

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 645**

51 Int. Cl.:

B65G 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2021** **PCT/EP2021/055385**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2021** **WO21175949**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2021** **E 21708252 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 4114760**

54 Título: **Sistemas y dispositivos de almacenamiento automatizados**

30 Prioridad:

04.03.2020 GB 202003090

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

24.10.2024

73 Titular/es:

**OCADO INNOVATION LIMITED (100.0%)
The IP Department c/o, Buildings One & Two
Trident Place, Mosquito Way
Hatfield, Hertfordshire AL10 9UL, GB**

72 Inventor/es:

LINDBO, LARS, SVERKER, TURE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 983 645 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

Sistemas y dispositivos de almacenamiento automatizados

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a sistemas y dispositivos de almacenamiento automatizados. Más concreta pero no exclusivamente, se refiere a dispositivos de manipulación de cargas que operan en un sistema de almacenamiento, presentando el sistema de almacenamiento contenedores de almacenamiento en pilas, estando las pilas ubicadas dentro de una estructura cuadrículada.

ANTECEDENTES

Se conocen bien métodos para manipular contenedores apilados en filas desde hace décadas. Algunos de estos sistemas, como los descritos en el documento US 2,701,065, para Bertel, comprenden pilas independientes de contenedores dispuestas en filas para reducir el volumen de almacenamiento asociado con el almacenamiento de dichos contenedores, al tiempo que se proporciona acceso a un contenedor específico en caso necesario. El acceso a un contenedor dado es posible gracias a que se proporcionan mecanismos de elevación relativamente complejos que se pueden utilizar para apilar y retirar determinados contenedores de las pilas. Los costes de dichos sistemas, sin embargo, son prohibitivos en muchas situaciones y se han comercializado principalmente para el almacenamiento y manipulación de contenedores de transporte grandes.

El concepto de utilizar pilas independientes de contenedores y proporcionar mecanismos para recuperar y almacenar contenedores concretos se ha desarrollado en más detalle, por ejemplo, como se describe en el documento EP 0767113 B para Cimcorp. En el documento EP'113 se describe un mecanismo para retirar una pluralidad de contenedores apilados utilizando un manipulador de cargas robótico en forma de un tubo rectangular que desciende alrededor de la pila de contenedores y que está configurado para ser capaz de enganchar un contenedor en cualquier nivel de la pila. De esta manera se pueden levantar varios contenedores de la pila de una vez. El tubo móvil se puede utilizar para mover varios contenedores de la parte superior de una pila a la parte superior de otra pila o para mover contenedores de una pila a una ubicación externa y al revés. Dichos sistemas pueden ser particularmente útiles en casos en los que todos los contenedores en una misma pila contienen el mismo producto (lo que se conoce como pila de producto único).

En el sistema descrito en EP'113, el tubo debe ser al menos tan alto como la pila más alta de contenedores para poder extraer la pila más alta de contenedores en una única operación. Por consiguiente, cuando se utiliza en un espacio cerrado, como un almacén, la necesidad de acomodar el tubo del manipulador de cargas limita la altura máxima de las pilas.

El documento EP 1037828 B1 (Autostore) describe un sistema en el que las pilas de contenedores se disponen dentro de una estructura marco. Un sistema de este tipo se ilustra esquemáticamente en las Figuras 1 a 4 de los dibujos adjuntos. Los dispositivos de manipulación de cargas robóticos se pueden desplazar de manera controlada alrededor de la pila sobre un sistema de raíles sobre la superficie superior de la pila.

En la solicitud internacional WO 2015/193278A1 se describe un dispositivo de manipulación de cargas de este tipo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que incluye una cavidad para recibir un contenedor y un medio de accionamiento para desplazar el dispositivo sobre una estructura marco. En la solicitud de patente de Reino Unido n.º GB2520104A (Ocado Innovation Limited) se describe otro dispositivo de manipulación de cargas en el que cada manipulador de cargas robótico solo cubre un espacio de la cuadrícula, lo que permite una alta densidad de manipuladores de cargas y, por lo tanto, un alto rendimiento de un sistema de un tamaño dado.

En los sistemas de recogida robóticos conocidos descritos anteriormente, los dispositivos de manipulación de cargas robóticos se desplazan de manera controlada alrededor de la parte superior de las pilas sobre un sistema de raíles que forman una cuadrícula. Un dispositivo de manipulación de cargas dado eleva un contenedor de la pila, conteniendo el contenedor elevados artículos de inventario necesarios para completar un pedido de cliente. El contenedor se transporta hasta una estación de recogida, en la que el artículo de inventario necesario se puede retirar manualmente del contenedor y colocar en un contenedor de entrega, formando parte del contenedor de entrega del pedido del cliente y llenándose manualmente para su envío en el momento apropiado. En la estación de recogida los artículos también se pueden recoger mediante robots industriales aptos para dicho trabajo, por ejemplo, como los que se describen en la solicitud de patente de Reino Unido n.º GB2524383B (Ocado Innovation Limited).

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, los contenedores de almacenamiento aplicables, conocidos como contenedores 10, se apilan unos sobre otros para formar pilas 12. Las pilas 12 se disponen en una estructura 14 en un almacén o zona de fabricación. La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una estructura 14 y la Figura 2 es una vista de arriba hacia abajo que muestra una única pila 12 de contenedores 10 dispuestos dentro de la estructura 14. Cada contenedor normalmente alberga una pluralidad de productos o artículos de inventario y los artículos de inventario dentro de un contenedor pueden ser idénticos o pueden ser de diferentes tipos de productos dependiendo

de su aplicación.

Además, los contenedores 10 pueden subdividirse para alojar una pluralidad de artículos de inventario diferentes.

La estructura 14 comprende una pluralidad de elementos 16 verticales que soportan elementos 18, 20 horizontales. Hay un primer conjunto de elementos 18 horizontales paralelos dispuestos en perpendicular a un segundo conjunto de elementos 20 horizontales paralelos para conformar una pluralidad de estructuras cuadriculadas horizontales que se apoyan en los elementos 16 verticales. Los elementos 16, 18, 20 normalmente están hechos de metal. Los contenedores 10 se apilan entre los elementos 16, 18, 20 de la estructura 14 de tal manera que la estructura 14 evita el movimiento horizontal de las pilas 12 de contenedores 10 y guía el movimiento vertical de los contenedores 10.

La parte superior de la estructura 14 incluye raíles 22 dispuestos en una cuadrícula por toda la parte superior de las pilas 12. En referencia adicional a las Figuras 3 y 4, los raíles 22 soportan una pluralidad de dispositivos 30 de manipulación de cargas robóticos. Un primer conjunto 22a de raíles 22 paralelos guía el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de cargas en una primera dirección (X) por toda la parte superior de la estructura 14, y un segundo conjunto 22b de raíles 22 paralelos dispuestos en perpendicular al primer conjunto 22a guía el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de cargas en una segunda dirección (Y) perpendicular a la primera dirección. De esta manera, los raíles 22 permiten el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de cargas en dos dimensiones en el plano X-Y, de tal manera que un dispositivo 30 de manipulación de cargas puede posicionarse sobre cualquiera de las pilas 12.

Cada dispositivo 30 de manipulación de cargas comprende un vehículo 32 que está dispuesto para viajar en las direcciones X e Y sobre los raíles 22 de la estructura 14 por encima de las pilas 12. Un primer conjunto de ruedas 34, que consta de un par de ruedas 34 en la parte delantera del vehículo 32 y un par de ruedas 34 en la parte trasera del vehículo 32, está dispuesto para engranar con dos raíles adyacentes del primer conjunto 22a de raíles 22.

Del mismo modo, un segundo conjunto de ruedas 36, que consta de un par de ruedas 36 a cada lado del vehículo 32, está dispuesto para engranar con dos raíles adyacentes del segundo conjunto 22b de raíles 22. Cada conjunto de ruedas 34, 36 puede elevarse y descender de manera que tanto el primer conjunto de ruedas 34 como el segundo conjunto de ruedas 36 engrane con el conjunto 22a, 22b de raíles correspondiente en cualquier momento dado.

Cuando el primer conjunto de ruedas 34 está engranado con el primer conjunto 22a de raíles 22 y el segundo conjunto de ruedas 36 están elevadas y separadas del segundo conjunto 22b de raíles 22, el primer conjunto de ruedas 34 puede ser accionado por medio de un mecanismo de accionamiento (que no se muestra) alojado en el vehículo 32 para desplazar el dispositivo 30 de manipulación de cargas en la dirección X. Para desplazar el dispositivo 30 de manipulación de cargas en la dirección Y, el primer conjunto de ruedas 34 se eleva y separa del primer conjunto 22a de raíles 22 y el segundo conjunto de ruedas 36 desciende para engranar con el segundo conjunto 22b de raíles 22. El mecanismo de accionamiento se puede utilizar entonces para accionar el segundo conjunto de ruedas 36 para conseguir movimiento en la dirección Y.

De esta manera, uno o más dispositivos 30 de manipulación de cargas robóticos se pueden mover alrededor de la superficie superior de las pilas 12 sobre la estructura 14 como se muestra en la Figura 4 bajo el control de un dispositivo de control centralizado (que no se muestra). Cada dispositivo 30 de manipulación de cargas robótico está provisto de un medio 38 de elevación para elevar uno o más contenedores 10 de la pila 12 y acceder a los productos necesarios.

El cuerpo del vehículo 32 comprende una cavidad 40, estando la cavidad 40 dimensionada para poder sujetar un contenedor 10. El medio 38 de elevación comprende un medio de cabrestante y un conjunto 39 de pinzas para contenedor. El medio de elevación eleva un contenedor 10 de la pila 12 hasta dentro de la cavidad 40 dentro del cuerpo del vehículo 32.

Una vez dentro de la cavidad 40, el contenedor 10 se eleva y se separa de los raíles que quedan debajo, de tal manera que el dispositivo de manipulación de cargas puede desplazarse lateralmente a otra ubicación diferente en la cuadrícula. Al llegar a la ubicación de destino, por ejemplo, otra fila, un punto de acceso en el sistema de almacenamiento o una cinta transportadora, el contenedor 10 puede descender desde la cavidad y ser liberado del conjunto 39 de pinzas.

De esta manera, se puede acceder a múltiples productos desde múltiples ubicaciones en la cuadrícula y pilas en cualquier momento dado.

La descripción anterior describe un sistema de almacenamiento con relación a, por ejemplo, alimentos. La Figura 4 muestra un sistema de almacenamiento típico de este tipo, presentando el sistema una pluralidad de dispositivos 30 de manipulación de cargas activos en la cuadrícula sobre las pilas 12.

Las Figuras 1 y 4 muestran los contenedores 10 en pilas 12 dentro del sistema de almacenamiento. Se puede apreciar que cualquier sistema de almacenamiento dado puede albergar un gran número de contenedores 10 y que se pueden almacenar muchos artículos diferentes en los contenedores 10 en las pilas 12. Cada contenedor 10 puede contener

diferentes categorías de artículos de inventario dentro de una misma pila 12.

En un sistema descrito anteriormente y con más detalle en la solicitud de patente de Reino Unido n.º GB2517264A (Ocado Innovation Limited), incorporada al presente documento a modo de referencia, el sistema de almacenamiento comprende una serie de contenedores 10 que pueden comprender además contenedores DT de entrega con pedidos de cliente contenidos en su interior o que pueden comprender además contenedores 10 con artículos de inventario a la espera de su recogida contenidos en su interior. Estos diferentes contenedores 10 y combinaciones de los mismos pueden estar contenidos en el sistema de almacenamiento y ser accedidos por los dispositivos 30 de manipulación de cargas robóticos descritos anteriormente.

Téngase en cuenta que los sistemas de almacenamiento y recuperación automatizados o semiautomatizados no se limitan a sistemas dirigidos a alimentos. Por ejemplo, esta tecnología se puede aplicar a fletes, manipulación de equipajes, aparcamiento de vehículos, invernaderos y cultivos interiores o hidropónicos, construcciones modulares, instalaciones de autoalmacenamiento, manipulación de cargas, estaciones de clasificación de transporte, instalaciones de fabricación, manipulación de palés, clasificación de paquetes, logística aeroportuaria (ULD) y logística general, por nombrar solamente algunas de las posibles aplicaciones. Téngase en cuenta que sistemas de almacenamiento y recuperación de diferentes tipos presentarán distintos requisitos técnicos.

La presente invención se ha concebido en este contexto.

SUMARIO

En las reivindicaciones adjuntas se recogen aspectos de la invención.

Un objetivo de la presente solicitud es proporcionar un dispositivo de manipulación de cargas tolerante a los fallos o averías. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de manipulación de cargas que sea capaz de autorrearmarse o autorrearmarse al menos parcialmente si se detecta u ocurre algún fallo o avería.

Se proporciona un dispositivo de manipulación de cargas para elevar y desplazar contenedores (10) de almacenamiento apilados en una estructura (14) cuadrículada que comprende: un primer conjunto (22a) de raíles o vías paralelas y un segundo conjunto (22b) de raíles o vías paralelas que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22a) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de la cuadrícula, estando soportada la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección vertical a través de la pluralidad de espacios cuadrículados, comprendiendo el dispositivo de manipulación de cargas: un cuerpo montado sobre un primer conjunto (116) de ruedas dispuestas para engranar con el primer conjunto (22a) de raíles paralelos y un segundo conjunto de ruedas dispuestas para engranar con el segundo conjunto (22b) de raíles paralelos, y un conjunto de accionamiento para accionar el dispositivo de manipulación de cargas en una primera dirección a lo largo del primer conjunto de raíles paralelos o para accionar el dispositivo de manipulación de cargas en una segunda dirección a lo largo del segundo conjunto de raíles paralelos, comprendiendo el conjunto de accionamiento: al menos dos motores para accionar las ruedas correspondientes al primer conjunto de ruedas, al menos dos motores para accionar las ruedas correspondientes al segundo conjunto de ruedas, estando posicionado cada motor de tal manera que su eje de accionamiento queda paralelo y no coaxial con respecto al eje de rotación de sus ruedas correspondientes, y un número de elementos de engranaje correspondiente al número de motores para transferir fuerza de accionamiento de los motores a sus ruedas correspondientes.

De esta manera, el dispositivo de manipulación de cargas puede maniobrar a lo largo de los raíles hasta todos los espacios de la cuadrícula accionando o poniendo en marcha selectivamente el primer conjunto de ruedas y el segundo conjunto de ruedas para desplazarse en una primera dirección o dirección x o para desplazarse en una segunda dirección o dirección y. Las ruedas accionadas pueden accionarse en direcciones hacia delante y hacia atrás. La flexibilidad en la dirección de avance y el patrón cuadrículado en sí mismo implican que el dispositivo de manipulación de cargas no necesita trazar una ruta específica a una ubicación concreta de la cuadrícula; en su lugar, el dispositivo de manipulación de cargas puede maniobrar alrededor de obstáculos en la cuadrícula, por ejemplo, otros dispositivos de manipulación de cargas.

Otra ventaja de la disposición de los motores de accionamiento es que el eje de accionamiento puede ser significativamente más largo que en otras disposiciones de motor que no se extienden a lo largo del cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas, como un motor de buje de accionamiento directo.

Téngase en cuenta que al disponer de al menos dos motores para accionar el dispositivo de manipulación de cargas en la primera dirección o dirección x y al disponer de al menos dos motores para accionar el dispositivo de manipulación de cargas en la segunda dirección o dirección y, se da redundancia para accionar los dispositivos de manipulación de cargas en ambas direcciones. Ventajosamente, incluso si ocurre algún fallo en uno de los motores de un conjunto de ruedas, el dispositivo de manipulación de cargas todavía será capaz de "regresar a casa" al extremo de la cuadrícula o a una zona de reparaciones. Ventajosamente, esto significa que la cuadrícula continuará estando completamente

operativa mientras el dispositivo de manipulación de cargas averiado se rearma y repara y que se reduce la necesidad de paradas en el funcionamiento de la cuadrícula mientras se recupera un dispositivo de manipulación de cargas averiado. Ventajosamente, esto contribuye a asegurar el funcionamiento eficiente de la cuadrícula.

- 5 Opcionalmente, cada motor va dispuesto en una cara del cuerpo perpendicular a la cara asociada con su rueda correspondiente.

10 Una ventaja de disponer los motores de accionamiento en una cara perpendicular a la rueda que accionan es que los motores se pueden disponer dentro de la cara del dispositivo de manipulación de cargas, es decir, extendiéndose a través de la periferia del dispositivo de manipulación de cargas. Con esta disposición, la parte central del cuerpo queda abierta o libre de motores de accionamiento o ejes de accionamiento, creando una cavidad. La cavidad se puede utilizar para alojar otros componentes del dispositivo de manipulación de cargas. O la cavidad se puede utilizar para recibir un contenedor de almacenamiento elevado y alojar un contenedor de almacenamiento elevado mientras el dispositivo de manipulación de cargas maniobra sobre la cuadrícula hacia otra ubicación.

15 El primer conjunto de ruedas puede comprender dos ruedas en una primera cara del dispositivo de manipulación de cargas y dos ruedas en una primera cara opuesta del dispositivo de manipulación de cargas; el segundo conjunto de ruedas puede comprender dos ruedas en una cara del dispositivo de manipulación de cargas perpendicular a la primera cara del dispositivo de manipulación de cargas y dos ruedas en una segunda cara opuesta del dispositivo de manipulación de cargas, y al menos una rueda en cada cara del dispositivo de manipulación de cargas puede ser accionada por un motor correspondiente.

20 Las ruedas sin un motor de accionamiento, o las ruedas no accionadas, pueden ser ruedas pasivas que giran libremente cuando el dispositivo de manipulación de cargas es accionado por otras ruedas del conjunto de ruedas. De esta manera, el número de motores necesario se reduce, ahorrando así costes en materia de capital, costes en materia de espacio en el dispositivo de manipulación de cargas y la cantidad de comunicaciones y controles necesarios para sincronizar las piezas a fin de operar el dispositivo de manipulación de cargas alrededor de la cuadrícula.

25 Téngase en cuenta que se acciona una rueda a cada lado del dispositivo de manipulación de cargas. Las ruedas accionadas en las caras opuestas pueden ser diagonalmente opuestas entre sí para limitar de manera ventajosa cualquier fuerza de torsión que pueda surgir en el dispositivo de manipulación de cargas cuando está siendo accionado. Por consiguiente, así es menos probable que el dispositivo de manipulación de cargas se tambalee y se salga de los límites de los raíles y es menos probable que el dispositivo de manipulación de cargas vuelque mientras está siendo accionado.

