(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 914 425**

(51) Int. CI.:

B65G 1/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2014 E 20207331 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.02.2022 EP 3795501**

(54) Título: **Un dispositivo de manipulación de carga para recuperar unidades de un sistema de almacenamiento**

(30) Prioridad:

09.08.2013 GB 201314313

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2022

(73) Titular/es:

OCADO INNOVATION LIMITED (100.0%)
1 Trident Place, Mosquito Way
Hatfield, Hertfordshire AL10 9UL, GB

(72) Inventor/es:

LINDBO, LARS SVERKER TURE;
STADIE, ROBERT;
WHELAN, MATTHEW y
BRETT, CHRISTOPHER

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Un dispositivo de manipulación de carga para recuperar unidades de un sistema de almacenamiento

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de manipulación de carga para su uso en un sistema de almacenamiento que comprende un armazón de cuadrícula que contiene una pluralidad de pilas de recipientes.

Antecedentes de la Invención

Algunas actividades comerciales e industriales requieren sistemas que permitan el almacenamiento y la recuperación de una gran cantidad de productos diferentes. Un sistema conocido para el almacenamiento y recuperación de artículos en múltiples líneas de productos implica disponer cajas o recipientes de almacenamiento en filas de estantes dispuestos en pasillos. Cada caja o recipiente contiene una pluralidad de productos de un tipo de producto. Los pasillos proporcionan acceso entre las filas de estantes, de forma que los productos requeridos puedan ser recuperados por operarios o robots que circulan por los pasillos. Se apreciará, sin embargo, que la necesidad de proporcionar espacio en los pasillos para acceder a los productos significa que la densidad de almacenamiento de tales sistemas es relativamente baja. Dicho de otro modo, la cantidad de espacio realmente utilizada para el almacenamiento de productos es relativamente pequeña en comparación con la cantidad de espacio necesaria para el sistema de almacenamiento en su conjunto.

En un enfoque alternativo, que ofrece una mejora significativa en la densidad de almacenamiento, los recipientes se apilan uno encima del otro y las pilas se disponen en filas. Se accede a los recipientes desde arriba, eliminando la necesidad de pasillos entre las filas y permitiendo que se almacenen más recipientes en un espacio dado.

Los métodos de manipulación de recipientes apilados en filas se conocen desde hace décadas. En algunos de estos sistemas, por ejemplo, como se describe en el documento US 2.701.065, las pilas de recipientes independientes están dispuestas en filas para reducir el volumen de almacenamiento asociado con el almacenamiento de dichos recipientes y, al mismo tiempo, proporcionar acceso a un recipiente específico si es necesario. El acceso a un recipiente dado se hace posible proporcionando mecanismos de subida relativamente complicados que se pueden usar para apilar recipientes y retirar recipientes de las pilas. El coste de tales sistemas es, sin embargo, poco prácticos en muchas situaciones y se han comercializado principalmente para el almacenamiento y manipulación de grandes recipientes de transporte.

El concepto de utilizar pilas de recipientes independientes y proporcionar un mecanismo para recuperar y almacenar recipientes específicos se ha desarrollado aún más, por ejemplo, como se describe en el documento EP 0 767 113 B (Cimcorp). Cimcorp desvela un mecanismo para retirar una pluralidad de recipientes apilados utilizando un manipulador de carga robótico en forma de tubo rectangular que se baja alrededor de la pila de recipientes, y que está configurado para poder agarrar un recipiente en cualquier nivel de la pila. De este modo, se pueden elevar varios recipientes a la vez de una pila. El tubo móvil se puede usar para desplazar varios recipientes de la parte superior de una pila a la parte superior de otra pila, o para desplazar recipientes de una pila a una ubicación externa y viceversa. Dichos sistemas pueden ser particularmente útiles cuando todos los recipientes de una sola pila contienen el mismo producto (conocido como pila de un solo producto). El manipulador de carga se puede utilizar para desplazar recipientes entre pilas de un solo producto, por ejemplo, para agregar una pluralidad de recipientes que contienen un solo tipo de producto a la tienda, y para recoger uno o más recipientes de dos o más pilas de un solo producto para crear una pila de salida de múltiples productos. Un ejemplo de esto es la recogida de cajas de verduras en un almacén central para crear un pedido de múltiples productos para su entrega a las tiendas minoristas.

En el sistema descrito en Cimcorp, la altura del tubo debe ser al menos tan alta como la altura de la pila más grande de recipientes, de forma que se pueda extraer la pila más alta de recipientes en una sola operación. Por consiguiente, cuando se utiliza en un espacio cerrado como un almacén, la altura máxima de las pilas está restringida por la necesidad de acomodar el tubo del manipulador de carga. Asimismo, el sistema no está bien adaptado para la selección de un solo recipiente de una pila de múltiples productos

Las empresas minoristas en línea que venden múltiples líneas de productos, tales como tiendas de comestibles y supermercados en línea, requieren sistemas que puedan almacenar decenas o incluso cientos de miles de líneas de productos diferentes. El uso de pilas de un solo producto en tales casos puede ser poco práctico, puesto que se necesitaría un área de suelo muy grande para acomodar todas las pilas requeridas. Asimismo, puede ser deseable almacenar solo pequeñas cantidades de algunos artículos, tales como productos perecederos o pedidos con poca frecuencia, haciendo que las pilas de un solo producto sean una solución ineficaz.

Por consiguiente, para algunas aplicaciones, el uso de pilas de múltiples productos, en las que los recipientes que componen cada pila pueden contener diferentes productos, se favorece para maximizar la densidad de almacenamiento del sistema. Los elementos almacenados deben permanecer accesibles de forma razonablemente rápida y sencilla, para que una pluralidad de artículos diferentes necesarios para cumplir con el pedido de un cliente pueda ser recogida del sistema de almacenamiento de forma eficaz, incluso si algunos de los elementos necesarios

se almacenan en un nivel inferior de una pila, debajo de varios otros recipientes.

La solicitud de patente internacional WO 98/049075A (Autostore), describe un sistema en el que se disponen pilas de recipientes de múltiples productos dentro de una estructura de armazón. Un sistema de este tipo se ilustra esquemáticamente en las Figuras 1 a 4 de los dibujos adjuntos.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, los recipientes apilables, conocidos como cajas 10, se apilan uno encima del otro para formar pilas 12. Las pilas 12 están dispuestas en una estructura 14 de armazón de cuadrícula en un entorno de almacenamiento o fabricación. La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de la estructura de armazón 14, y la Figura 2 es una vista desde arriba hacia abajo que muestra una pila 12 de cajas 10 dispuestas dentro de la estructura de armazón 14. Cada caja 10 contiene normalmente una pluralidad de artículos de producto (no mostrados), y los artículos de producto dentro de una caja 10 pueden ser idénticos o pueden ser de diferentes tipos de productos dependiendo de la aplicación.

La estructura de armazón 14 comprende una pluralidad de elementos verticales 16 que soportan miembros horizontales 18, 20. Un primer conjunto de miembros horizontales paralelos 18 se dispone perpendicularmente a un segundo conjunto de miembros horizontales paralelos 20 para formar una pluralidad de estructuras de cuadrícula horizontales soportadas por los miembros verticales 16. Los miembros 16, 18, 20 se fabrican normalmente de metal. Las cajas 10 se apilan entre los miembros 16, 18, 20 de la estructura de armazón 14, de forma que la estructura de armazón 14 protege contra el desplazamiento horizontal de las pilas 12 de las cajas 10 y guía el desplazamiento vertical de las cajas 10.

El nivel superior de la estructura de armazón 14 incluye raíles 22 dispuestos en un patrón de cuadrícula a lo largo de la parte superior de las pilas 12. Refiriéndose además a las Figuras 3 y 4, los raíles 22 soportan una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga robóticos 30. Un primer conjunto 22a de raíles paralelos 22 guía el desplazamiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga en una primera dirección (X) a través de la parte superior de la estructura de armazón 14, y un segundo conjunto 22b de raíles paralelos 22, dispuesto perpendicularmente al primer conjunto 22a, guía el desplazamiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga en una segunda dirección (Y), perpendicular a la primera dirección. De este modo, los raíles 22 permiten el desplazamiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga lateralmente en dos dimensiones en el plano horizontal X-Y, de forma que un dispositivo 30 de manipulación de carga se pueda desplazar a su posición por encima de cualquiera de las pilas 12.

Los dispositivos 30 de manipulación de carga se describen con más detalle en la patente noruega número 317366, este documento desvela un dispositivo de manipulación de carga según el preámbulo de la reivindicación 1. Las Figuras 3(a) y 3(b) son vistas esquemáticas en perspectiva de un dispositivo 30 de manipulación de carga desde la parte delantera y trasera, respectivamente, y la Figura 3(c) es una vista esquemática en perspectiva frontal de un dispositivo 30 de manipulación de carga que eleva una caja 10.

Cada dispositivo 30 de manipulación de carga comprende un vehículo 32 que está dispuesto para viajar en las direcciones X e Y sobre los raíles 22 de la estructura de armazón 14, por encima de las pilas 12. Un primer grupo de ruedas 34, que consiste en 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, se dispone para acoplarse con dos raíles adyacentes del primer conjunto 22a de raíles 22. De forma similar, un segundo grupo de ruedas 36, que consiste en un par de ruedas 36 a cada lado del vehículo 32, se dispone para acoplarse con dos raíles adyacentes del segundo conjunto 22b de raíles 22. Cada grupo de ruedas 34, 36 se puede elevar y bajar, de forma que el primer grupo de ruedas 34 o el segundo grupo de ruedas 36 se acople con el conjunto respectivo de raíles 22a, 22b en cualquier momento.

Cuando el primer grupo de ruedas 34 se acopla con el primer conjunto de raíles 22a y el segundo grupo de ruedas 36 se eleva de los raíles 22, las ruedas 34 se pueden accionar, por medio de un mecanismo de accionamiento (no mostrado) alojado en el vehículo 32, para desplazar el dispositivo 30 de manipulación de carga en la dirección X. Para desplazar el dispositivo 30 de manipulación de carga en la dirección Y, el primer grupo de ruedas 34 se eleva separándolo de los raíles 22, y el segundo grupo de ruedas 36 se baja para acoplarse con el segundo conjunto de raíles 22b. A continuación, el mecanismo de accionamiento se puede utilizar para impulsar el segundo grupo de ruedas 36 para lograr el desplazamiento en la dirección Y.

El dispositivo 30 de manipulación de carga está equipado con un dispositivo de grúa 40. El dispositivo de grúa 40 comprende un brazo en voladizo 42 que se extiende lateralmente desde la parte superior del vehículo 32. Una placa de captura 44 está suspendida del brazo en voladizo 42 mediante cuatro cables 46. Los cables 46 están conectados a un mecanismo de enrollamiento (no mostrado) alojado dentro del vehículo 32. Los cables 46 se pueden enrollar hacia dentro o hacia fuera del brazo en voladizo 42, de forma que la posición de la placa de captura 44 con respecto al vehículo 32 se pueda ajustar en la dirección Z.

La placa de captura 44 está adaptada para acoplarse con la parte superior de una caja 10. Por ejemplo, la placa de captura 44 puede incluir pasadores (no mostrados) que se acoplan con los orificios correspondientes (no mostrados) en el borde que forma la superficie superior de la caja 10, y clips deslizantes (no mostrados) que se pueden acoplar

con el borde para agarrar la caja 10. Los clips se accionan para acoplarse con la caja 10 mediante un mecanismo de accionamiento adecuado alojado dentro de la placa de captura 44, que se alimenta y controla mediante señales transmitidas a través de los propios cables 46 o mediante un cable de control separado (no mostrado).

Para retirar una caja 10 de la parte superior de una pila 12, el dispositivo 30 de manipulación de carga se desplaza según sea necesario en las direcciones X e Y de modo que la placa de captura 44 se coloca encima de la pila 12. La placa de captura 44 se baja después verticalmente en la dirección Z para acoplarse con la caja 10 en la parte superior de la pila 12, como se muestra en la Figura 3(c). La placa de captura 44 agarra la caja 10 y se tira después hacia arriba sobre los cables 46, con la caja 10 unida. En la parte superior de su recorrido vertical, la caja 10 se acomoda debajo del brazo en voladizo 42 y se mantiene por encima del nivel de los raíles 22. De este modo, el dispositivo 30 de manipulación de carga se puede desplazar a una posición diferente en el plano X-Y, llevando la caja 10 junto con el mismo, para transportar la caja 10 a otro lugar. Los cables 46 son lo suficientemente largos para permitir que el dispositivo 30 de manipulación de carga recupere y coloque cajas de cualquier nivel de una pila 12, incluido el nivel del suelo. El vehículo 32 es suficientemente pesado para contrarrestar el peso de la caja 10 y permanecer estable durante el proceso de elevación. El peso del vehículo 32 puede estar comprendido en parte por baterías que se utilizan para accionar el mecanismo de accionamiento de las ruedas 34, 36.

Como se muestra en la Figura 4, se proporcionan una pluralidad de dispositivos 30 de manipulación de carga idénticos, de forma que cada dispositivo 30 de manipulación de carga pueda operar simultáneamente para aumentar el rendimiento del sistema. El sistema ilustrado en la Figura 4 incluye dos ubicaciones específicas, conocidas como puertos 24, en los que las cajas 10 se pueden transferir dentro o fuera del sistema. Un sistema transportador adicional (no mostrado) está asociado con cada puerto 24, de forma que las cajas 10 transportadas a un puerto 24 por un dispositivo 30 de manipulación de carga puedan ser transferidas a otra ubicación por el sistema transportador, por ejemplo, a una estación de recogida (no mostrada). De forma similar, las cajas 10 pueden ser movidas por el sistema transportador a un puerto 24 desde una ubicación externa, por ejemplo, a una estación de llenado de cajas (no mostrada), y transportadas a una pila 12 por los dispositivos 30 de manipulación de carga para reponer el stock en el sistema.

