

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 678**

51 Int. Cl.:

**A01G 9/16** (2006.01)

**B65G 63/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2016 PCT/EP2016/058381**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166308**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2016 E 16720056 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2024 EP 3282829**

54 Título: **Dispositivo y método robóticos de manipulación de contenedores**

30 Prioridad:

**15.04.2015 GB 201506365**

**13.08.2015 GB 201514428**

**13.10.2015 GB 201518089**

**13.10.2015 GB 201518091**

**13.10.2015 GB 201518094**

**13.10.2015 GB 201518111**

**13.10.2015 GB 201518115**

**13.10.2015 GB 201518117**

**09.02.2016 GB 201602332**

**25.02.2016 GB 201603328**

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,;  
INGRAM-TEDD, ANDREW, JOHN;  
KAROLINCZAK, PAWEL y  
WHELAN, MATTHEW**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 983 678 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

Dispositivo y método robóticos de manipulación de contenedores

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y método de sistema robótico para la manipulación de contenedores de transporte en puertos. Más específicamente, aunque no exclusivamente, se refiere a cómo una tecnología establecida, para la recogida y clasificación de pedidos de artículos más pequeños, puede escalarse para crear un sistema de alta densidad y alto rendimiento para la manipulación de contenedores de transporte en puertos. Esta solicitud reivindica la prioridad de las solicitudes de patente del Reino Unido número GB1506365.4, presentada el 15 abril de 2015, GB1514428.0, presentada el 13 de agosto de 2015, GB1518089.6 presentada el 13 de octubre de 2015, GB1602332.7 presentada el 9 de febrero de 2016, GB1518091.2, presentada el 13 de octubre de 2015, GB1518094.6, presentada el 13 de octubre de 2015, GB1518111.8, presentada el 13 de octubre de 2015, GB1518115.9, presentada el 13 de octubre de 2015, GB1518117.5, presentada el 13 de octubre de 2015 y GB1603328.4, presentada el 25 de febrero de 2016.

15 Algunas actividades comerciales e industriales requieren sistemas que permitan el almacenamiento y recuperación de una gran cantidad de productos diferentes. Un tipo conocido de sistema para el almacenamiento y recuperación de artículos en múltiples líneas de productos implica disponer cajas o contenedores de almacenamiento en pilas uno sobre otro, estando dispuestas las pilas en filas. Se accede a las cajas o contenedores de almacenamiento desde arriba, lo que elimina la necesidad de pasillos para permitir el movimiento de los contenedores entre las filas y permite almacenar más contenedores en un espacio determinado.

20 Los contenedores de transporte han revolucionado el comercio internacional en las últimas décadas. A medida que los buques se han hecho más grandes, los métodos de carga y descarga de contenedores han evolucionado hasta el punto de que un buque grande con más de diez mil contenedores puede cargarse en unas 24 horas. Aun así, se obtendrían enormes beneficios si los buques portacontenedores pudieran descargarse y cargarse aún más rápido. No sólo se reduciría el costoso tiempo de inactividad del buque, sino que también se aumentaría la capacidad del puerto si los buques pudieran ser manipulados más rápido. La presente invención aceleraría potencialmente la descarga y carga de buques portacontenedores en un factor de 2 o mejor, en comparación con la mejor tecnología de la técnica anterior.

25 Además, la manipulación en un puerto de contenedores implica frecuentemente almacenar y clasificar los contenedores hacia o desde otros buques, trenes o vehículos. Esta actividad de almacenamiento y clasificación requiere grandes cantidades de espacio y costosos equipos de manipulación. La presente invención también aceleraría el proceso de clasificación y reduciría el área del muelle necesaria para el almacenamiento y la clasificación. Esto aumentaría potencialmente la capacidad de un determinado puerto en un factor de 2 o mejor, en comparación con la mejor tecnología de la técnica anterior.

30 Son bien conocidos métodos de manipulación de contenedores apilados en filas. Algunos de estos sistemas, por ejemplo, como se describe en el documento US 2.701.065, de Bertel, comprenden pilas independientes de contenedores dispuestas en filas para reducir el volumen de almacenamiento asociado con el almacenamiento de dichos contenedores, aunque siguen permitiendo acceder a un contenedor específico en caso necesario. El acceso a un contenedor determinado es posible utilizando mecanismos de elevación relativamente complicados que pueden usarse para apilar contenedores determinados en las pilas y retirarlos de las mismas. Sin embargo, el coste de tales sistemas no es práctico en muchas situaciones y se han comercializado principalmente para el almacenamiento y manipulación de grandes contenedores de transporte. Otro ejemplo de un sistema de este tipo se describe en la publicación de patente US 2008/213073 A1, que muestra dispositivos de manipulación de cargas colgando debajo de un sistema de guías.

35 El concepto de usar pilas independientes de contenedores y utilizar un mecanismo para recuperar y almacenar contenedores específicos se ha desarrollado adicionalmente, por ejemplo, como se describe en el documento EP 1037828 B1.

40 Se describe un sistema en donde se organizan pilas de contenedores dentro de una estructura de bastidor. Un sistema de este tipo se ilustra esquemáticamente en las figuras x a y de los dibujos adjuntos. Unos dispositivos robóticos de manipulación de carga se pueden mover de manera controlable por la pila en un sistema de vías en la superficie más superior de la pila.

45 Un desarrollo de un dispositivo de manipulación de carga se describe en la publicación de patente del Reino Unido número GB 2.520.104 A1, en donde cada manipulador robótico de carga solo cubre un espacio de rejilla, permitiendo así una mayor densidad de manipuladores de carga y, por lo tanto, un mayor rendimiento de un sistema de tamaño determinado. Como se describe en la solicitud de patente del Reino Unido número GB1511137.0, los contenedores también pueden tener diferentes alturas. Como se describe en la solicitud de patente del Reino Unido número 1509921.1, combinar lanzaderas con manipuladores de carga que ocupen sólo un único espacio de rejilla puede ser beneficioso y, a mayor escala, también puede ser muy beneficioso en la manipulación de contenedores de transporte.