30 Cada rueda del primer conjunto de ruedas y del segundo conjunto de ruedas puede ser accionada por los motores correspondientes.

35 Téngase en cuenta que al poder accionar con un motor correspondiente cada una de las ruedas se aporta más redundancia. Además, téngase en cuenta que puede ser posible accionar el dispositivo de manipulación de cargas con cuatro motores en cada dirección al doble de velocidad en comparación con un accionamiento con dos motores para cada dirección. Asimismo, téngase en cuenta que al accionar todas las ruedas en cada dirección, se elimina la posibilidad de someter al dispositivo de manipulación de cargas a fuerzas de torsión mientras está siendo accionado.

40 Al menos una de entre el primer conjunto de ruedas y al menos una de entre el segundo conjunto de ruedas puede ser accionada por un motor alimentado por una primera fuente de alimentación y al menos una de entre el primer conjunto de ruedas y al menos una de entre el segundo conjunto de ruedas puede ser accionada por un motor alimentado por una segunda fuente de alimentación, siendo la primera fuente de alimentación y la segunda fuente de alimentación independientes o estando separadas.

45 De esta manera, en un momento dado solo se accionan las ruedas que deben ser accionadas. Por ejemplo, si todas las ruedas están engranadas en el raíl, entonces téngase en cuenta que el dispositivo de manipulación de cargas no podría moverse en la primera dirección ni en la segunda dirección y que, por lo tanto, no se debería accionar ninguna rueda. En esta disposición, se puede considerar que el dispositivo de manipulación de cargas está en una configuración "aparcada". Alternativamente, se puede considerar que el dispositivo de manipulación de cargas está aparcado cuando un conjunto de ruedas está engranado con el raíl, pero el conjunto de ruedas engranadas no son accionadas. Ventajosamente, en una posición de aparcamiento, el dispositivo de manipulación de cargas puede detenerse mientras está sobre la cuadrícula. En algunas circunstancias, puede ser necesario detener todos los dispositivos de manipulación de cargas que están funcionando sobre la cuadrícula para reducir riesgos mientras se llevan a cabo trabajos en la cuadrícula, por ejemplo.

50 Téngase en cuenta que solo se pueden accionar las ruedas necesarias para una dirección concreta de desplazamiento. Ventajosamente, esto puede reducir la carga en la alimentación del dispositivo de manipulación de cargas.

60 Dos de entre el primer conjunto de ruedas y dos de entre el segundo conjunto de ruedas son accionadas por un motor

alimentado por una primera fuente de alimentación y dos de entre el primer conjunto de ruedas y al menos una de entre el segundo conjunto de ruedas son accionadas por un motor(es) alimentado por una segunda fuente de alimentación. La primera fuente de potencia y/o la segunda fuente de potencia se subdividen en al menos dos partes independientes.

5 De esta manera, incluso aunque se produzca una avería en una fuente de alimentación o en una subparte de una fuente de alimentación, el dispositivo de manipulación de cargas puede continuar funcionando con una capacidad reducida.

10 El dispositivo de manipulación de cargas puede comprender además medios para accionar de manera selectiva el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas. Por lo tanto, no es necesario que todas las ruedas sean accionadas en un momento dado.

15 El dispositivo de manipulación de cargas puede comprender además un conjunto de cambio de dirección para engranar de manera selectiva el primer conjunto de ruedas y/o el segundo conjunto de ruedas con el primer conjunto de raíles y el segundo conjunto de raíles respectivamente.

20 Ventajosamente, cada uno de los conjuntos de ruedas puede engranarse selectivamente con los raíles para permitir el movimiento del dispositivo de manipulación de cargas en la primera y segunda direcciones. El dispositivo de manipulación de cargas también puede colocarse en una posición de aparcamiento, en la que tanto el primer conjunto de ruedas como el segundo conjunto de ruedas quedan engranadas con los raíles.

25 El conjunto de cambio de dirección puede comprender: un primer conjunto de poleas de cambio de dirección para el primer conjunto de ruedas y un segundo conjunto de poleas de cambio de dirección para el segundo conjunto de ruedas, siendo las poleas de cambio de dirección operadas para elevar selectivamente el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas para desengranar el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas de los raíles.

30 De esta manera, el conjunto de cambio de dirección para cada una de las ruedas puede disponerse sobre las ruedas y desplazar las ruedas verticalmente para engranar o desengranar las ruedas de los raíles. Las ruedas pueden desplazarse con respecto al cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas. Téngase en cuenta que al menos algunas de las ruedas estarán engranadas con los raíles en todo momento para apoyar el cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas.

35 De esta manera, tanto el primer conjunto de ruedas como el segundo conjunto de ruedas están dispuestas para desplazarse en una dirección vertical o z con respecto al cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas.

40 El primer conjunto de poleas y/o el segundo conjunto de poleas pueden ser operados al unísono para el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas mediante un motor de cambio de dirección para cada rueda.

Téngase en cuenta que para que el dispositivo de manipulación de cargas pueda funcionar de manera efectiva y eficiente, todas las ruedas de cada conjunto de ruedas deben descender y/o elevarse o engranarse y desengranarse con los raíles al unísono.

45 El primer conjunto de ruedas y el segundo conjunto de ruedas pueden desplazarse sincronizados con respecto al cuerpo para engranar y desengranar las ruedas selectivamente con los raíles.

50 Además, téngase en cuenta que puede resultar ventajoso desplazar el primer conjunto de ruedas y el segundo conjunto de ruedas sincrónicamente, de tal manera que se pueda llevar a cabo una operación de cambio de dirección en un único paso. Ventajosamente, así se puede reducir el tiempo necesario para engranar el primer conjunto de ruedas y/o el segundo conjunto de ruedas y, por lo tanto, permitir que el dispositivo de manipulación de cargas funcione más rápidamente.

55 El dispositivo de manipulación de cargas puede comprender además un conjunto de elevación para levantar y/o bajar un contenedor de almacenamiento desde y/o hasta una ubicación de almacenamiento por debajo de la cuadrícula.

60 Así, el dispositivo de manipulación de cargas está provisto de medios para levantar y bajar contenedores de almacenamiento. Los contenedores de almacenamiento pueden alojarse en una cavidad dentro del cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas para que los contenedores puedan desplazarse sobre la cuadrícula hasta una nueva ubicación. La nueva ubicación puede ser una ubicación de almacenamiento diferente o la nueva ubicación puede ser una ubicación de salida en la cuadrícula. Alternativamente, los contenedores de almacenamiento pueden recogerse de una ubicación de entrada en la cuadrícula y desplazarse a una ubicación de almacenamiento. Por consiguiente, el dispositivo de manipulación de cargas es adecuado para funcionar dentro de un sistema de recuperación y almacenamiento. El sistema de recuperación y almacenamiento puede estar automatizado o semiautomatizado.

El dispositivo de manipulación de cargas puede comprender además medios de detección para: determinar la ubicación en la cuadrícula, determinar una avería o fallo en el conjunto de accionamiento, determinar el enganche del primer conjunto de ruedas o del segundo conjunto de ruedas con los raíles paralelos, determinar una avería o fallo en el conjunto de cambio de dirección Y/O determinar el enganche y o el desenganche del conjunto de elevación con el contenedor.

Por ejemplo, los medios de detección pueden comprender un sensor o medidor de sobretensión, un sensor de sobrecorriente, sensores o detectores de circuito abierto y/o detectores de cortocircuito para cada uno de los motores de accionamiento, polipastos, polipastos en z o motores del conjunto de elevación, motores de cambio de dirección y o motores de las pinzas, un par no equilibrado en los cables o mecanismos del TGA, un desnivel del TGA detectado mediante sensores en el mecanismo de enrollado del cable y/o un desnivel del TGA detectado por sensores de nivel en el conjunto del TGA.

Se proporciona un método para maniobrar un dispositivo de manipulación de cargas que funciona en una estructura (14) cuadrículada, comprendiendo el método los pasos de: accionar selectivamente uno o más motores para accionar el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas en direcciones de avance o retroceso.

Opcionalmente, el método puede comprender además los pasos de recibir una señal desde un sistema de control centralizado, engranar selectivamente el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas con los raíles, navegar por la cuadrícula hasta una ubicación especificada por la instalación de control centralizada Y/O recibir una señal desde un sistema de control centralizado, controlar el mecanismo de cambio de dirección en base a la señal recibida para: (a) engranar el primer conjunto de ruedas con el primer conjunto de raíles paralelos, (b) engranar el segundo conjunto de ruedas con el segundo conjunto de raíles paralelos O (c) engranar el primer y segundo conjuntos de ruedas con el primer y segundo conjuntos de raíles paralelos para aparcar el dispositivo de manipulación de cargas Y/O recibir una señal desde un sistema de control centralizado, desplazarse a una ubicación específica en la cuadrícula y llevar a cabo una operación de elevación para elevar un contenedor desde una ubicación de almacenamiento bajo la cuadrícula, O llevar a cabo una operación de descenso para bajar un contenedor hasta una ubicación de almacenamiento bajo la cuadrícula.

Así, el dispositivo de manipulación de cargas puede controlarse para llevar a cabo operaciones de elevación y descenso en un sistema de recuperación y almacenamiento basado en cuadrículas.

Se proporciona un dispositivo de recuperación y almacenamiento basado en cuadrículas que comprende: una estructura (14) cuadrículada que comprende un primer conjunto (22b) de raíles o vías paralelos y un segundo conjunto (22a) de raíles o vías paralelos que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22b) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula, estando sujeta la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección vertical a través de la pluralidad de espacios de cuadrícula, operando al menos un dispositivo de manipulación de cargas sobre la estructura cuadrículada, y un sistema de control centralizado para controlar al menos un dispositivo(s) de manipulación de cargas.

Al menos un dispositivo de manipulación de cargas puede comprender además un medio de comunicación y la instalación de control centralizado del sistema de almacenamiento comprende medios de comunicación para establecer la comunicación con un medio de comunicación en al menos un dispositivo de manipulación de cargas.

El sistema de control centralizado monitoriza remotamente el estado de al menos un dispositivo de manipulación de cargas. Si se detecta una avería o fallo en el dispositivo de manipulación de cargas, el dispositivo de manipulación de cargas puede recibir instrucciones para desplazarse a una zona de mantenimiento o al borde de la cuadrícula mediante medios que no estén averiados o no hayan fallado.

El sistema de control centralizado puede comunicarse con al menos un dispositivo de manipulación de cargas operativo en la cuadrícula para ordenar al dispositivo de manipulación de cargas que se desplace a una ubicación específica de la cuadrícula.

Además, el dispositivo de manipulación de cargas puede recibir instrucciones para elevar un contenedor desde una pila y desplazar el contenedor a otra ubicación en la cuadrícula Y/O el dispositivo de manipulación de cargas puede recibir además instrucciones para bajar un contenedor a una posición en una pila bajo la cuadrícula.

Se proporciona un dispositivo de manipulación de cargas para elevar y desplazar contenedores (10) de almacenamiento apilados en una estructura (14) cuadrículada que comprende: un primer conjunto (22a) de raíles o vías paralelos y un segundo conjunto (22a) de raíles o vías paralelos que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22b) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula, estando sujeta la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección

- vertical a través de la pluralidad de espacios de la cuadrícula, comprendiendo el dispositivo de manipulación de cargas: un cuerpo montado sobre un primer conjunto (116) de ruedas dispuestas para engranar con el primer conjunto (22a) de raíles paralelos y un segundo conjunto de ruedas dispuestas para engranar con el segundo conjunto (22b) de raíles paralelos, y un conjunto de elevación que comprende un conjunto de eslinga concebido para soportar, levantar y bajar una carga, comprendiendo el conjunto de eslinga: una eslinga que se extiende entre un soporte que se puede montar en el cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas y una placa de pinzas para soportar la carga, estando el primer extremo de la eslinga unido al tambor de un polipasto y estando el segundo extremo de la eslinga unido al tambor de un polipasto.
- El conjunto de elevación o TGA (conjunto de pinzas para cajas por sus siglas en inglés) comprende una eslinga. La eslinga pueden ser cintas o cables de elevación. En condiciones normales de uso, generalmente ambos extremos de la eslinga se bobinan o enrollan y desbobinan o desenrollan para levantar o bajar una carga. Ventajosamente, se puede enrollar o desenrollar únicamente un extremo de la eslinga, lo que permite al conjunto de elevación seguir funcionando con un único tambor de polipasto operativo.
- El primer extremo de la eslinga se puede unir a un primer tambor de polipasto y el segundo extremo de la eslinga se une a un segundo tambor de polipasto y el primer tambor de polipasto es accionado por un primer motor y el segundo motor de polipasto es accionado por un segundo motor.
- Los tambores de polipasto pueden funcionar de manera independiente para dotar ventajosamente de redundancia al conjunto de elevación. Ventajosamente, esto puede permitir que el dispositivo de manipulación de cargas siga funcionando incluso en caso de fallo o de bajada en la alimentación. Téngase en cuenta que esto significa que la operación de elevación y descenso GEQACRGSVASDFFADEWZXXXX
- Tanto el primer extremo de la eslinga como el segundo extremo de la eslinga se pueden unir al mismo tambor de polipasto, accionándose el tambor de polipasto mediante uno o más motores. El primer motor y el segundo motor pueden alimentarse de manera independiente desde fuentes de alimentación correspondientes. El conjunto de elevación puede comprender al menos dos conjuntos de eslinga.
- En algunas disposiciones, ambos extremos de la eslinga pueden amarrarse al mismo tambor del polipasto. Esta disposición ofrece la ventaja de que se necesita menos espacio. Además, se necesitan menos sistemas/volumen de control y comunicaciones. Esto puede facilitar además la instalación y retirada del conjunto de elevación y/o la retirada de otros componentes del dispositivo de manipulación de cargas dentro de o alrededor del conjunto de elevación. En algunas disposiciones, el tambor puede ser operado por más de un motor para garantizar la redundancia. En condiciones de funcionamiento normales, esto significa que se podría levantar y bajar una carga más grande. Entonces el conjunto de elevación puede seguir continuando en otras circunstancias, por ejemplo, cuando falla un motor o la alimentación.
- Se proporciona un dispositivo de manipulación de cargas para elevar y desplazar contenedores (10) de almacenamiento apilados en una estructura (14) cuadrículada que comprende: un primer conjunto (22a) de raíles o vías paralelos y un segundo conjunto (22b) de raíles o vías paralelos que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22b) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula, estando sujeta la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección vertical a través de la pluralidad de espacios de la cuadrícula, comprendiendo el dispositivo de manipulación de cargas: un cuerpo montado sobre un primer conjunto (116) de ruedas dispuestas para engranar con el primer conjunto (22a) de raíles paralelos y un segundo conjunto de ruedas dispuestas para engranar con el segundo conjunto (22b) de raíles paralelos, y un conjunto de elevación que comprende: un tambor de polipasto de disco montado en un soporte que se puede montar en el cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas, uno o más carretes de bobinado y una placa de pinzas para soportar una carga, extendiéndose el uno o más carretes entre el tambor de disco y la placa de pinzas.
- En algunas disposiciones, el tambor puede ir montado de tal manera que parece un disco visto desde arriba, es decir, con el eje del tambor en la dirección vertical o z. En esta disposición el tambor puede presentar un diámetro mucho más grande del que sería posible acomodar si estuviera colocado con el eje en el plano x,y. Un diámetro de tambor mucho más grande implica que el tambor puede accionarse directamente por medio de un motor pequeño de altas revoluciones sin necesidad de engranajes reductores.
- El tambor de disco se puede accionar mediante un único motor. El motor único puede ser un motor de transferencia de engranaje helicoidal de accionamiento directo al tambor de disco o el motor único es un motor de transferencia de engranaje de patea de accionamiento directo al tambor de disco.
- Ventajosamente, el uso de un único motor puede reducir los costes (en términos de espacio y capital). Un engranaje helicoidal presenta la ventaja de que el tambor se puede accionar de manera directa y el motor se puede disponer en el mismo plano que el tambor. Además, un motor con engranaje helicoidal permite disponer más de un motor alrededor del tambor y proporcionar ventajosamente redundancia.

La eslinga o una o más cintas se pueden disponer en un sistema de poleas.

5 Se puede utilizar un sistema de poleas para reducir la fuerza necesaria para subir y bajar la carga. Ventajosamente se pueden utilizar cintas o cables más finos para elevar una carga que, de otro modo, necesitaría cintas en mucho más fuertes.

10 El conjunto de elevación puede comprender además al menos una guía o rodillo guía montados en la placa de pinzas. Uno o más de los rodillos guía pueden ser rodillos guía auxiliares. La placa de pinzas presenta al menos un sensor para detectar el equilibrio de la placa de pinzas/o la carga enganchada a la placa de pinzas.

15 Las guías y rodillos guía pueden contribuir a garantizar un funcionamiento duradero del conjunto de elevación y del dispositivo de manipulación de cargas al asegurar que las cintas o cables de elevación permanecen en la posición correcta y que se enrollan correctamente y de manera compacta.

Los rodillos guía auxiliares pueden reducir los requisitos de carga de los motores de los tambores. Además, los rodillos guía auxiliares pueden servir para mantener la carga nivelada, por ejemplo, cuando la carga no está distribuida de manera uniforme o, por ejemplo, cuando hay más de un motor de tambor emparejados de manera no uniforme.

20 Uno o más de los rodillos guía pueden ser rodillos guía tensores móviles.

Un rodillo tensor puede servir para mantener tensa la cinta elevadora, especialmente cuando cambia la velocidad o dirección de elevación.

25 El conjunto de elevación puede ser controlado por el dispositivo de manipulación de cargas. La placa de pinzas puede presentar al menos un sensor para detectar el equilibrio de la placa de pinzas/o la carga enganchada a la placa de pinzas. La placa de pinzas puede comprender al menos un conjunto de pinzas o la placa de pinzas comprende dos o más conjuntos de pinzas, comprendiendo la placa de pinzas preferiblemente cuatro conjuntos de pinzas. El/Los conjunto(s) de pinzas pueden disponerse de tal manera que se correspondan con las posiciones de las hendiduras de enganche de un contenedor de almacenamiento. El conjunto de pinzas puede comprender además guías o rodillos guía montados en el dispositivo de manipulación de cargas para guiar la eslinga o las cintas.

