas más adelante con referencia al uso de las estructuras descritas, muestran dos estanterías lado a lado 50, sustancialmente mayores que las que se ilustran en la figura 1. Las figuras 20 y 21 muestran también equipo relacionado, tal como elevadores y transportadores que se describirán también a continuación como parte de un sistema automático general. Por tanto, debería entenderse que todo el alcance de la invención incluye todas estas modificaciones, extensiones y variaciones.

Como se muestra en las figuras 1 a 7, la estantería 50 incluye una pluralidad de elementos verticales 52 dispuestos en una rejilla, una pluralidad de primeros elementos horizontales 54 que se extienden en una primera dirección para conectar elementos verticales adyacentes, y una pluralidad de segundos elementos horizontales 56 que se extienden en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección. La estantería 50 incluye una pluralidad de niveles 58 formados por tales elementos horizontales de intersección 54 y 56. También se pueden proporcionar puntales 60 para reforzar la estructura.

Los elementos verticales 52 y los elementos horizontales 54 y 56 se conectan mediante piezas de fijación fijadas en último término a una pluralidad de repisas de soporte 62. Cada elemento vertical 52 tiene una pluralidad de repisas de soporte 62 montadas en el mismo a diferentes alturas, correspondiendo cada altura a un nivel 58. Las repisas de soporte 62 se fijan a elementos verticales 52 mediante piezas de fijación 64 sin soldadura (ver figura 7). Además, unas lengüetas 66 y ranuras 68 coincidentes pueden estar previstas para una alineación y una asistencia de soporte adicionales durante el montaje y durante el uso.

Cada segundo elemento horizontal 56 forma un lado de una parte de un carril para una hilera 88 a recorrer por un carro de hilera 104, como se describirá más adelante. De acuerdo con ello, unos elementos opuestos 56 que están montados en repisas adyacentes 62 forman tal carril de hilera (ver figura 3). Los segundos elementos horizontales 56 se fijan a repisas 62 mediante piezas de fijación 70 sin soldadura (ver figura 7). Las repisas 62 pueden tener pestañas 72, 74, 76 para proporcionar rigidez y para alinear y fijar segundos elementos horizontales 56, y pestañas 77 para alinearse con elementos verticales 52 y fijarse a los mismos.

Los primeros elementos horizontales 54 proporcionan espacio y soporte a elementos dentro de la estantería 50 y pueden fijarse a elementos verticales 52 con piezas de fijación 78 y a la pestaña 79 de repisas 62 con piezas de fijación 80 adicionales. Las repisas extremas 82 en extremos de la estantería 50 pueden ser versiones modificadas de repisas 62, diseñadas para aceptar solamente un elemento de estantería 56, si se desea. De nuevo, no se requiere ninguna soldadura. Cuando se almacenan productos en la estantería 50, los productos son almacenados en ubicaciones predeterminadas específicas sobre hileras 88 formadas por segundos elementos horizontales 56. Debido a la estructura fijada conjuntamente de la estantería 50, el peso de la estantería y de los objetos almacenados es transferido a y soportado por elementos verticales 52 sustancialmente mediante repisas 62. Cada uno de los elementos anteriores puede estar formado de un metal tal como acero o aluminio, puede estar pintado, revestido con polvo, etc. según se desee. Debido a la amplia variedad de tamaños y carga potenciales, un experto en la materia puede seleccionar fácilmente dimensiones y materiales para los elementos y piezas de fijación, para que satisfagan una necesidad de aplicación dada.

Típicamente, los objetos a colocar sobre la estantería 50 serán movidos hasta y dentro de la estantería sobre una plataforma 84 tal como una plataforma de carga de madera, de polímero o de metal, aunque podrían utilizarse otras plataformas, y se podrían evitar las plataformas en las que deben moverse objetos grandes o unitarios. De acuerdo con ello, la mención a cargas móviles, cargas en plataformas de carga, objetos o productos aquí está destinada a incluir el movimiento de objetos o productos sobre plataformas o sin plataformas.

Los objetos son movidos dentro de la estantería 50 en cada nivel a lo largo de un pasillo 86 y luego a lo largo de una de las hileras 88. Pueden utilizarse varios dispositivos de lanzadera para tal movimiento dentro y fuera de la estantería de acuerdo con ciertos aspectos de la descripción (ver carros de pasillo 102 y carros de hilera 104 en las figuras 2 a 5, descritos con más detalle a continuación). A lo largo del pasillo 86, los elementos horizontales 54 puede ser sustituidos por o complementados con elementos de carril 90 para transferir el dispositivo de lanzadera a lo largo del pasillo. Como se describe a continuación, se puede proporcionar energía a los carros de lanzadera 102 y 104 en varias ubicaciones en la estantería.

La figura 8 muestra un ejemplo de una lanzadera doble 100 útil en el presente sistema y en los presentes métodos. Tal como se muestra, la lanzadera doble 100 incluye un primer carro (de pasillo) 102 (figuras 8 a 11) y un segundo carro (de hilera) 104 (figuras 8 y 12-17) que se pueden transportar sobre o accionar fuera del carro de pasillo. Las partes de carril 106 sobre el carro de pasillo 102 están dimensionadas para completar secciones de carril 56 de la estantería 50 permitiendo desplazar el carro de hilera 104 en o fuera del carro de pasillo.

El carro de pasillo 102 incluye dos motores 108 y 110. El motor 108 acciona el carro de pasillo 102 hacia arriba y hacia debajo de los elementos de carril 90 del pasillo 86 correspondiente en el que se encuentra el carro. El motor 110 acciona un transportador 112 sobre el carro de pasillo 102 para cargar y descargar objetos sobre el carro de pasillo. Debería entenderse que el transportador 112 podría estar situado también sobre el carro de hilera, si se desea. Además, debería entenderse que el transportador 112 puede colocar objetos directamente sobre el carro de pasillo 102, o puede colocar objetos sobre el carro de hilera 104 encajados dentro del carro de pasillo, siendo

considerados ambos modos para mover los objetos sobre el carro de pasillo y / o para mover los objetos sobre la lanzadera doble. De acuerdo con ello, como se describe con más detalle a continuación, varias configuraciones y modos de operación son posibles dentro del alcance de la presente invención.

5 Ambos motores 108, 110 pueden ser alimentados por un dispositivo de almacenamiento de energía, tal como una batería, un condensador, una combinación de batería y condensador, o similar cargados por conexiones eléctricas adecuadas (ver figuras 23 a 26) en la estantería 50. Si se desea, aunque podría emplearse un dispositivo de almacenamiento de energía que alimentara corriente DC, los motores 108, 110 pueden ser motores AC, utilizados con un inversor. El uso de tales motores AC con un inversor puede proporcionar una alternativa menos costosa que el uso de un motor DC.

10 Además, como se describe a continuación, el carro de pasillo 102 puede recibir energía monofásica de tres hilos o energía AC trifásica directamente desde elementos de carril 90 a través de un sistema de carril / cursor electrificado. El uso de tal energía directa permite al carro de pasillo 102 ser alimentado con electricidad de manera constante y completa, sin necesidad de carga. Además, el peso y el espacio utilizados por los dispositivos de almacenamiento de energía, inversor, etc. pueden eliminarse de cada carro de pasillo 102. Debido a que cada uno de los carros de pasillo 102 puede atravesar solamente un pasillo 86 asignado, la alimentación de electricidad de los pasillos con un carril (ver figuras 23 a 26) y la interfaz de contacto de cursor es una solución económica para alimentar con energía carros de pasillo 102.

El motor 108 se conecta a una caja de cambios 114 con un engranaje de salida 116 que acciona una cadena 118 que acciona un engranaje de entrada 120 de un eje 122. Las ruedas 124 están montadas sobre el eje 122. Las 20 ruedas 126 montadas sobre el eje 128 pueden ser ruedas locas. Al accionar el motor 108 de una u otra manera, las ruedas 124 son giradas en sentido horario o en sentido antihorario, moviendo de esta manera el carro de pasillo 102 hacia arriba o hacia abajo de un pasillo en el carril. Si se desea, se puede fijar un codificador o similar a una de las ruedas, eje, motor, caja de cambios, etc. para proporcionar realimentación y control para localizar el carro 102 a lo largo del pasillo. De manera alternativa o adicional, se pueden utilizar dispositivos de detección externos tales como 25 detectores ópticos o laser, elementos rfid, etc. para detectar y controlar la posición. El carro 102 puede incluir un dispositivo de comunicación inalámbrico (no mostrado) para comunicarse con un controlador para que el sistema reciba señales y proporcione realimentación en cuanto a las tareas deseadas, ubicaciones, etc.

El motor 110 se conecta a una caja de cambios 129 que tiene un engranaje de accionamiento 130 que acciona una 30 cadena 132. Un engranaje de entrada 134 del eje 136 es girado por medio de una cadena 132. Dos engranajes de salida 138 sobre el eje 136 accionan cadenas 140 del transportador de carga / descarga 112. De acuerdo con ello, el motor de accionamiento 110 de una u otra manera hace que las cadenas 140 se muevan de una u otra manera. Tal movimiento de las cadenas 140 puede ser utilizado para atraer elementos sobre el carro de pasillo o para empujarlos fuera del carro de pasillo 102, cuando se desee. Como se muestra en la figura 8, cuando un carro de 35 hilera 104 es insertado dentro de un carro de pasillo 102 con su superficie superior 142 en una posición retraída (no elevada), las cadenas 140 están más altas que la superficie superior. Por tanto, el movimiento de las cadenas 140 del transportador de carga 112 con el carro de hilera 104 en posición permite mover una carga, una plataforma de carga, etc. sobre el carro de pasillo 102 sin interferencia por parte del carro de hilera 104. No obstante, los carros 102 y 104 podrían estar configurados o ser accionados de forma diferente, de manera que las cadenas 140 muevan una carga sobre el carro 104, bien inicialmente o después de elevar la superficie superior 142 del carro 104, como 40 se describe más adelante. Por tanto, aunque la descripción muestra aquí plataformas de carga 84 que están soportadas sobre cadenas 140 situadas sobre carros de pasillo 102, las plataformas de carga podrían estar soportadas a veces por carros de hilera 104 cuando los carros de hilera estén sobre carros de pasillo.