Cada dispositivo 30 de manipulación de carga puede elevar y desplazar una caja 10 a la vez. Si es necesario recuperar una caja 10 ("caja objetivo") que no se encuentra en la parte superior de una pila 12, entonces, las cajas superpuestas 10 ("cajas no objetivo") se deben desplazar primero para permitir el acceso a la caja objetivo 10.

Cada uno de los dispositivos 30 de manipulación de carga está bajo el control de un ordenador central. Se realiza un seguimiento de cada caja individual 10 del sistema, para que las cajas apropiadas 10 se puedan recuperar, transportar y reemplazar según sea necesario.

El sistema descrito con referencia a las Figuras 1 a 4 tiene muchas ventajas y es adecuado para una amplia gama de operaciones de almacenamiento y recuperación. En particular, permite un almacenamiento de producto muy denso y proporciona una forma muy económica de almacenar una amplia gama de artículos diferentes en las cajas 10, permitiendo al mismo tiempo un acceso razonablemente económico a todas las cajas 10 cuando sea necesario para la recogida.

Para sistemas de gran volumen en los que la velocidad de operación es crítica, es importante maximizar el rendimiento de cada uno de los dispositivos de manipulación de carga, en términos de velocidad de operación, duración de la batería, fiabilidad, capacidad de elevación, estabilidad y así sucesivamente. Por lo tanto, puede ser deseable proporcionar dispositivos de manipulación de carga que ofrezcan un rendimiento mejorado en una o más de estas áreas.

También puede ser deseable aumentar el número de dispositivos de manipulación de carga en uso en cualquier momento, para permitir un aumento en la velocidad con la que se pueden recuperar los elementos del sistema de almacenamiento. Por ejemplo, la Solicitud de Patente Internacional en trámite junto con la presente del Solicitante n.º PCT/GB2013/051215, describe un sistema de almacenamiento en el que se proporcionan una pluralidad de cada uno de dos tipos diferentes de dispositivos de manipulación de carga. Un tipo de dispositivo de manipulación de carga está adaptado para elevar una pluralidad de cajas de una pila en una operación, para permitir el acceso a una caja objetivo en la pila mediante un dispositivo de manipulación de carga de una sola caja del segundo tipo. En tales casos, puede ser deseable reducir el tamaño de los dispositivos de manipulación de carga para minimizar los casos en los que la trayectoria de desplazamiento óptima para un dispositivo se ve obstaculizada por la presencia de otros dispositivos.

Es en este contexto que se ha diseñado la presente invención.

Sumario de la Invención

La presente invención está definida por un dispositivo de manipulación de carga según la reivindicación 1.

Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 6.

Al disponer los componentes voluminosos del dispositivo de manipulación de carga sobre el espacio de recepción de recipientes, la planta del dispositivo de manipulación de carga se reduce en comparación con los diseños en voladizo que se muestran en las Figuras 3(a) a 3(c) y se describe en el documento N0317366, en el que los componentes voluminosos se alojan en un módulo del vehículo dispuesto a un lado del espacio de recepción de recipientes. De manera ventajosa, el dispositivo de manipulación de carga de la invención ocupa el espacio encima de una sola pila de recipientes en el armazón, en contraste con el diseño en voladizo mostrado en las Figuras 3(a) a 3(c) que ocupa el espacio por encima de dos pilas. Esto significa que, en virtud de la invención, se puede mejorar la eficacia de operación del sistema de almacenamiento, porque la planta reducida permite acomodar más dispositivos de manipulación de carga y reduce la probabilidad de que un dispositivo obstruya la trayectoria óptima de otro.

El dispositivo de manipulación de carga incluye un grupo de ruedas para soportar el dispositivo de manipulación de carga por encima de las pilas. El desplazamiento lateral del dispositivo de manipulación de carga es guiado por raíles dispuestos sobre el armazón. Los raíles están dispuestos en un patrón de cuadrícula, permitiendo el desplazamiento bidimensional del dispositivo de manipulación de carga en el plano horizontal. Las ruedas se acoplan a los raíles. Se proporcionan dos grupos de ruedas, con un conjunto dispuesto para acoplarse con un primer conjunto de raíles para guiar el desplazamiento del dispositivo de manipulación de carga en una primera dirección, y otro conjunto dispuesto para acoplarse con un segundo conjunto de raíles para guiar el desplazamiento del dispositivo de manipulación de carga en una segunda dirección.

En una realización de la invención, las ruedas están dispuestas en la periferia del espacio de recepción de recipientes. Las ruedas pueden ser accionadas por uno o más motores alojados en el módulo del vehículo. El accionamiento puede transferirse desde los motores en el módulo del vehículo a las ruedas mediante medios de transferencia de accionamiento dispuestos alrededor del espacio de recepción de recipientes. Por ejemplo, los medios de transferencia de accionamiento pueden comprender una disposición adecuada de poleas y correas de accionamiento.

Como alternativa, las ruedas pueden incluir motores integrados, por ejemplo, motores integrados en los cubos de ruedas. De este modo, cada rueda es una unidad de accionamiento autocontenida y no se requieren correas de accionamiento. Esta disposición es ventajosa porque reduce el tamaño del dispositivo de manipulación de carga y facilita el mantenimiento.

Uno o ambos grupos de ruedas están configurados para subir y bajar con respecto al otro grupo de ruedas. Uno o más motores elevadores de ruedas u otros dispositivos de subida de ruedas se encuentran alojados en el módulo del vehículo para este fin.

El módulo del vehículo puede alojar un cabrestante o un dispositivo de grúa para elevar el recipiente al espacio de recepción de recipientes. El dispositivo de grúa puede incluir uno o más motores para elevar el recipiente, y él o cada motor del dispositivo de grúa puede estar alojado en el módulo del vehículo.

El dispositivo de grúa puede incluir un dispositivo de captura configurado para agarrar un recipiente desde arriba. El dispositivo de captura puede suspenderse de cables que se pueden extender y retraer del vehículo para desplazar el dispositivo de captura verticalmente.

El dispositivo de manipulación de carga está equipado con un dispositivo elevador dispuesto para elevar un solo recipiente de la pila al espacio de recepción de recipientes. El dispositivo elevador puede comprender un par de brazos elevadores dispuestos a cada lado del espacio de recepción de recipientes, en cuyo caso el dispositivo elevador puede comprender un dispositivo de captura montado entre los extremos de los brazos y dispuesto para agarrar un recipiente desde arriba.

El dispositivo de manipulación de carga tiene preferentemente un centro de masa que está situado de manera sustancial directamente encima del dispositivo de captura cuando el dispositivo de captura se baja por debajo del espacio de recepción de recipientes.

En otra realización, que no forma parte de la invención, el dispositivo elevador comprende varillas o cables dispuestos para acoplarse con canales verticales formados en las paredes laterales de los recipientes. Se puede acceder a los canales mediante aberturas en una cara superior de cada recipiente. En una realización de este tipo, los espacios que se extienden verticalmente en el sistema de almacenamiento no son necesarios.

Las varillas o cables pueden llevar un mecanismo de anclaje dispuesto para acoplarse de forma liberable con un recipiente. Por ejemplo, el mecanismo de anclaje puede comprender uno o más brazos extensibles lateralmente para acoplarse a una superficie del recipiente. El mecanismo de anclaje se puede operar de forma remota, por ejemplo, mediante un alambre que se extiende a través de un orificio tubular de la varilla o cable.

Un dispositivo de manipulación de carga comprende una parte superior, una parte inferior que incluye un espacio de recepción de recipientes y medios de cabrestante para elevar un recipiente al espacio de recepción de recipientes. El medio de cabrestante comprende preferiblemente un motor de cabrestante que está alojado en la parte superior,

por encima del espacio de recepción de recipientes. La parte inferior incluye preferiblemente un grupo de ruedas para facilitar el desplazamiento lateral del dispositivo de manipulación de carga con respecto al armazón, y la parte superior incluye también al menos un motor para accionar una o más ruedas del grupo de ruedas.

La parte inferior puede comprender una estructura de armazón para soportar las ruedas del grupo de ruedas. La estructura de armazón puede disponerse alrededor del espacio de recepción de recipientes. Por ejemplo, el espacio de recepción de recipientes puede estar delimitado por cuatro lados por la estructura de armazón. Uno o más elementos de la estructura de armazón pueden desplazarse para subir y bajar un primer grupo de ruedas con respecto a un segundo grupo de ruedas, para facilitar así el acoplamiento del primer grupo de ruedas o del segundo grupo de ruedas con un primer o segundo conjunto de raíles o pistas, respectivamente. Los elementos móviles de la estructura de armazón pueden ser accionados por un motor alojado en la parte superior del dispositivo de manipulación de carga.

El dispositivo de manipulación de carga de la invención es preferiblemente un vehículo robot autopropulsado.

Desde otro aspecto, la invención reside en un sistema de almacenamiento que comprende un armazón que contiene una pluralidad de pilas de recipientes, según la reivindicación 7.

Una realización que no forma parte de la presente invención proporciona un sistema de almacenamiento que comprende: un primer conjunto de raíles o pistas paralelos y un segundo conjunto de raíles o pistas paralelos que se extienden transversalmente al primer conjunto en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón de cuadrícula que comprende una pluralidad de espacios de cuadrícula; una pluralidad de pilas de recipientes ubicadas debajo de los raíles, y dispuestas de tal forma que cada pila ocupe una planta de sustancialmente un solo espacio de cuadrícula; un dispositivo de manipulación de carga como se ha descrito anteriormente y dispuesto para desplazarse lateralmente por encima de las pilas en los raíles, comprendiendo el dispositivo de manipulación de carga un espacio de recepción de recipientes situado por encima de los raíles y un dispositivo elevador dispuesto para elevar un solo recipiente de una pila al espacio de recepción de recipientes; en el que el dispositivo de manipulación de carga tiene una planta que ocupa sustancialmente solo un único espacio de cuadrícula en los sistemas de almacenamiento.

Otra realización que no forma parte de la invención comprende un sistema de almacenamiento que comprende un armazón que contiene una pluralidad de pilas de recipientes, un primer dispositivo de manipulación capaz de elevar una pluralidad de recipientes de una pila en una sola operación, y un segundo dispositivo de manipulación capaz de elevar un solo recipiente y desplazar el recipiente lateralmente. El primer y segundo dispositivos de manipulación están dispuestos sobre el armazón y se pueden desplazar de forma independiente para acceder a diferentes pilas. El segundo dispositivo de manipulación es del tipo descrito anteriormente y ocupa un espacio que corresponde sustancialmente a una sola pila de recipientes.

En este aspecto, la provisión de un primer dispositivo de manipulación capaz de elevar una pluralidad de recipientes de una pila en una sola operación junto con un segundo dispositivo de manipulación capaz de elevar un solo recipiente y desplazar el recipiente lateralmente proporciona una solución óptima cuando se busca recuperar un recipiente que está ubicado en el medio o en la parte inferior de una pila. En cuyo caso, solo es necesario realizar dos operaciones de elevación para recuperar el recipiente objetivo, lo que aumenta enormemente la velocidad y la eficiencia del proceso de recuperación en comparación con las disposiciones de la técnica anterior en las que solo se puede elevar un recipiente a la vez.

El sistema de almacenamiento puede comprender además una o más ubicaciones de puertos en las que los recipientes se pueden retirar y/o agregar al sistema de almacenamiento. El dispositivo de manipulación de carga de la invención puede ser capaz de transportar un recipiente objetivo desde una pila a una ubicación de puerto. Los recipientes pueden comprender cajas con la parte superior abierta. Los recipientes pueden estar dispuestos para enclavarse o acoplarse entre sí en la dirección vertical cuando se forman en una pila.

En una aplicación normal, pueden emplearse múltiples dispositivos de manipulación de modo que se puedan elevar y desplazar múltiples recipientes simultáneamente. Los dispositivos de manipulación pueden ser de diferentes tipos y pueden seleccionarse para equilibrar el coste y el consumo de energía del sistema con la velocidad y flexibilidad de operación. Un beneficio de la presente invención es que, debido a que los dispositivos de manipulación de carga ocupan el espacio encima de una sola pila, la eficiencia de un sistema de múltiples dispositivos se puede mejorar en comparación con los diseños de dispositivos de manipulación de carga de la técnica anterior que ocupan dos o más espacios de pila. La ganancia en eficiencia puede surgir de poder acomodar más dispositivos de manipulación de carga en un sistema dado, de optimizar el enrutamiento del dispositivo utilizando el espacio ganado por la planta del dispositivo reducida, o de una combinación de estos factores.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una estructura de armazón para alojar una pluralidad de pilas de cajas en un sistema de almacenamiento conocido;

la Figura 2 es una vista en planta esquemática de parte de la estructura de armazón de la Figura 1;

las Figuras 3(a) y 3(b) son vistas esquemáticas en perspectiva, desde la parte trasera y delantera respectivamente, de un dispositivo de manipulación de carga conocido para su uso con la estructura de armazón de las Figuras 1 y 2, y la Figura 3(c) es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de manipulación de carga conocido en uso elevando una caja; y

la Figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de un sistema de almacenamiento conocido que comprende una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga del tipo mostrado en las Figuras 3(a), 3(b) y 3(c), instalado en la estructura de armazón de las Figuras 1 y 2.