35 Se proporciona un método para utilizar el dispositivo de manipulación de cargas para subir y bajar contenedores (10) de almacenamiento apilados en una estructura (14) cuadriculada de acuerdo con una reivindicación anterior, comprendiendo el método los pasos de: recibir una señal desde un sistema de control centralizado para llevar a cabo una operación de elevación, maniobrar el dispositivo de manipulación de cargas hasta la ubicación de elevación, bajar la placa de pinzas para insertar las pinzas en las hendiduras cooperantes de un contenedor, hacer que las pinzas se enganchen al contenedor y elevar la placa de pinzas y el contenedor hasta la cavidad del dispositivo de manipulación de cargas O bajar la placa de pinzas y el contenedor hasta que el contenedor quede apoyado debajo, hacer que las piezas liberen el contenedor y elevar la placa de pinzas hasta la cavidad del dispositivo de manipulación de cargas.

45 Se proporciona un dispositivo de manipulación de cargas para subir y desplazar contenedores (10) de almacenamiento apilados en una estructura cuadriculada. El dispositivo de manipulación de cargas comprende: un primer conjunto (22b) de raíles o vías paralelos y un segundo conjunto (22a) de raíles o vías paralelos que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22b) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula, estando sujeta la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección vertical a través de la pluralidad de espacios de la cuadrícula, comprendiendo el dispositivo de manipulación de cargas: un cuerpo montado sobre un primer conjunto (116) de ruedas dispuestas para engranar con el primer conjunto (22b) de raíles paralelos y un segundo conjunto (118) de ruedas dispuestas para engranar con el segundo conjunto (22a) de raíles paralelos, y un conjunto de pinzas para engancharse a un contenedor (10), comprendiendo el conjunto de pinzas un mecanismo de flexión conmutable entre una posición de bloqueo y una posición de liberación.

55 El conjunto de pinzas puede ser autoblocante.

60 El dispositivo de manipulación de cargas puede engancharse a contenedores de almacenamiento y levantar contenedores de almacenamiento. El conjunto de pinzas es estable en al menos dos posiciones y es autoblocante en al menos la posición de bloqueo. Las pinzas funcionan por debajo del límite de fatiga del material y conmutan repetidamente entre las posiciones. De esta manera, el dispositivo de manipulación de cargas puede enganchar un contenedor de almacenamiento de manera segura y fiable para levantar y desplazar el contenedor de almacenamiento.

65 La flexión biestable puede comprender: un actuador, dos o más brazos de pinza con extremos en forma de garfio y un número de bisagras, correspondiéndose el número de bisagras con el número de brazos de pinza, deformándose cada bisagra para conectar el brazo de pinza correspondiente con el actuador. Las bisagras comprenden una articulación y una primera y segunda secciones deformables conectan con los extremos correspondientes de la articulación. La

articulación es sustancialmente triangular. En la posición de bloqueo, la articulación engrana con el brazo de la pinza y el mecanismo correspondiente está abierto o ensanchado y, en la posición de liberación, la primera y segunda secciones de la bisagra están flexionadas y el mecanismo correspondiente está cerrado o estrechado.

5 Los extremos en forma de garfio de los brazos de la pinza permiten que la pinza se enganche a una parte cooperante del contenedor de almacenamiento y la articulación evita que la flexión pase de la posición de bloqueo estable cuando las pintas no están averiadas. Por lo tanto, la configuración del conjunto de pinzas en sí garantiza que la pinza se puede fijar de manera fiable al contenedor de almacenamiento con el objetivo de elevar y mover el contenedor de almacenamiento.

10 Las bisagras se pueden unir a los brazos de las pinzas separadas de los extremos en forma de garfio y la articulación puede extenderse por encima de la línea entre la primera y la segunda bisagras, o la articulación se extiende por debajo de la línea entre la primera y según la bisagras. El conjunto de pinzas puede comprender dos o más mecanismos de flexión. El conjunto de pinzas puede comprender cuatro mecanismos de flexión.

15 Téngase en cuenta que la disposición específica dependerá del uso previsto para el conjunto de pinzas y que el alcance previsto no queda limitado por los ejemplos específicos aquí descritos.

20 El dispositivo de manipulación de cargas puede comprender además un medio para levantar contenedores de almacenaje, comprendiendo el medio para levantar contenedores de almacenaje una placa de pinzas con el conjunto de pinzas montado en la placa de pinzas. El medio para levantar contenedores de almacenamiento puede ir montado de manera que pueda liberarse en el cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas. Se pueden acoplar cintas elevadoras a los brazos de pinza.

25 El mecanismo de flexión puede fabricarse mediante manufactura aditiva.

Se proporciona un dispositivo de recuperación y almacenamiento basado en cuadrículas que comprende: una estructura (14) cuadrículada que comprende un primer conjunto (22b) de raíles o vías paralelos y un segundo conjunto (22a) de raíles o vías paralelos que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22b) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula, estando sujeta la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección vertical a través de la pluralidad de espacios de cuadrícula, operando al menos un dispositivo de manipulación de cargas sobre la estructura cuadrículada, y un sistema de control centralizado para controlar al menos un dispositivo(s) de manipulación de cargas.

Al menos un dispositivo de manipulación de cargas puede comprender además un medio de comunicación y la instalación de control centralizado del sistema de almacenamiento comprende medios de comunicación para establecer la comunicación con un medio de comunicación en al menos un dispositivo de manipulación de cargas.

40 El sistema de control centralizado monitoriza remotamente el estado de al menos un dispositivo de manipulación de cargas.

45 Si se detecta una avería o fallo en el dispositivo de manipulación de cargas, el dispositivo de manipulación de cargas puede recibir instrucciones para desplazarse a una zona de mantenimiento o al borde de la cuadrícula mediante medios que no estén averiados o no hayan fallado.

El sistema de control centralizado puede comunicarse con al menos un dispositivo de manipulación de cargas operativo en la cuadrícula para ordenar al dispositivo de manipulación de cargas que se desplace a una ubicación específica de la cuadrícula.

Además, el dispositivo de manipulación de cargas puede recibir instrucciones para elevar un contenedor desde una pila y desplazar el contenedor a otra ubicación en la cuadrícula Y/O el dispositivo de manipulación de cargas puede recibir además instrucciones para bajar un contenedor a una posición en una pila bajo la cuadrícula.

55 De la siguiente descripción se desprenden otros aspectos y ventajas.

A continuación se describe la invención en referencia a los dibujos diagramáticos adjuntos, que muestran en:

60 La Figura 1 una vista en perspectiva esquemática de una estructura conocida para albergar una pluralidad de pilas de contenedores en un sistema de almacenamiento;
la Figura 2 una vista en planta esquemática de parte de la estructura de la Figura 1;
las Figuras 3(a) y 3(b) vistas en perspectiva esquemáticas de un dispositivo de manipulación de cargas robótico conocido para su uso en la estructura de las Figuras 1 y 2 y la Figura 3(c) una vista en perspectiva esquemática del dispositivo de manipulación de cargas conocido levantando un contenedor;
65 la Figura 4 una vista en perspectiva esquemática de un sistema de almacenamiento conocido que comprende

una pluralidad de dispositivos de manipulación de cargas del tipo que se muestra en las Figuras 3(a), 3(b) y 3(c) instalado en la estructura de las Figuras 1 y 2;
 la Figura 5a un conjunto de elevación en el que una placa de pinzas está elevada y la Figura 5b el conjunto de elevación en el que la placa de pinzas está bajada;
 la Figura 6 la placa de pinzas de la Figura 5 en más detalle;
 la Figura 7 una ilustración esquemática de un conjunto de elevación de eslinga única;
 la Figura 8 una ilustración esquemática de un par de conjuntos de elevación de eslinga acoplados;
 la Figura 9 una vista en perspectiva esquemática de un mecanismo de elevación de tambor de ruedas;
 la Figura 10 una vista en perspectiva esquemática de un mecanismo de elevación de tambor de ruedas alternativo;
 la Figura 11 una vista en perspectiva esquemática de un mecanismo de elevación de tambor de disco;
 la Figura 12 una vista en perspectiva esquemática de un mecanismo de elevación de tambor de disco alternativo;
 la Figura 13 una vista en perspectiva esquemática de un conjunto de elevación mediante sistema de poleas;
 la Figura 14a un único plano z,x o z,y de un conjunto de elevación mediante sistema de poleas y la Figura 14b una vista en perspectiva que ilustra dos planos z,x o z,y del conjunto de elevación mediante sistema de poleas;
 la Figura 15a una ilustración esquemática de un conjunto de pinzas en una posición de bloqueo y la Figura 15b una ilustración esquemática de un conjunto de pinzas en una posición de liberación;
 la Figura 16a un dispositivo de manipulación de cargas sin contenedor levantado en la cavidad y la Figura 16b el dispositivo de manipulación de cargas con un contenedor levantado en la cavidad;
 la Figura 17 una vista en perspectiva de una disposición de accionamiento de cuatro ruedas;
 la Figura 18 una vista esquemática de un plano x,y de una disposición de accionamiento de cuatro ruedas;
 la Figura 19 una vista en perspectiva de una disposición de accionamiento de ocho ruedas;
 la Figura 20 una vista esquemática de un plano x,y de una disposición de accionamiento de ocho ruedas y
 la Figura 21 una vista en perspectiva de una sección detallada de una disposición de accionamiento de ocho ruedas y el conjunto de cambio de dirección.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En este documento, el término "comprende" y sus derivados tienen un significado inclusivo y no exclusivo. Por ejemplo, "x comprende y" incluye las posibilidades de que x incluya una y solo una y, múltiples íes griegas, una o más íes griegas y uno o más otros elementos.

Cuando se busca un significado exclusivo, se utiliza la expresión "x está compuesta por y", que significa que x incluye únicamente y y nada más.

En este documento, la expresión "movimiento en la dirección *n*" (y expresiones relacionadas), en la que *n* es una de entre x, y y z, viene a significar un movimiento sustancialmente a lo largo de o paralelo a un eje *n* en cualquier dirección (es decir, hacia el extremo positivo del eje *n* o hacia el extremo negativo del eje *n*).

En este documento, el término "conecta" y sus derivados incluyen las posibilidades de una conexión directa e indirecta. Por ejemplo, "x está conectada a y" incluye la posibilidad de que x esté conectada directamente a y, sin ningún componente intermedio, así como la posibilidad de que x esté conectada indirectamente a y, con uno o más componentes intermedios. Cuando se designa una conexión directa, se utilizan las expresiones "conectado directamente", "conexión directa" o similares. Del mismo modo, términos como "soporta", "monta" y sus derivados incluyen las posibilidades de un contacto directo e indirecto.

En este documento, algunas expresiones como "dispositivo de manipulación de cargas", "vehículo" y "bot" se utilizan indistintamente. También los términos "cuerpo", "estructura" y "esqueleto" del dispositivo de manipulación de cargas, "raíles" y "vías" de la estructura de almacenamiento, "contenedor" o "caja" del sistema de almacenamiento. "DT" o "caja de entrega" es una caja que contiene pedidos completados o parcialmente completados. "ST" o "caja de almacenamiento" es una caja que contiene el artículos que son almacenados en el sistema de recuperación y almacenamiento. Del mismo modo, "cintas", "cuerdas" y "cables" se utilizan indistintamente.

Los dispositivos de manipulación de cargas y métodos asociados descritos en el presente documento están diseñados para su funcionamiento en un sistema de recuperación y almacenamiento tal y como se ha descrito anteriormente con relacionada técnica anterior. El sistema de recuperación y almacenamiento se puede modificar para acomodar los dispositivos de manipulación de cargas aquí descritos.

Además, los dispositivos de manipulación de cargas operativos sobre la cuadrícula del sistema de recuperación y almacenamiento están diseñados para ser operados con o al mismo tiempo que otros dispositivos operativos sobre la cuadrícula. Los dispositivos operativos sobre la cuadrícula pueden ser todos del mismo tipo o puede haber más de un tipo de dispositivo operando sobre la cuadrícula al mismo tiempo.

Los dispositivos de manipulación de cargas aquí descritos están diseñados para presentar al menos algunas características de tolerancia a los fallos.

Un dispositivo de manipulación de cargas comprende un esqueleto 102 o estructura que alberga los otros componentes del dispositivo de manipulación de cargas, por ejemplo, la batería electrónica asociada, motores para accionar las ruedas, motores para accionar el conjunto de elevación y otros sensores y sistemas. El esqueleto 102 comprende una hendidura, dimensionada para acomodar un contenedor o *container* cuando este es levantado por el conjunto de elevación.

Como ya indicado anteriormente con respecto a otros dispositivos de manipulación de cargas, cada dispositivo de manipulación de cargas está dispuesto para desplazarse en las direcciones x y sobre los raíles 22 de la estructura 14 por encima de las pilas 12 de contenedores o *containers*.

Cada dispositivo de manipulación de cargas está equipado con dos conjuntos 116, 118 de ruedas que se desplazan sobre raíles provistos en la parte superior de la estructura del sistema de almacenamiento del tipo descrito anteriormente. Al menos una rueda de cada conjunto 116, 118 de ruedas es accionada para permitir el movimiento del dispositivo de manipulación de cargas en las direcciones x e y correspondientemente a lo largo de los raíles. Ambos conjuntos 116, 118 de ruedas están dispuestos alrededor de la periferia de un esqueleto 102 del dispositivo de manipulación de cargas. Como se explicará a continuación, uno de entre el primer y segundo conjuntos 116, 118 de ruedas se puede mover verticalmente para elevarlas y separadas de los raíles, dejando el otro de entre el primer o segundo conjuntos 116, 118 de ruedas en contacto con los raíles, permitiendo así que el dispositivo de manipulación de cargas cambie de dirección. En algunos casos, ambos conjuntos 116, 118 de ruedas pueden estar en contacto con los raíles al mismo tiempo.

Como se ha indicado anteriormente, los dispositivos de manipulación de cargas que operan en un sistema de recuperación y almacenamiento normalmente comprenden un espacio o cavidad para alojar un contenedor. La cavidad está dimensionada de tal manera que dentro de la cavidad se puede alojar una parte suficiente del contenedor para permitir que el dispositivo de manipulación de cargas se desplace a lo largo de la cuadrícula sobre la estructura de almacenamiento sin que la parte inferior del contenedor colisione con la cuadrícula u otra parte de la estructura de almacenamiento. Una vez que el dispositivo de manipulación de cargas ha alcanzado su destino previsto, el mecanismo de elevación de contenedores controla las cintas elevadoras para bajar el conjunto de pinzas y el contenedor correspondiente desde el dispositivo de manipulación de cargas hasta la posición prevista.

La posición prevista puede ser una pila de contenedores o un punto de salida de la estructura de almacenamiento, o un punto de entrada de la estructura de almacenamiento en el caso de que el dispositivo de manipulación de cargas se haya desplazado para recoger un contenedor para su almacenamiento en la estructura de almacenamiento. En ocasiones, los conjuntos de elevación se denominan TGA (conjunto de pinzas para cajas).

Las Figuras 5 a 8 muestran una representación de un conjunto 200 de elevación del dispositivo de manipulación de cargas para levantar un contenedor hasta o bajar un contenedor desde una cavidad del dispositivo de manipulación de cargas. El conjunto de elevación comprende dos tambores A, B de polipasto. Cada tambor A, B de polipasto es accionado por los motores correspondientes y los motores son alimentados de manera independiente a través de las fuentes de alimentación correspondientes.

Un primer extremo de una cinta elevadora va fijado al tambor A de polipasto y el segundo extremo de la cinta elevadora va fijado al tambor B de polipasto, de tal manera que la cinta elevadora conforma una eslinga entre los tambores A, B de polipasto. En condiciones de uso normales, cuando los tambores A, B de polipasto están diseñados para rotar con sus motores correspondientes, la cinta elevadora se enrolla alrededor de los tambores A, B de polipasto, levantando así un peso o carga soportados por la eslinga.

En el extremo inferior de la eslinga, la cinta elevadora es guiada por medio de rodillos C, D, E guía montados sobre una placa de pinzas. La placa de pinzas sirve para engancharse a un contenedor o *container* con conjuntos de pinzas que se describirán en detalle más adelante. Los rodillos C, D guía se pueden alimentar de forma independiente para asistir a los tambores A, B de polipasto. En condiciones de uso normales, los rodillos C, D pueden no estar alimentados, deslizando la cinta elevadora sobre los rodillos C, D a medida que la cinta elevadora sube o baja. A fin de compensar una carga desnivelada de la placa de pinzas, uno o los dos rodillos C, D guía puede activarse para asistir a los tambores A o B de polipasto respectivamente para mantener la placa de pinzas a nivel en función de lo que determina un sensor instalado en la placa de pinzas. Por ejemplo, si se colocan objetos pesados en un lado de un contenedor, entonces uno de los rodillos guía auxiliares se puede accionar para compensar la carga adicional en dicho lado y mantener el contenedor relativamente nivelado.

El rodillo E guía es una rueda o rodillo tensor posicionado entre los rodillos C y D que se puede mover para tensar o aflojar la cinta elevadora. Por ejemplo, el rodillo E guía se puede montar sobre un resorte.

Normalmente, el conjunto de elevación comprende dos eslingas A, B, C, D, E y A', B', C', D', E', como se ilustra en la Figura 8. El tambor A de polipasto y el tambor A' de polipasto son accionados por el mismo motor. Del mismo modo, el tambor B de polipasto y el tambor B' de polipasto son accionados por el mismo motor y, del mismo modo, los rodillos C y C' y los rodillos D y D' pueden estar unidos a nivel rotativo.

Téngase en cuenta que las parejas de tambores y rodillos A-A', B-B', C-C' y D-D' puede ir montados en el mismo eje o que las parejas de tambores y rodillos pueden ir montados en ejes diferentes.

- 5 Téngase en cuenta que el conjunto de elevación puede comprender uno o más conjuntos de eslinga adicionales, reduciendo así la carga de cada uno de los conjuntos de eslinga proporcionalmente.

10 En condiciones normales de uso, cada uno de los conjuntos de eslinga (cinta elevadora y conjunto de rodillos) funcionan juntos para levantar y bajar la placa de pinzas. En condiciones normales de uso, la cinta elevadora está enrollada alrededor del tambor A de polipasto y del tambor B de polipasto en longitudes sustancialmente similares y los tambores de polipasto funcionan a la misma velocidad. Como resultado, la placa de pinzas se eleva a la velocidad de los tambores A, B de polipasto.

15 Si solo se utiliza uno de los tambores A o B de polipasto para enrollar la cinta elevadora y levantar la placa de pinzas, entonces la placa de pinzas se eleva a la mitad de la velocidad a la que gira el tambor A o B de polipasto. Por consiguiente, la placa de pinzas se levanta a la mitad de velocidad en comparación con la velocidad de elevación en condiciones normales de uso. En este caso, la cantidad máxima de carga que se puede levantar también se verá reducida porque solo hay algún motor generando par.