Un ejemplo de un carro de hilera 104 se muestra en las figuras 12 a 17. El carro de hilera 104 incluye un bastidor 45 144 y una superficie superior móvil 142 que forma una plataforma para recibir cargas. Dentro del bastidor 144 hay dos motores. El motor 146 acciona el carro 104 a lo largo de hileras 88 y el motor 148 mueve la superficie superior 142 hacia arriba y hacia abajo. El motor 146 acciona una caja de cambios 150, un engranaje de salida 152 y una cadena 154. La cadena 154 acciona un engranaje de entrada 156 del eje 158 sobre el que están montadas ruedas accionadas 160. Los engranajes de salida 162 accionan cadenas 164 que accionan engranajes de entrada 166 de los ejes 168 para accionar las ruedas 170 accionadas. De acuerdo con ello, el motor de accionamiento 146 en una u 50 otra dirección acciona las ruedas 160 y 170 en sentido horario o en sentido antihorario, movimiento de esta manera el carro de hilera 104 a lo largo de una hilera 88, sobre el carro de pasillo 102 o fuera del mismo.

El motor 148 eleva la superficie superior 142 del carro 104 cuando se desea elevar un objeto bien fuera del transportador de carga 112 del carro 102 o fuera de una posición dentro de la estantería de almacenamiento 50. El motor 148 acciona una caja de cambios 172 y un engranaje de salida 174 para accionar una cadena 176. La cadena 55 176 acciona el engranaje de entrada 178 montado sobre el eje 180, al que están fijados unos elementos de leva 182 para girar con el eje 180 alrededor de un eje sustancialmente horizontal. Las ruedas 184 son ruedas locas que se mueven independientemente del eje 180. Los elementos de leva 182 incluyen elevadores 186 que pueden tener forma de rueda o similar. Unos pasadores 188 y unas barras 190 conectan los elementos de leva 182 con elementos de leva 192 similares en el otro extremo del bastidor 144. Si se desea, un elemento de carril 194 (ver figura 14, retirado en la figura 15 para mayor claridad) se puede extender entre los elementos de leva para la fijación o el 60 contacto con la superficie 142 cuando se activan los elevadores 186. Las ruedas 196 son ruedas locas y se puede

fijar un codificador 198 para girar con una de las ruedas 196 o en cualquier lugar para guiar la posición, como se ha descrito anteriormente. El uso de ocho ruedas sobre cada carro de hilera 104 ayuda a mantener estable el carro de hilera cuando se acciona entre el carro de hilera 102 y una hilera 88.

5 Las figuras 16 y 17 muestran de forma esquemática la elevación de la superficie superior 142 del bastidor 144 del carro de hilera 104. Tal como se muestra, el giro del motor 148 una distancia pequeña hace que la cadena 176 mueva elementos de leva 182 y elementos de leva 192 (a través de las barras 190). De acuerdo con ello, las ruedas 186 son movidas para subir y bajar la superficie superior 142 a través de los elementos de carril 194. La figura 17 muestra la superficie superior 142 por debajo del nivel elevado 200, que es más alto que el nivel 202 del transportador de carga 112 sobre el carro de pasillo 102 cuando los carros 102 y 104 están encajados, y más alto  
10 que el nivel de las partes de carril 56, sobre las que se colocan cargas.

Debería entenderse que los engranajes, las cadenas, etc., utilizados para accionar los diferentes componentes en los carros 102 y 104 podrían modificarse de varias maneras. Por ejemplo, podrían utilizarse motores múltiples en lugar de conectar elementos múltiples accionados por cadenas y engranajes. Por tanto, las funciones de accionamiento y de elevación de los carros podrían conseguirse de varias maneras dentro del alcance de la  
15 invención.

El carro 104 puede ser accionado por medio de un dispositivo de almacenamiento de energía 204, tal como baterías, condensadores, combinaciones de baterías y condensadores, o similares. Los motores 146, 148 pueden ser motores DC o pueden ser motores AC si se utiliza un inversor 206 y un convertidor de frecuencia 208 (todos se muestran de forma esquemática en la figura 14). Por ejemplo, el funcionamiento de una batería a 24VDC a través de  
20 un inversor para crear una corriente de 230VAC y un convertidor de frecuencia para permitir el uso de motores comunes de 400VAC puede proporcionar ahorros de costes y de mantenimiento. Las baterías con un régimen en el intervalo de 24 amperios-hora proporcionan energía adecuada para desplazarse a lo largo de hileras 88 con cargas con la duración de la carga proporcionada por contacto con el carro de pasillo 102, como se describe a continuación. Si el dispositivo de almacenamiento de energía 204 incluye un condensador, puede ser un ultra-condensador que proporcione una salida sustancialmente equivalente. Los condensadores proporcionan la ventaja de carga rápida del carro de hilera 104, como se describe a continuación, y de acuerdo con ello pueden proporcionar modos alternativos de funcionamiento.  
25

Se puede proporcionar energía a la lanzadera doble 100 de varias maneras. Por ejemplo, se puede añadir un carril electrificado a lo largo de los pasillos 86 dentro de la estantería 50 para proporcionar energía de manera constante al carro de pasillo 102 o cargar el dispositivo de almacenamiento de energía del carro de pasillo, si se desea. Puesto que existen muchos menos pasillos 86 que hileras 88, la adición de electrificación a los pasillos sólo puede ser de coste efectivo en algunas aplicaciones. De manera alternativa, la carga podría proporcionarse solamente en una ubicación o en varias ubicaciones a lo largo de los pasillos. Tal estructura requeriría un dispositivo de almacenamiento de energía dentro del carro de pasillo 102.  
30

De manera similar, el carro de hilera 104 puede ser cargado a través de un carril electrificado o a través de carga desde una ubicación dada. Si se desea, el carro de pasillo 102 y el carro de hilera 104 pueden tener contactos eléctricos para que el carro de pasillo pueda mantener la carga sobre el carro de hilera. Puesto que existen muchas más hileras 88 que carros 86, la adición de electrificación de carril / cursor en todas las hileras simplificando al mismo tiempo los carros de hilera 104 para eliminar el dispositivo de almacenamiento de energía y la electrónica asociada puede no ser tan económica como emplear carros de hilera más complicados eléctricamente (con baterías y condensadores, por ejemplo) cargados a través de los carros de pasillo 102. No obstante, si se utilizan condensadores en carros de hilera 104, la colocación de un contacto de carga individual en un extremo de una hilera adyacente al pasillo puede ser un modo adecuado de carga de los carros de hilera. La carga del condensador tiene lugar en cuestión de segundos, y cada vez que un carro de hilera 104 pasa por el extremo de una hilera, podría hacer una pausa lo suficientemente larga como para cargarse antes o después de moverse sobre o fuera del carro de pasillo 102, y la carga podría tener lugar mientras el carro de hilera esté en ralentí y el carro de pasillo esté en cualquier lugar. De manera alternativa, el contacto de carga de condensador en la hilera podría prolongarse en una medida suficiente como para cargar el carro de hilera 104 mientras se mueve (sin pausa) para hacer que el sistema sea más eficiente en lo que se refiere a movimientos de carga por hora. La conexión eléctrica de los carros 102 y  
40 104 para que los carros de hilera 104 se carguen mediante los carros de pasillo 102, y los carros de pasillo se carguen a través de un carril electrificado, puede ser la solución más efectiva de costes en algunas aplicaciones, particularmente aquellas en las que los carros de hilera son alimentados con baterías. No obstante, debería entenderse que son posibles varios métodos y sistemas de suministro y uso eléctrico dentro de la presente invención.  
45

Las figuras 18 a 22 muestran de forma esquemática un sistema grande, que utiliza dos estanterías 300 individuales, mucho más grandes que la estantería 50, dispuestas lado a lado con una pluralidad de piezas de equipo auxiliar. Por motivos de claridad, ciertas estructuras de las figuras anteriores se han eliminado de las figuras 18 a 22 para centrarse en un diseño y una función generales.  
55

Tal como se muestra, cada una de las estanterías 300 incluye dos elevadores 302, uno a cada lado de un pasillo 303. El uso de dos elevadores 302, particularmente en un sistema grande, permite opcionalmente un rendimiento  
60

mayor. Cada elevador 302 incluye una plataforma de elevador 304 sobre la que se colocan objetos 306, tales como los productos / objetos 308 ilustrados sobre plataformas de carga 310. Cada plataforma de elevador 304 se mueve hacia arriba y hacia abajo de la estantería 300 a lo largo de un bastidor 312 entre niveles 314 (en este caso seis niveles).