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención, solo a modo de ejemplo, con referencia al resto de los dibujos adjuntos, en las que se utilizan números de referencia similares para características similares, y en las que:

la Figura 5 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de manipulación de carga según una realización de la invención;

las Figuras 6(a) y 6(b) son vistas esquemáticas en perspectiva del dispositivo de manipulación de carga de la Figura 5 con parte del dispositivo de manipulación de carga recortándose en las Figuras 6(a) y 6(b) para mostrar el interior del dispositivo, y la Figura 6(c) muestra una posible arquitectura de sistema del dispositivo;

la Figura 7 es una vista esquemática en perspectiva de un sistema de almacenamiento que comprende una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga conocidos del tipo mostrado en las Figuras 3(a), 3(b) y 3(c) y una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga del tipo mostrado en la Figura 5, instalado en la estructura de armazón de las Figuras 1 y 2;

las Figuras 8, 9 y 10 son vistas esquemáticas lateral, en perspectiva y superior de un dispositivo de manipulación de carga según otra realización de la invención y omitiéndose la carcasa exterior;

la Figura 11 es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de manipulación de carga de las Figuras 8 a 10 omitiéndose la carcasa exterior;

la Figura 12 es una vista lateral del dispositivo de manipulación de carga de las Figuras 8 a 11;

la Figura 13 es una vista esquemática en perspectiva de una rueda adecuada para su uso en el dispositivo de manipulación de carga de las Figuras 8 a 12;

la Figura 14 es una vista esquemática en perspectiva de parte de un dispositivo de manipulación de carga según otra realización de la invención;

las Figuras 15 y 16 son vistas esquemáticas en perspectiva y laterales de componentes internos del dispositivo de manipulación de carga de la Figura 14; y

la Figura 17 es una vista en perspectiva de un dispositivo de manipulación de carga según otra realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones de la Invención

La Figura 5 muestra un dispositivo 100 de manipulación de carga según una realización de la invención. El dispositivo 100 de manipulación de carga comprende un vehículo 102 equipado con un mecanismo de cabrestante o grúa 104 para elevar desde arriba un recipiente de almacenamiento o caja 106, también conocido como cajón. El mecanismo de grúa 104 incluye cables 108 de cabrestante y una placa de captura 110. La placa de captura 110 está configurada para agarrar la parte superior del recipiente 106 para elevarlo de una pila de cajas 106 en un sistema de almacenamiento del tipo mostrado en las Figuras 1 y 2.

Con referencia también a las Figuras 6(a) y 6(b), el vehículo 102 comprende una parte superior 112 y una parte inferior 114.

La parte inferior 114 está equipada con dos grupos de ruedas 116, 118, que discurren sobre raíles provistos en la parte superior del armazón del sistema de almacenamiento. Al menos una rueda de cada grupo 116, 118 se acciona para permitir el desplazamiento del vehículo 102 en las direcciones X e Y respectivamente a lo largo de los raíles. Como se explica a continuación, uno o ambos grupos de ruedas 116, 118 se pueden desplazar verticalmente para elevar cada grupo de ruedas separado de los raíles respectivos, permitiendo así que el vehículo 102 se desplace en la dirección deseada.

Las ruedas 116, 118 están dispuestas alrededor de la periferia de una cavidad o hueco 120, conocido como hueco de recepción de recipientes, en la parte inferior 114. El hueco 120 está dimensionado para acomodar la caja 106 cuando es elevada por el mecanismo de grúa 104, como se muestra en la Figura 6(a). Cuando está en el hueco 120, la caja 106 se eleva separada de los raíles de debajo, de forma que el vehículo 102 pueda desplazarse lateralmente a una ubicación diferente. Al llegar a la ubicación objetivo, por ejemplo, otra pila, un punto de acceso en el sistema de almacenamiento o una cinta transportadora, la caja 106 puede bajarse del hueco 120 (como se muestra en la Figura 6(b)) y soltarse de la placa de captura 110.

La parte superior 112 del vehículo 102 aloja todos los componentes voluminosos importantes del dispositivo de manipulación de carga, como se muestra en la Figura 6(c). La parte superior 112 aloja la batería y la electrónica asociada, controladores y dispositivos de comunicaciones, motores para accionar las ruedas 116, 118, motores para accionar el mecanismo de grúa 104 y otros sensores y sistemas.

De este modo, la planta del vehículo 102 es mayor que el tamaño de una caja 106 solo lo suficiente para acomodar las ruedas 116, 118 a cada lado del hueco 120. Dicho de otro modo, el vehículo 102 ocupa un único espacio de cuadrícula en el sistema de almacenamiento. De este modo, por lo tanto, el vehículo 102 ocupa la mínima cantidad posible de espacio en el plano X-Y, y tiene una planta de aproximadamente la mitad que la del diseño en voladizo de la técnica anterior mostrado en la Figura 3. Como comparación, la Figura 7 muestra los dispositivos 100 de manipulación de carga según la invención en uso en un sistema de almacenamiento del tipo mostrado en las Figuras 1 y 2, junto con los dispositivos 30 de manipulación de carga de tipo voladizo de la técnica anterior del tipo mostrado en la Figura 3. Puede verse que los dispositivos 30 de la técnica anterior, aunque menos altos, ocupan dos espacios de pila en comparación con los dispositivos 100 más altos pero de menor tamaño de la invención.

Los dispositivos 100 de manipulación de carga de la invención pueden ofrecer también una estabilidad mejorada, mayor capacidad de manipulación de carga y menor peso en comparación con los dispositivos 30 de manipulación de carga de tipo voladizo de la técnica anterior, porque en la invención la carga de los recipientes está suspendida entre los pares de ruedas a cada lado del vehículo. Por el contrario, los dispositivos 30 de la técnica anterior deben tener un módulo del vehículo relativamente pesado para contrarrestar la carga en la configuración en voladizo.

Las Figuras 8 a 12 muestran una realización de la invención. La parte superior 112 del vehículo 102 aloja tres motores principales: un motor de accionamiento en Z 150 que se utiliza para subir y bajar los cables 108 de cabrestante, que se enrollan en carretes 109 montados en ejes de accionamiento situados en lados opuestos del vehículo 102; un motor 152 de accionamiento en X que acciona el primer grupo de ruedas 116, y un motor 154 de accionamiento en Y que acciona el segundo grupo de ruedas 118. La parte superior 112 del vehículo también aloja una batería 156 para alimentar los motores y controladores, sensores y otros componentes como se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 6(c).

El accionamiento se transfiere desde los motores de accionamiento en X e Y 152, 154 a los respectivos grupos de ruedas 116, 118 por medio de mecanismos de transmisión por correa. El motor 152 de accionamiento en X acciona una polea 160 conectada a un eje de accionamiento corto 162 que se extiende a través de la carrocería del vehículo. El accionamiento se transfiere desde el eje de accionamiento corto 162 a cada rueda en el primer grupo de ruedas 116 mediante una correa de accionamiento en X 164. El motor de accionamiento en Y 154 acciona una polea 170 conectada a un eje de accionamiento largo 172 que se extiende a través de la carrocería del vehículo en una dirección perpendicular al eje de accionamiento corto 162. El accionamiento se transfiere desde el eje de accionamiento largo 172 a cada rueda en el segundo grupo de ruedas 118 mediante una correa de accionamiento en Y 174.

Las ruedas 116, 118 accionadas por correa están montadas en la parte inferior de la parte inferior 114 del vehículo 102. El uso de correas de accionamiento 164, 174 para transferir el accionamiento de los motores a las ruedas permite que los motores 152, 154 se monten en la parte superior 112 del vehículo.

En esta realización, el primer grupo de ruedas 116 se puede subir separado de los raíles o bajarse sobre los raíles por medio de un mecanismo de posicionamiento de la rueda, como se muestra más claramente en las Figuras 9, 11 y 12. Cada rueda 116 está montada en un brazo 180 que está montado de forma pivotante en su extremo exterior. Un extremo interior de cada brazo 180 está conectado al extremo inferior de una articulación 182 respectiva. Los extremos superiores de ambas articulaciones 182 están conectados al extremo inferior de una articulación común 184. A su vez, el extremo superior de la articulación común 184 está conectado a un brazo de palanca 186 que es movido por un motor 188. Al operar el motor 188 para arrastrar la articulación común 184 hacia arriba, el primer grupo de ruedas 116 se puede subir de modo que solo el segundo grupo de ruedas 118 esté acoplado con los raíles, permitiendo el desplazamiento del vehículo 102 en la dirección Y. Al operar el motor 188 para empujar la articulación común 184 hacia abajo, el primer grupo de ruedas 116 se desplaza hacia abajo para acoplarse con los raíles y para elevar el vehículo de modo que el segundo grupo de ruedas 118 se eleve separado de los raíles, como se muestra en las Figuras 9, 11 y 12. Después, el vehículo 102 puede desplazarse en la dirección X.

Las ruedas 118 del segundo conjunto están montadas en piezas en T fijas 190 dispuestas en cualquier extremo de la parte inferior 114 del vehículo 102.

Las Figuras 8, 9 y 12 muestran el dispositivo 100 de manipulación de carga con una caja 106 elevada al hueco 120. La Figura 11 muestra el dispositivo 100 de manipulación de carga con la caja 106 debajo del dispositivo 100 y la placa de captura 110 a punto de acoplarse con la caja 106. Las ruedas 116, 118 y las piezas de soporte asociadas, las articulaciones y las correas de accionamiento 164, 174 están dispuestas alrededor de los bordes del hueco 120, de forma que la parte superior 112 del vehículo 102 esté sólidamente soportada.

La Figura 13 muestra una rueda 200 adecuada para su uso como una de las ruedas 116, 118 del dispositivo 100 de manipulación de carga. La rueda 200 tiene un canal central dentado 202 que forma una polea para cooperar con una correa de accionamiento 164, 174. El canal 202 está delimitado por dos neumáticos de caucho 204, que reposan sobre los raíles en uso. La rueda 200 se puede montar en un brazo 180 por medio de un eje (no mostrado) que se extiende a través de un orificio axial 206 en la rueda 200. Este diseño de rueda es compacto y equilibrado, para minimizar el desgaste, y los neumáticos 204 sirven para mantener alineada la correa de accionamiento 164, 174

durante su uso.

La Figura 14 muestra dos ruedas 200 montadas en una estructura de armazón 210 de un dispositivo de manipulación de carga según otra realización de la invención. Como en las realizaciones anteriores, en esta realización, el dispositivo de manipulación de carga comprende un vehículo con una parte superior 112 que aloja los componentes principales del dispositivo y una parte inferior que tiene un hueco 120 para acomodar una caja, estando las ruedas 200 dispuestas en cuatro lados del hueco (las ruedas de un solo lado se muestran en la Figura 14).

En este caso, la estructura de armazón 210 comprende dos paneles paralelos que acomodan las ruedas 200 entre ellos. Se proporciona una correa de accionamiento 212 para transferir el accionamiento a las ruedas 200 desde un motor alojado en la parte superior 112 del vehículo.

Refiriéndose además a las Figuras 15 y 16, las ruedas 200 en esta realización se pueden subir y bajar desplazando la estructura de armazón 210 con respecto a la parte superior 112 del vehículo. La estructura de armazón 210 está montada en una carrocería 230 de la parte superior 112 del vehículo por medio de raíles 232. Los raíles 232 están fijados al cuerpo 230 en una orientación vertical, y la estructura de armazón 210 está montada de forma deslizante sobre los raíles 232.

La estructura de armazón 210 está retenida por un par de articulaciones 240 que se extienden entre los paneles. Los extremos inferiores de las articulaciones 240 están unidos a ejes respectivos 242 que salvan la separación entre los paneles. Los extremos superiores de las articulaciones 240 están unidos de forma giratoria a bujes roscados 246 que están montados en un eje de accionamiento horizontal roscado 244. Los bujes 246 están unidos de forma deslizante a raíles horizontales 248.

El eje de accionamiento 244 es accionado por un motor 250 por medio de una correa de accionamiento (no mostrada). Cuando el eje de accionamiento 244 gira en una primera dirección, los extremos superiores de las articulaciones 240 se separan para empujar la estructura de armazón 210 hacia abajo, para bajar así las ruedas 200 sobre un raíl. Cuando el eje de accionamiento 244 gira en una segunda dirección opuesta, los extremos superiores de las articulaciones 240 se desplazan juntos para tirar de la estructura de armazón 210 hacia arriba, elevando las ruedas 200.

Aunque en las Figuras 14 a 16 solo se muestra una estructura de armazón 210 con dos ruedas 200, se apreciará que se proporcionaría una estructura de armazón idéntica 210 en el lado opuesto del vehículo. Ambas estructuras de armazón 210 se suben y bajan mediante un motor común, de forma que las cuatro ruedas 200 se pueden elevar y bajar al unísono para controlar el acoplamiento de este primer grupo de ruedas 200 con raíles que se extienden en una primera dirección a través del armazón. Aunque no se muestra en las Figuras 14 a 16, el vehículo incluye otro grupo de ruedas dispuesto para acoplarse con los raíles que se extienden en una segunda dirección perpendicular a través del armazón cuando se eleva el primer grupo de ruedas.

Se apreciará que son posibles muchas variaciones y modificaciones diferentes. Por ejemplo, ambos grupos de ruedas pueden accionarse por un solo motor, con una disposición de transferencia adecuada para dirigir la potencia al grupo de ruedas apropiado. En otras realizaciones, una o más de las ruedas pueden incluir un motor integrado o un motor ubicado junto a la rueda. Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 17.

Haciendo referencia a la Figura 17, esto muestra un dispositivo de manipulación de carga 252 según otra realización de la invención. El dispositivo 252 tiene un alojamiento externo 254 en forma cuboidea en el que se monta una pluralidad de ruedas 256 cerca de un borde inferior 258 del alojamiento 254. Las ruedas 256 son ruedas de cubo motorizado, teniendo cada rueda 256 un motor integrado dentro de un cubo 260 de la rueda 256. Los motores se utilizan para impulsar las respectivas ruedas 256 directamente y, por lo tanto, esta realización no requiere correas de accionamiento conectadas entre las ruedas y los motores de accionamiento.

En este ejemplo, los motores son alimentados por baterías ubicadas dentro de las paredes laterales 262 de una parte inferior 264 del alojamiento 254, adyacente a un espacio de recepción de recipientes 266 del dispositivo 252. Ubicar las baterías muy abajo tiene de esta forma el efecto ventajoso de bajar el centro de gravedad del dispositivo 252, aumentando así su estabilidad y permitiendo una mayor aceleración y desaceleración. Por lo demás, el dispositivo 252 es similar a las realizaciones anteriores y contiene mecanismos similares para subir y bajar las ruedas 256, y un dispositivo elevador similar para elevar un recipiente al espacio de recepción de recipientes 266. Las baterías ubicadas en las paredes laterales 262 se utilizan también para alimentar estos componentes.

En cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, el mecanismo utilizado para elevar los recipientes al espacio de recepción de recipientes podría adoptar cualquier forma adecuada. Para máxima estabilidad y capacidad de carga, es deseable proporcionar cuatro cables elevadores, con un cable dispuesto cerca de cada una de las esquinas del dispositivo, pero una disposición diferente, por ejemplo con menos cables, se puede utilizar si se desea. Convenientemente, todos los cables se enrollan y desenrollan con un solo motor, pero se puede utilizar más de un motor si se desea.

En lugar de un motor, el mecanismo utilizado para elevar las ruedas puede utilizar accionadores lineales, como motores lineales o cilindros hidráulicos. En lugar de utilizar alimentación por baterías, otros medios de accionar los dispositivos de manipulación de carga resultarán evidentes para los expertos en la materia, por ejemplo, utilizando tendido eléctrico o suministrando alimentación mediante los raíles sobre los que se discurren los dispositivos.

Se apreciará que las características descritas en relación con una realización particular son intercambiables con las características descritas en relación con las otras realizaciones. Por ejemplo, las ruedas de cubo motorizado descritas en relación con la Figura 17 podrían usarse en cualquiera de las otras realizaciones y/o las baterías podrían ubicarse muy abajo adyacentes al espacio de recepción de recipientes en cualquiera de las realizaciones para mejorar la estabilidad y aumentar la aceleración/desaceleración. Otras variaciones y modificaciones no descritas explícitamente anteriormente serán también evidentes para el lector experto.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) de manipulación de carga para su uso en un sistema de almacenamiento que comprende un armazón de cuadrícula que contiene una pluralidad de pilas (12) de recipientes,

estando el dispositivo (100) de manipulación de carga configurado para disponerse sobre las pilas (12) de recipientes y siendo el dispositivo (100) de manipulación de carga capaz de elevar un recipiente (106) de una pila y desplazar el recipiente (106) lateralmente a otra ubicación,
en el que el dispositivo (100) de manipulación de carga comprende dos grupos de ruedas (116, 118) para soportar el dispositivo (100) de manipulación de carga,
sobre raíles dispuestos sobre el armazón de cuadrícula, por encima de las pilas, comprendiendo los dos grupos de ruedas un primer grupo de ruedas (116) para acoplarse con un primer conjunto de raíles (22a) para guiar el desplazamiento del dispositivo en una primera dirección, y un segundo grupo de ruedas (118) para acoplarse con un segundo conjunto de raíles (22b) para guiar el desplazamiento del dispositivo en una segunda dirección,
en el que uno o ambos grupos de ruedas (116, 118) están configurados para subir y bajar con respecto al otro grupo de ruedas (116, 118),
caracterizado por que
el dispositivo de manipulación de carga incluye un espacio de recepción de recipientes (120) en el que se puede elevar el recipiente,
estando el espacio de recepción de recipientes (120) dispuesto debajo de un módulo (112) del vehículo, en el que los componentes tales como los componentes de alimentación, componentes de control, componentes de accionamiento y componentes elevadores están alojados,
y en el que uno o más motores elevadores (188) de ruedas u otros dispositivos elevadores de ruedas están alojados en el módulo (112) del vehículo para subir y bajar uno de los grupos de ruedas (116, 118) con respecto al otro grupo de ruedas (116, 118).

2. Un dispositivo de manipulación de carga según la reivindicación 1, en el que las ruedas (116, 118) están dispuestas en la periferia del espacio de recepción de recipientes.

3. Un dispositivo de manipulación de carga según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el módulo (112) del vehículo aloja un dispositivo de grúa (104) para elevar el recipiente (106) al espacio de recepción de recipientes, incluyendo el dispositivo de grúa (104) uno o más motores para elevar el recipiente, y estando el o cada motor alojado en el módulo (112) del vehículo.

4. Un dispositivo de manipulación de carga según la reivindicación 3, en el que el dispositivo de grúa (104) incluye un dispositivo de captura (110) configurado para agarrar un recipiente desde arriba.

5. Un dispositivo de manipulación de carga según la reivindicación 4, en el que el dispositivo de captura (110) está suspendido de cables que se pueden extender y retraer del vehículo para desplazar el dispositivo de captura (110) verticalmente.

6. Un dispositivo de manipulación de carga según cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo de manipulación de carga es un vehículo robot autopropulsado.

7. Un sistema de almacenamiento que comprende un armazón que contiene una pluralidad de pilas (12) de recipientes (106), y uno o más de los dispositivos (100) de manipulación de carga según cualquier reivindicación anterior dispuestos encima de las pilas de recipientes.

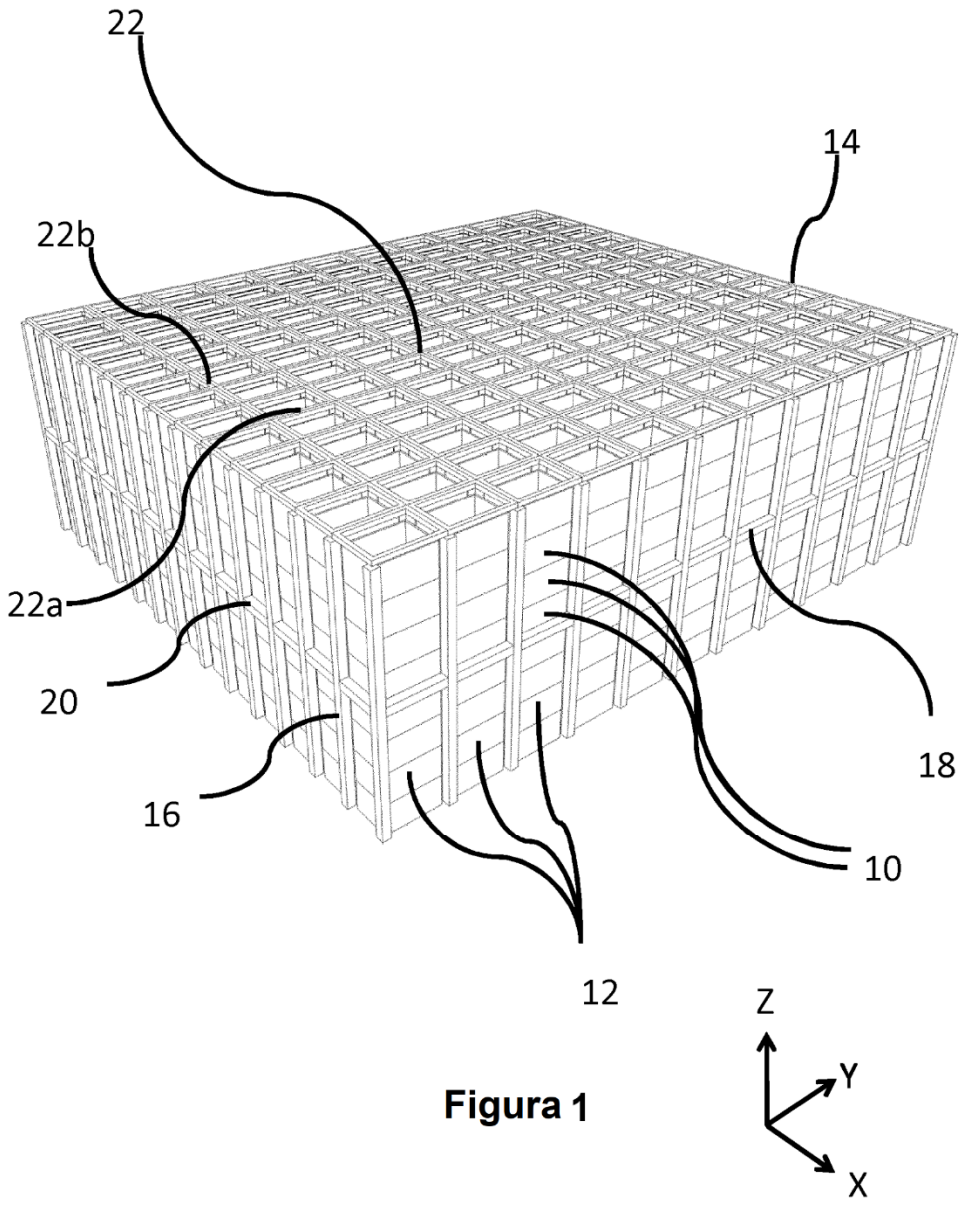


Figura 1

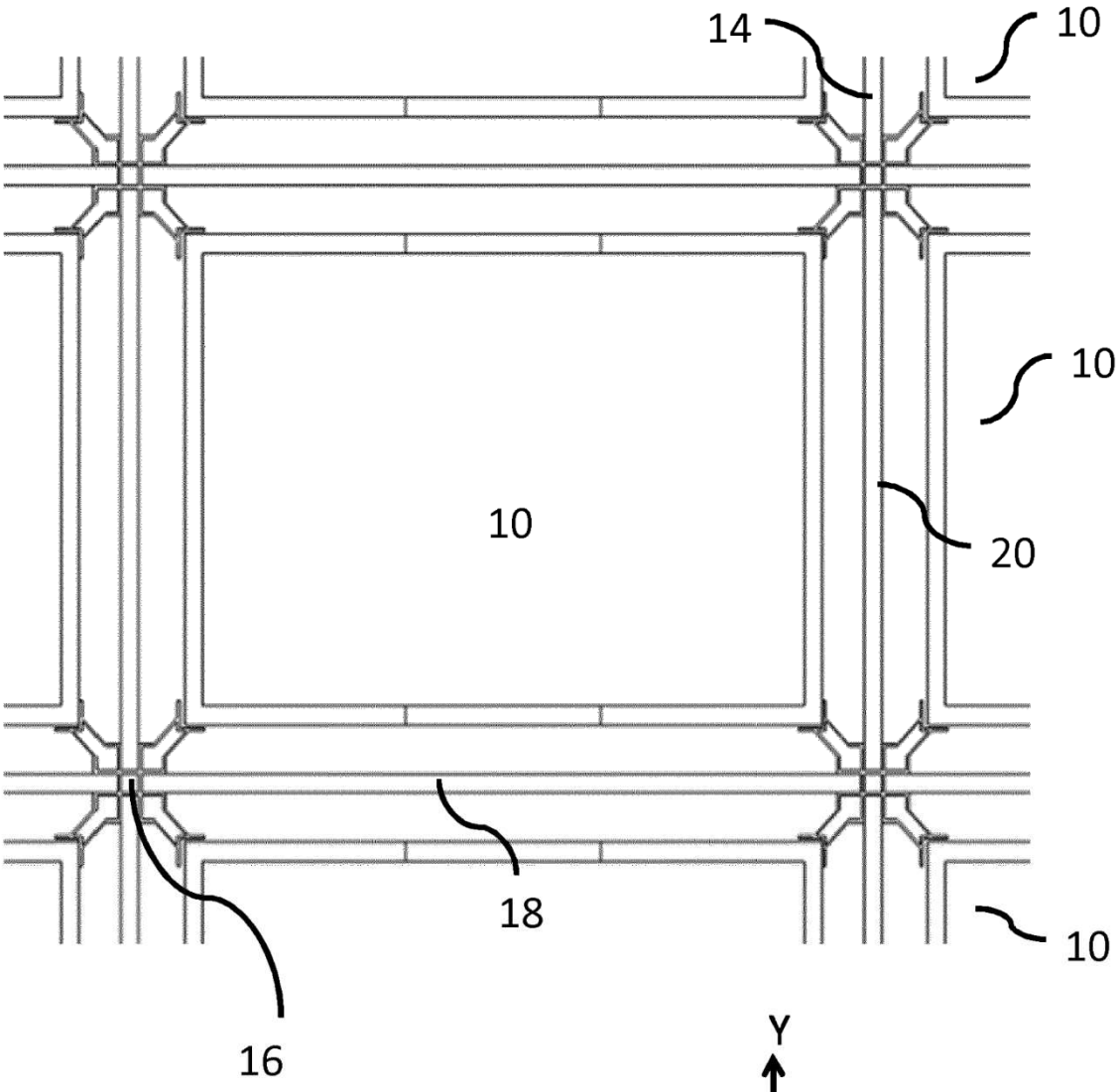


Figura 2

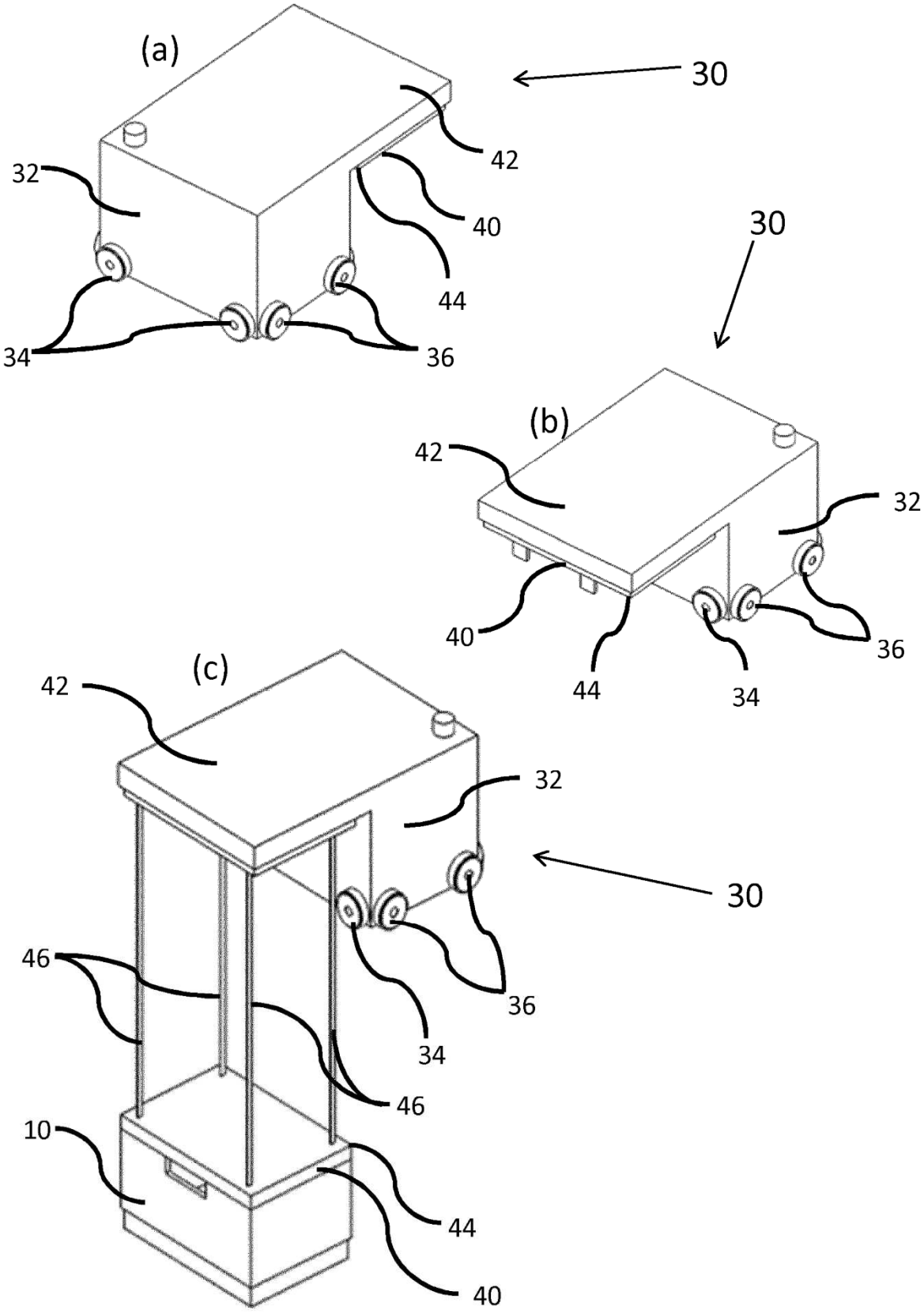

(a)
30
42
32
40
44
34
36
30
(b)
42
32
40
36
44
34
(c)
42
32
30
46
36
34
46
10
44
40