20 Si, por cualquier motivo, no fuera posible operar uno de los tambores A, B de polipasto, como resultado de la disposición de la eslinga, con esta disposición aún sería posible levantar o bajar la placa de pinzas utilizando el otro motor A, B de polipasto para tirar de o soltar la cinta elevadora por medio de los rodillos C, D, E guía, al enrollarse o desenrollarse la cinta elevadora del tambor A, B de polipasto correspondiente.

25 Por consiguiente, un fallo en un conjunto de tambor A, B de polipasto no provoca el fallo total del conjunto de elevación.

30 La disposición de elevación ilustrada presenta varias ventajas, entre ellas: la posibilidad de ahorrar costes y espacio en el cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas con respecto a otras disposiciones que incorporan más motores, el hecho de que no es necesario sincronizar las velocidades de enrollado y desenrollado de las bobinas o de los tambores A-B, A'-B' de polipasto, lo que les permite enrollarse y desenrollarse a la misma velocidad sin necesidad de engranajes, controles ni otras intervenciones adicionales, el hecho de que solo se utiliza una única unidad de control para controlar el ascenso y descenso de los tambores de polipasto.

35 Como se abordará en más detalle a continuación, la placa de pinzas presenta uno o más conjuntos de pinzas montados sobre la misma para engancharse a un contenedor de almacenamiento.

40 Las Figuras 9 y 10 muestran representaciones de conjuntos 180, 190 de elevación de un dispositivo 100 de manipulación de cargas para levantar y bajar un contenedor 10. El conjunto 180, 190 de elevación comprende un engranaje 182, 192 y un motor 181, 191.

45 Un eje 183, 193 común, que se extiende a través del engranaje 182, 192, llega hasta un primer y segundo tambores 184, 194 de polipasto alrededor de los cuales se enrolla la cinta 185 elevadora. Un primer extremo de la cinta 185 elevadora va fijado a los tambores 184, 194 de polipasto, y el segundo extremo va fijado al mismo tambor 184, 194 de polipasto en una disposición de eslinga que brinda soporte a una placa de pinzas como la descrita anteriormente con relación a las Figuras 5 a 8. En una disposición alternativa, un primer extremo de la cinta 185 elevadora va fijada a los tambores 184, 194 de polipasto, y el segundo extremo de la cinta elevadora va fijado a una placa de pinzas. Las ruedas 186 esclavas se utilizan para guiar la cinta 185 elevadora hasta la placa de pinzas fijada a los extremos de la cinta 185 elevadora y/o para ajustar la tensión de la cinta 185 elevadora. La placa de pinzas se utiliza para engancharse a una carga que después puede levantarse y bajarse con el conjunto 180, 190 de elevación.

50 En el caso del conjunto 180 que se muestra en la Figura 9, la primera y la segunda cintas 185 elevadoras están enrolladas alternadamente alrededor de los tambores 184. Por lo tanto, cuando el primer y el segundo tambores 184 giran accionados por el motor 181 para bajar la placa de pinzas, ambas cintas 185 se desenrollan al mismo tiempo y a la misma velocidad. Por el contrario, las cintas 185 elevadoras se enrollan alrededor de los tambores 184 de polipasto al mismo tiempo y a la misma velocidad, levantando así un peso o carga sujeta por la placa de pinzas.

55 En el caso del conjunto 190 que se muestra en la Figura 10, el primer y el segundo extremos de las cintas 185 elevadoras están enrolladas alrededor de tambores 194 gemelos en cada extremo del eje 193.

60 En el caso de ambos conjuntos 180, 190, las cintas 185 se desenrollan en cada extremo del eje 183, 193 desde la parte superior y la parte inferior del tambor 184, 194 respectivamente para equilibrar las fuerzas aplicadas al conjunto. En ambos conjuntos 180, 190, los tambores 184, 194 se encuentran en el plano z,x. Alternativamente, los tambores 184, 194 se pueden disponer en el plano z,y.

65 Téngase en cuenta que el diámetro del tambor 184 es necesariamente más grande que el de los tambores 194 correspondientes para una determinada longitud de la cinta 185 elevadora. Por consiguiente, el engranaje 182 es más

grande que el engranaje 192 y el par necesario producido por el motor 181 es mayor que el par necesario producido por el motor 191.

El conjunto 180 de elevación presenta la ventaja de que necesita menos piezas. El conjunto 190 de elevación presenta la ventaja de que los tambores 194, el engranaje 192 el motor 191 son más pequeños. En ambos casos, se puede minimizar el espacio necesario para el conjunto de elevación dentro del cuerpo del dispositivo 100 de manipulación de cargas.

Las disposiciones de elevación ilustradas presentan varias ventajas, entre ellas: la posibilidad de ahorrar costes y espacio en el cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas con respecto a otras disposiciones que incorporan más motores, el hecho de que no es necesario sincronizar las velocidades de enrollado y desenrollado de las bobinas o de los tambores 184, 194 de polipasto, ya que se accionan con el mismo motor 181, 191, lo que les permite enrollarse y desenrollarse a la misma velocidad sin necesidad de engranajes, controles ni otras intervenciones adicionales, el hecho de que solo se necesita una única unidad de control para controlar la subida y bajada de los tambores 184, 194 de polipasto.

Téngase en cuenta que, en los casos en los que se utilizan cuatro cintas, se puede acoplar una placa de pinzas a los extremos distales de las cintas 185 elevadoras. Téngase en cuenta que con una disposición de eslinga como la descrita anteriormente, la placa de pinzas queda sujeta por la eslinga. La placa de pinzas presentará uno o más conjuntos de pinzas (que se describen al detalle más adelante con relación a la Figura 15) montados sobre la misma para engancharse a un contenedor 10 de almacenamiento.

Las Figuras 11 y 12 muestran disposiciones alternativas de los tambores para los conjuntos 220, 230 de elevación. En ambos conjuntos 220, 230, el tambor 221, 231 está en el plano x,y. Esta disposición ofrece la ventaja de que el tambor puede ser mucho más grande sin necesidad de ocupar espacio dentro del cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas.

En su lugar, el tambor 221, 231 se encuentra sustancialmente en el mismo plano que la cara o superficie superior del dispositivo de manipulación de cargas. El diámetro del tambor 221, 231 puede depender sustancialmente de la longitud del lado más corto x o y del dispositivo de manipulación de cargas.

Ventajosamente, el tambor 221, 231 funciona con un motor 222, 232 mucho más pequeño. El eje de accionamiento del motor 222 presenta un engranaje 223 helicoidal que acciona el tambor 221 directamente. Esto permite que el motor 222 vaya dispuesto en el mismo plano que el tambor 221 y garantiza una relación de reducción grande sin necesidad de ruedas dentadas adicionales. El eje de accionamiento del motor 232 va acoplado al motor 231 con una disposición 233 simple de poleas de accionamiento directo. El motor 222 va dispuesto verticalmente o en la dirección z, en perpendicular al plano del tambor 231.

En las disposiciones de las Figuras 11 y 12, hay cuatro cintas 185 elevadoras enrolladas alrededor del mismo tambor 221, 231. Las cuatro cintas 185 elevadoras están orientadas hacia las cuatro esquinas de una placa 130 de pinzas. Como resultado, cada esquina de la placa 130 de pinzas sube y baja al unísono cuando el tambor 221, 231 se pone en funcionamiento y se enrollan y desenrollan las cintas.

Las Figuras 13 y 14 muestran otros dos conjuntos 240, 250 de elevación alternativos. En estos ejemplos, las "cintas 185 elevadoras" se designan en su lugar "cuerdas 185" o "cables 185". Téngase en cuenta que estos términos se pueden utilizar indistintamente y que el uso de cintas, cuerdas o cables dependerá de la finalidad prevista y de la fuerza tensil requerida.

En un sistema de cuerda y poleas, a veces denominado "polea", una única cuerda continua transmite la fuerza de tensión alrededor de una o más poleas para levantar una carga. Si hay p de estas piezas de la cuerda para soportar la carga W , entonces un equilibrio de fuerzas en el bloque móvil muestra que la tensión en cada una de las partes de la cuerda debe ser de W/p . Esto significa que la fuerza de entrada de la cuerda es $T=W/p$. Por lo tanto, la polea reduce la fuerza de entrada necesaria para levantar la carga en el factor p . Téngase en cuenta que la ganancia mecánica requiere un aumento proporcional en la distancia necesaria del recorrido de la cuerda.

En la Figura 13, el conjunto 240 de elevación comprende cuatro sistemas de poleas. Los cuatro sistemas de poleas son accionados por un motor 241 que acciona una rueda 242 de bobinado dispuesta en la cara superior del conjunto 240 de elevación. Sustancialmente junto a la rueda 242 de bobinado hay dispuesta una polea 243 superior. Una placa 130 de pinzas va dispuesta en el extremo inferior del conjunto 240 de elevación y en cada una de sus esquinas lleva montada una polea 244 doble. Téngase en cuenta que la carga superior es un bloque fijo del sistema de poleas y la cara inferior es un bloque móvil del sistema de poleas. La combinación del bloque fijo y el bloque móvil conforma una "polea". Los bloques superior e inferior o el sistema de poleas pueden ir montados en el mismo eje.

Un primer extremo de la cuerda 185 elevadora va fijado a la rueda 242 de bobinado y la cuerda 185 elevadora se puede enrollar alrededor de la rueda 242 de bobinado. La cuerda 185 se extiende desde la rueda 242 de bobinado alrededor de la doble polea 244, a través de la polea 243 superior, alrededor de la doble polea 244 una segunda vez

y de vuelta a la polea 243 superior, donde se fija el segundo extremo de la cuerda 185 elevadora.

El funcionamiento de los cuatro motores 241 está coordinado para que la placa 130 de pinzas quede nivelada. La Figura 14a ilustra un único plano z,x o z,y de un conjunto 250 de elevación y la Figura 14b es una vista en perspectiva que ilustra dos planos z,x o z,y del conjunto 250 de elevación. La disposición del mecanismo de elevación es similar a la disposición del conjunto de elevación descrito anteriormente con relación a las Figuras 9 y 10, en el que los tambores 251 de polipasto comparten un eje 252 común. Una primera pareja de cintas 185 se enrollan en un primer tambor 251 y una segunda pareja de cintas 185 se enrollan en un segundo tambor de polipasto. Ambas parejas de cintas 185 están orientadas para soportar cada esquina de una placa 130 de pinzas. Además, las cintas 185 del conjunto 250 de elevación comprenden una disposición de eslinga con sistema de poleas.

Tomando en consideración la pareja de cintas 185 de un único tambor 251 de polipasto, un primer extremo de las cintas 185 va fijado al tambor 251 correspondiente. Las cintas 185 se extienden hasta las esquinas opuestas de la parte superior del conjunto 250 de elevación, donde una guía las dirige hacia la placa 130 de pinzas. Una primera polea 253 montada en la placa de pinzas dirige las cintas 185 a lo largo de la placa 130 de pinzas hasta una segunda polea 254 montada en la placa 130 de pinzas. Las cintas 185 vuelven desde la segunda polea 254 a la parte superior del conjunto 250 de elevación, donde se fija el segundo extremo de las cintas 185. Así, la pareja de cintas conforma una pareja anidada de disposiciones de eslingas.

Téngase en cuenta que el conjunto 250 de elevación ofrece las ventajas de la disposición de motor compartido de las Figuras 9 y 10, las ventajas de la disposición de eslingas de las Figuras 5 a 8 y las ventajas de la disposición de poleas de la Figura 13.

Los componentes del conjunto de elevación se pueden montar directamente sobre o indirectamente sobre un bastidor que va instalado de manera que puedan desmontarse en un dispositivo de manipulación de cargas. Con ello, el conjunto de elevación se utiliza para elevar contenedores hasta la cavidad del dispositivo de manipulación de cargas. Téngase en cuenta que el conjunto de elevación utilizado a la inversa se usa para bajar contenedores desde el dispositivo de manipulación de cargas hasta una posición en una pila por debajo de la cuadrícula.

Configurar el conjunto de elevación para instalarse de forma liberable en el dispositivo de manipulación de cargas puede ofrecer la ventaja de que el conjunto de elevación se puede retirar fácilmente y sustituir por otro conjunto de elevación (por ejemplo, si el primer conjunto necesita ser reparado o mantenido), lo que permite que el dispositivo de manipulación de cargas en cuestión vuelva a funcionar de manera relativamente rápida.

También se puede montar un carrete de cable de comunicaciones en el conjunto de elevación para transmitir instrucciones de control desde una unidad de control hasta los conjuntos de pinzas. El cable de comunicaciones puede transmitir datos de sensores a la unidad de control, por ejemplo, para garantizar que la placa de pinzas está enganchada al contenedor. El cable de comunicaciones también sube y baja con la placa de pinzas.

Alternativamente, también se pueden emplear otras formas de comunicación entre el conjunto de elevación y una unidad de control.

Antes de que el conjunto de elevación suba o baje la placa de pinzas y cualquier contenedor enganchado, el dispositivo de manipulación de cargas debe ponerse en una posición de aparcamiento. Esto puede brindar más estabilidad durante la elevación y el descenso del conjunto de elevación.

La placa 130 de pinzas comprende al menos un conjunto de pinzas dispuesto de manera que queda alineado con hendiduras u orificios en la superficie superior de un contenedor 10 de almacenamiento, para que el conjunto de pinzas pueda engancharse al contenedor 10 de almacenamiento. Más generalmente, la placa 130 de pinzas comprende dos o más conjuntos de pinzas. Normalmente, la placa 130 de pinzas comprende cuatro conjuntos de pinzas dispuestos en ubicaciones correspondientes con las hendiduras cooperantes de un contenedor 10 de almacenamiento.

La Figura 15 ilustra un conjunto de pinzas autoblocante para su uso en los dispositivos de manipulación de cargas aquí descritos. El conjunto de pinzas comprende un mecanismo 210 de flexión que conmuta entre dos posiciones biestables de bloqueo y liberación. El mecanismo 210 de flexión comprende un actuador 211, dos brazos 212 de pinza con extremos 213 en forma de garfio y dos bisagras de flexión que conectan los brazos 212 de pinza con el actuador 211. Cada una de las bisagras de flexión comprende una articulación triangular o forma 214 de piedra angular, una primera sección 215 deformable entre el actuador y la forma de piedra angular y una segunda sección 216 deformable entre la forma de piedra angular y los brazos 212 de pinza. Las secciones 215, 216 deformables son secciones relativamente delgadas comparadas con las otras secciones del mecanismo 210 de flexión. De esta manera, las secciones deformables se doblan o flexionan preferiblemente cuando se aplica una fuerza adecuada al mecanismo 210 de flexión.

En referencia a la Figura 15, en la posición de bloqueo (Figura 15a), las formas 214 de piedra angular engranan o sostienen los brazos 212 de pinza correspondientes. En la posición de bloqueo, el mecanismo 210 de flexión está abierto o ensanchado y los brazos de pinza están extendidos. El mecanismo 210 de flexión puede entrar en la posición

de bloqueo al aplicar una fuerza descendente sobre el actuador 211. Cuando está en esta posición, el actuador 211 se encuentra en una posición descendente con respecto a los brazos 212 de pinza.

El mecanismo 210 de flexión puede pasar de la posición de bloqueo a la posición de desbloqueo o de liberación al aplicar una fuerza hacia arriba o una fuerza de arrastre sobre el actuador 211, como se indica en la Figura 15a. En referencia a la Figura 15b, cuando se aplica una fuerza de este tipo, la primera y segunda bisagras 215, 216 se doblan o flexionan, liberando la forma 214 de piedra angular del enganche de los brazos 212 de pinza. Las primeras bisagras 215 se doblan de tal manera que las formas 214 de piedra angular pivotan hacia abajo con respecto al actuador 211.

Las segundas bisagras 216 se doblan de tal manera que las formas 214 de piedra angular pivotan hacia abajo con respecto a los brazos 212 de pinza. Así, el actuador 211 se desplaza a una posición ascendente con respecto a los brazos 212 de pinza, que junta los extremos 213 en forma de garfio de los brazos de pinza, como se indica con las flechas sólidas en la Figura 15b, a una posición estrechada o cerrada.

En una disposición alternativa, el mecanismo 210 de flexión puede entrar en la posición de desbloqueo o liberación al aplicar una fuerza descendente o fuerza de empuje sobre el actuador 211.

Como se ha indicado anteriormente, el conjunto de pinzas sirve para engancharse a un contenedor 10 de almacenamiento para que el contenedor 10 de almacenamiento pueda ser levantado. El conjunto de pinzas está diseñado para ser compatible con el contenedor 10 de almacenamiento. Normalmente, los contenedores 10 de almacenamiento presentan hendiduras alrededor del borde del contenedor en las caras superiores.

En la práctica, en la posición estrechada o flexionada que se muestra en la Figura 15b, el mecanismo 210 de flexión se inserta en las hendiduras. Una vez insertado, se puede aplicar una fuerza descendente sobre el actuador 211. Esto lleva el mecanismo 210 de flexión a la posición de bloqueo y el mecanismo 210 de flexión se ensancha, como se muestra en la Figura 15a. Entonces no es posible retirar el mecanismo 210 de flexión de la hendidura en el contenedor. El extremo 213 en forma de garfio de los brazos de pinza engancha con la parte inferior de la superficie superior del contenedor 10. Por lo tanto, se puede aplicar una fuerza de elevación a los brazos 212 de pinza para levantar el contenedor 10.

En la práctica, los conjuntos 210 de pinzas se montan, como parte de un dispositivo 100 de manipulación de cargas, en una placa 130 de pinzas y los actuadores 211 se pueden operar por medio de un motor de solenoide o electroimán, por ejemplo.

Al utilizar un dispositivo de manipulación de cargas, las pinzas 210 se utilizan en cada esquina de un contenedor 10 para enganchar el conjunto 180, 190, 200, 220, 230, 240, 250 de elevación al contenedor 10. El conjunto 180, 190, 200, 220, 230, 240, 250 de elevación se opera entonces para levantar el contenedor 10 hasta la cavidad de un dispositivo de manipulación de cargas, de tal manera que el contenedor 10 pueda ser transportado por el dispositivo de manipulación de cargas. La Figura 16a ilustra un dispositivo 100 de manipulación de cargas sin contenedor y la Figura 16b ilustra un dispositivo 100 de manipulación de cargas con un contenedor 10 levantado en la cavidad.

Téngase en cuenta que el conjunto 210 de pinzas puede presentar más de dos brazos de pinza y un número correspondiente de bisagras de flexión dispuestas alrededor del actuador. En algunas disposiciones, se pueden proporcionar brazos de pinza adicionales para una fijación más segura del contenedor de almacenamiento.