- 5 Un sistema 316 de transportadores de alimentación y de suministro puede estar previsto adyacente a los elevadores 302 y las estanterías 300. Tal como se muestra, los primeros transportadores 318 adyacentes a los elevadores 302 alimentados por segundos transportadores 320 pueden transferir objetos desde y hasta las plataformas elevadoras 304. Un conjunto de terceros transportadores 322 puede estar previsto junto con un transportador común 324. Los terceros transportadores 322 pueden ser utilizados con vehículos individuales, por ejemplo, para carga y descarga.
- 10 El transportador común 324 puede utilizar un carro de transferencia 326 similar al carro de pasillo 102 para recibir objetos desde uno de los terceros transportadores 322 y distribuirlos a uno de los segundos transportadores 322 (o viceversa). Los diferentes transportadores descritos pueden ser rodillos accionados o rodillos locos, cintas transportadoras, cadenas transportadoras, etc. según se desee, con accionadores motorizados adecuados, en varias orientaciones y disposiciones posibles. La lógica y la toma de decisiones para el almacenamiento y la recuperación de objetos en estanterías 300 pueden ser controladas por varios tipos de sistemas disponibles a partir de varias fuentes, incluyendo ITW Warehouse Automation, utilizando controladores lógicos programables o similares. De acuerdo con ello, debería entenderse que varios sistemas diferentes 316 para la alimentación y el suministro de objetos, además de lógica y gestión de objetos están todos dentro del alcance de la presente invención.
- 15
- 20 De preferencia, cada una de las plataformas elevadoras 304 incluye un transportador 328 accionado con motor con al menos una cadena o cinta similar al transportador 112 sobre carros de lanzadera 100. Los transportadores elevadores 328 se pueden utilizar para mover objetos sobre o fuera de plataformas elevadoras 304 cuando se desee. Si existe algún espacio entre los elevadores 302 y los pasillos 303, ese puede ser ocupado por un transportador tampón 330. Cada transportador tampón 330 puede tener también uno o más transportadores 331
- 25 accionados con motor, tal como una cadena, cinta o similar, sin embargo los transportadores tampón podrían ser también transportadores locos entre los transportadores accionados de plataforma de elevador 328 y los pasillos donde están situadas unas lanzaderas 100. Si se desea, todas las plataformas elevadoras 304, los transportadores tampón 330 y las lanzaderas 100 (carros de pasillo 102 y / o carros de hilera 104) pueden incluir cadenas o cintas transportadoras accionadas sobre las superficies superiores para mover objetos de forma selectiva. De acuerdo con ello, un elevador 302 puede colocar un objeto sobre un transportador tampón 330 en un nivel superior cuando el carro de pasillo 102 no está en una posición de carga en el extremo del pasillo 303 cerca del transportador tampón y entonces el elevador puede retornar al nivel de base para recuperar otro objeto mientras el carro de pasillo retorna para recuperar el objeto colocado. Se pueden colocar múltiples objetos sobre un transportador tampón 330 dado, mientras los carros de lanzadera doble 102/104 realizan su trabajo colocando otros objetos, o mientras esperan a
- 30 que el elevador 302 retorne a recogerlos para suministrarlos fuera de la estantería 300. Si el transportador tampón 330 se utiliza y también se motoriza, cuando el carro de pasillo 102 retorna a la posición de carga, el transportador tampón 330 y el transportador de carros de pasillo 112 pueden ser activados al mismo tiempo para colocar el objeto sobre el carro de pasillo. Si se carga el carro de pasillo 102 utilizando un transportador de a bordo 112, el carro de pasillo 104 no tiene que ser enviado de ida y vuelta sobre el carro de pasillo para cargar, lo que ahorra tiempo y energía dentro de las baterías del carro de hilera. El uso del transportador tampón motorizado 330 contribuye además a esta eficiencia, pero no se requiere en todas las aplicaciones.
- 35
- 40

Por ejemplo, en algunas aplicaciones convencionales sin un transportador de a bordo, tal como el transportador 112, donde un carro de hilera deja un carro de pasillo en una posición de carga de un sistema de estanterías adyacente a un elevador o similar, se requiere una cantidad de tiempo en el intervalo de aproximadamente 22 a 25 segundos para mover la carga desde el elevador hasta el carro de pasillo. En este tiempo, el carro de hilera debe comenzar a moverse fuera del carro de pasillo, acelerar, avanzar, desacelerar, detenerse en el elevador, recoger una carga, comenzar a moverse fuera del elevador, acelerar, avanzar, desacelerar, detenerse en el carro de pasillo y después bajar la carga en el carro de pasillo. El tiempo empleado por tal actividad repercute en el número de plataformas de carga movidas por hora. En algunos sistemas de estanterías grandes con 1.000 a 1.500 objetos almacenados en

45

50 aproximadamente 50 conjuntos de hileras a lo largo de un pasillo, los sistemas de lanzadera que cargan carros de pasillo utilizando carros de hilera como anteriormente, realizan del orden de 20 a 25 movimientos de plataforma de carga por hora. Tal actividad de carga de carros de pasillo hace también que el carro de hilera esté fuera del carro de pasillo dos veces por cada movimiento de plataforma de carga (al recibir la plataforma de carga y al depositar la plataforma de carga), utilizando de esta manera más energía por cada movimiento de plataforma de carga, haciendo que se necesite una batería mayor y más pesada, debido tanto a una mayor actividad como también a una menor oportunidad de carga por cada movimiento de plataforma de carga.

55

Al utilizarse la lanzadera 100 descrita con el transportador de carga / descarga 112 situado sobre uno de los carros 102, 104, el tiempo necesario para cargar una plataforma de carga en una posición de carga adyacente a un elevador en un sistema del tamaño indicado anteriormente se reduce al intervalo inferior a 15 segundos y puede estar en el intervalo de 5 a 7 segundos. Por tanto, si se ahorran de 15 a 20 segundos por cada movimiento de plataforma de carga utilizando la lanzadera 100 descrita con el transportador de carga / descarga 112, son posibles varios movimientos más de plataforma de carga por hora haciendo más eficiente todo el sistema y / o permitiendo ampliar el tamaño de la estantería atendido por una lanzadera.

60

La eficiencia en lo que se refiere a movimientos de plataforma de carga por hora se puede conseguir también accionando los carros 102 y 104 más rápidamente que en los sistemas convencionales, naturalmente dentro de límites en los que no se manipulen las cargas de manera deficiente. Por ejemplo, el accionamiento de carros de hilera 104 a una velocidad en el intervalo de 4,0 m/s frente a una velocidad de 2,25 m/s como en ciertos sistemas disponibles, proporciona una mejora adicional en los movimientos de plataformas de carga. La aceleración y la desaceleración se pueden incrementar también hasta el intervalo de 0,5 m/s<sup>2</sup> a partir de 0,17 m/s<sup>2</sup>, como en determinados sistemas disponibles.

De acuerdo con ello, para un sistema de estanterías dimensionado como anteriormente (de 1.000 a 1.500 objetos por nivel en 50 conjuntos de hileras a lo largo de un pasillo), se pueden incrementar los movimientos de plataformas de carga hasta un intervalo de más de 30 plataformas de carga por hora, y además hasta un intervalo de 40 a 45 o más movimientos de plataforma de carga por hora, mediante el uso de un transportador de carga / descarga de a bordo 112 y accionando los carros de hilera 104 y / o los carros de pasillo 102 más rápidamente. Por tanto, los movimientos de plataforma de carga por hora para un tamaño dado de estantería se pueden más o menos duplicar utilizando las diferentes enseñanzas de la presente invención.

Además, la operación simultánea independiente de carros de hilera y carros de pasillo al menos durante algún tiempo, puede ayudar a conseguir algunas ventajas adicionales de eficiencia. Por ejemplo, si ahora los carros 104 no están situados sobre carros de pasillo 102 para cargar mientras que los carros de pasillo retornan desde una hilera hasta la zona de carga / descarga con una carga (o para obtener una carga), los carros de hilera pueden estar activos al mismo tiempo en una hilera para obtener o retornar una carga. La operación simultánea independiente de los carros de hilera y de pasillo puede proporcionar, por tanto, ventajas de eficiencia todavía mayores, ya que se mueven hasta 60 plataformas de carga por hora o más, cuando se utilizan también con las mejoras indicadas anteriormente. Tal operación simultánea se puede conseguir permitiendo que los carros de hilera 104 sean cargados a veces o siempre fuera de los carros de pasillo 102, por ejemplo en hileras. De manera alternativa, tal operación simultánea podría tener lugar de manera más limitada incluso aunque la carga se realice solamente sobre carros de pasillo 102. Debería entenderse que no todos los aspectos de la invención tienen que utilizarse o emplearse en la medida que se menciona anteriormente en todas las aplicaciones dentro del alcance de la invención. Además, las mejoras en la función, estabilidad, operación, etc. no requieren una mejora en los movimientos de las plataformas de carga por hora en todos los aspectos de la invención.

Las figuras 18 a 21 muestran el uso de elevadores 302 y de transportadores tampón 330 para obtener objetos sobre lanzaderas duales 100 (incluyendo carros 102 y 104 encajados) en la posición de carga. La figura 22 muestra que la lanzadera doble 100 ha avanzado por un pasillo 303 hasta una hilera deseada 332. El carro de hilera 104 ha elevado su superficie superior 142 para elevar el objeto fuera de los transportadores 112 del carro de pasillo 102 y ha dejado que el carro de pasillo suministre el objeto hasta una ubicación deseada en la hilera 332. El carro de pasillo 102 puede esperar un carro de hilera 104 o puede retornar a la zona elevada para otra carga, mientras funciona el carro de hilera. Después de alcanzar la ubicación deseada, el carro de hilera 104 bajará su superficie superior 142 para colocar el objeto. El carro de hilera 104 puede retornar entonces hasta la hilera para encajar dentro del carro de pasillo 102, si el carro de pasillo está esperando el carro de hilera, o esperar a que el carro de pasillo retorne. El carro de pasillo 102 bien se moverá entonces por el pasillo 303 hasta una hilera diferente para recuperar un objeto desde el almacén, enviando el carro de hilera 104 hacia fuera para hacerlo así, o bien retornará a la zona de carga al final del pasillo para obtener un objeto adicional para colocarlo en el almacén, o permitirá que el carro de hilera 104 lleve una carga a la presente hilera o a una hilera diferente si el carro de pasillo se ha ido para recibir otra carga mientras el carro de hilera estaba funcionando. Estos patrones se repiten controlados por el controlador maestro de todo el sistema de almacenamiento automático, según se desee.

La recuperación de objetos de la estantería sigue esencialmente el mismo patrón a la inversa. El carro de hilera 104 recibe una carga, la transporta hasta el carro de pasillo 102, y los dos carros retornan encajados hasta la posición de carga / descarga al final del pasillo. En ese punto, el transportador 112 saca la carga de la lanzadera 100.

Tal como se ha indicado, para conseguir mayor eficiencia de movimiento de plataforma de carga por hora, los carros 102 y 104 no tienen que estar encajados siempre cuando el carro de pasillo 102 se mueve entre las hilera y la posición de carga / descarga en los extremos de los pasillos. Por tanto, durante una operación de almacenamiento, tan pronto como un carro de hilera 104 deja el carro de pasillo 102 con una carga, el carro de pasillo podría retornar a la zona de carga para recoger otra carga. El carro de pasillo 102 podría retornar después para recuperar el carro de pasillo 104, que actuaría sobre el carro de pasillo debajo de la segunda carga. Si la segunda carga debe colocarse en la misma hilera, el carro de hilera 104 podría colocar la carga en la hilera, y se podría repetir el proceso. Una función similar podría ocurrir durante la recuperación, puesto que el carro de pasillo 102 puede mover una carga recuperada hacia abajo por el pasillo hasta la posición de carga / descarga, mientras el carro de hilera 104 se mueve a lo largo de una hilera para recibir la carga siguiente, bien en la misma hilera que anteriormente o en una hilera diferente (como al separarse del carro de pasillo).