Figura 3

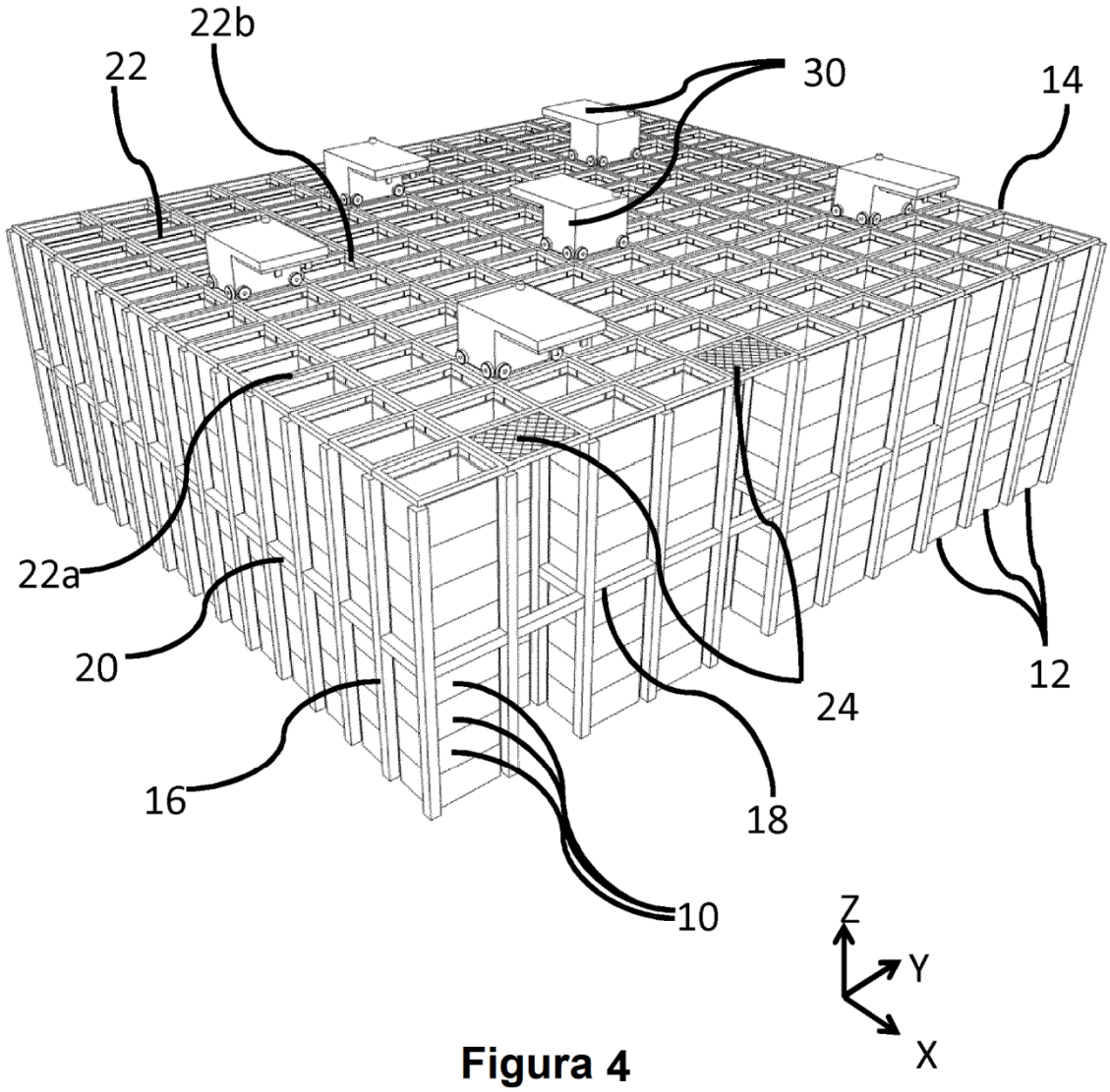


Figura 4

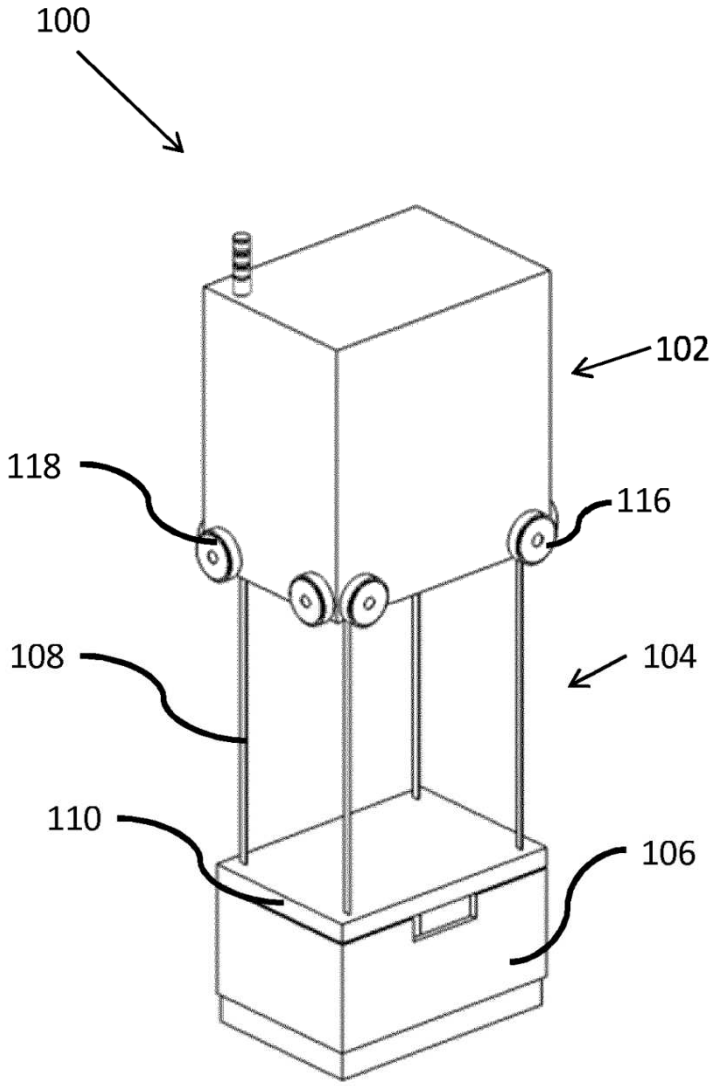


Figura 5

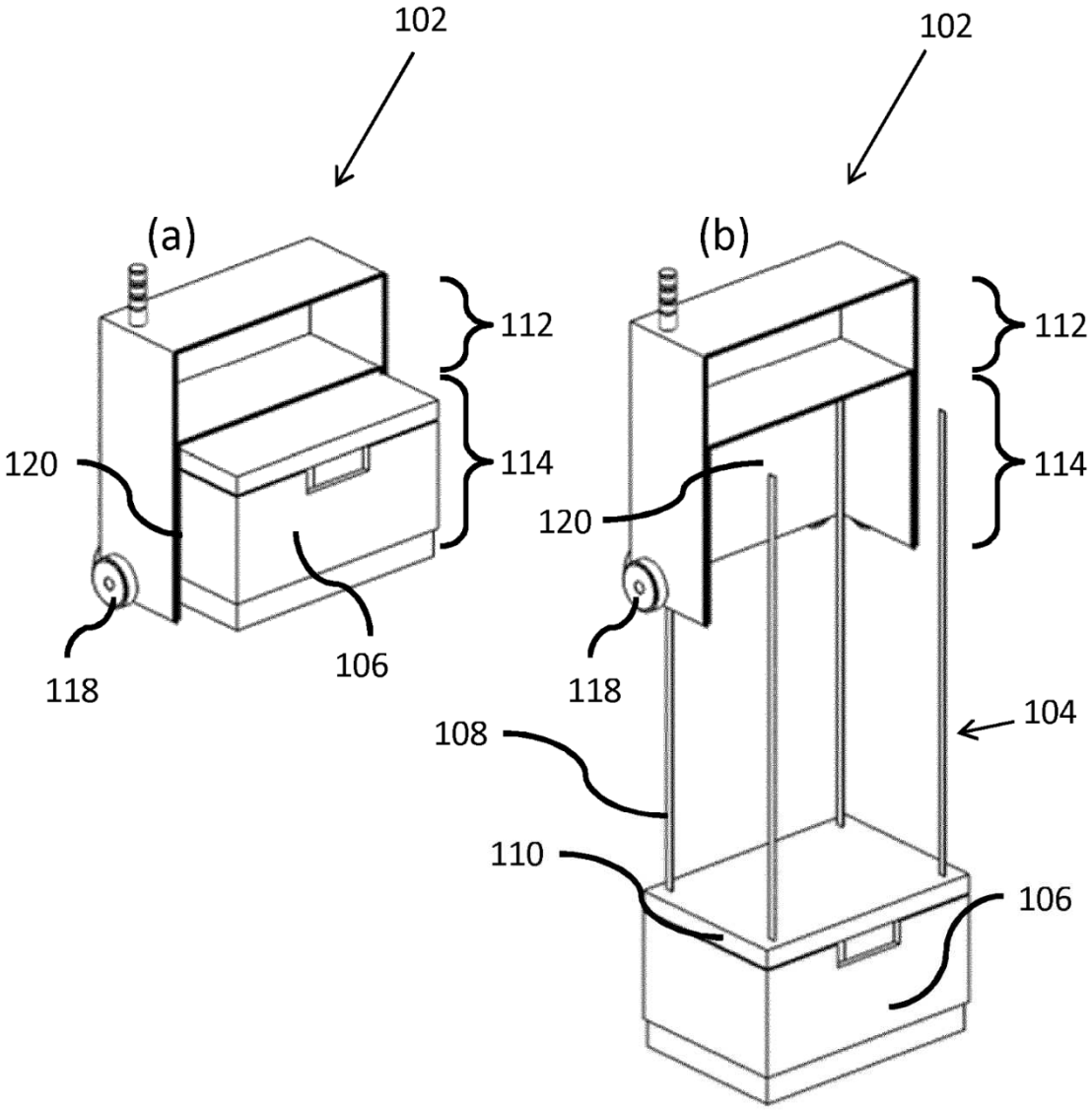


Figura 6

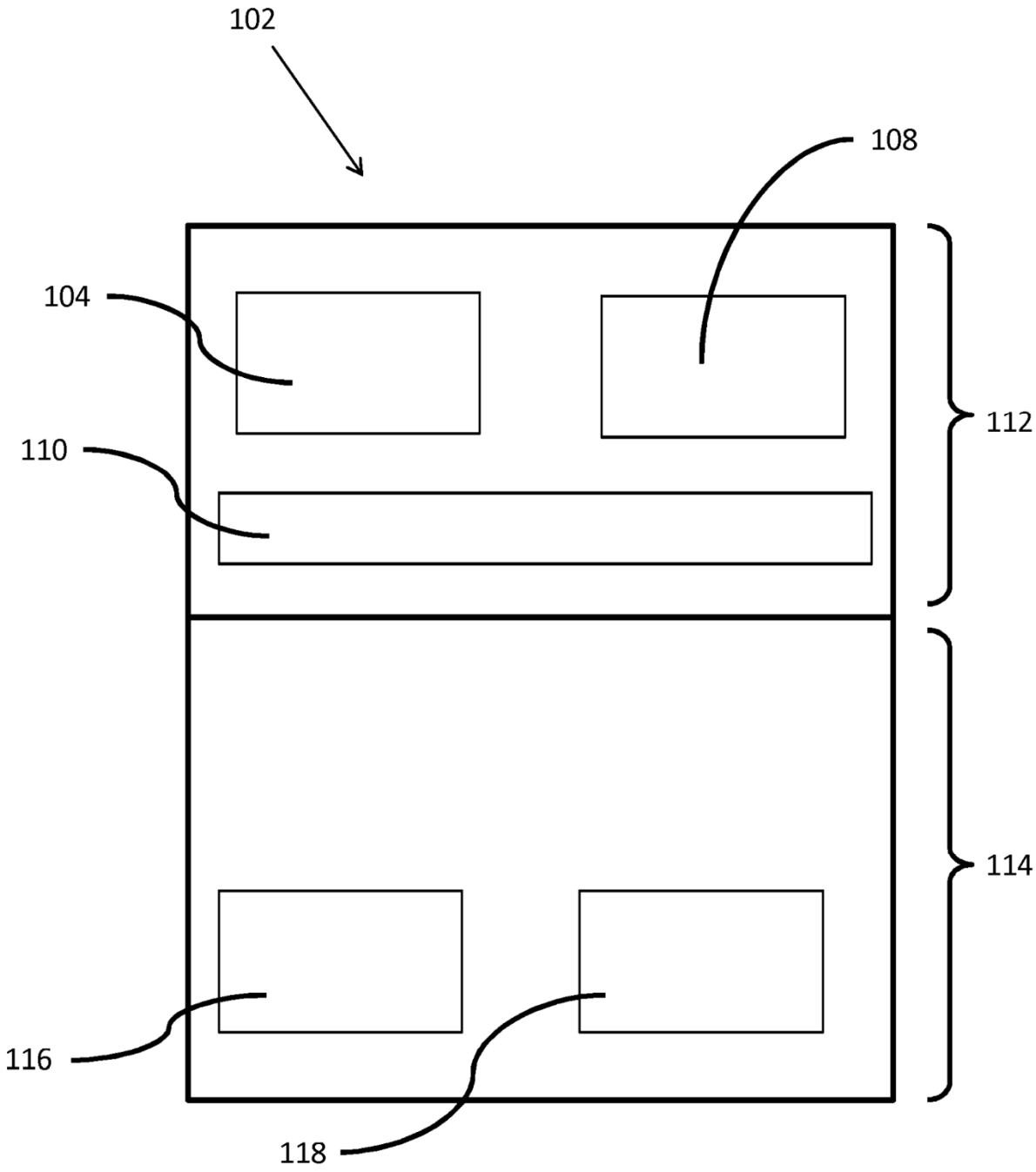


Figura 6c

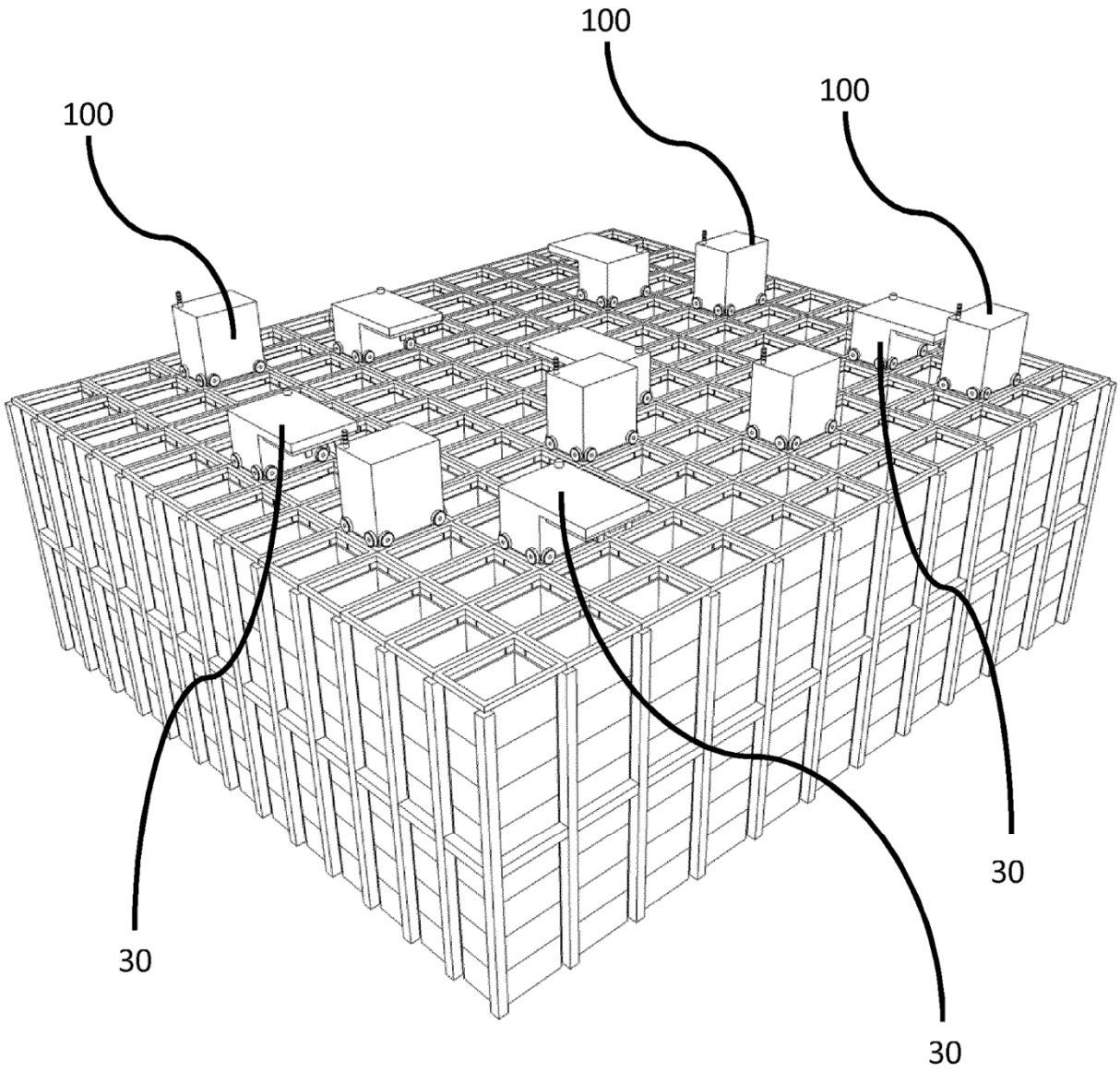


Figura 7