Los componentes del conjunto de elevación se pueden montar directamente sobre o indirectamente sobre un bastidor que va instalado de manera que puedan desmontarse en un dispositivo de manipulación de cargas. Con ello, el conjunto de elevación se utiliza para elevar contenedores hasta la cavidad del dispositivo de manipulación de cargas. Téngase en cuenta que el conjunto de elevación utilizado a la inversa se usa para bajar contenedores desde el dispositivo de manipulación de cargas hasta una posición en una pila por debajo de la cuadrícula.

Configurar el conjunto de elevación para instalarse de forma liberable en el dispositivo de manipulación de cargas puede ofrecer la ventaja de que el conjunto de elevación se puede retirar fácilmente y sustituir por otro conjunto de elevación (por ejemplo, si el primer conjunto necesita ser reparado o mantenido), lo que permite que el dispositivo de manipulación de cargas en cuestión vuelva a funcionar de manera relativamente rápida.

El conjunto de elevación se puede equipar con un carrete de cable de comunicaciones. El cable de comunicaciones transmite instrucciones de control desde una unidad de control a los rodillos guía auxiliares y los conjuntos de pinza. El cable de comunicaciones puede transmitir datos de sensores a la unidad de control, por ejemplo, para garantizar que la placa de pinzas y un contenedor levantado están bien nivelados. El cable de comunicaciones también sube y baja con la placa de pinzas. En una disposición alternativa, la comunicación entre la parte superior del conjunto de elevación y la placa de pinzas puede ser una comunicación óptica.

Las Figuras 17 a 21 muestra medios para maniobrar el dispositivo de manipulación de cargas en un sistema de recuperación y almacenamiento basado en cuadrículas. Las Figuras 17 y 18 ilustran una disposición de accionamiento de cuatro ruedas, y las Figuras 19 y 20 ilustran una disposición de accionamiento de ocho ruedas. Como se ha indicado

anteriormente, el dispositivo de manipulación de cargas presenta un primer conjunto 116 de ruedas y un segundo conjunto 118 de ruedas para desplazar el dispositivo de manipulación de cargas en una primera dirección y en una segunda dirección respectivamente. El primer conjunto 116 de ruedas comprende cuatro ruedas dispuestas por parejas en lados opuestos, y el segundo conjunto 118 de ruedas comprende cuatro ruedas dispuestas por parejas en lados opuestos perpendiculares al primer conjunto 116 de ruedas.

Como se muestra en la Figura 18, la pareja de ruedas a cada lado del dispositivo de manipulación de cargas comprende una rueda 270 pasiva y una rueda 272, 274 accionada. Cada rueda 272, 274 accionada dispone de un motor 273 de accionamiento dispuesto de tal manera que su eje de accionamiento queda paralelo y no coaxial con respecto al eje de rotación de su rueda 272, 274 accionada. En esta realización, los motores 273 de accionamiento están dispuestos en la cara perpendicular, compartiendo un extremo de la cara de la rueda 272, 274 accionada.

Así, cada lado del dispositivo de manipulación de cargas comprende un motor 273 de accionamiento. Un engranaje, como un engranaje 275 de poleas, transfiere el par desde los motores 273 a 90° alrededor de la esquina a las ruedas 272, 274. Esta disposición permite colocar el motor con el eje del árbol de accionamiento extendido a lo largo de la cara perpendicular del dispositivo de manipulación de cargas. El motor 273 se puede instalar convenientemente dentro del lateral del dispositivo de manipulación de cargas, de tal manera que el motor 273 quede sustancialmente encajado en el lateral, o el motor 273 se puede montar en el exterior del dispositivo de manipulación de cargas. Sin embargo, independientemente de su posición en el dispositivo de manipulación de cargas, a consecuencia de la disposición paralela y no coaxial entre el eje de accionamiento y el eje de rotación de su rueda 272, 274 accionada correspondiente, el eje de accionamiento del motor 273 puede ser mucho más largo que en el caso de que las ruedas se accionasen directamente, por ejemplo, con un motor de buje. El motor 273 puede ser un motor ligero de altas revoluciones. El engranaje 275 de polea puede comprender un sistema planetario para reducir las revoluciones de las ruedas y proporcionar el par adecuado. Dado que el motor está instalado cerca de la rueda, la longitud de la correa de accionamiento o polea puede ser mínima.

Las ruedas 270 pasivas giran libres y simplemente proporcionan apoyo al dispositivo de manipulación de cargas. De esta manera, se reduce el número de motores 273 necesarios para las ruedas 272, 274 accionadas independientes. Normalmente, en una disposición de accionamiento de cuatro ruedas, las ruedas en las esquinas diagonalmente opuestas se accionan para la dirección x y las ruedas 272, 274 en esquinas diagonalmente opuestas se accionan para la dirección y, como se muestra en la Figura 18.

Dado que la pareja de ruedas a cada lado del dispositivo de manipulación de cargas comprende una rueda 270 pasiva y una rueda 272, 274 accionada, téngase en cuenta que tanto el primer conjunto 116 de ruedas y como el segundo conjunto 118 de ruedas comprenden ruedas 270 pasivas y ruedas 272, 274 accionadas.

Las ruedas 272, 274 accionadas pueden agruparse en base a la fuente de alimentación proporcionada por los motores 273. Un primer subconjunto de ruedas 272 accionadas se puede alimentar a través de una primera fuente de alimentación y un segundo subconjunto de ruedas 274 accionadas se puede alimentar a través de una segunda fuente de alimentación. Una rueda 272 accionada del primer conjunto 116 de ruedas puede alimentarse a través de la primera fuente de alimentación, y una rueda 272 accionada del segundo conjunto 118 de ruedas puede alimentarse a través de la primera fuente de alimentación. Del mismo modo, una rueda 274 accionada del primer conjunto 116 de ruedas puede alimentarse a través de la segunda fuente de alimentación, y una rueda 274 accionada del segundo conjunto 118 de ruedas puede alimentarse a través de la segunda fuente de alimentación. De esta manera, en el caso de que se produzca alguna avería o fallo en la primera fuente de alimentación o en la segunda fuente de alimentación, al menos una rueda 272, 274 accionada en la dirección x y al menos una rueda accionada en la dirección y seguirán funcionando, permitiendo así al dispositivo de manipulación de cargas trasladarse a una velocidad reducida hasta una zona de mantenimiento o recuperación de la cuadrícula o hasta el borde de la cuadrícula.

Como se muestra en la Figura 19, la pareja de ruedas a cada lado del dispositivo de manipulación de cargas comprende una rueda 272 accionada de un primer subconjunto y una rueda 274 accionada de un segundo subconjunto. Cada rueda 272, 274 accionada está equipada con un motor 273 de accionamiento dispuesto en la cara perpendicular, compartiendo un extremo de la cara de la rueda 272, 274 accionada. Así, cada lateral del dispositivo de manipulación de cargas comprende dos motores 273 accionados dispuestos de tal manera que sus ejes de accionamiento están paralelos y no coaxiales con respecto al eje de rotación de su rueda 272, 274 accionada correspondiente. En realizaciones alternativas, los motores 273 de accionamiento se pueden instalar dentro del dispositivo de manipulación de cargas o dentro del lateral del dispositivo de manipulación de cargas, de manera que los motores 273 de accionamiento está sustancialmente encajados en el lateral.

De manera similar a la disposición descrita con respecto a la Figura 17, un engranaje, como un engranaje 275 de poleas, transfiere el par desde los motores 273 a 90° alrededor de la esquina a las ruedas 272, 274. Téngase en cuenta que el eje de accionamiento del motor 273 puede ser mucho más largo que en el caso de que las ruedas se accionasen directamente, en comparación con la disposición ilustrada en la Figura 17, porque hay dos motores 273 de accionamiento a cada lado y el espacio disponible para uno de los motores 273 de accionamiento es más limitado. Además, téngase en cuenta que si bien la ilustración de la Figura 19 muestra más detalles del motor 273 y del engranaje 275 de poleas que el motor y el engranaje 275 de poleas de la Figura 17, estas disposiciones pretenden

ser similares.

Al igual que con la disposición de cuatro ruedas accionadas, como se muestra en la Figura 20, las ruedas 272, 274 accionadas se pueden agrupar en base a la fuente de alimentación proporcionada por los motores 273. Un primer subconjunto de ruedas 272 accionadas se puede alimentar a través de una primera fuente de alimentación y un segundo subconjunto de ruedas 274 accionadas se puede alimentar a través de una segunda fuente de alimentación. Dos ruedas 272 accionadas del primer conjunto 116 de ruedas pueden alimentarse a través de la primera fuente de alimentación, y dos ruedas 272 accionadas del segundo conjunto 118 de ruedas pueden alimentarse a través de la primera fuente de alimentación. Del mismo modo, dos ruedas 274 accionadas del primer conjunto 116 de ruedas pueden alimentarse a través de la segunda fuente de alimentación, y dos ruedas 274 accionadas del segundo conjunto 118 de ruedas pueden alimentarse a través de la segunda fuente de alimentación. De esta manera, en el caso de que se produzca alguna avería o fallo en la primera fuente de alimentación o en la segunda fuente de alimentación, al menos dos ruedas 272, 274 accionadas en la dirección x y al menos una rueda accionada en la dirección y seguirán funcionando, permitiendo así al dispositivo de manipulación de cargas trasladarse a una velocidad reducida hasta una zona de mantenimiento o recuperación de la cuadrícula o hasta el borde de la cuadrícula. Téngase en cuenta que en una disposición de ocho ruedas accionadas, las ruedas 272, 274 accionadas del primer y segundo subconjuntos pueden dividirse además en base a las disposiciones de las cuatro ruedas accionadas (proporcionando dos disposiciones cooperantes de cuatro ruedas accionadas) para garantizar más redundancia y la oportunidad de reducir la capacidad de autorrecuperación de un dispositivo de manipulación de cargas en caso de fallo o avería.

Téngase en cuenta que en la siguiente descripción se parte de la base de que la primera fuente de alimentación y la segunda fuente de alimentación, y cualquier subdivisión de las mismas, son independientes.

Además, téngase en cuenta que, pese a que la disposición del accionamiento se ha descrito con referencia a una disposición de motor en particular, los patrones de ruedas 272, 274 accionadas son independientes a la disposición específica del motor y se puede conseguir, por ejemplo, con motores de buje.

La Figura 21 ilustra en más detalle la disposición del accionamiento y un conjunto de cambio de dirección de un dispositivo de manipulación de cargas. Téngase en cuenta que el borde de la esquina que se muestra es similar a aquel de las esquinas de la Figura 19 y que se muestra una rueda del primer conjunto 116 de ruedas y una rueda del segundo conjunto de ruedas, estando ambas ruedas accionadas por los motores 273 y los engranajes 275 de poleas correspondientes descritos con anterioridad.

Téngase en cuenta que el dispositivo de manipulación de cargas es capaz de desplazarse sobre la cuadrícula en la dirección x cuando el primer conjunto 116 de ruedas está engranado con los raíles o que el dispositivo de manipulación de cargas es capaz de desplazarse sobre la cuadrícula en la dirección y cuando el segundo conjunto 118 de ruedas está engranado con los raíles. Cuando tanto el primer conjunto 116 de ruedas como el segundo conjunto 118 de ruedas están engranados con los raíles, entonces el dispositivo de manipulación de cargas no es capaz de desplazarse en ninguna dirección. Por consiguiente, además de la capacidad de accionar selectivamente las ruedas en direcciones de avance y retroceso, es necesario contar con la capacidad de engranar selectivamente el primer conjunto 116 de ruedas y el segundo conjunto 118 de ruedas con los raíles.

En la disposición ilustrada en las Figuras 19 y 21, las ruedas 116, 118 se pueden elevar individualmente en la dirección vertical o z con ayuda de un actuador 280 lineal dispuesto en el cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas, por encima del eje de la rueda. En esta disposición, el eje de la rueda se puede desplazar en una dirección vertical. Téngase en cuenta que los actuadores 280 de elevación para el primer conjunto 116 de ruedas y los actuadores 280 de elevación para el segundo conjunto 118 de ruedas están coordinados mediante un sistema de control para garantizar que el dispositivo de manipulación de cargas esté correctamente apoyado.

Téngase en cuenta que la provisión de actuadores 280 de ruedas individuales implica que se puede levantar una única rueda del primer conjunto 116 de ruedas o del segundo conjunto 118 de ruedas en el caso de que se produzca una avería en la disposición única de rueda/accionamiento y la rueda no sea capaz de girar (ya sea accionada o si accionar), por lo que el dispositivo de manipulación de cargas puede regresar a una zona de mantenimiento o recuperación de la cuadrícula o al extremo de la cuadrícula.

En una variación, la rueda 116, 118 se puede levantar mediante el bloqueo de la rotación de la rueda 116, 118 al tiempo que se permite que el eje de la rueda se desplace hacia arriba en la dirección z. La rueda 116, 118 se puede alimentar entonces a través del motor 273 de accionamiento.

Téngase en cuenta que, al levantar o elevar las ruedas 272, 274, la correa de accionamiento puede destensarse. Por consiguiente, se pueden proporcionar poleas 276 esclavas adicionales para conservar la tensión en la correa de accionamiento cuando se eleva la rueda 272, 274. En una variación, el motor 273 puede disponerse de tal manera que se eleve junto con las ruedas 272, 274, evitando así el destensado de la correa de accionamiento.

Como se muestra en las Figuras 17, 19 y 21, el conjunto de accionamiento y el conjunto de cambio de dirección están ubicados en la parte exterior del cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas con la consiguiente ventaja de que

se maximiza el volumen dentro del dispositivo de manipulación de cargas para la recepción de un contenedor en una cavidad receptora. Téngase en cuenta que en una disposición alternativa, el conjunto de accionamiento y el conjunto de cambio de dirección pueden ubicarse en la cara interior del cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas.

- 5 Con el fin de funcionar de manera autónoma, el dispositivo de manipulación de cargas dispone de su propia fuente de alimentación. La fuente de alimentación puede darse en forma de baterías recargables o intercambiables.

Las baterías pueden ubicarse dentro del esqueleto o cuerpo del dispositivo de manipulación de cargas. Por ejemplo, si el esqueleto comprende una estructura hueca en forma de varilla, las baterías se pueden insertar en dichas varillas.

- 10 En el documento WO2019170805 (Ocado), que se incorpora a modo de referencia, se describen varias disposiciones de control y detección.

El dispositivo de manipulación de cargas se controla por medio de un sistema de control de a bordo.

- 15 El sistema de control puede comprender medios de comunicaciones, como una unidad transceptora o unidades transmisoras y receptoras para el envío y recepción de instrucciones desde un sistema de control centralizado del sistema. El dispositivo de manipulación de cargas es capaz de funcionar de manera sustancialmente autónoma en base a las instrucciones o tareas emitidas por el sistema de control centralizado.

20 El sistema de control de a bordo es capaz de controlar y operar el mecanismo de cambio de dirección, el conjunto de accionamiento y el conjunto de elevación de acuerdo con las instrucciones recibidas desde el sistema de control centralizado. El sistema de control de a bordo comprende además datos de entrada de varios sensores y cámaras que proporcionan *feedback* a los sistemas de control con respecto al estado del dispositivo de manipulación de cargas y al entorno alrededor del dispositivo de manipulación de cargas.

- 25 El sistema de control de a bordo opera los conjuntos de cambio de dirección, accionamiento y elevación en función del estado y del entorno alrededor del dispositivo de manipulación de cargas para ejecutar las tareas.

- 30 Se necesita una información precisa sobre el estado del dispositivo de manipulación de carga para poder determinar la velocidad a la que el dispositivo de manipulación de cargas puede funcionar, así como cuándo se completan las tareas y cuándo el dispositivo de manipulación de cargas está disponible para completar tareas posteriores.

- 35 Se necesita un posicionamiento preciso de cada dispositivo de manipulación de cargas para permitir el accionamiento a velocidades más rápidas y/o aceleraciones de los dispositivos de manipulación de cargas con errores posicionales mínimos para conseguir una reducción en el espacio entre los dispositivos de manipulación de cargas sobre el sistema de cuadrículas e incrementar la eficiencia del sistema.

- 40 Se puede utilizar más de un tipo de sensor para determinar el estado y el entorno del dispositivo de manipulación de cargas para verificar que la información recibida es correcta. Se puede instalar más de un sensor del mismo tipo en diferentes ubicaciones del dispositivo de manipulación de cargas.

- 45 De esta manera, cada sensor detecta diferentes partes del entorno en el que funciona el dispositivo de manipulación de cargas. Resulta ventajoso instalar múltiples sensores porque proporcionan redundancia al dispositivo tanto en cuanto si un sensor falla en la captura de información adecuada del entorno, entonces otro de los sensores adicionales puede tener más éxito.

- 50 Además, en aquellas posiciones en las que un sensor no es capaz de capturar el entorno (como en intersecciones de raíles), otro sensor sí puede ser capaz de capturar el entorno con más éxito. Asimismo, múltiples sensores pueden permitir realizar otras mediciones, como determinar una orientación de giro del dispositivo de transporte mediante la comparación de mediciones posicionales de un sensor con la misma medición posicional de un sensor montado en una cara opuesta del dispositivo de transporte para determinar un ángulo entre los sensores.

- 55 Téngase en cuenta que en el caso de funcionamiento en un sistema más grande, aunque se pueden tolerar algunos fallos y que es posible operar sistemas más grandes de manera eficiente con determinados componentes del sistema funcionando más allá del punto de fallo, disponer de redundancia en dispositivos de manipulación de cargas individuales resulta conveniente por otros motivos.

- 60 Un dispositivo de manipulación de cargas puede comprender muchos tipos diferentes de sensores, por ejemplo, cámaras, detectores ultrasónicos, cámaras de rayos X, disposición de ruedas de maniobras o de estima, giroscopios, lectores de códigos de barra o escáneres QR para identificar artículos almacenados en el sistema.

- 65 Los sensores pueden servir para: evaluar las funciones de comunicación dentro del dispositivo de manipulación de cargas, medir la tracción entre las ruedas y los raíles de la cuadrícula, medir la distancia recorrida, medir la velocidad de avance, determinar la posición en la cuadrícula del dispositivo de manipulación de cargas, posicionar el dispositivo de manipulación de cargas en un único espacio de la cuadrícula con precisión.

Téngase en cuenta que el dispositivo de manipulación de cargas puede comprender todos, uno o cualquier combinación de las características descritas anteriormente y que no es esencial de cara a la invención que el dispositivo de servicio incluya todos los sensores y características descritos.