Sin embargo, el funcionamiento del carro de hilera y de los carros de pasillo de forma individual de esa manera reduce el tiempo de encaje del carro de hilera en el carro de pasillo. Si el carro de hilera 104 debe ser alimentado y cargado sólo por contacto con el carro de pasillo 102, es aconsejable sólo una cantidad definida limitada de tiempo de uso fuera del carro de pasillo antes de que se agote el dispositivo de almacenamiento de energía en el carro de



hileras 104. El sistema de control general puede supervisar y controlar opcionalmente tal funcionamiento, si es necesario, para limitar tal funcionamiento de varias maneras, tal como para permitir solamente un cierto número de carreras de carro de hilera por hora, para requerir una cierta cantidad de tiempo de encaje por hora, para permitir solamente un cierto número de carreras de hilera sucesivas o carreras de hilera sólo de una cierta distancia desde la zona de carga o entre sí, etc. Tales limitaciones pueden no ser necesarias si los carros de hilera 104 son cargados o alimentados por contacto de cursor con carriles electrificados sobre hileras u otro método distinto de encaje en carros de pasillo 102. Los carros de hilera 104 pueden funcionar de manera más independiente que los carros de pasillo 102 si tienen un dispositivo de almacenamiento de energía basado en un condensador o un ultra-condensador, ya que puede cargarse rápidamente cargando terminales en las hileras, ya sea en lugar de o además de la carga sobre los carros de pasillo.

Las figuras 23 a 26 muestran un ejemplo de conexiones eléctricas que podrían utilizarse para alimentar los carros de pasillo y los carros de hilera. Tal como se muestra, el carro de pasillo 102 puede incluir un contacto eléctrico 400 en forma de una escobilla, cursor, etc. para recibir energía de un carril electrificado 402 sobre los elementos laterales 90 que forman parte del carril del carro de pasillo. Según se muestra, la escobilla 400 tiene cuatro contactos 404, 406, 408, 410 que pueden utilizarse para ponerse en contacto con elementos individuales 412, 414, 416, 418 sobre el carril 402 para el suministro de energía AC trifásica más toma de tierra. Si se desea, podría proporcionarse también energía AC monofásica con conexiones positivas / negativas más toma de tierra. La utilización de una conexión deslizante de esta manera puede ser más fácil que proporcionar una conexión por cable con el carro de pasillo 102 en algunas aplicaciones, aunque esto podría emplearse también como una opción.

Un contacto 420 sobre la parte superior del carro de pasillo 102 incluye dos elementos cargados por resorte 422, 424 para hacer contacto con dos placas 426, 428 sobre una parte de conector eléctrico 430 del carro de hilera 104. El elemento de almacenamiento (batería y / o condensador) sobre el carro de hilera 104 se puede cargar siempre que esté situado sobre el carro de pasillo 102 mediante contacto entre los elementos 422, 424 y las placas 426, 428. La ubicación de los elementos 422, 424 y las placas 426, 428 se puede invertir entre los carros. De manera alternativa, en lugar de colocar los elementos 422, 424 (o 426, 428) sobre el carro de pasillo 102, tales elementos podrían colocarse en la estantería, por ejemplo en el centro del extremo de cada hilera adyacente al pasillo. Tal ubicación podría ser particularmente útil si se emplean condensadores o ultra-condensadores como un dispositivo de almacenamiento de energía dentro de los carros 104. Como otra alternativa, los carros de hilera 104 podrían emplear un sistema de cursor y carril como se describe anteriormente para los carros de pasillo 102 para alimentar o cargar directamente o un dispositivo de almacenamiento de energía. Varios dispositivos adecuados para realizar las conexiones eléctricas entre el carril de carro de pasillo 90 y el carro de pasillo 102 y entre el carro de pasillo y el carro de hilera 104 o estantería están disponibles en Vahle Electrification Systems.

El uso de tales sistemas de suministro de energía que permiten cargar los carros de hilera 104 sobre los carros de pasillo 102 y / o dentro de la estantería, mientras se accionan también los carros de hilera fuera de los carros de pasillo para subir y bajar hileras y no tienen que cargar o descargar en las ubicaciones de carga en las plataformas elevadoras 304, proporciona varias ventajas. En primer lugar, el sistema puede mover más cargas por hora, ya que al utilizar las cadenas del transportador elevador 328 y del transportador tampón opcional 331 para mover cargas entre los elevadores y la lanzadera doble es generalmente más rápido que el accionamiento del carro de hilera 104 hacia delante y hacia atrás fuera del carro de pasillo 102 para hacerlo. Además, el mantenimiento del carro de hilera 104 sobre el carro de pasillo 102 durante más tiempo proporciona más tiempo dentro de un ciclo de trabajo para cargar y / o permite utilizar un dispositivo de almacenamiento más pequeño en el carro de hilera, proporcionando de esta manera ahorros de costes potenciales para el dispositivo de almacenamiento y el motor utilizados para accionarlo. Sin embargo, en ciertos aspectos de la invención, incluso aunque un carro de hilera 104 sea accionado fuera de un carro de pasillo 102 para cargar y descargar objetos en una posición de carga / descarga al final del pasillo, otras estructuras y métodos anteriores mencionados proporcionan otras ventajas dentro del alcance de la presente invención.

Teniendo en cuenta lo anterior, se describen una estantería, una lanzadera doble, un carro de pasillo, un carro de hilera y un sistema de almacenamiento automático que tienen varias ventajas. Además, se describen métodos de uso de tales objetos. El sistema puede permitir un almacenamiento y una recuperación más rápidos de objetos, puede emplear carros más pequeños y más eficientes, y puede ser más fácil de montar y de usar. Se proporcionan numerosas ventajas mediante las diferentes materias objeto descritas que solucionan al menos algunos de los inconvenientes planteados por los sistemas convencionales.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para describir la invención incluyendo el mejor modo y también para permitir que cualquier persona versada en la materia lleve a la práctica la invención, incluyendo producir y utilizar cualquiera de los dispositivos o sistemas y realizando cualquiera de los métodos incorporados. El alcance patentable de la invención se define mediante las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a aquellos versados en la materia. Tales otros ejemplos están destinados a quedar dentro del alcance de las reivindicaciones, si incluyen elementos estructurales que no difieran del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias no sustanciales de los lenguajes literales de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Estantería de almacenamiento (50; 300) para usar con un carro (102, 104), que comprende:
- una pluralidad de elementos verticales (52) dispuestos en una rejilla;
- 5 una pluralidad de repisas de soporte (62), teniendo cada elemento vertical una pluralidad de las repisas de soporte montadas en el mismo a diferentes alturas, correspondiendo cada altura a un nivel (58) en la estantería de almacenamiento, siendo las repisas de soporte fijadas a los elementos verticales mediante piezas de fijación (64) sin soldadura;
- 10 una pluralidad de primeros elementos horizontales (54) que se extienden en una primera dirección para conectar elementos verticales adyacentes, siendo los primeros elementos horizontales fijados mediante piezas de fijación sin soldadura, formando al menos algunos de los primeros elementos horizontales un carril de pasillo (86; 303) para un carro;
- 15 una pluralidad de segundos elementos horizontales (56) fijados a las repisas de soporte que se extienden en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, formando dos segundos elementos horizontales adyacentes montados en repisas de soporte sobre elementos verticales adyacentes un carril de hilera (88) para un carro, formando cada uno de los segundos elementos horizontales un lado del carril de hilera, estando los carriles de hilera configurados para almacenar objetos en los mismos colocados por el carro, siendo los segundos elementos horizontales fijados a las repisas de soporte mediante piezas de fijación sin soldadura, por lo que el peso de los carriles de hilera y de cualquier objeto almacenado en los mismos es soportado por los elementos verticales a través de las repisas de soporte; y
- 20 un elevador (302) sustancialmente adyacente a la estantería para elevar objetos a las respectivas posiciones de carga para los niveles, incluyendo el elevador una plataforma (304) que tiene un transportador (328) para mover objetos fuera de la plataforma de elevador y hacia las posiciones de carga de los respectivas niveles, incluyendo cada nivel de la estantería un transportador tampón (330, 331) adyacente a la posición de carga dispuesto para transferir objetos desde la plataforma de elevador a la posición de carga cuando el carro no se encuentra en la
- 25 posición de carga cerca del transportador tampón.
2. Estantería de almacenamiento (50; 300) según la reivindicación 1, en el que bien uno de las repisas (62) o de los elementos verticales (52) presenta al menos una lengüeta (66) sobre el mismo configurada para su colocación en una ranura (68) definida en el otro de las repisas y los elementos verticales.
- 30 3. Estantería de almacenamiento (50; 300) según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que los primeros elementos horizontales (54) se fijan a los elementos verticales (52) al menos en parte mediante las repisas (62).
4. Estantería de almacenamiento (50; 300) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que elementos de conexión eléctrica están situados en al menos uno de los primeros elementos horizontales (54) y los segundos elementos horizontales (56) para suministrar electricidad al carro.
- 35 5. Estantería de almacenamiento (50; 300) según la reivindicación 4, en el que los elementos de conexión eléctrica incluyen un carril electrificado para poner en contacto un cursor en el carro.
6. Estantería de almacenamiento (50; 300) según la reivindicación 1, en el que el carro es una lanzadera doble (100) que incluye un primer carro (102) móvil a lo largo del pasillo (86; 303) y un segundo carro (104) configurado para ser llevado por el primer carro y para separarse del primer carro para poder moverse lo largo de una hilera (88) mientras transporta un objeto.