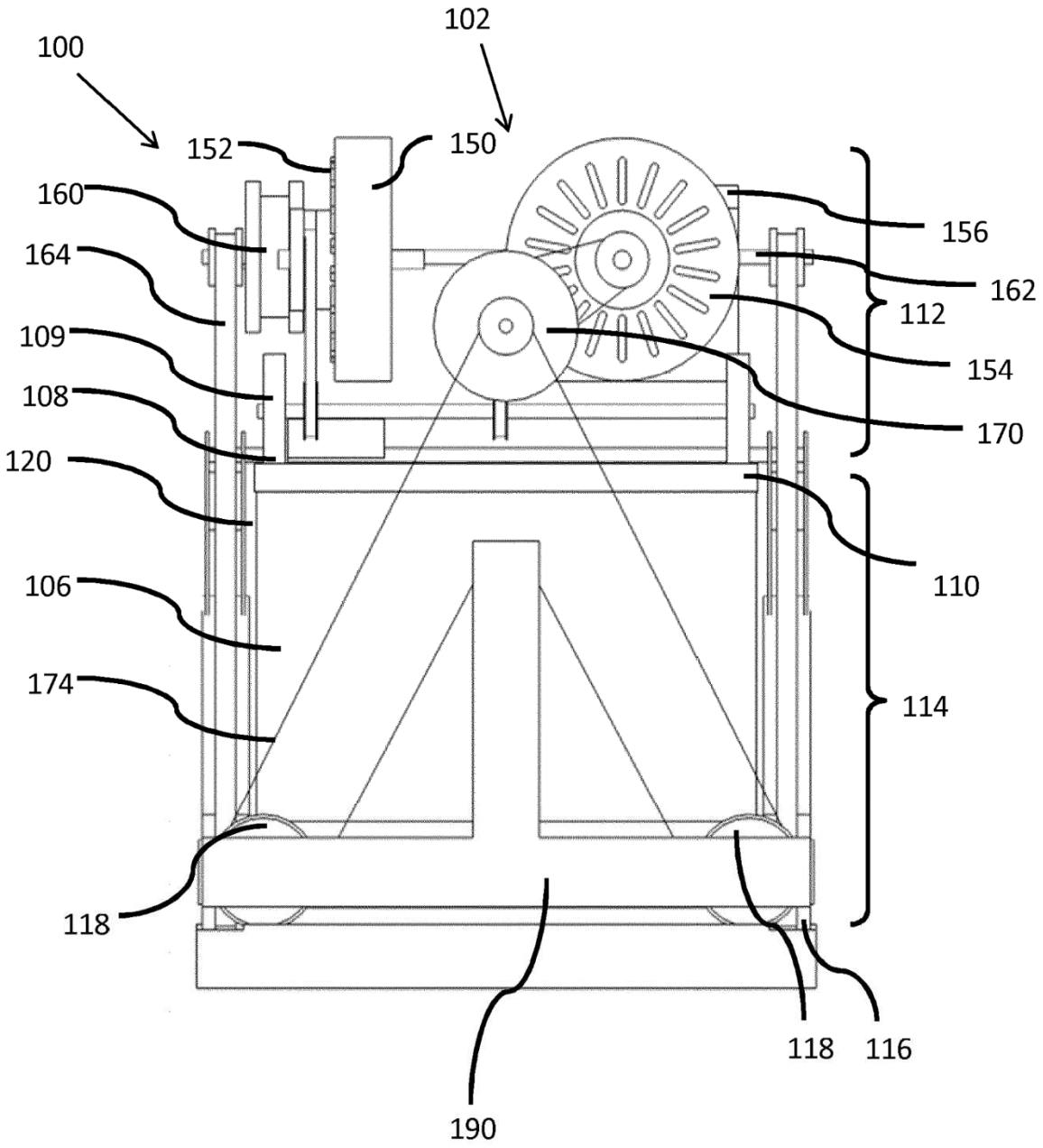

100
102
152
150
160
164
109
108
120
106
174
118
190
156
162
112
154
170
110
114
118
116

Figura 8

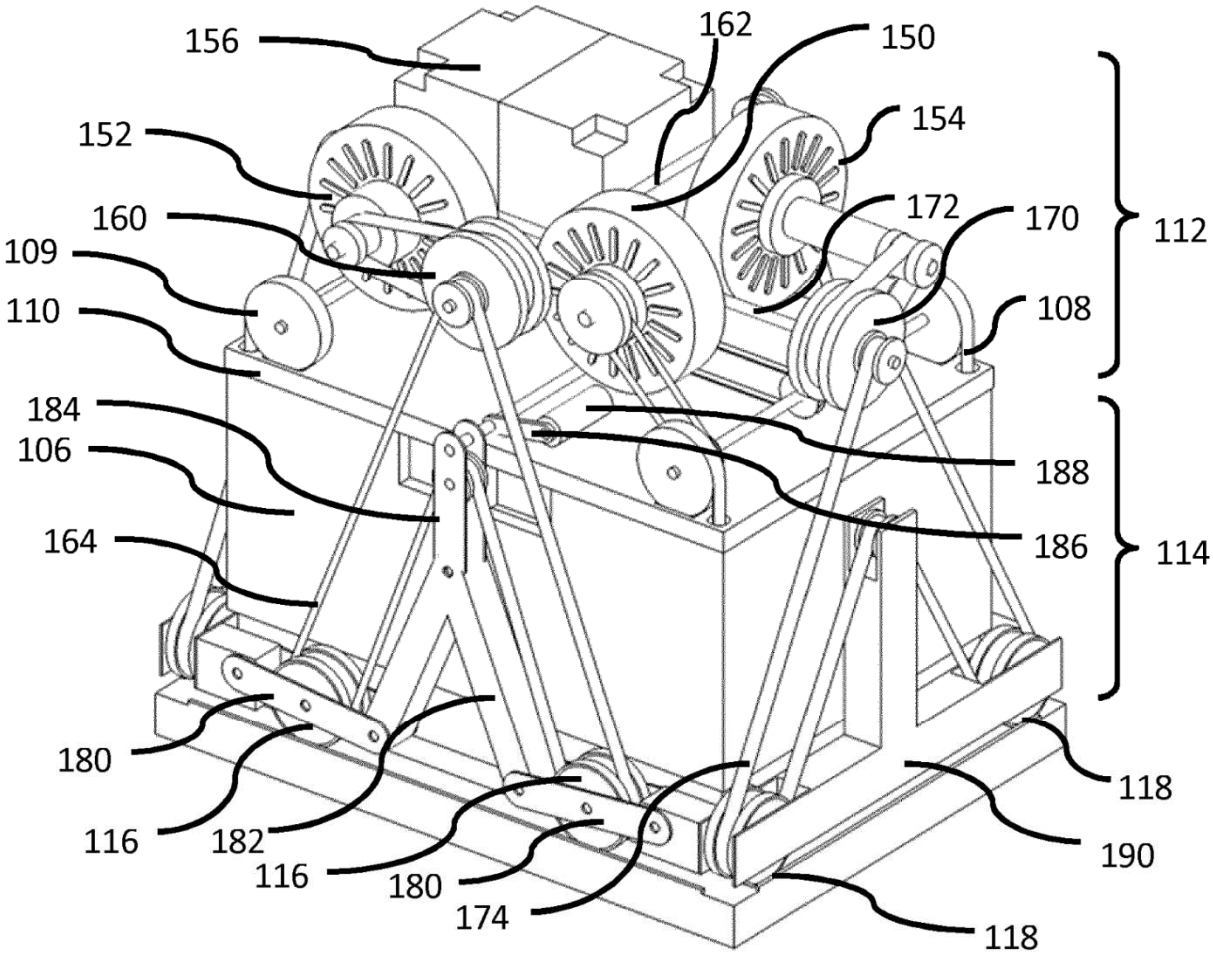

156
162
150
152
154
160
172
170
112
109
110
108
184
106
188
164
186
114
180
118
116
182
190
116
180
174
118