El documento WO 2013/167907 A1 describe un sistema robótico de manipulación de contenedores según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Según la invención, se da a conocer un sistema robótico de manipulación de contenedores según la reivindicación 1.

La invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en donde:

10 La Figura 1 es una representación esquemática de una forma conocida de sistema de puerto de contenedores que muestra un buque que transporta contenedores de transporte amarrado en un puerto; la Figura 2 es una representación esquemática de otra forma conocida de sistema de puerto de contenedores que muestra un buque que llega y un buque que sale amarrados en el puerto, teniendo el buque que llega una pluralidad de contenedores descargados del mismo, teniendo el buque que sale una pluralidad de contenedores cargados en el mismo, estando almacenados una parte de los contenedores en áreas de clasificación y almacenamiento y moviéndose entre ubicaciones a través de vehículos;

15 la Figura 3 es una representación esquemática de una forma de sistema de puerto de contenedores según una forma de la invención, que muestra un buque que transporta contenedores, descargándose los contenedores mediante manipuladores de carga montados en una grúa y transfiriéndose mediante medios de transporte a un área de almacenamiento y clasificación, transfiriéndose los contenedores hacia y desde el área de almacenamiento y clasificación mediante dispositivos robóticos de manipulación de carga;

20 la Figura 4 es una representación esquemática de una parte del área de almacenamiento y clasificación de la Figura 3 que muestra dos dispositivos robóticos de manipulación de carga operativos en una estructura de rejilla, almacenándose los contenedores en pilas;

25 la Figura 5 es una representación esquemática de una forma de sistema de puerto de contenedores según otra forma de la invención que muestra un buque que llega y un buque que sale amarrados en el puerto, teniendo el buque que llega una pluralidad de contenedores descargados del mismo, teniendo el buque que sale una pluralidad de contenedores cargados en el mismo, almacenándose una parte de los contenedores en áreas de clasificación y almacenamiento mediante un sistema de manipulación de contenedores según la invención;

30 la Figura 6 es una representación esquemática de otra forma de sistema de puerto de contenedores según la invención, en donde la capacidad de los manipuladores de carga montados en grúa se incrementa mediante la adición de mecanismos de manipulación de carga transversal;

35 la Figura 7 es una vista en planta esquemática de una forma conocida de sistema de puerto de contenedores que muestra un buque que transporta contenedores amarrado en un puerto, siendo descargados los contenedores del buque mediante medios de grúa y descargados directamente en vehículos de transporte de contenedores;

40 la Figura 8 es una vista en planta esquemática de un sistema de puerto de contenedores según una realización adicional de la invención en donde manipuladores de carga montados en grúa transfieren los contenedores a medios de transporte, transfiriendo los medios de transporte los contenedores a un área de almacenamiento y clasificación, transfiriéndose los contenedores al área de almacenamiento y clasificación mediante dispositivos robóticos de manipulación de carga;

45 la Figura 9 es una vista esquemática del sistema de puerto de contenedores de la Figura 8 según una realización adicional de la invención, en donde dispositivos robóticos de manipulación de carga transfieren contenedores desde el área de almacenamiento y clasificación directamente a vehículos de transporte de contenedores;

50 la Figura 10 es una vista en planta esquemática de un sistema de puerto de contenedores según otra forma de la invención, transfiriendo los dispositivos robóticos de manipulación de carga contenedores desde el área de almacenamiento y clasificación directamente a trenes de transporte de contenedores, extendiéndose una parte de la rejilla del sistema de almacenamiento y clasificación sobre los trenes de transporte de contenedores;

55 la Figura 11 es una vista esquemática de una realización adicional de la invención en donde la estructura de soporte para los manipuladores de carga transversal está separada de la grúa. Esto es particularmente ventajoso cuando el sistema se agrega a una instalación de grúa existente;

60 la Figura 12 es una vista en planta esquemática de la disposición de la Figura 11;

65 la Figura 13 es una vista en perspectiva en mayor detalle de la disposición de las Figuras 11 y 12, en donde la estructura de soporte de los medios de transporte y los manipuladores de carga transversal es una estructura separada de cualquier instalación de grúa existente, comprendiendo los medios de transporte y los medios de manipulación de carga transversal medios de rodillo;

la Figura 14 es una vista en perspectiva de otra forma de la estructura de soporte de las Figuras 11 y 12, en donde los medios de transporte comprenden placas de interfaz dispuestas entre los contenedores a mover y los medios de accionamiento para mover los contenedores;

la Figura 15 es una vista en perspectiva de otra forma de la estructura de soporte de las Figuras 11 y 12, en donde los medios de transporte comprenden bloques de interfaz dispuestos entre los contenedores a mover y los medios de accionamiento para mover los contenedores, siendo accesibles las esquinas inferiores de los contenedores por los operarios desde la estructura de soporte;

la Figura 16a es una vista en perspectiva de otra forma del sistema de puerto de contenedores que se muestra al menos en las Figuras 13 a 16, estando ubicado el sistema in situ debajo de una grúa de pórtico o muelle, comprendiendo el sistema un elevador hidráulico para elevar los contenedores desde el nivel del sistema de puerto de la invención al manipulador de carga de grúa, reduciendo así la elevación y el descenso que el manipulador de carga debe realizar;

la Figura 16b es una vista adicional del sistema de puerto de contenedores de la Figura 16a, con la grúa de pórtico retirada para mayor claridad;

la Figura 17 es una vista en perspectiva esquemática de otra forma del sistema de almacenamiento y clasificación detallado anteriormente, estando dotado el sistema de pasillos entre filas de contenedores para permitir a los operarios el acceso a los contenedores dentro del sistema de almacenamiento y clasificación; y

la Figura 18 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de manipulación de contenedores in situ en el dispositivo de almacenamiento y clasificación, desplazándose el dispositivo de manipulación en un sistema de doble vía que forma parte del bastidor del sistema de almacenamiento y transporte, permitiendo así que los dispositivos de manipulación de contenedores se crucen entre sí en la dirección X o Y durante el funcionamiento del sistema.