5 Se prevé la implementación de cualquiera o cualesquiera de las variaciones descritas en los párrafos anteriores en la misma realización de un dispositivo de manipulación de cargas.

10 La invención aquí descrita está relacionada a modo de ejemplo con dispositivos de manipulación de cargas para un sistema de recuperación de alimentos. Téngase en cuenta que el sistema de almacenamiento y los dispositivos aquí descritos no se limitan al tipo de artículo almacenado y gestionado en ellos.

Además, téngase en cuenta que algunas realizaciones de la invención se pueden implementar en combinación con equipos de manipulación manuales que no sean dispositivos de manipulación de cargas.

15 También son posibles muchas variaciones y modificaciones que no se han descrito anteriormente de manera explícita sin por ello alejarse del alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de manipulación de cargas para subir y desplazar contenedores (10) de almacenamiento apilados en una estructura (14) cuadrículada, que comprende:

un primer conjunto (22a) de raíles o vías paralelos y un segundo conjunto (22b) de raíles o vías paralelos que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22b) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula, estando sujeta la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección vertical a través de la pluralidad de espacios de cuadrícula, comprendiendo el dispositivo de manipulación de cargas:

un cuerpo montado en un primer conjunto (116) de ruedas dispuesto para engranar con el primer conjunto (22a) de raíles paralelos y un segundo conjunto de ruedas dispuesto para engranar con el segundo conjunto (22b) de raíles paralelos y un conjunto de accionamiento para accionar el dispositivo de manipulación de cargas en una primera dirección a lo largo del primer conjunto de raíles paralelos o accionar el dispositivo de manipulación de cargas en una segunda dirección a lo largo del segundo conjunto de raíles paralelos, **caracterizándose** el dispositivo de manipulación de cargas **por que** el conjunto de accionamiento comprende:

al menos dos motores para accionar las ruedas correspondientes del primer conjunto de ruedas, al menos dos motores para accionar las ruedas correspondientes del segundo conjunto de ruedas, estando posicionado cada motor de tal manera que su eje de accionamiento queda paralelo y no coaxial con respecto al eje de rotación de la rueda correspondiente, y un número de engranajes que se corresponde con el número de motores para transferir el accionamiento desde los motores a sus ruedas correspondientes.

2. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada motor va dispuesto en una cara del cuerpo perpendicular a su rueda correspondiente.

3. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer conjunto de ruedas comprende dos ruedas en una primera cara del dispositivo de manipulación de cargas y dos ruedas en una primera cara opuesta del dispositivo de manipulación de cargas, en el que el segundo conjunto de ruedas comprende dos ruedas en una cara del dispositivo de manipulación de cargas perpendicular a la primera cara del dispositivo de manipulación de cargas, y dos ruedas en una segunda cara opuesta del dispositivo de manipulación de cargas, en el que al menos una rueda en cada cara del dispositivo de manipulación de cargas puede ser accionada por un motor correspondiente.

4. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada rueda del primer conjunto de ruedas y del segundo conjunto de ruedas puede ser accionada por los motores correspondientes.

5. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una de entre el primer conjunto de ruedas y al menos una de entre el segundo conjunto de ruedas es accionada por un motor alimentado por una primera fuente de alimentación y al menos una de entre el primer conjunto de ruedas y al menos una de entre el segundo conjunto de ruedas es accionada por un motor alimentado por una segunda fuente de alimentación, siendo la primera fuente de alimentación y la segunda fuente de alimentación independientes o estando separadas.

6. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dos de entre el primer conjunto de ruedas y dos de entre el segundo conjunto de ruedas son accionadas por un motor alimentado por una primera fuente de alimentación y dos de entre el primer conjunto de ruedas y al menos una de entre el segundo conjunto de ruedas son accionadas por un motor(es) alimentado por una segunda fuente de alimentación.

7. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que la primera fuente de potencia y/o la segunda fuente de potencia se subdividen en al menos dos partes independientes.

8. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo además el dispositivo de manipulación de cargas medios para accionar de forma selectiva el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas.

9. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

comprendiendo además el dispositivo de manipulación de cargas un conjunto de cambio de dirección para engranar de manera selectiva el primer conjunto de ruedas y/o el segundo conjunto de ruedas correspondientemente con el primer conjunto de raíles y el segundo conjunto de raíles, un primer conjunto de poleas de cambio de dirección para el primer conjunto de ruedas y un segundo conjunto de poleas de cambio de dirección para el segundo conjunto de ruedas, siendo accionadas las poleas de cambio de dirección para elevar de manera selectiva el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas para separar el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas de los raíles.

10. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el primer conjunto de poleas y/o el segundo conjunto de poleas son operados al unísono para el primer conjunto de ruedas o el segundo conjunto de ruedas mediante un motor de cambio de dirección para cada rueda.

11. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en el que el primer conjunto de ruedas y el segundo conjunto de ruedas se desplazan sincronizados con respecto al cuerpo para engranar y desengranar las ruedas selectivamente con los raíles.

12. Un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios para:

- determinar la ubicación sobre la cuadrícula,
- determinar un fallo avería en el conjunto de accionamiento,
- determinar el enganche del primer conjunto de ruedas o del segundo conjunto de ruedas con los raíles paralelos,
- determinar un fallo avería en el conjunto de cambio de dirección Y/O
- determinar el enganche y o el desenganche del conjunto de elevación con un contenedor.

13. Un sistema de recuperación y almacenamiento basado en cuadrículas que comprende:

una estructura (14) cuadriculada que comprende:

- un primer conjunto (22a) de raíles o vías paralelos y un segundo conjunto (22b) de raíles o vías paralelos que se extienden sustancialmente en perpendicular al primer conjunto (22a) de raíles o vías en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón cuadrículado que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula, estando sujeta la cuadrícula por un conjunto de elementos (16) verticales para formar una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento verticales bajo la cuadrícula para que los contenedores (10) se apilen entre y sean guiados por los elementos verticales en una dirección vertical a través de la pluralidad de espacios de cuadrícula,
- al menos un dispositivo de manipulación de cargas de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12 que funciona sobre la estructura cuadriculada y
- un sistema de control centralizado para controlar al menos un dispositivo(s) de manipulación de cargas, comprendiendo además al menos un dispositivo de manipulación de cargas un medio de comunicación y comprendiendo el sistema de control centralizado del sistema de almacenamiento medios de comunicación para establecer la comunicación con un medio de comunicación en al menos un dispositivo de manipulación de cargas.

14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el sistema de control centralizado monitoriza el estado de al menos un dispositivo de manipulación de cargas y, si se detecta una avería o fallo en el dispositivo de manipulación de cargas, el dispositivo de manipulación de cargas recibe instrucciones para desplazarse a una zona de mantenimiento o al borde de la cuadrícula mediante medios que no estén averiados o no hayan fallado.

15. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que el sistema de control centralizado se comunica con al menos un dispositivo de manipulación de cargas operativo en la cuadrícula para ordenar al dispositivo de manipulación de cargas que se desplace a una ubicación específica de la cuadrícula.

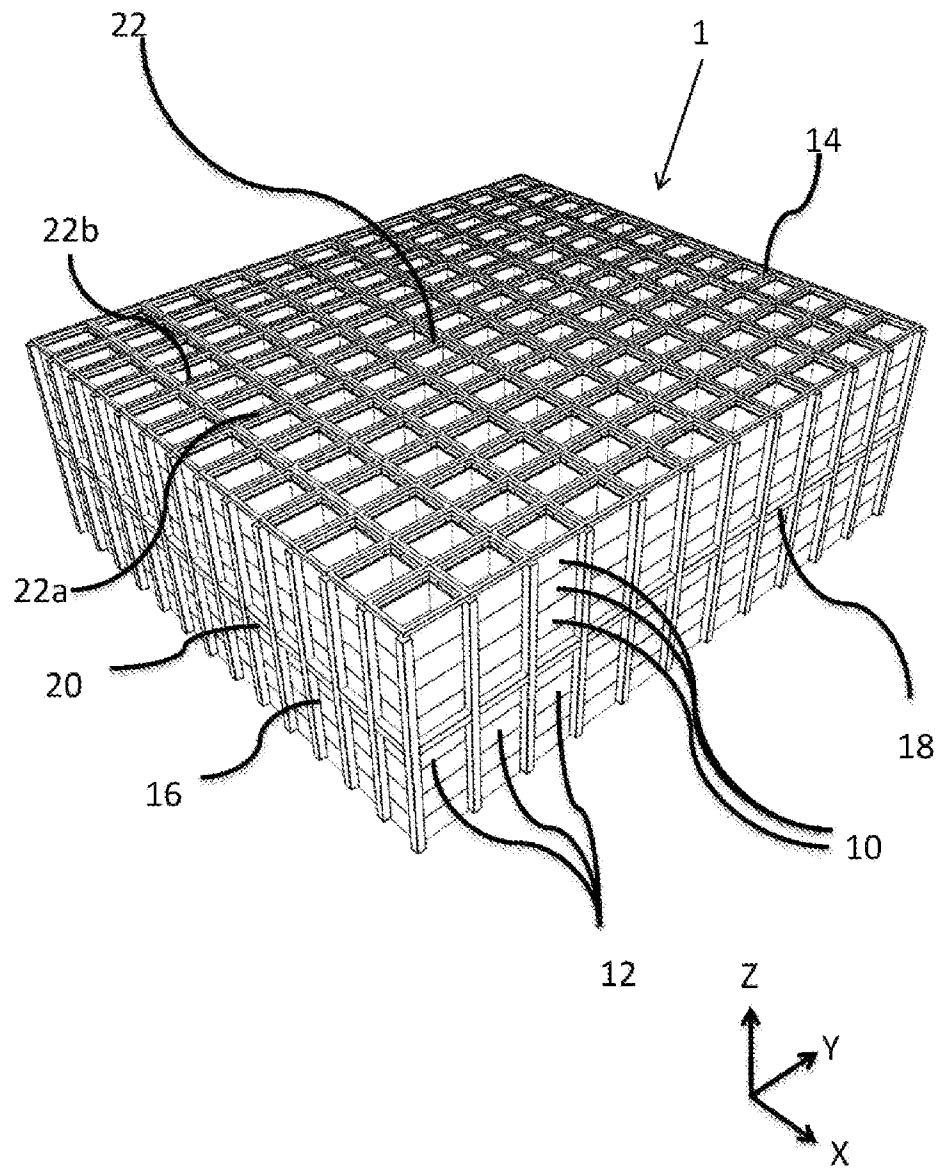


Figura 1

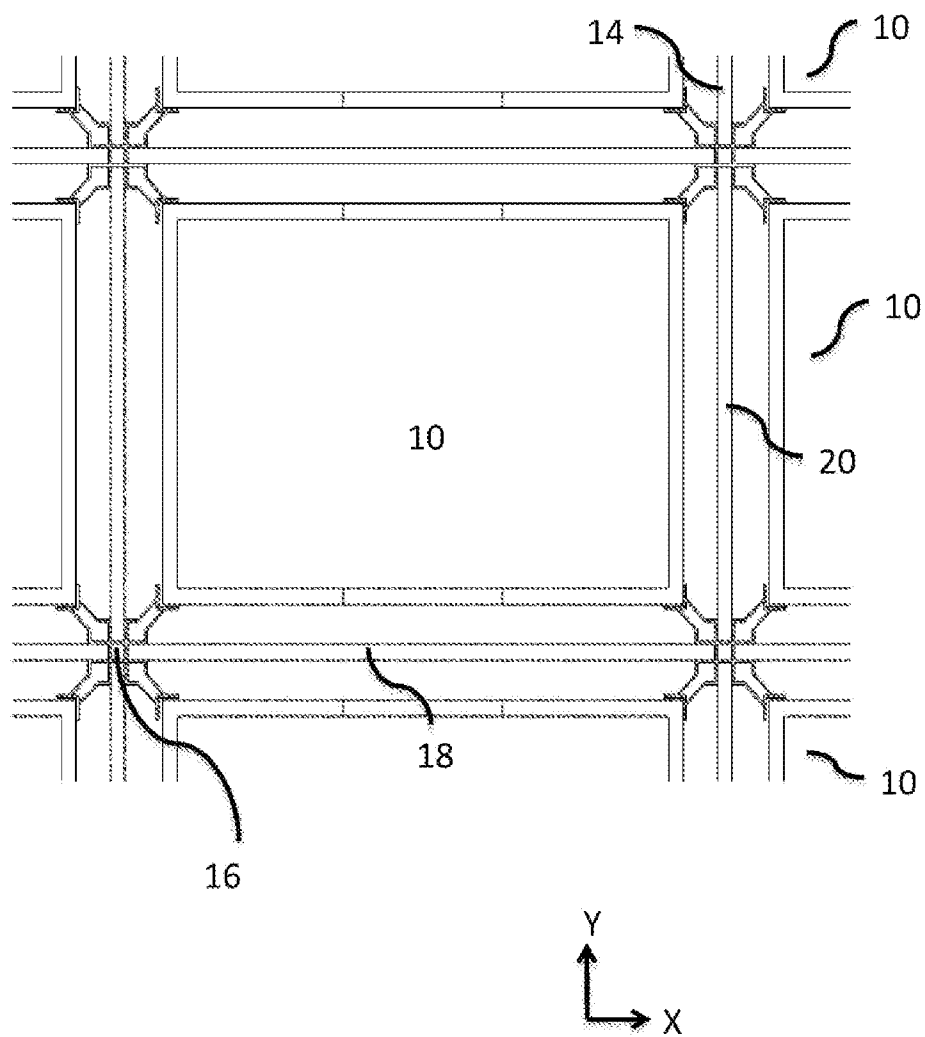


Figura 2

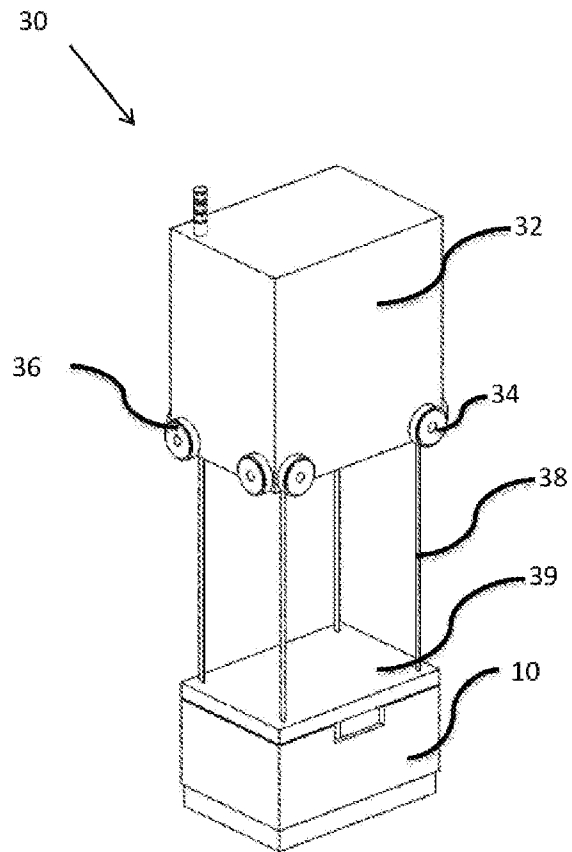
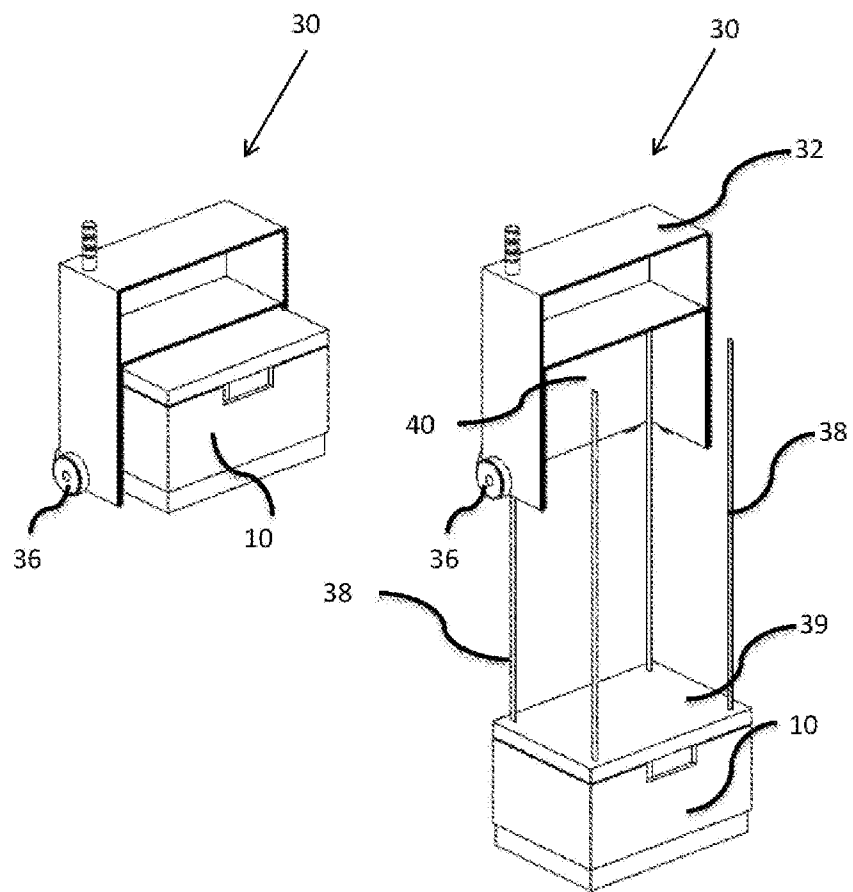