Figura 9

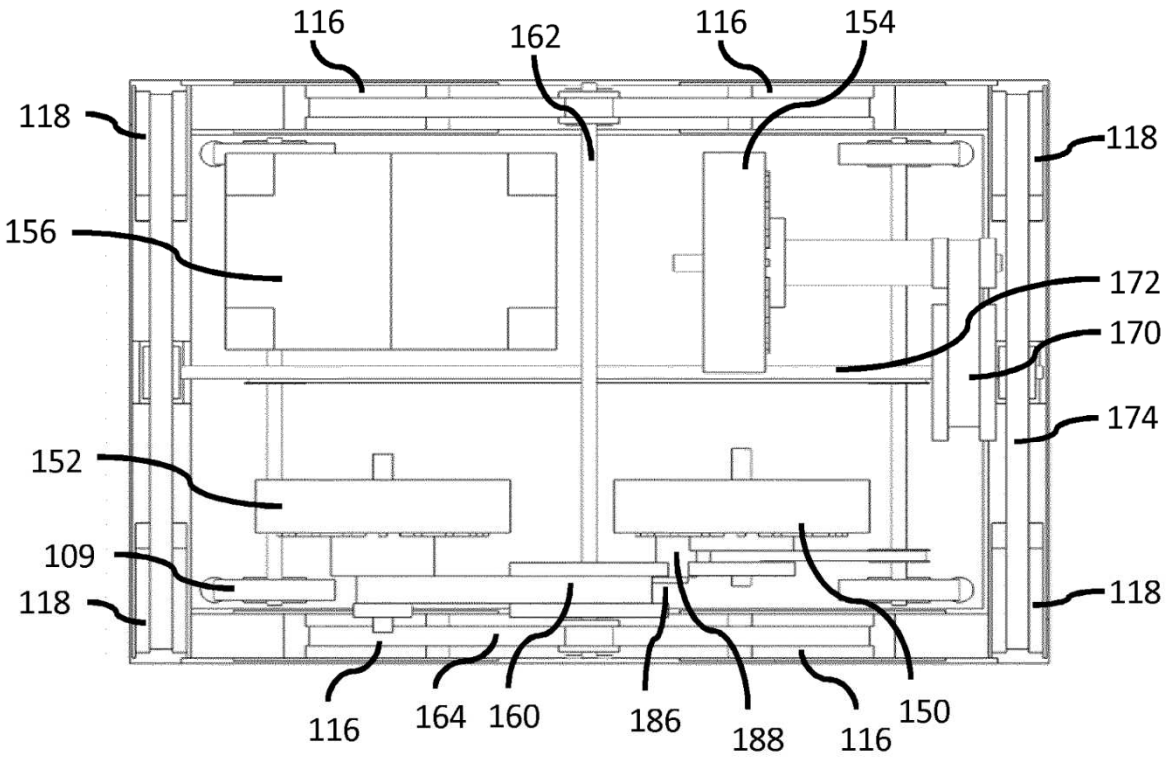

116
162
116
154
118
118
156
172
170
174
152
109
118
118
116
164
160
186
188
116
150