La Figura 1 muestra una forma de puerto de contenedores conocida. Un buque portacontenedores 10 en una masa de agua 30 está amarrado a un muelle 20 con una pluralidad de contenedores de transporte 40 dispuestos en el mismo. Los contenedores de transporte 40 se descargan usando una grúa 100, comprendiendo la grúa un manipulador de carga de grúa 110. El manipulador de carga de grúa 110 transporta el contenedor 40 a un vehículo de transporte de contenedores 210. El vehículo de transporte de contenedores 210 transporta el contenedor 40 a su destino requerido. El mismo puede ser un área de almacenamiento y clasificación o puede ser directamente vehículos para su posterior transporte. En el proceso inverso, los vehículos 210 llevan al puerto los contenedores de transporte 40 para cargarlos en el buque 10, transfiriéndose los contenedores 40 al buque 10 a través de la grúa 100.

Se apreciará que ésta es una versión simplificada de un puerto de contenedores. Con frecuencia ocurre que varios buques 10 están amarrados en un puerto determinado en cualquier momento. En este caso, los contenedores 40 pueden descargarse de un buque y cargarse directamente en otro buque. Alternativamente, los contenedores 40 se descargan de ambos buques y se transfieren a un área de almacenamiento y clasificación en espera de su posterior transporte. Un ejemplo de un sistema conocido de este tipo se muestra en la Figura 2, en donde los vehículos 210 llevan contenedores 40 descargados de un buque que llega 10 mediante una grúa 100 de pórtico o muelle a un sistema 220 de almacenamiento y clasificación para su almacenamiento y/o clasificación. A continuación, los vehículos 210' llevan los contenedores 40 necesarios a un buque 10' de salida predeterminado. Durante el proceso de clasificación, pueden ser necesarios vehículos adicionales 210" para mover los contenedores 40 entre las grúas 100 de pórtico para su posterior carga en los buques 10 apropiados. Se apreciará que no todos los contenedores 40 descargados de un buque que llega 10 necesitan transferirse al buque que sale 10'. Además, no es necesario transferir todos los contenedores 40 descargados al área de almacenamiento y clasificación. Se observará, como se muestra en la Figura 2, que los contenedores 40 descargados del buque 10 pueden manipularse mediante numerosos dispositivos de manipulación y puede ser necesario transferirlos múltiples veces. Además, se necesita una cantidad significativa de espacio para descargar, almacenar, clasificar y cargar los contenedores 40.

La Figura 3 muestra una vista esquemática de una forma de la presente invención. Como se puede observar en la Figura 3, al igual que los sistemas de puerto de contenedores conocidos existentes, el sistema de manipulación de contenedores según la invención comprende una grúa 100, comprendiendo la grúa 100 un dispositivo de manipulación de carga de grúa 110. El sistema de manipulación de contenedores comprende además medios de transporte 130, comprendiendo además los medios de transporte 130 dispositivos de manipulación de carga transversal 120.

El sistema de manipulación de contenedores comprende además medios de almacenamiento y clasificación de contenedores. Los medios de almacenamiento y clasificación comprenden un bastidor de elementos verticales 280 que soportan una estructura de rejilla sustancialmente horizontal 300 sobre la cual son operativos dispositivos robóticos de manipulación de carga 310. Los contenedores 40 están dispuestos debajo de la rejilla 300 en pilas 400. Las pilas 400 están dispuestas de manera que una pila 400 de contenedores individual está ubicada debajo de una separación de rejilla individual en la rejilla 300, de manera que los dispositivos robóticos de manipulación de carga 310 puedan subir y bajar los contenedores 40 hacia las pilas 400 y desde las mismas a través de la separación de rejilla.

Los dispositivos robóticos de manipulación de carga 310, las pilas 400 de contenedores 40 y la estructura de rejilla 300 se muestran en mayor detalle en la Figura 4. Los contenedores de transporte 40 se apilan uno sobre otro para formar pilas 400. Cada contenedor 40 normalmente contiene artículos (no mostrados), y los artículos dentro de un contenedor 40 pueden ser idénticos, o pueden ser de diferentes tipos, dependiendo de la aplicación.

La estructura de almacenamiento y clasificación comprende una pluralidad de elementos verticales 280 que soportan elementos horizontales 300a, 300b. Un primer conjunto de elementos horizontales paralelos 300a está

dispuesto sustancialmente perpendicular a un segundo conjunto 300b de elementos horizontales paralelos para formar una pluralidad de estructuras de rejilla horizontales 300 soportadas por los elementos verticales 280. Los elementos 280, 300a, 300b, 300 normalmente están fabricados en metal. Los contenedores 40 se apilan entre los elementos 280 de la estructura de bastidor.

El nivel superior de la estructura de bastidor incluye guías 300a, 300b dispuestas en un patrón de rejilla a través de la parte superior de las pilas 400. La estructura de rejilla 300 soporta una pluralidad de dispositivos robóticos de manipulación de carga 310. Un primer conjunto de guías sustancialmente paralelas guía el movimiento de los dispositivos de manipulación de carga 310 en una primera dirección (X) a través de la parte superior de la estructura de bastidor, y un segundo conjunto de guías sustancialmente paralelas, dispuestas sustancialmente perpendiculares al primer conjunto, guía el movimiento de los dispositivos robóticos de manipulación de carga 310 en una segunda dirección (Y), sustancialmente perpendicular a la primera dirección. De esta manera, las guías permiten el movimiento de los dispositivos de manipulación de carga 310 en dos dimensiones en el plano X-Y, de modo que un dispositivo de manipulación de carga 310 se puede mover a su posición encima de cualquiera de las pilas 400.