40

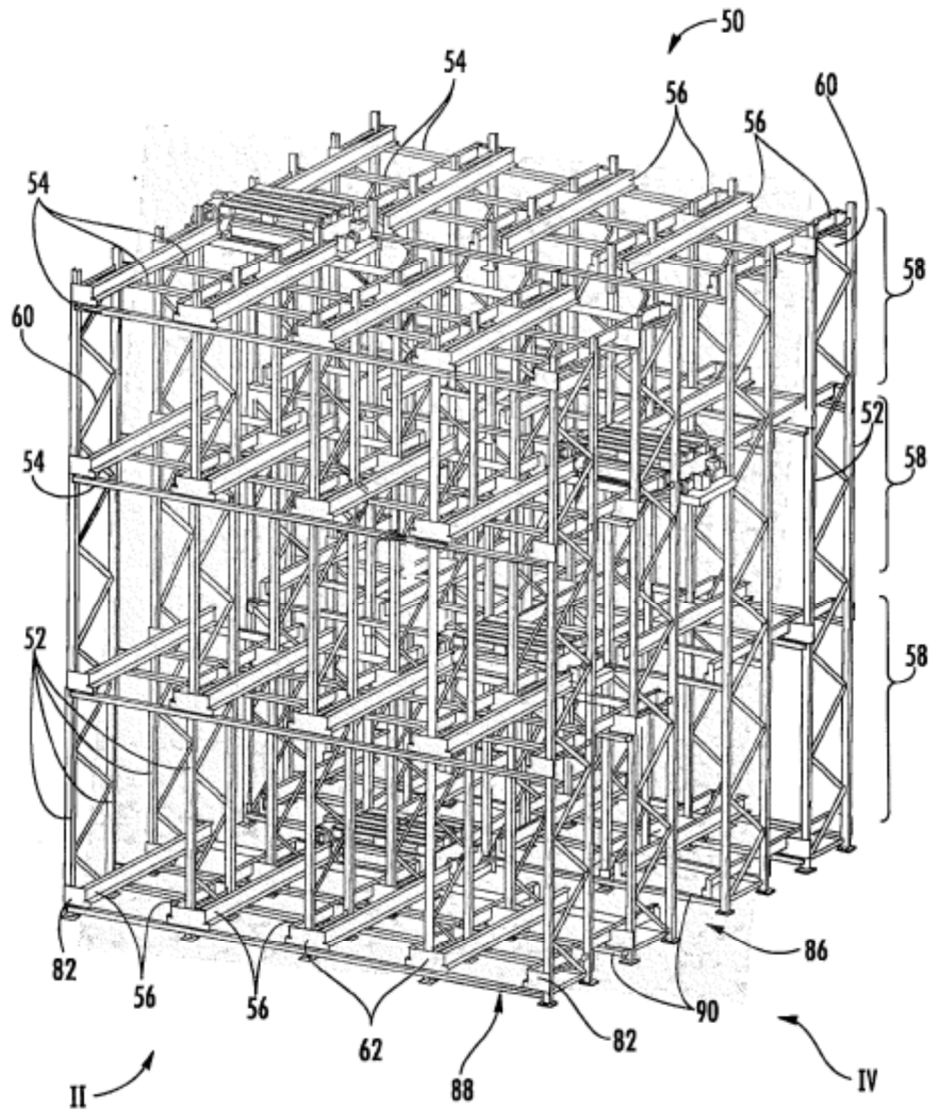
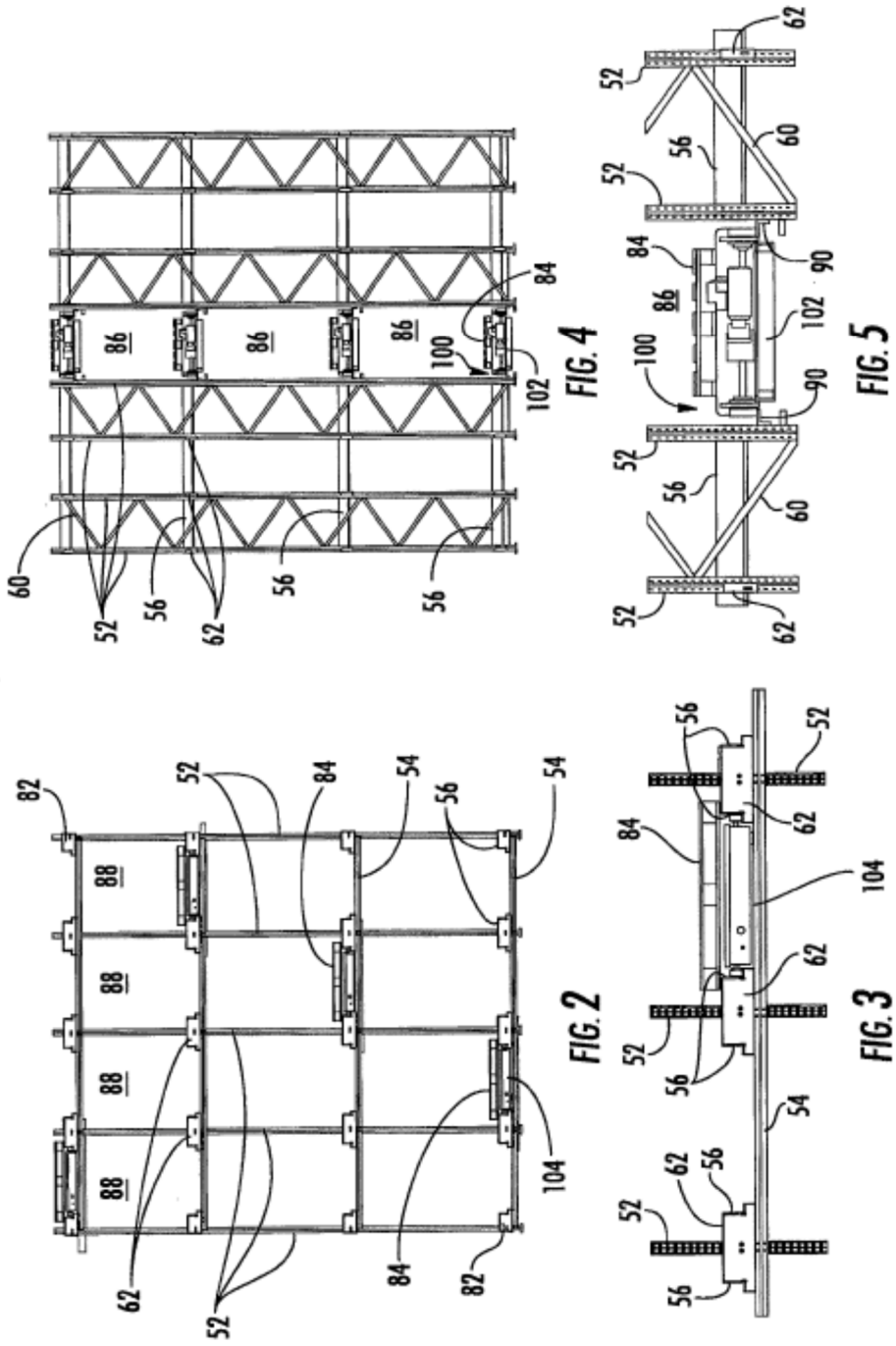