Figura 10

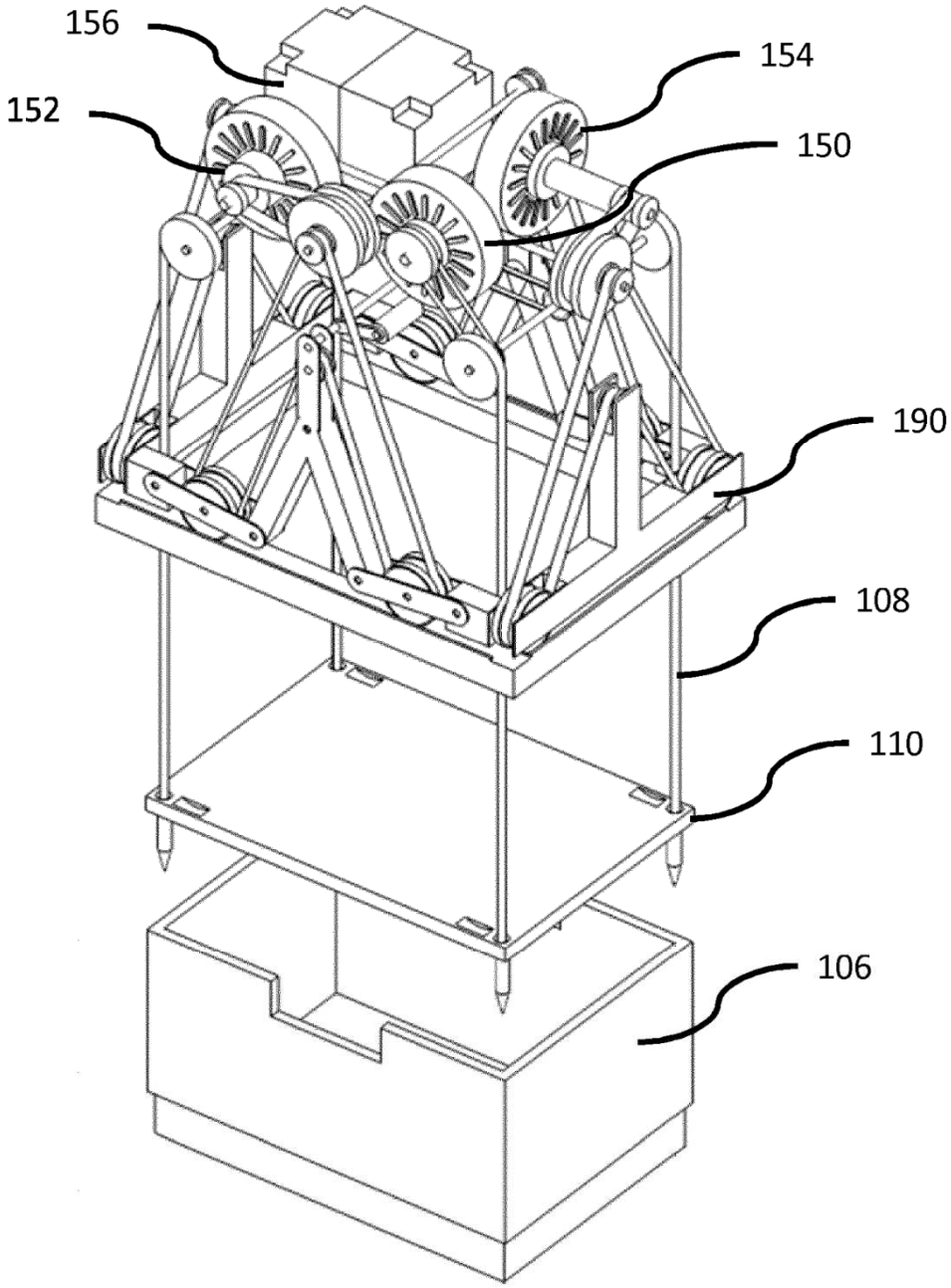


Figura 11

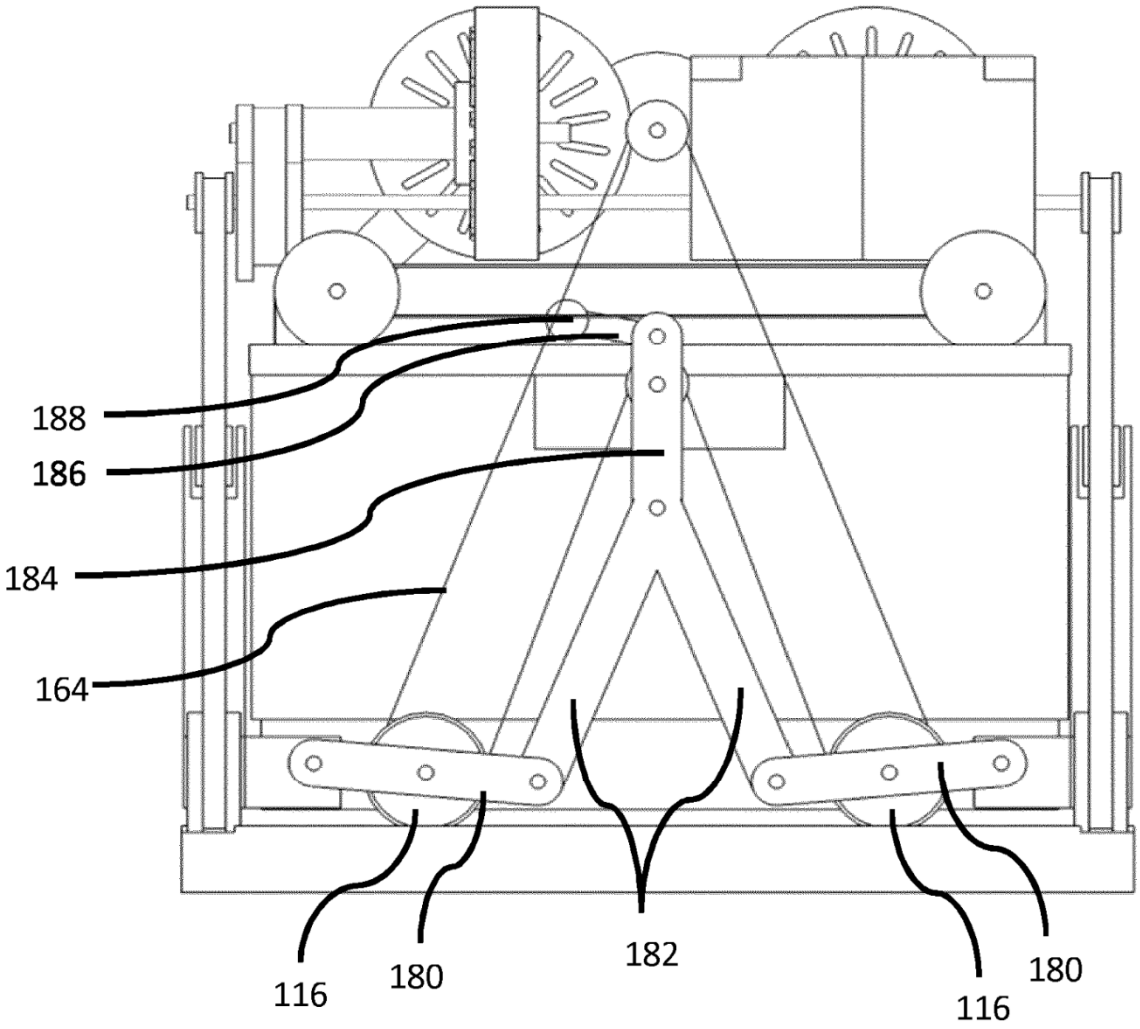


Figura 12

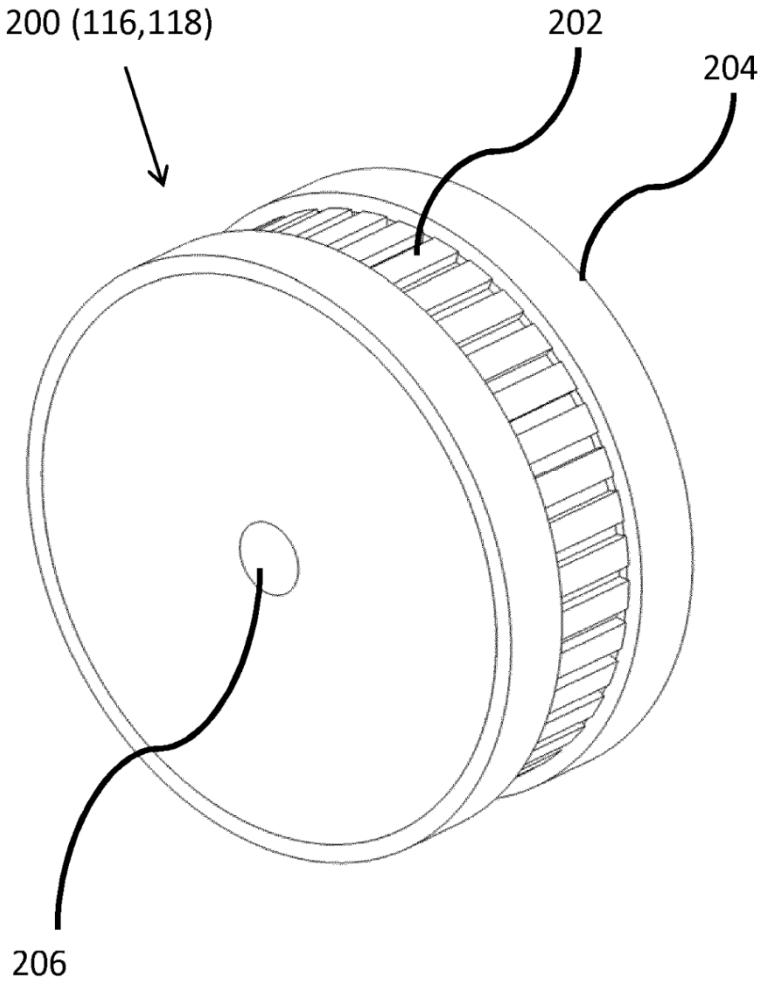


Figura 13

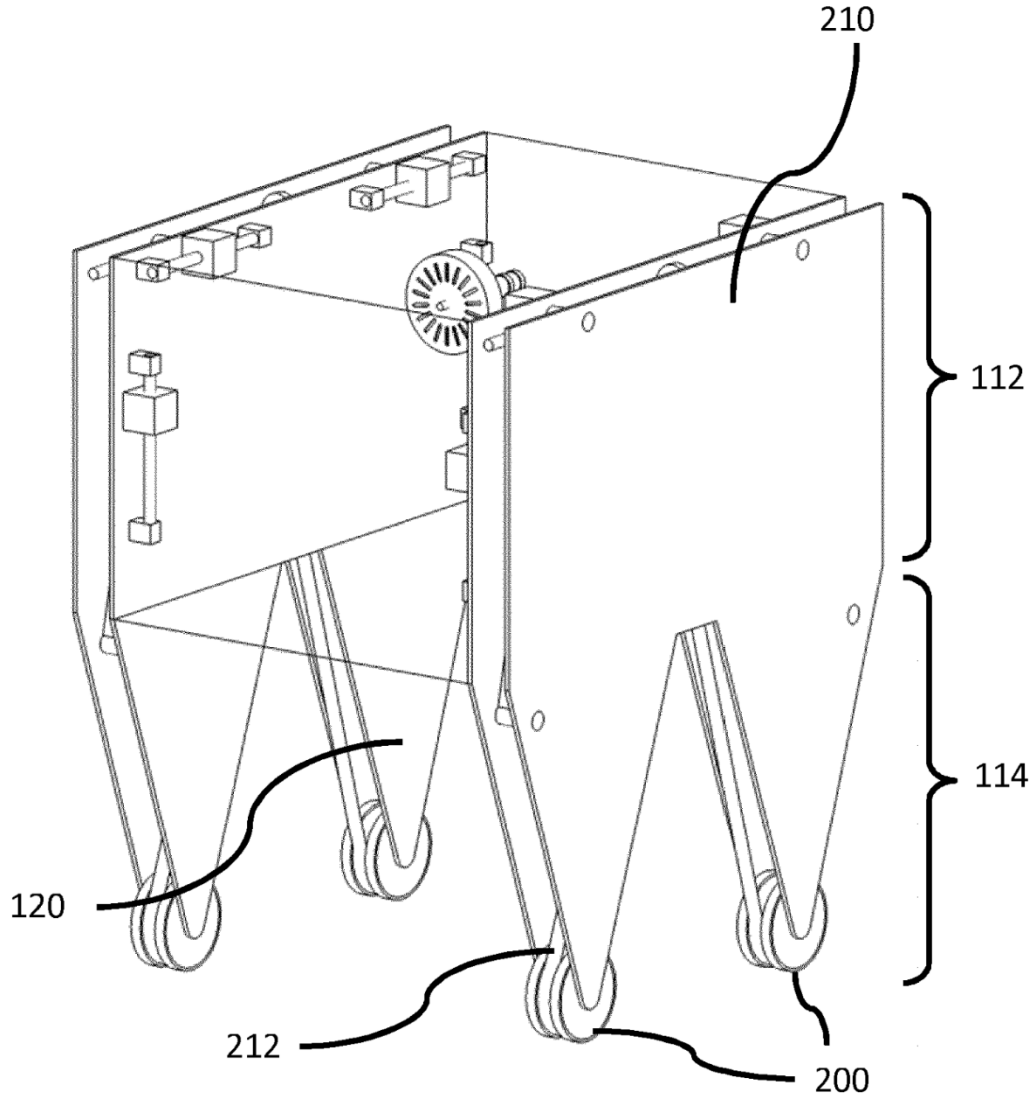


Figura 14

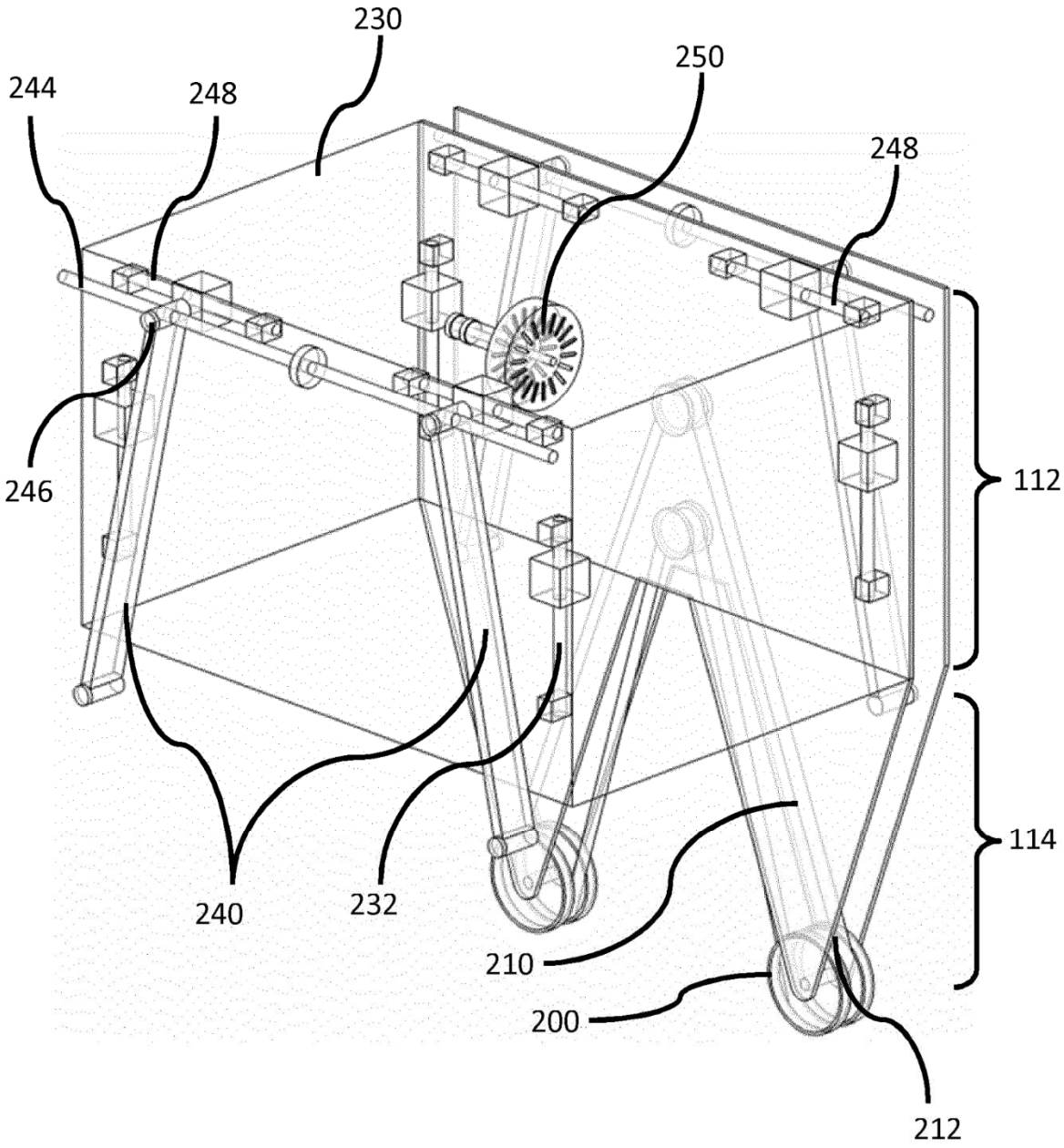


Figura 15

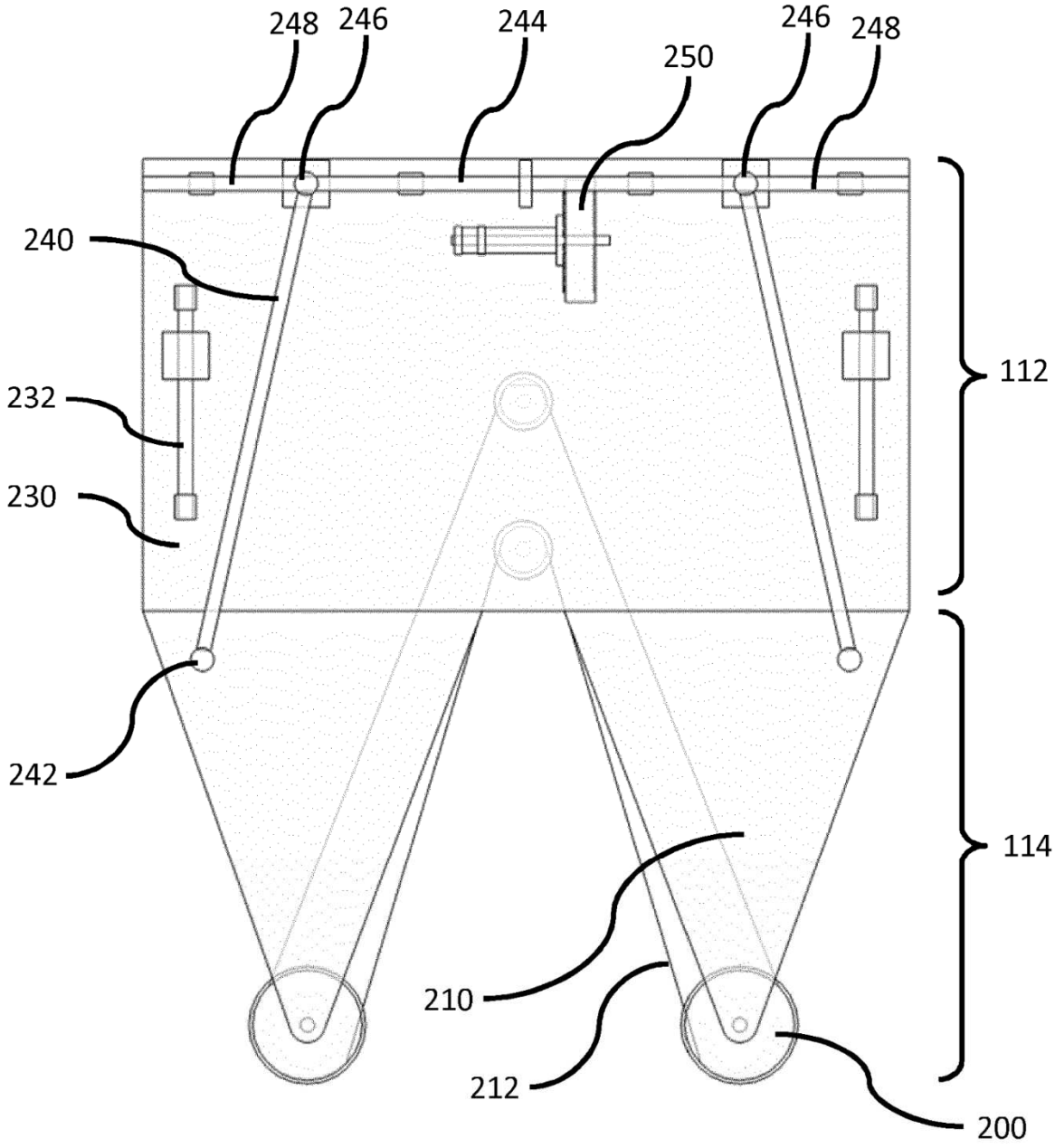


Figura 16

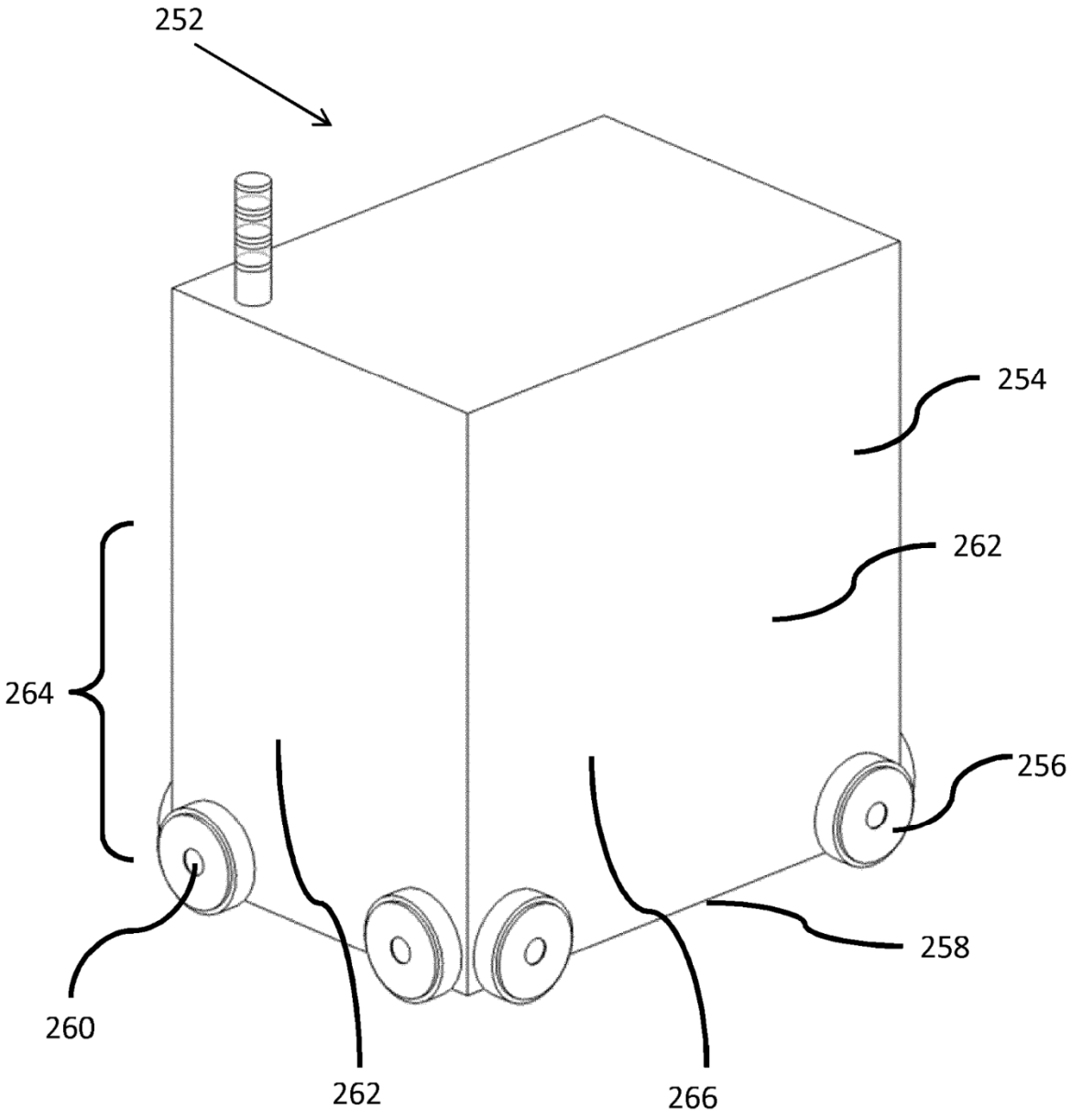


Figura 17