Cada dispositivo de manipulación de carga 310 comprende un vehículo que está dispuesto para desplazarse en las direcciones X e Y en las guías de la estructura de bastidor, sobre las pilas 400. Un primer conjunto de ruedas 314, que consta de un par de ruedas 314 en la parte frontal del vehículo y un par de ruedas 314 en la parte posterior del vehículo, está dispuesto para acoplarse con dos guías adyacentes del primer conjunto de guías. De manera similar, un segundo conjunto de ruedas 316, que consta de un par de ruedas 316 a cada lado del vehículo 310, está dispuesto para acoplarse con dos guías adyacentes del segundo conjunto de guías. Cada conjunto de ruedas 314, 316 se puede elevar y descender, de modo que el primer conjunto de ruedas 314 o el segundo conjunto de ruedas 316 está acoplado con el respectivo conjunto de guías en cualquier momento.

Cuando el primer conjunto de ruedas 314 está acoplado con el primer conjunto de guías y el segundo conjunto de ruedas 316 está elevado con respecto a las guías, las ruedas 314 pueden ser accionadas, por medio de un mecanismo de accionamiento (no mostrado) alojado en el vehículo, para mover el dispositivo de manipulación de carga 310 en la dirección X. Para mover el dispositivo de manipulación de carga 310 en la dirección Y, el primer conjunto de ruedas 314 se eleva desde las guías y el segundo conjunto de ruedas 316 desciende para acoplarse con el segundo conjunto de guías. El mecanismo de accionamiento puede usarse entonces para accionar el segundo conjunto de ruedas 316 para obtener el movimiento en la dirección Y.

De esta manera, uno o más dispositivos robóticos de manipulación de carga 310 pueden moverse por encima de la superficie superior de las pilas 400 en la rejilla bajo el control de un sistema de control central (no mostrado). Cada dispositivo robótico de manipulación de carga 310 está dotado de medios para elevar uno o más contenedores 40 de la pila 400. En casos en que se utilicen múltiples dispositivos robóticos de manipulación de carga 310, se apreciará que es posible colocar múltiples contenedores 40 en el sistema de almacenamiento o retirarlos del sistema de almacenamiento en cualquier momento.

La Figura 4 muestra un sistema de almacenamiento típico como se describió anteriormente, teniendo el sistema una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga 310 activos sobre las pilas 400 de contenedores 40.

El sistema de almacenamiento y clasificación que se muestra en la Figura 4 es sólo representativo. Además, la naturaleza y el tamaño de los contenedores de transporte 40 requerirán una instalación más grande que la que se muestra en la Figura 4.

Según una forma de la invención, el sistema de almacenamiento y clasificación descrito con referencia a la Figura 4 anterior se usa junto con un sistema de contenedores de transporte en un puerto como se describe en mayor detalle a continuación.

En uso, los contenedores 40 se retiran del buque 10 mediante manipuladores de carga de grúa 110 montados y operables en grúas de pórtico 100. Los contenedores 40 se cargan en manipuladores de carga transversal 120, estando montados los manipuladores de carga transversal 120 en un transportador 130. Los manipuladores de carga transversal 120 transfieren los contenedores 40 a un punto de transferencia 140, en donde los contenedores 40 son recogidos por los manipuladores robóticos de carga 310. Los manipuladores robóticos de carga 310 se desplazan en la rejilla 300, como se describió anteriormente con referencia a la Figura 4. Los manipuladores robóticos de carga 310 mueven los contenedores 40 a las pilas 400, que comprenden varios contenedores 40 uno sobre el otro.

Se apreciará que los contenedores 40 pueden colocarse en las pilas 400 para su almacenamiento temporal a la espera de su posterior transporte. Alternativamente, contenedores vacíos pueden almacenarse dentro de las pilas 400 en espera de su posterior transporte o retirada para su uso.

Si bien la descripción anterior es una descripción básica del sistema utilizado en un puerto de contenedores de transporte, se apreciará que las combinaciones de las características de manipulación, almacenamiento y clasificación

de la primera realización de la invención se pueden usar en configuraciones alternativas, siempre que entren dentro del alcance de protección definido por las reivindicaciones.

5 Por ejemplo, la Figura 5 muestra un puerto de contenedores de transporte que utiliza las características de almacenamiento y clasificación de la realización de la invención descrita anteriormente cuando se aplican en la situación conocida que se muestra en la Figura 2.

10 En uso, los contenedores 40 se retiran del buque 10 mediante manipuladores de carga de grúa 110 montados y operables en grúas de pórtico 100. Los contenedores 40 se cargan en manipuladores de carga transversal 120, estando montados los manipuladores de carga transversal 120 en un transportador 130. Los manipuladores de carga transversal 120 transfieren los contenedores 40 a un punto de transferencia 140, en donde los contenedores 40 son recogidos por manipuladores robóticos de carga 310. Los manipuladores robóticos de carga 310 se desplazan en la rejilla 300, como se describió anteriormente con referencia a la Figura 4. Los manipuladores robóticos de carga 310 mueven los contenedores 40 a pilas 400, que comprenden varios contenedores 40 uno sobre otro.

15 Sin embargo, en el ejemplo mostrado en la Figura 5, los dispositivos robóticos de manipulación de carga 310 pueden transferir uno cualquiera de los contenedores descargados a unos segundos medios de transporte 130'. El contenedor 40 en cuestión se puede transferir en un punto de transferencia 105' a un segundo manipulador de carga de grúa 110' en una segunda grúa de pórtico 100'. El segundo manipulador de carga de grúa 110' transfiere el contenedor 40 al segundo buque 10' para su envío.

20 Se apreciará que, en comparación con la Figura 2, el almacenamiento y clasificación de los contenedores 40 dentro de un puerto o de un buque 10 a otro 10' pueden realizarse de manera más compacta e implicar menos etapas.