FIG. 1



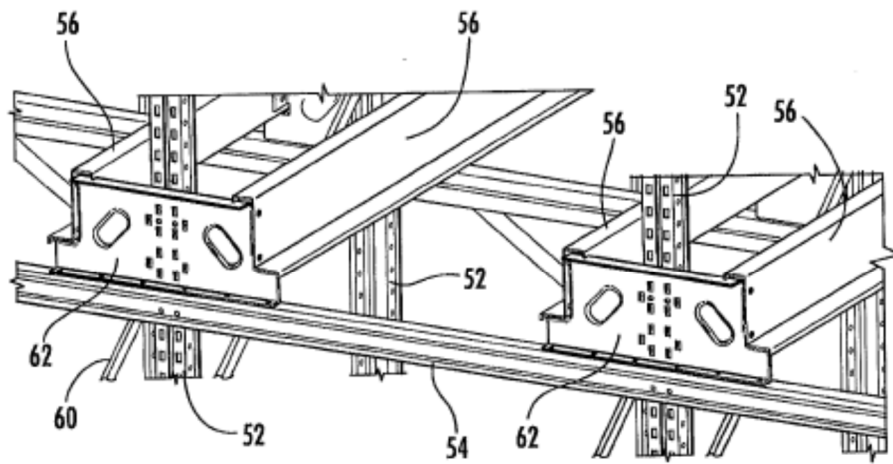


FIG. 6

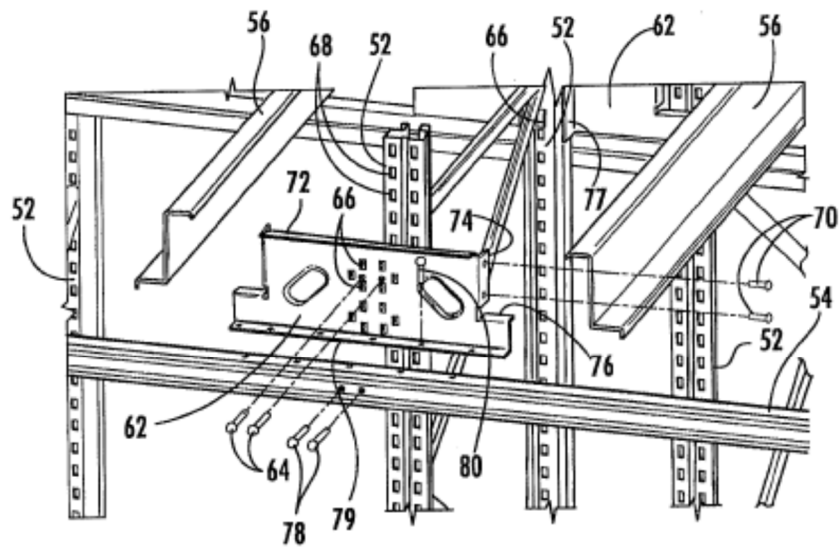
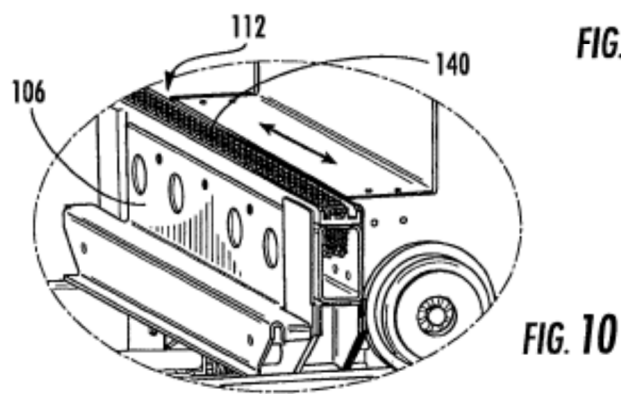
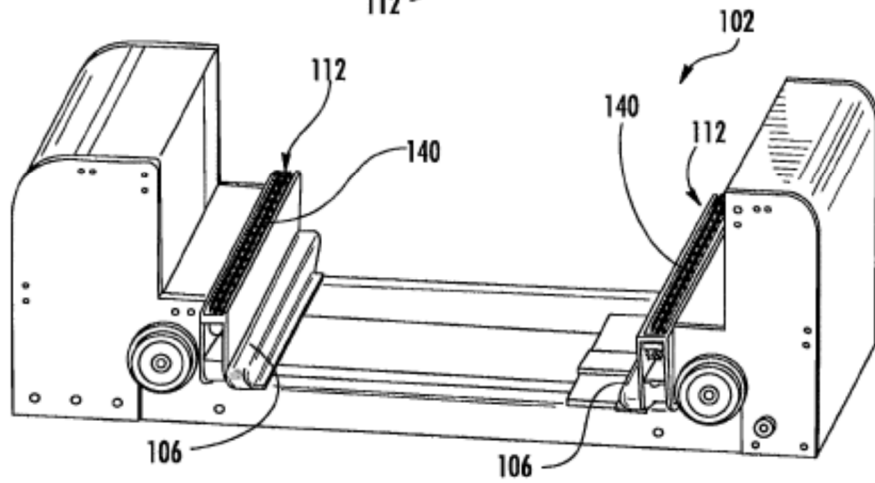
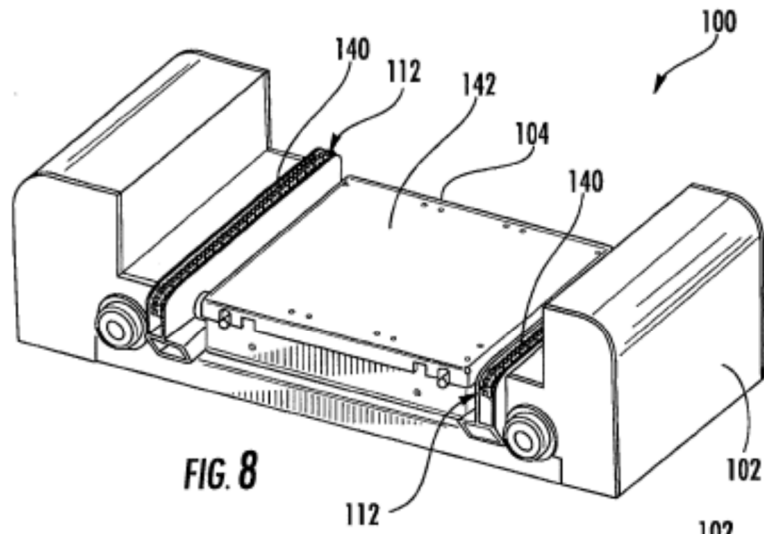