Figura 3a



Figuras 3b y 3c

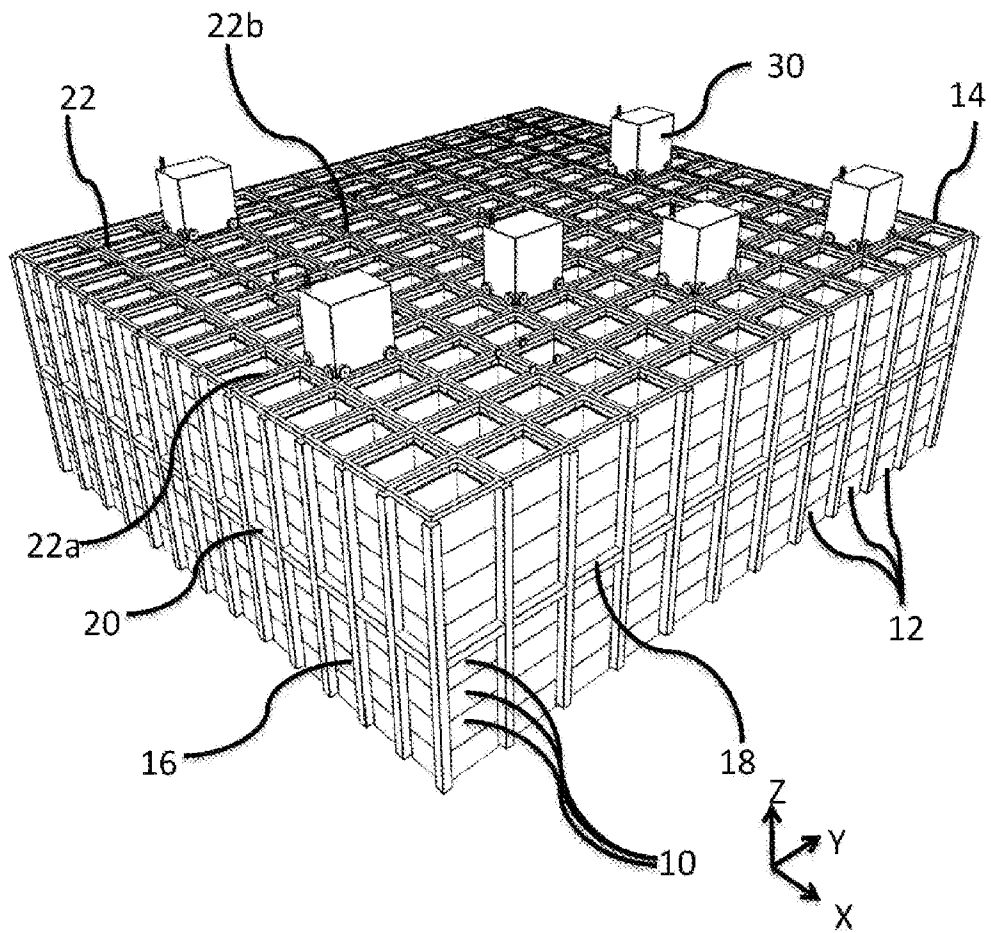


Figura 4

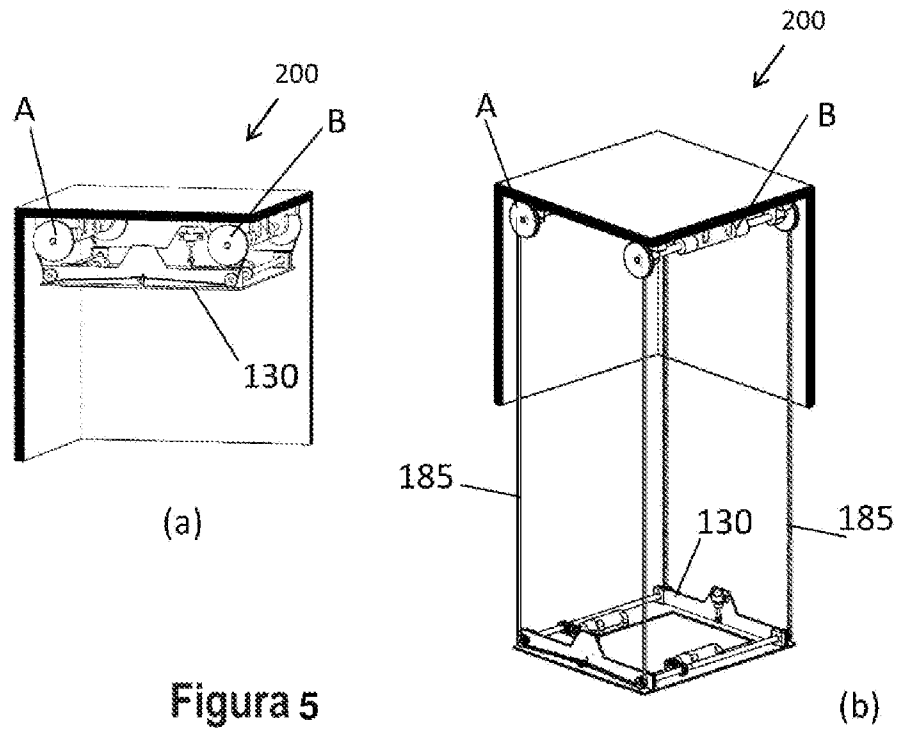


Figura 5

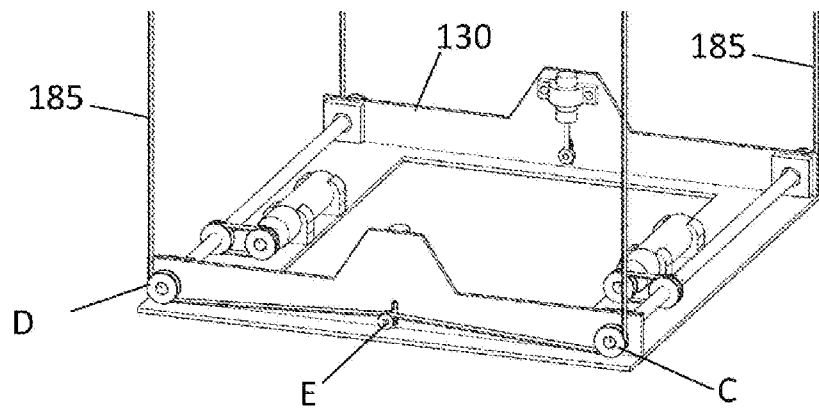


Figura 6

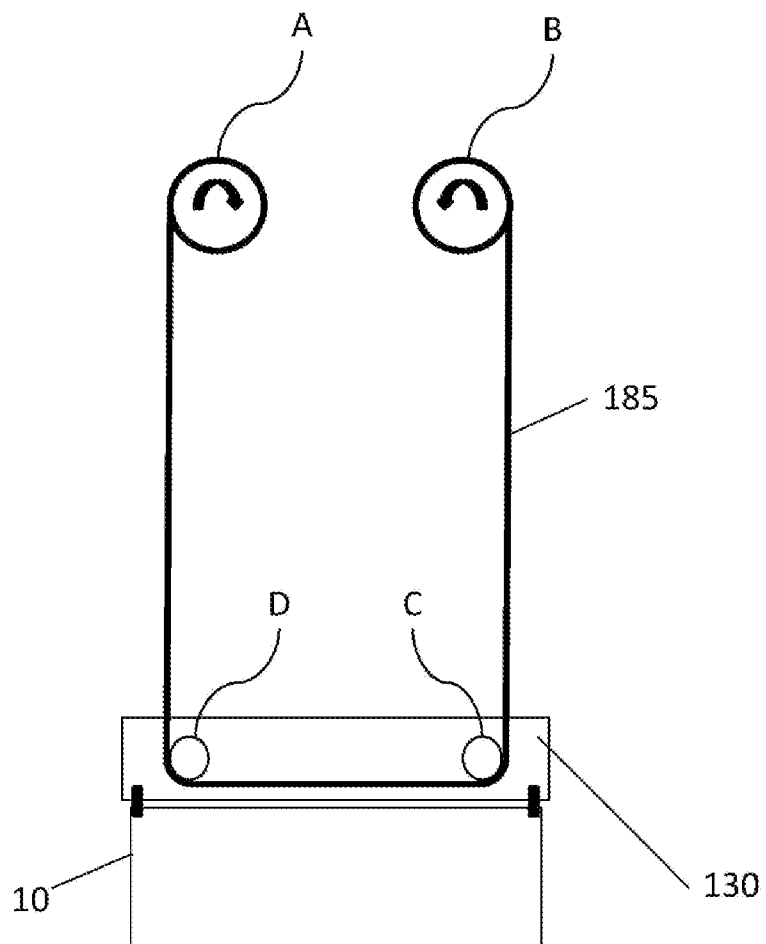


Figura 7

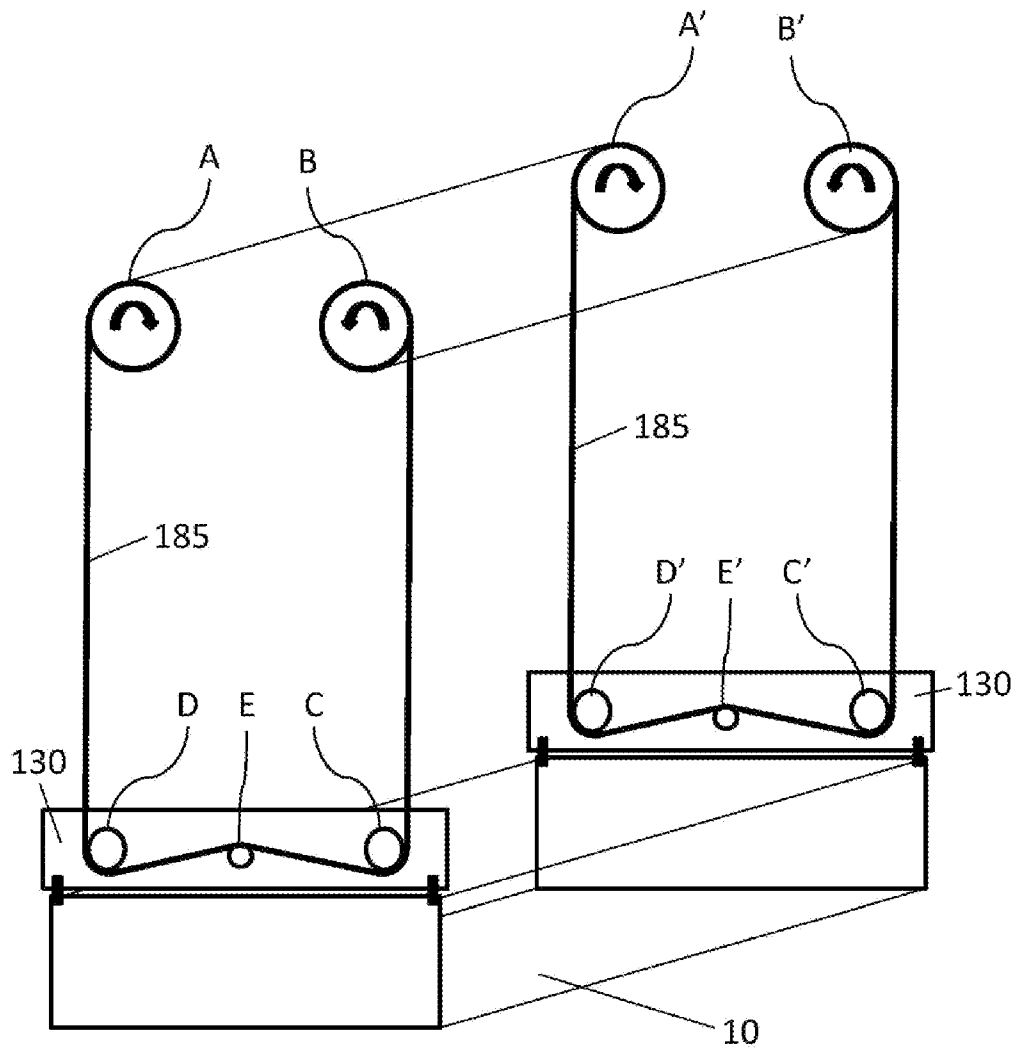
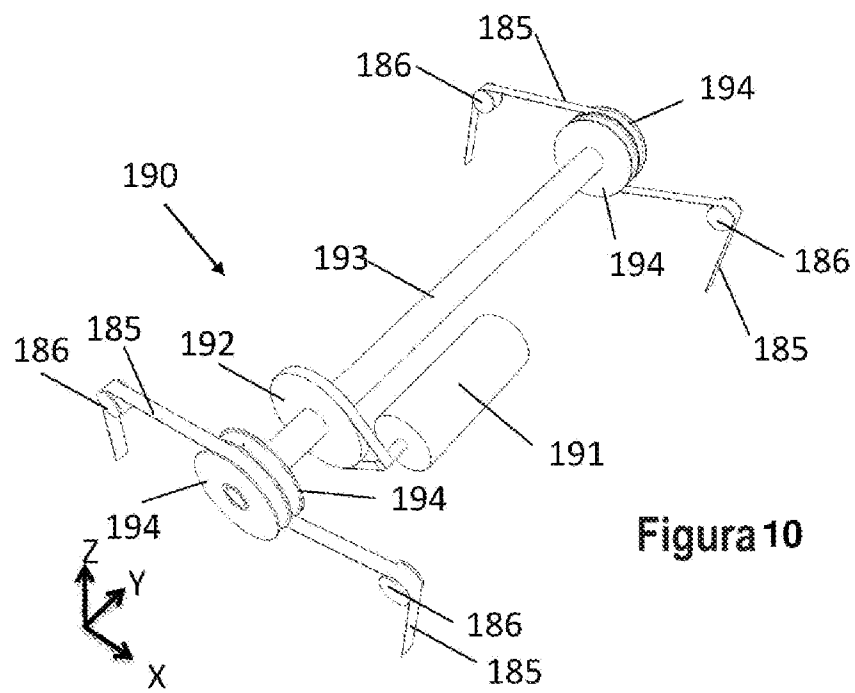
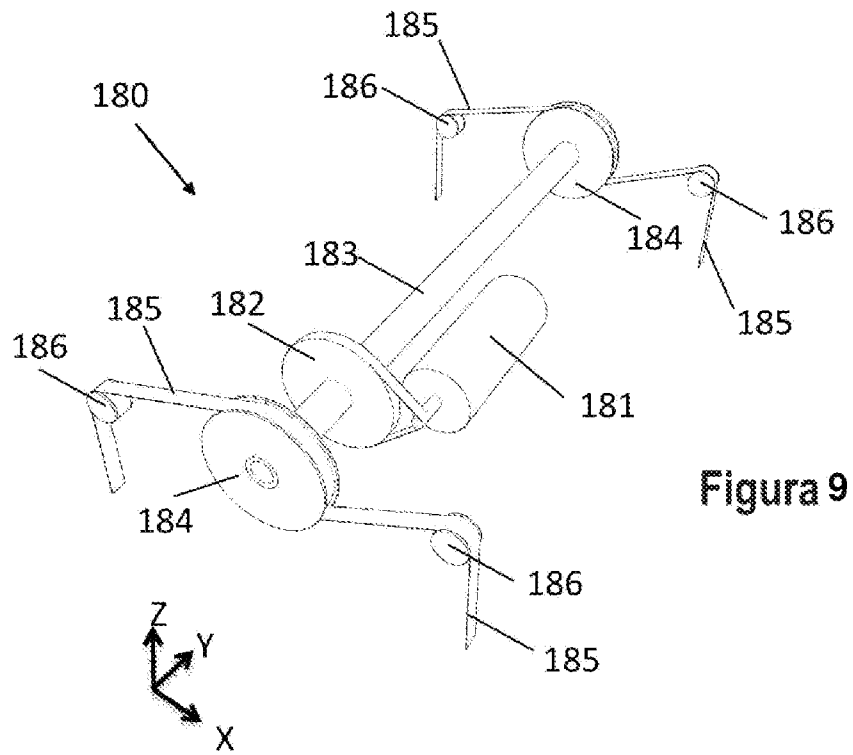