25 La Figura 6 muestra otra realización de la invención. Todas las características de esta realización, comunes con la realización anterior, conservan los mismos números de referencia. En esta segunda realización de la invención, que es una variación de lo descrito con referencia a la Figura 3 anterior, varios manipuladores de carga transversal 120 se desplazan en medios de transporte 130 de manera que puede aumentar adicionalmente la capacidad de la grúa 100. Además, se pueden usar medios de transporte adicionales 131 para permitir que se transfieran más contenedores 40 desde el buque al almacenamiento o viceversa. Se apreciará que la provisión de estos segundos medios de transporte 131 permite que los contenedores 40 se desplacen en direcciones opuestas, un contenedor 40 desde el buque al almacenamiento y otro contenedor desde el almacenamiento al buque. También se apreciará que se pueden transferir múltiples contenedores en la misma dirección al mismo tiempo. Sin embargo, se apreciará que unos medios de transporte 130 o 131 que sean capaces de invertir la dirección resultan suficientes para el funcionamiento del sistema de transporte de contenedores.

30 La Figura 7 muestra una vista en planta de un sistema de manipulación de contenedores de transporte de una forma conocida, tal como se describe con referencia a las Figuras 1 y 2 anteriores. Un buque 10 en una masa de agua 30 está amarrado a un muelle 20. Una grúa de contenedores 100 comprende un manipulador de carga de grúa 110 capaz de mover los contenedores 40 a un vehículo 210. La grúa de contenedores 100 puede moverse a lo largo de un buque 10 sobre una vía 90.

35 Según una realización adicional de la presente invención, tal como se muestra en la Figura 8, el manipulador de carga de grúa 110 puede depositar el contenedor 40 sobre un manipulador de carga transversal 120 que coloca y alinea el contenedor 40 mediante medios de alineación adecuados de manera que se pueda acceder al mismo mediante un manipulador robótico de carga 310. Dichos medios de alineación pueden comprender sistemas de sensor, detectores de proximidad o medios de cámara que son monitoreados por operarios.

40 Se apreciará que el sistema descrito anteriormente se puede utilizar para cargar contenedores de transporte 40 directamente sobre vehículos o trenes de transporte de contenedores u otros dispositivos de transporte. La Figura 9 muestra un tren de mercancías de transporte de contenedores 410 debajo de la rejilla 300, que es cargado con un contenedor 40 por un manipulador robótico de carga 310. Se apreciará que los trenes de mercancías que llegan al puerto también pueden descargarse de la manera inversa a lo descrito anteriormente.

45 La figura 10 muestra una vista en planta que muestra una vía de tren 400 con varios vagones de tren 410. Sobre la vía del tren discurre una sección de vía especial 420 de la rejilla 300 en donde los manipuladores robóticos de carga 310 pueden depositar contenedores 40 en los vagones del tren 410. En ciertos puntos de cruce 430, los manipuladores robóticos de carga 310 pueden moverse desde la rejilla 300 a la sección de vía especial 420. Para cargar los contenedores 40 en los vagones del tren 410 debajo de los puntos de cruce 430, el tren de vagones 410 podría moverse hacia delante o hacia atrás.

50 Las Figuras 11 y 12 muestran una variación de la realización mostrada en la Figura 6, con una estructura de soporte separada 170 montada en guías separadas 190 que soportan las vías 130 y 131. Nuevamente, se apreciará que solo

es necesario uno de los medios de transporte 130 o 131 para transferir el contenedor 40 desde la grúa 100 al sistema de almacenamiento, pero el uso tanto de 130 como de 131 permite obtener un sistema más eficiente.

5 La Figura 13 es una vista en perspectiva esquemática en mayor detalle de la disposición de las Figuras 11 y 12, en donde la estructura de soporte para los medios de transporte 130, 131 y los manipuladores de carga transversal 120 comprende una estructura separada que funciona en combinación con una instalación de grúa existente, comprendiendo los medios de transporte 130, 131 y los medios de manipulación de carga transversal 120 medios de rodillo.

10 Como se puede observar en la Figura 13, los contenedores 40 depositados en las vías 130 y 131 se mueven en direcciones opuestas respectivas mediante medios de rodillo 200. Los medios de rodillo actúan para mover los contenedores 40 hacia o desde los medios de almacenamiento para su posterior transferencia mediante medios adecuados al buque (no mostrado). Los contenedores 40 se mueven en las respectivas direcciones opuestas sobre las vías 130 y 131, tal como muestran las direcciones de las flechas.

15 Los medios de rodillo 200 pueden comprender una serie de rodillos accionados independientemente. No es necesario que exista una conexión entre rodillos accionados individuales. Los rodillos individuales actúan para mover cada contenedor en la vía 130 hacia la derecha con respecto al dibujo. Una vez que el contenedor 40 llega al final de la vía 130, unos medios de ajuste transversal 140 permiten mover cada contenedor 40 a una posición adecuada para ser recogido y elevado por los medios de manipulación de carga que operan en el sistema de almacenamiento (no mostrado en la Figura 13). Los medios de ajuste transversal 140 pueden comprender medios de rodillo adicionales 201 que pueden comprender una serie adicional de rodillos accionados independientemente.

25 Se apreciará que el mismo sistema opera en una dirección hacia la izquierda con referencia al dibujo en el caso de la vía 131.

30 Nuevamente, no existe ningún requisito de utilizar ambos medios de transporte 130 y 131, sólo se requiere unos únicos medios de transporte 130 o 131. Sin embargo, el uso de ambos medios de transporte permite que los contenedores 40 se muevan en direcciones opuestas al mismo tiempo, mejorando así la eficiencia del sistema.

35 Ventajosamente, el uso de rodillos accionados independientemente para los medios de rodillo permite utilizar un sistema de acumulación. Los contenedores 40 en los medios de transporte no necesitan moverse en una secuencia de uno dentro, uno fuera, los medios de transporte 130, 131 pueden acumular contenedores 40 para permitir el funcionamiento sin problemas de los dispositivos de manipulación de carga y el sistema de almacenamiento, en otras palabras, no siempre es necesario que un contenedor 40 salga de los medios de transporte 130, 131 antes de que la grúa de pórtico 100 pueda introducir otro contenedor 40.

40 Se apreciará, sin embargo, que es posible operar un sistema vinculado en donde un flujo continuo de contenedores 40 entra en los medios de transporte 130, 131 y sale de los mismos uno a uno.