FIG. 7



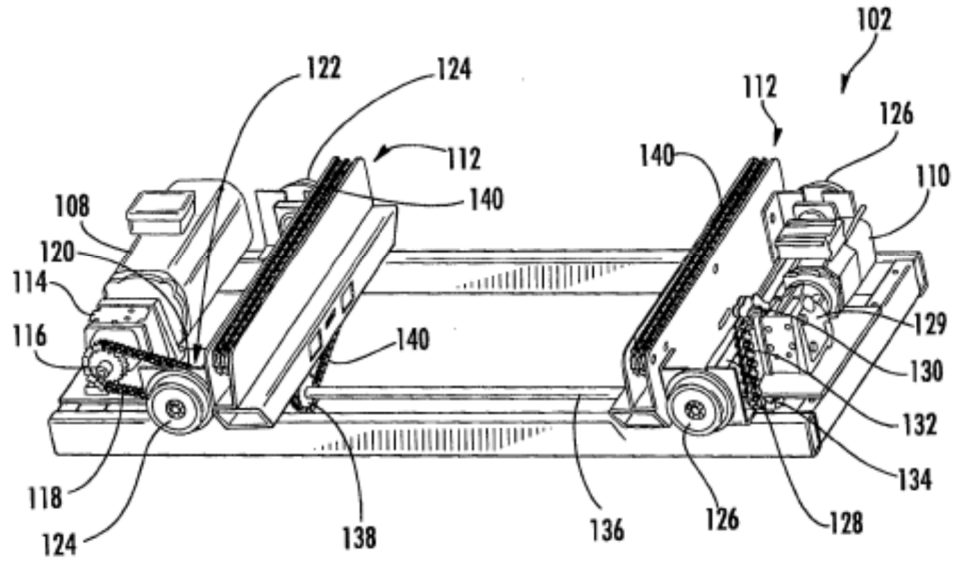


FIG. 11

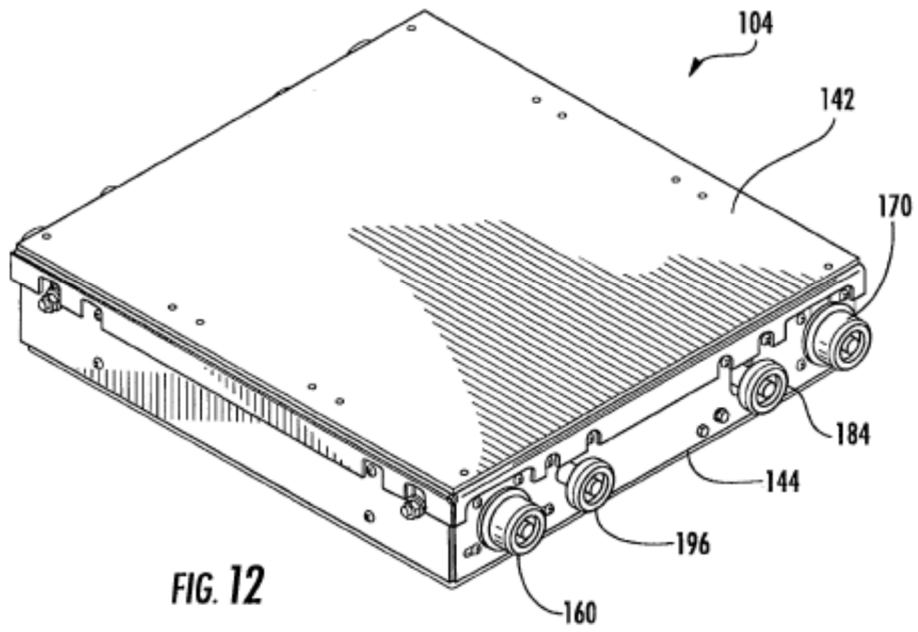


FIG. 12

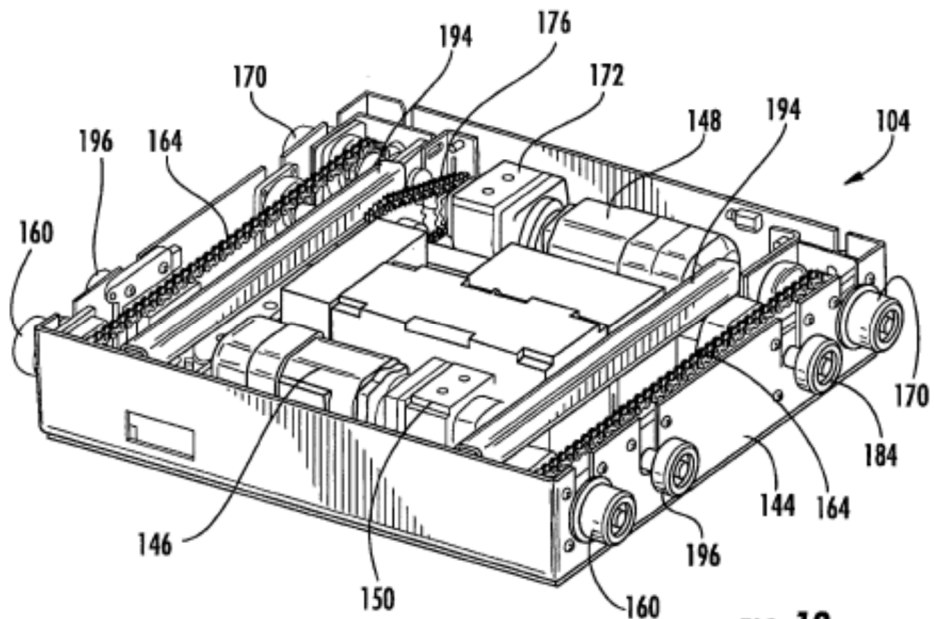


FIG. 13



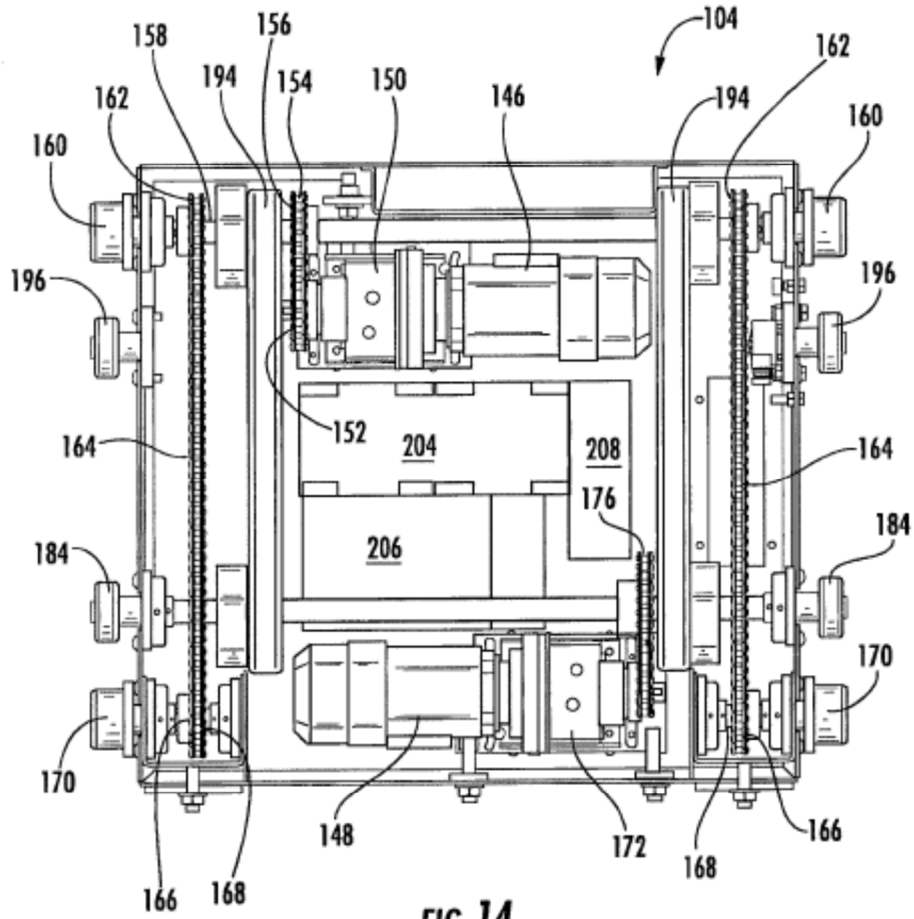


FIG. 14

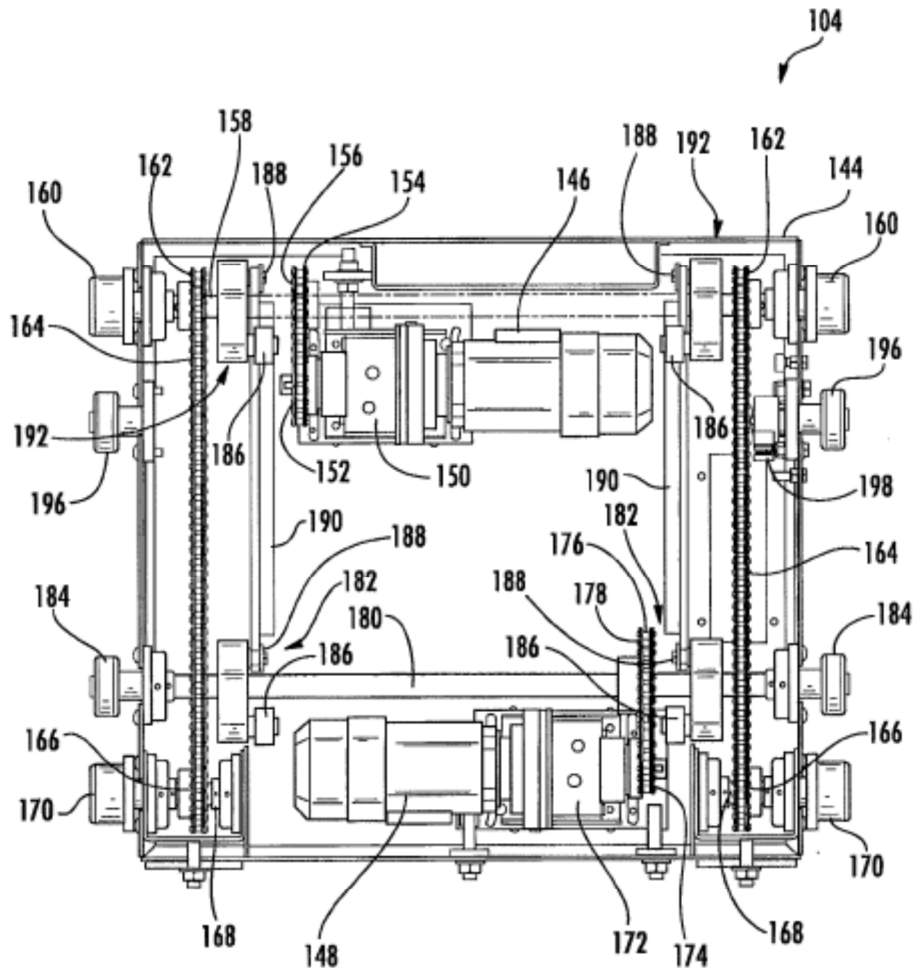


FIG. 15