Figura 8



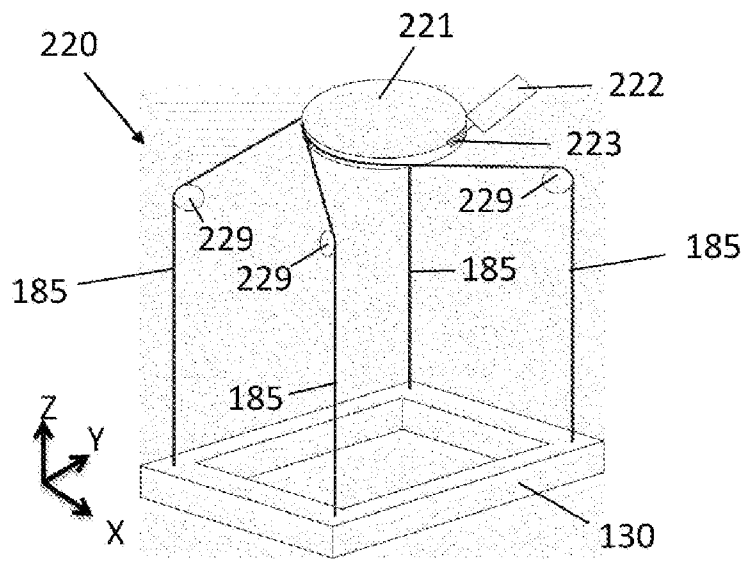


Figura 11

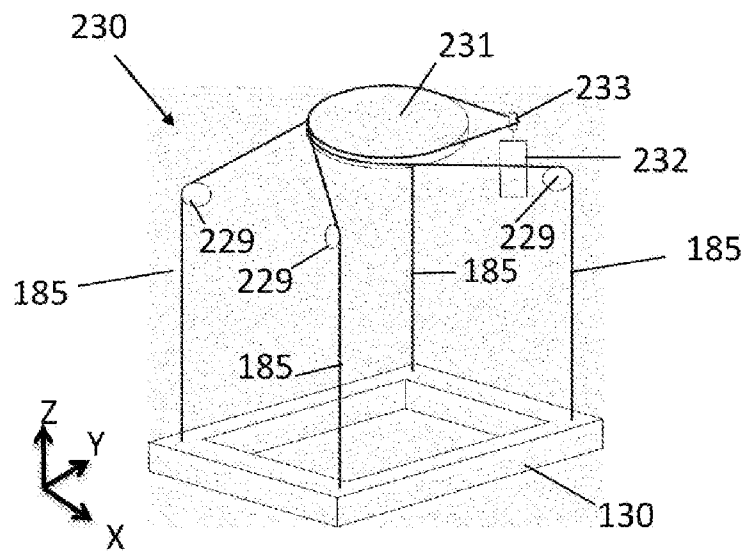


Figura 12

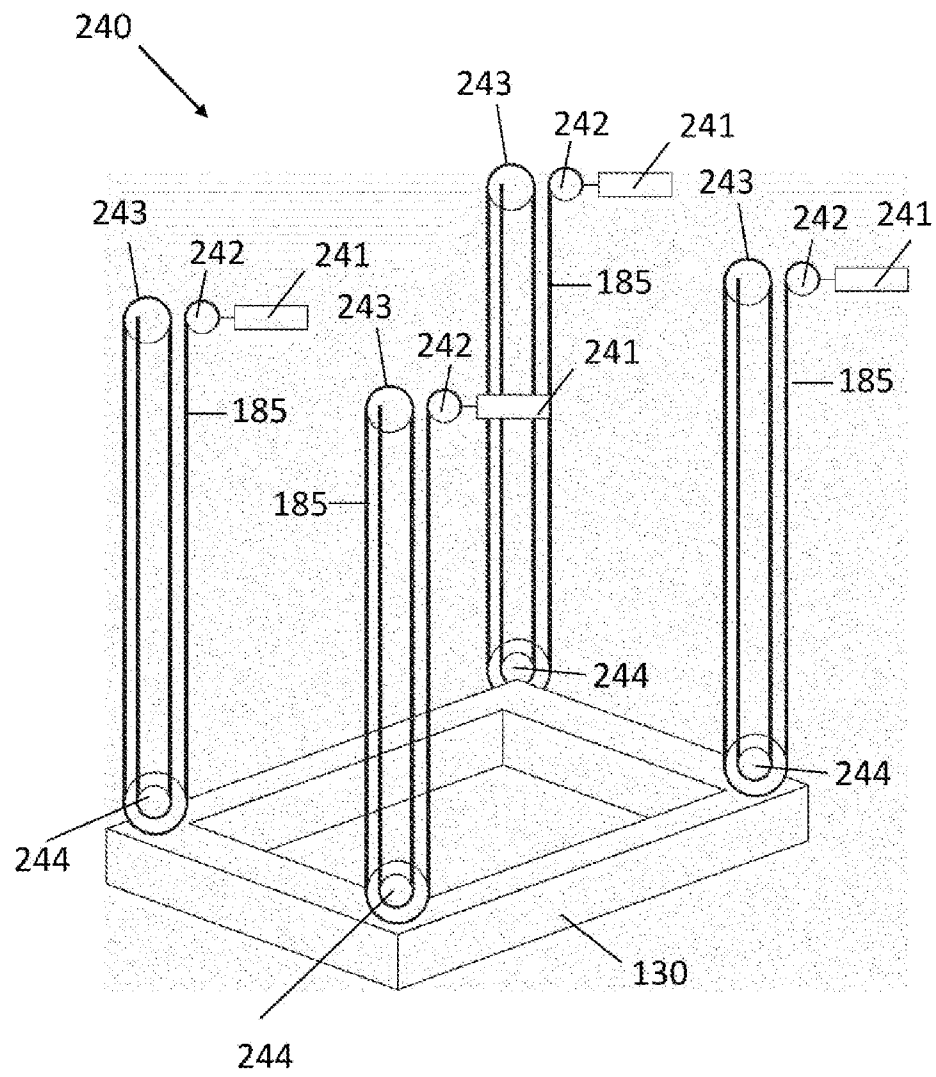


Figura 13

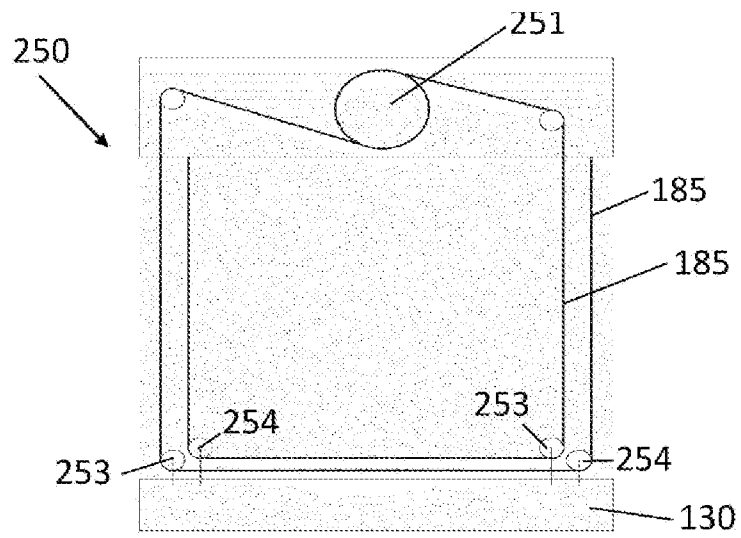


Figura 14a

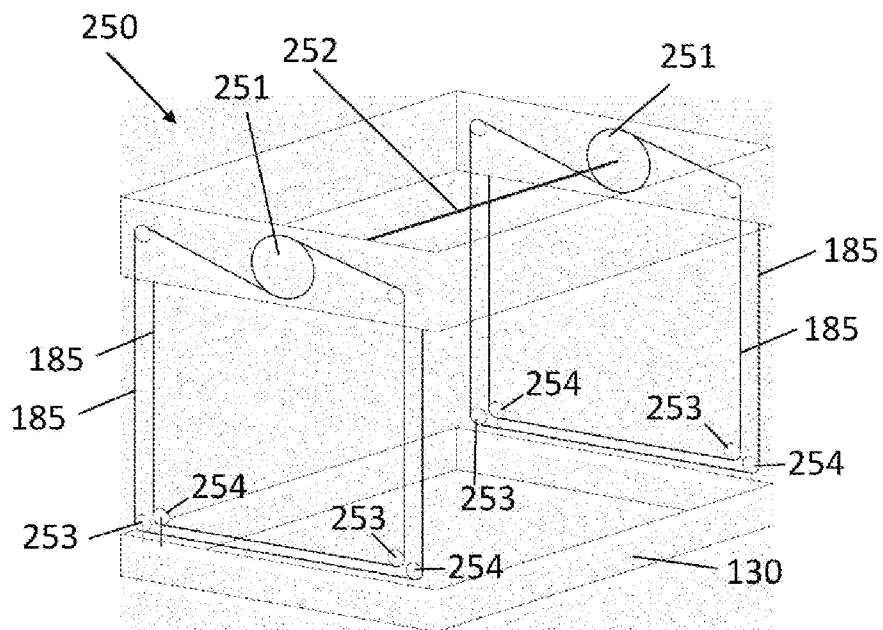


Figura 14b

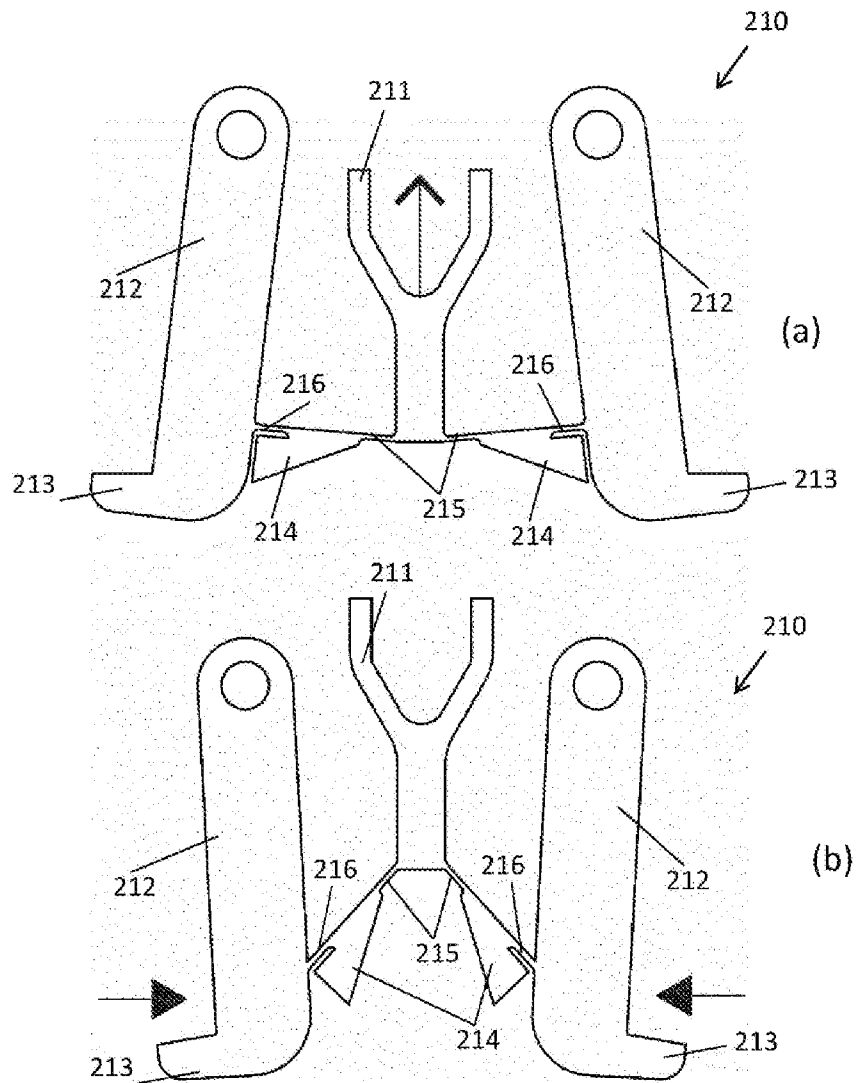


Figura 15

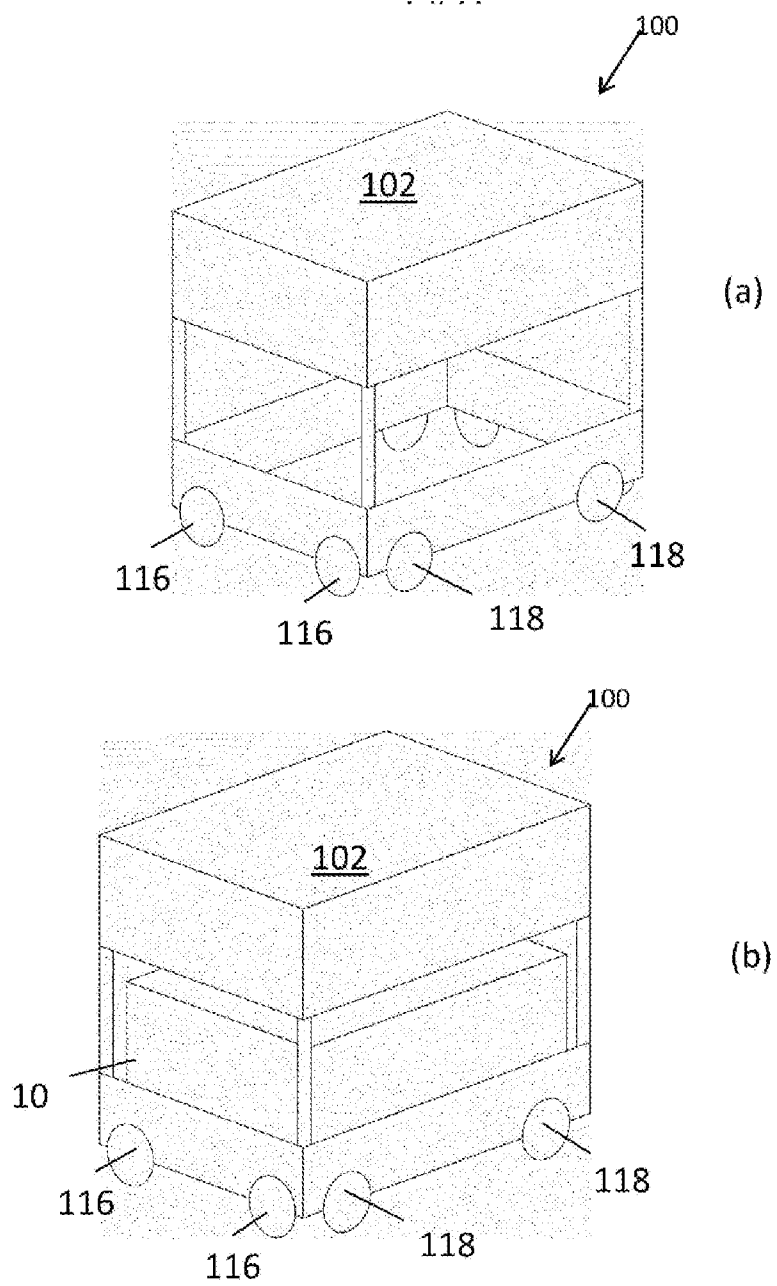


Figura 16

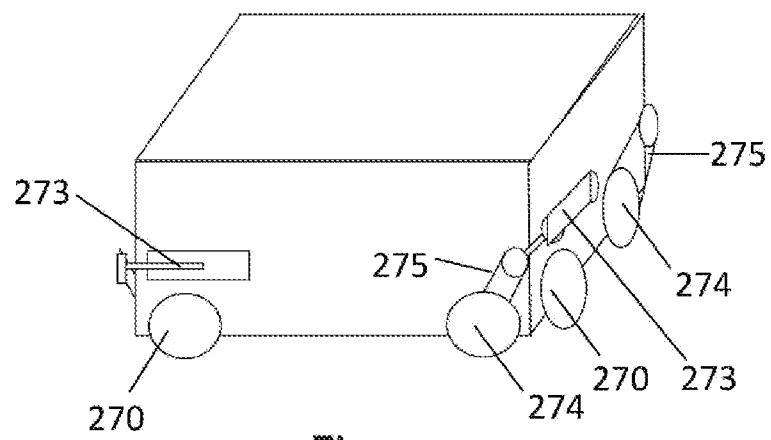


Figura 17

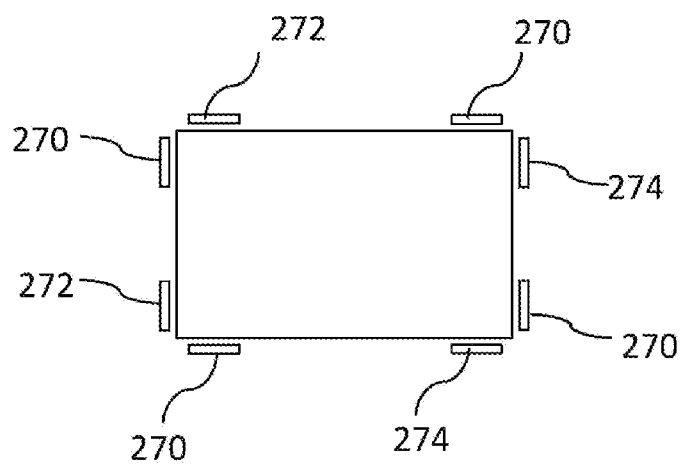


Figura 18

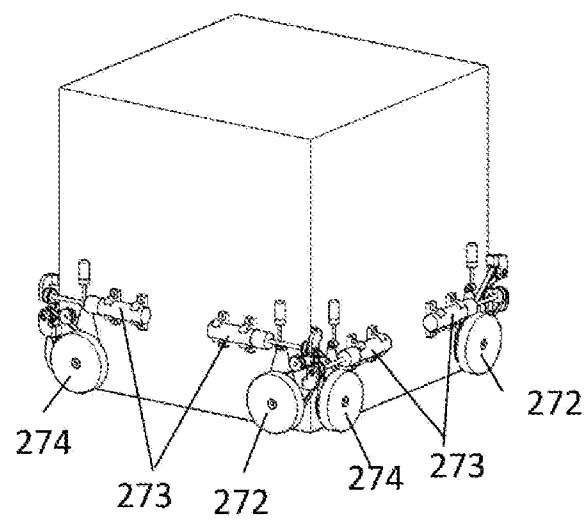


Figura 19

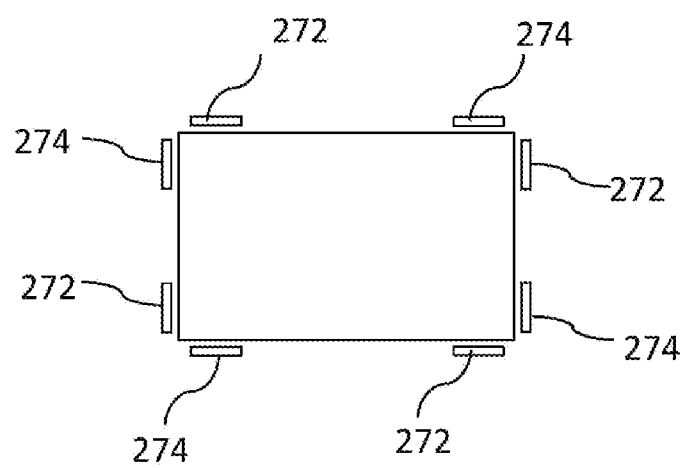


Figura 20

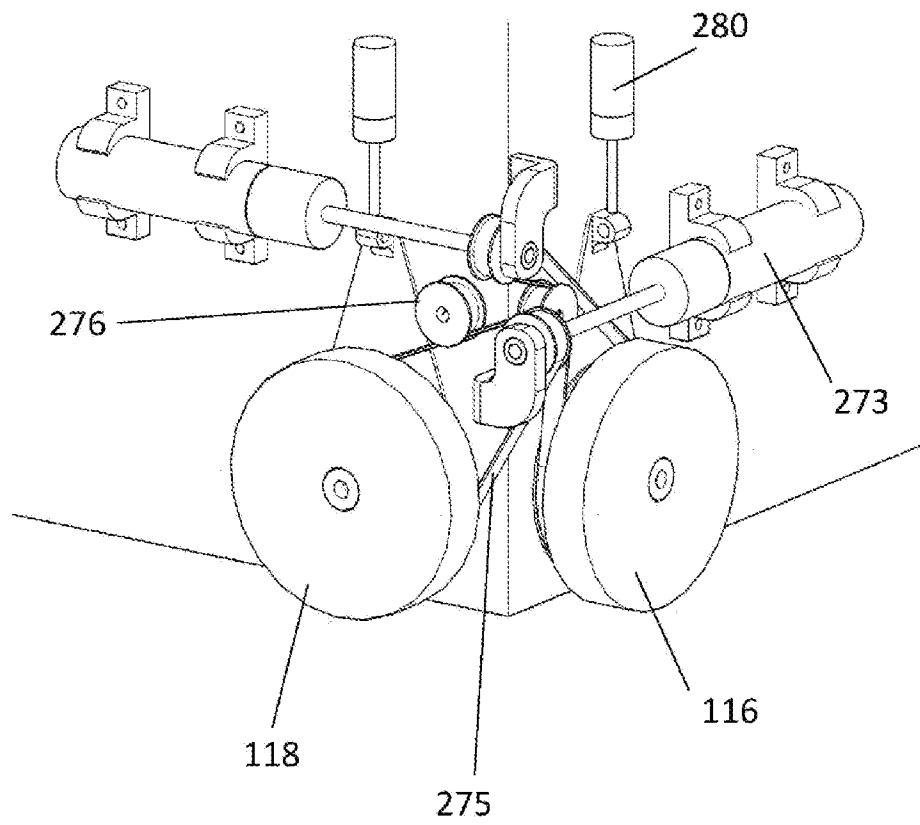


Figura 21