45 La Figura 14 es una vista en perspectiva de otra forma de la estructura de soporte de las Figuras 11 y 12 en donde los medios de transporte 130, 131 comprenden placas de interfaz dispuestas entre los contenedores 40 a mover y los medios de accionamiento para mover los contenedores 40.

50 En la realización adicional descrita con referencia a la Figura 14, las placas de interfaz 210 están montadas en los medios de rodillo 200, 201. Puede ser necesario que las placas de interfaz actúen entre los contenedores 40 y los medios de rodillo 200, 201, ya que los contenedores 40 pueden deformarse y dañarse con el tiempo y es posible que no se desplacen directamente en los medios de rodillo 200, 201. Se apreciará que las placas de interfaz pueden adoptar cualquier forma adecuada y capaz de soportar contenedores 40 en los medios de rodillo 200, 201.

55 Al igual que con la realización descrita con referencia a la Figura 13, los medios de transporte comprenden dos vías, una primera vía 130 que mueve los contenedores en una dirección a la derecha, y una segunda vía 131 que mueve los contenedores 40 en una dirección a la izquierda. Se apreciará que, en la realización descrita, ambas vías comprenden placas de interfaz 210, sin embargo, se puede prever que diferentes vías comprendan diferentes placas de interfaz y medios de rodillo.

60 Los medios de ajuste transversal en la presente realización comprenden placas de interfaz adicionales 240 y 241 accionadas por medios de rodillo adecuados para permitir el ajuste de la posición del contenedor 40 para su recogida mediante los medios de manipulación de carga (no mostrados en la Figura 14).

65 Ventajosamente, el uso de placas de interfaz 210 montadas en rodillos o medios de rodillo accionados independientemente permite de nuevo utilizar un sistema de acumulación. Los contenedores 40 en los medios de transporte no necesitan moverse en una secuencia de uno dentro, uno fuera, los medios de transporte pueden acumular contenedores 40 para permitir el funcionamiento sin problemas de los dispositivos de manipulación de

carga y el sistema de almacenamiento, en otras palabras, no siempre es necesario que un contenedor 40 salga de los medios de transporte 130, 131 antes de que la grúa de pórtico 100 pueda introducir otro contenedor 40.

5 Se apreciará, sin embargo, que es posible operar un sistema vinculado en donde un flujo continuo de contenedores 40 entra en los medios de transporte 130, 131 y sale de los mismos uno a uno.

10 Los contenedores 40 pueden colocarse en las placas de interfaz de manera que los operarios ubicados en los medios de transporte puedan acceder a las esquinas de los contenedores 40. Esto es necesario, ya que los contenedores 40 transportados por buque se apilan y bloquean entre sí usando medios de bloqueo adecuados en cada esquina respectiva (no se muestran en las Figuras). Es posible que se requiera que los operarios ubicados adyacentes a los medios de transporte 130, 131 retiren manualmente los medios de bloqueo de los contenedores 40. Además, los contenedores 40 que se mueven desde el sistema de almacenamiento a un buque requerirán que los medios de bloqueo se inserten manualmente en soportes adecuados que forman las esquinas de cada contenedor 40. Esto permite que los contenedores 40 se apilen de forma segura en el buque receptor. 15 Los operarios ubicados adyacentes a los medios de transporte 130, 131 pueden acceder a los soportes requeridos si se utilizan placas de interfaz.

20 En la Figura 15 se muestra una realización adicional. La Figura 15 es una vista en perspectiva de una forma adicional de la estructura de soporte de las Figuras 11 y 12, en donde los medios de transporte comprenden bloques de interfaz 310 dispuestos entre los contenedores 40 a mover y los medios de accionamiento para mover los contenedores, siendo de nuevo accesibles las esquinas de los contenedores 40 por parte de los operarios desde la estructura de soporte. La Figura 15 muestra un sistema mediante el cual los operarios que retiran manualmente los medios de bloqueo de los contenedores 40 pueden cargar dichos medios de bloqueo en receptáculos adyacentes a los medios de transporte 130, 131. Cuando los contenedores 40 en los medios 25 de transporte 130 se mueven, en este ejemplo solamente, hacia la derecha, hacia el sistema de almacenamiento y clasificación, los operarios retirarán los medios de bloqueo de los contenedores 40. Una vez retirados y depositados en los receptáculos, los medios de bloqueo pueden transferirse a través de medios de elevación adecuados 450 al área adyacente a los medios de transporte que se mueven hacia la izquierda 131, en donde los operarios pueden insertar los medios de bloqueo en los contenedores listos para su uso 30 cuando el contenedor se carga en el buque 10.

35 Como se describió anteriormente con referencia a la Figura 14, en el sistema descrito con referencia a la Figura 15, los contenedores 40 pueden nuevamente colocarse en los bloques de interfaz 310 de manera que los operarios ubicados en los medios de transporte puedan acceder a las esquinas de los contenedores 40. Los operarios ubicados en los medios de transporte pueden retirar los medios de bloqueo de los contenedores 40. Además, los contenedores 40 que se mueven desde el sistema de almacenamiento a un buque que requieren la inserción de medios de bloqueo en los soportes de los contenedores pueden manipularse en la segunda vía 131 que se mueve hacia la izquierda.

40 Los medios de bloqueo pueden comprender cierres giratorios de una forma normalmente asociada con usos en transporte y contenedores. Sin embargo, pueden preverse otras formas de medios de bloqueo.

45 Ventajosamente, el uso de bloques 310 o placas 210 de interfaz permite manipular dos contenedores relativamente más pequeños 40a, 40b uno al lado del otro en una única posición en los medios de transporte, tal como se muestra en la Figura 15.

50 En las realizaciones descritas, se apreciará que los medios de rodillo 200, 201 no necesitan comprender rodillos accionados independientemente, sino que podrían comprender medios de accionamiento por correa o medios de accionamiento de tipo cadena o cualquier otra forma adecuada de medios de accionamiento capaces de mover contenedores montados en los mismos con placas, bloques de interfaz u otros.