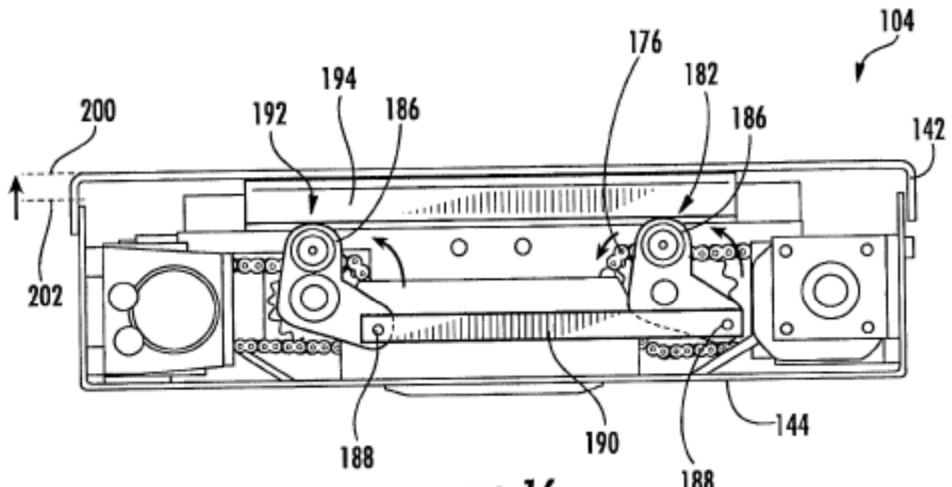


FIG. 16

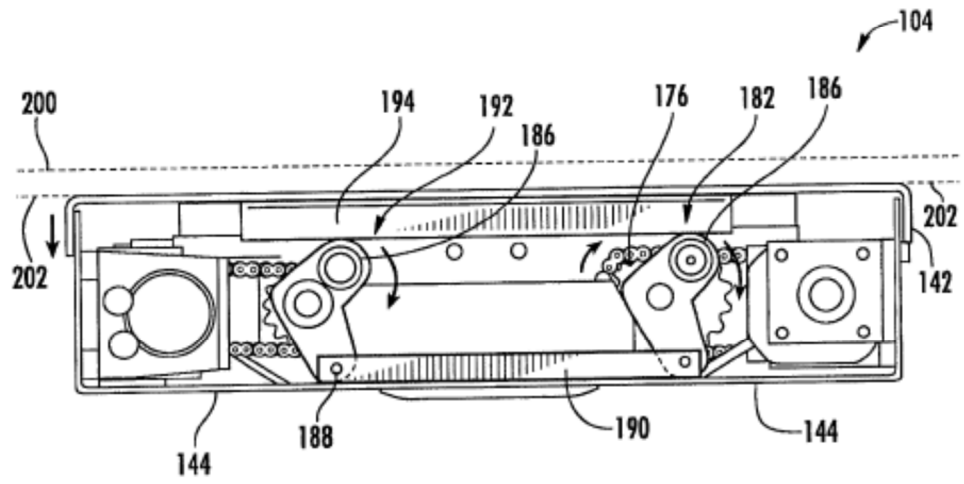


FIG. 17

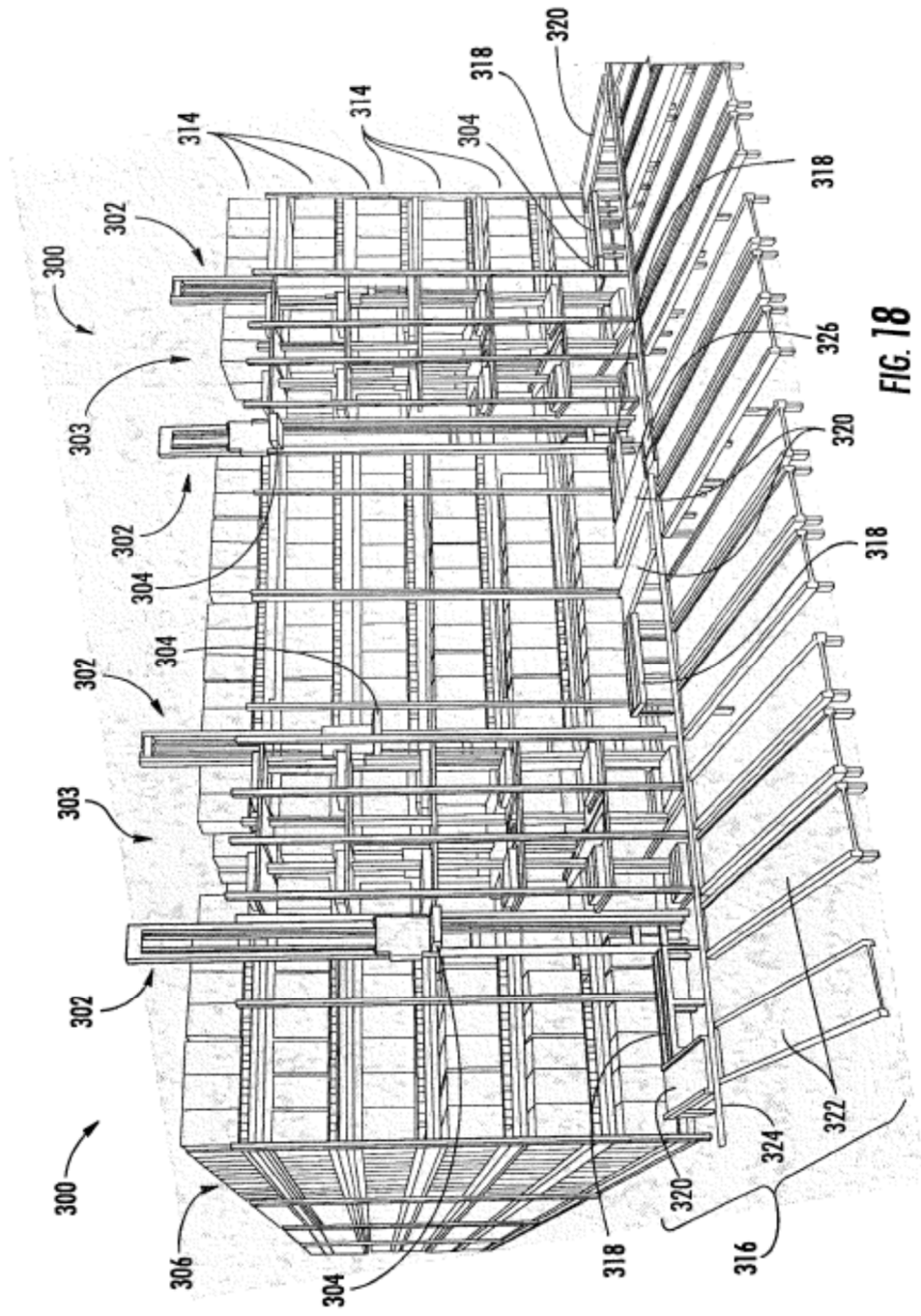
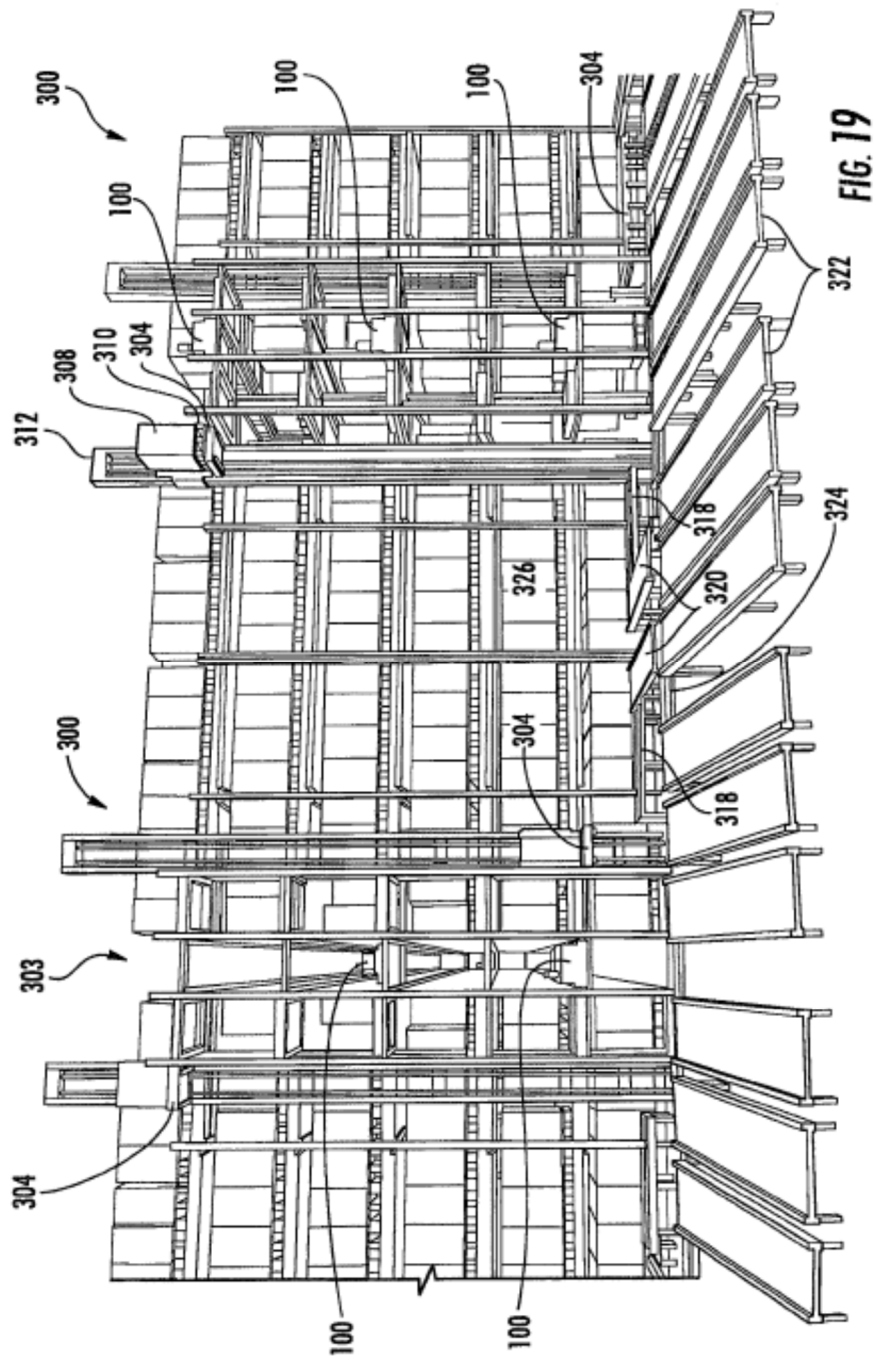
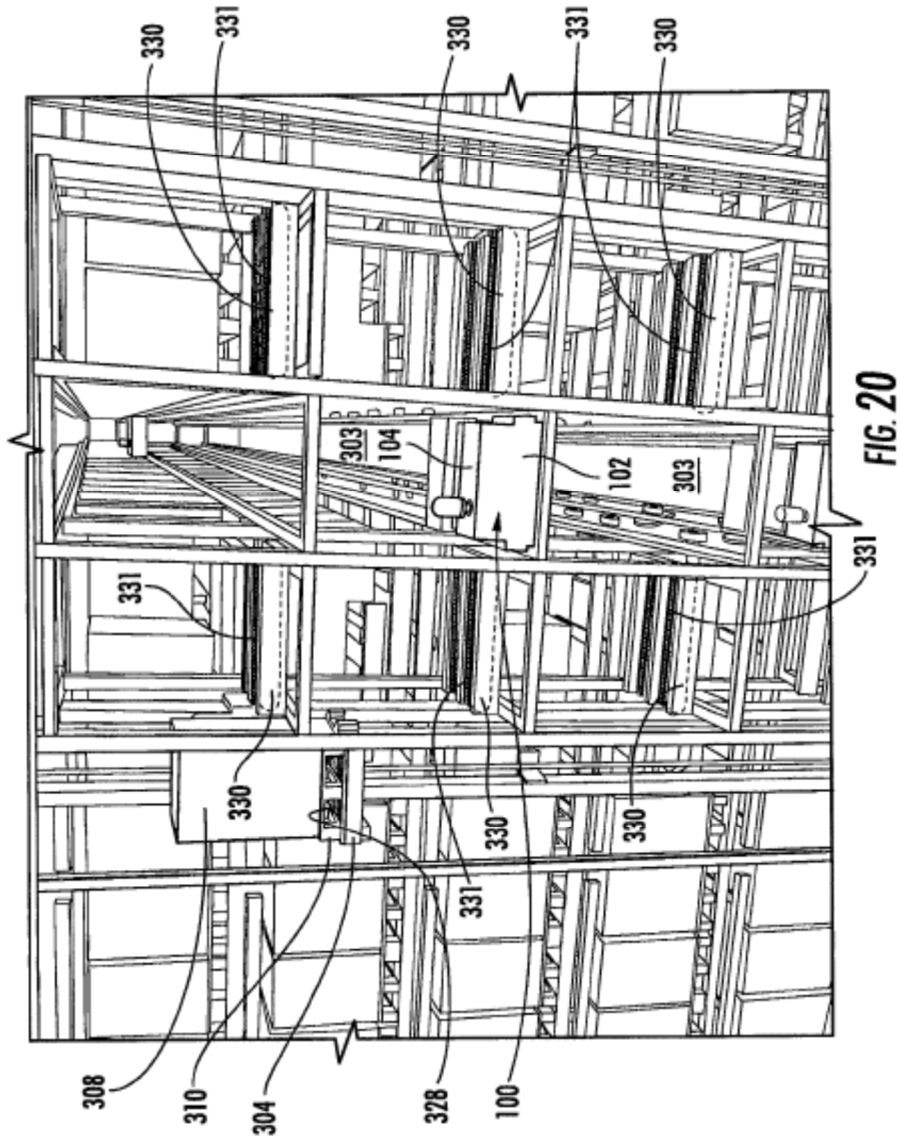
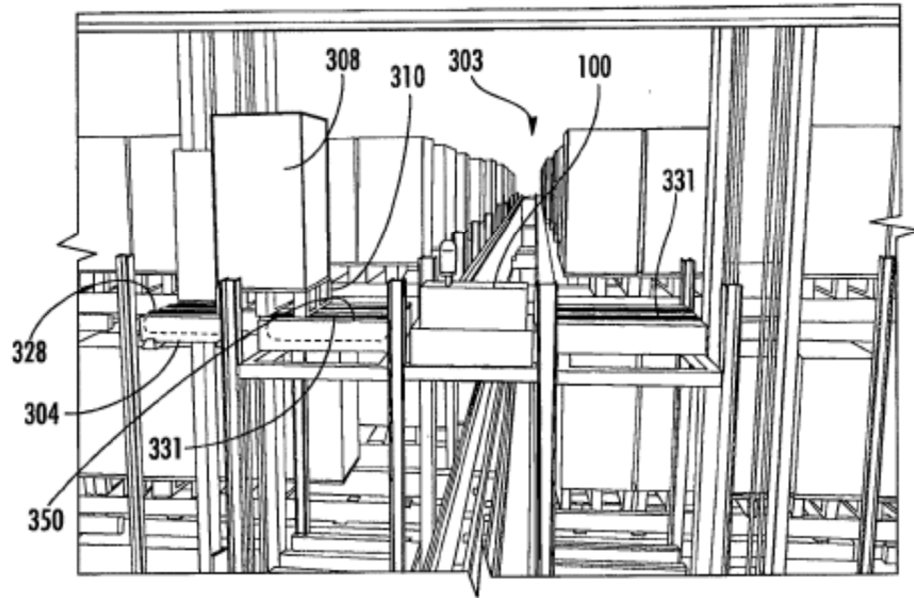


FIG. 18







**FIG. 21**