55 De esta manera, los medios de transporte descritos anteriormente son capaces de recircular el movimiento de los contenedores 40 hacia y desde buques de transporte, aprovechando al mismo tiempo la acumulación de contenedores 40 en los medios de transporte y permitiendo además la extracción e inserción de medios de bloqueo para fijar los contenedores 40 en pilas cuando se cargan en buques adecuados.

60 La Figura 16a muestra una forma adicional de sistema de manipulación de contenedores de transporte. Como se describió anteriormente, la grúa de pórtico 100 soporta un manipulador de carga de grúa 110. En uso, el manipulador de carga de grúa se mueve a su posición sobre un contenedor 40 en un buque y el manipulador desciende y el manipulador se acopla con el contenedor 40 a mover. Luego se eleva el manipulador de carga de grúa 110 y el contenedor 40 se puede mover desde el buque a su ubicación predeterminada. La misma transferencia puede ocurrir a la inversa, el manipulador de carga de grúa 110 se acopla al contenedor 40 y lo recoge desde una ubicación predeterminada y se mueve a una posición sobre el punto adecuado en el buque para depositar el contenedor 40.

65

Se apreciará que el manipulador de carga de grúa 110, cuando se usa de esta manera, debe ser elevado y descendido continuamente para acoplarse al contenedor objetivo 40 y depositarlo. En una forma de la invención, como se muestra en las Figuras 16a y 16b, se usa un elevador hidráulico 460 adyacente al sistema de transferencia de contenedores 40 para acoplarse con los contenedores 40 y elevar un contenedor acoplado 40 a un nivel más cercano al manipulador de carga de grúa. De esta manera, no es necesario ascender y descender el manipulador de carga de grúa 110 con tanta frecuencia. Ventajosamente, esto puede hacer que la carga y descarga de contenedores 40 sean más rápidas y eficientes.

Si bien se prevé que puede ser necesario usar sistemas hidráulicos, se puede usar cualquier forma de mecanismo de elevación capaz de elevar un contenedor cargado 40 a un nivel en el que el manipulador de carga de grúa 110 pueda acoplarse al contenedor y mover dicho contenedor según sea necesario.

La Figura 17 muestra una vista en perspectiva esquemática del sistema de almacenamiento y clasificación descrito anteriormente según otra forma de la invención. En el sistema mostrado en la Figura 17, para permitir que los operarios accedan a los contenedores 40 mientras se encuentran en el sistema de almacenamiento y clasificación, se pueden omitir las filas predeterminadas 500 de las pilas de contenedores 400. Esto asegura que se pueda acceder a los contenedores 40 y a su contenido.

Además, algunos contenedores 40 pueden requerir servicios, por ejemplo, energía para permitir que una unidad enfriadora funcione en el contenedor 40, y puede ser necesario un acceso para activar y/o desactivar suministros o servicios públicos. Se apreciará que los servicios pueden suministrarse a los contenedores 40 mediante conexión a los elementos verticales del sistema de almacenamiento y clasificación, comprendiendo el bastidor del sistema servicios encaminados a través de los mismos. Se pueden usar conexiones adecuadas entre los contenedores 40 y el bastidor del sistema para permitir la conducción de energía, luz, aire, fluidos o gases a través del bastidor según corresponda. La solicitud de patente del Reino Unido número GB1518115.9, presentada el 13 de octubre de 2015, de la que la presente solicitud reivindica la prioridad, detalla un sistema para encaminar servicios a través de un bastidor como el requerido para el presente sistema.

Como se muestra en la Figura 18, los dispositivos de manipulación de carga de contenedores 310 que funcionan en la estructura de rejilla del sistema de almacenamiento y clasificación se desplazan en un sistema de doble vía 300. El sistema de doble vía permite que los dispositivos de manipulación de carga de contenedores pasen sobre cuadrados de rejilla adyacentes en las direcciones X e Y. Si bien este sistema proporciona una solución de contención densa en el sistema de almacenamiento y clasificación, no permite que los operarios accedan a los contenedores como se requiere y se ha descrito anteriormente en relación con la Figura 17.

Se apreciará que las vías dobles mostradas en la Figura 17 comprenden secciones extruidas de vía doble que se extienden longitudinalmente. Sin embargo, es posible, en una forma de la invención, que las vías estén separadas en dos vías separadas con un espacio de un tamaño predeterminado entre las mismas. De esta manera, la separación en las vías permite una separación entre las pilas 400 de contenedores 40 y, por lo tanto, permite a los operarios acceder a los contenedores 40 entre las pilas 400.

Se apreciará que el control y seguimiento de los contenedores 40 en el área de almacenamiento y clasificación se lleva a cabo bajo el control de una aplicación capaz de rastrear la posición de cada contenedor 40 retirado de un buque 10 y colocado en el área de almacenamiento y clasificación. La aplicación conoce la ubicación de cada contenedor individual 40, siendo operable dicha aplicación para ordenar a los dispositivos robóticos de manipulación de carga que retiren dicho contenedor requerido 40 del área de almacenamiento y clasificación según sea necesario.

Si se requiere un contenedor 40 en la parte inferior de una pila 400, varios dispositivos robóticos de manipulación de carga 310 pueden cooperar para retirar los contenedores 40 sobre el contenedor 40 requerido en la pila 400. Los contenedores 40 no requeridos pueden retornar a ubicaciones alternativas dentro de pilas alternativas 400. Se apreciará que los contenedores 40 pueden colocarse en las pilas 400 con conocimiento de su momento probable de recuperación, asegurando así la colocación más eficiente dentro del área a través de los dispositivos robóticos de manipulación de carga 310.

Se apreciará que los contenedores 40 pueden estar dotados de medios de seguimiento de identidad pasivos, por ejemplo, códigos de barras. Sin embargo, se puede usar cualquier forma adecuada de medios de seguimiento de identidad. Además, los contenedores 40 pueden estar dotados de medios de seguimiento de identidad activos o inteligencia a bordo que permitan un seguimiento absoluto de cada contenedor individual 40 a través del puerto. Cada contenedor 40 o cualquiera de los mismos puede estar dotado de servicios o inteligencia a bordo similares a lo descrito en la publicación de patente del Reino Unido número GB2541766 A, presentada por Ocado Innovation Limited.

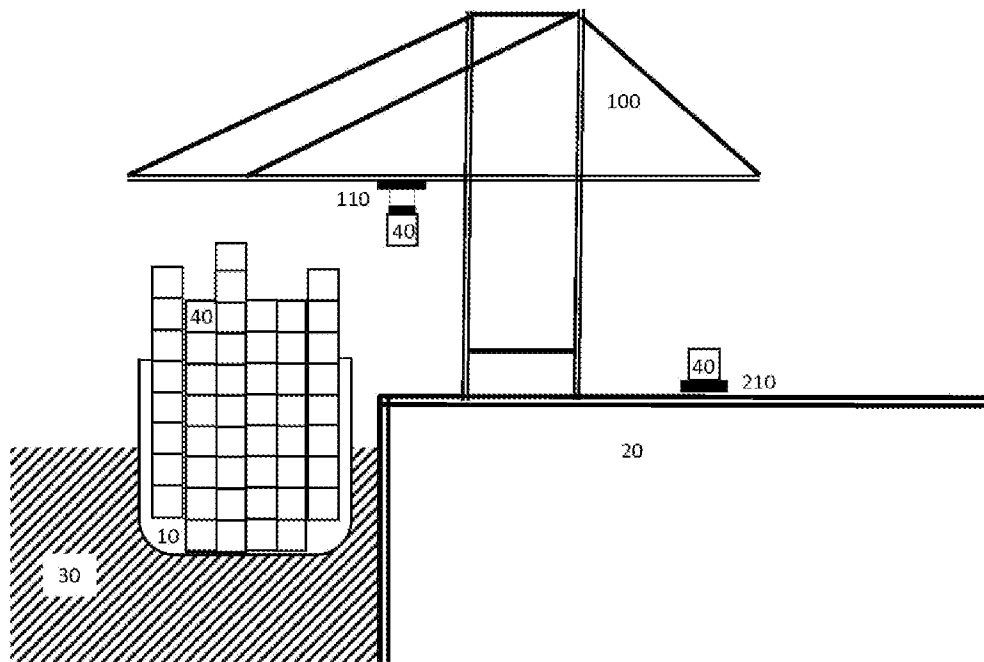
Además, se apreciará que los elementos verticales o la rejilla 300 pueden estar dotados de sensores o medios de seguimiento para controlar el contenido de la rejilla, los contenedores 40 o la integridad estructural del sistema en su conjunto. Estos servicios pueden incluir, entre otros, medios de cámara, medios de detección de alineación, medios

de sensor de integridad estructural, tal como medios ultrasónicos o medios de caída potencial. La estructura de rejilla puede estar dotada de servicios, tal como se describe en la publicación de patente del Reino Unido número GB2541055 A, de Ocado Innovation Limited.

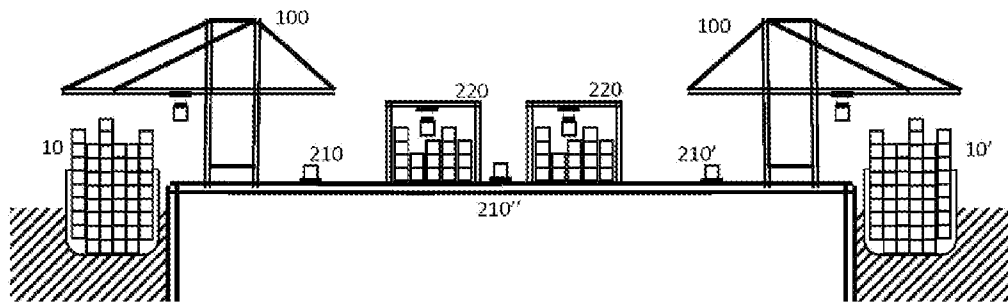
## REIVINDICACIONES

1. Sistema robótico de manipulación de contenedores que comprende una grúa (100) que soporta un manipulador de carga de grúa (110), y una estructura de almacenamiento y clasificación, comprendiendo la estructura de almacenamiento y clasificación dos conjuntos de guías sustancialmente perpendiculares (300a, 300b) que forman una rejilla (300), y un espacio de trabajo debajo de dicha rejilla que comprende un armazón (280) que soporta la rejilla (300) sobre una pluralidad de contenedores apilados (40), comprendiendo además el sistema de manipulación una pluralidad de dispositivos robóticos de manipulación de carga (310) operativos en y sobre la rejilla (300) sobre el espacio de trabajo, comprendiendo los dispositivos robóticos de manipulación de carga (310) un cuerpo montado en ruedas, estando dispuesto un primer conjunto de ruedas (314) para su acoplamiento con al menos dos guías del primer conjunto de guías (300a), estando dispuesto el segundo conjunto de ruedas (316) para su acoplamiento con al menos dos guías del segundo conjunto de guías (300b), siendo el primer conjunto de ruedas (314) móvil y accionable independientemente con respecto al segundo conjunto de ruedas (316) de manera que, en movimiento, solamente un conjunto de ruedas está acoplado con la rejilla (300) en cualquier momento, permitiendo así el movimiento del dispositivo de manipulación de carga (310) a lo largo de las guías (300a, 300b) hasta cualquier punto en la rejilla (300) accionando solamente el conjunto de ruedas acopladas con las guías, **caracterizado por que** el sistema comprende además unos medios de transporte (130), un número de dispositivos de manipulación de carga transversal (120) montados en los medios de transporte (130) y un punto de transferencia (140), en donde los dispositivos de manipulación de carga transversal (120) están adaptados para recibir contenedores (40) suministrados por el manipulador de carga de grúa (110) y transportar contenedores entre el manipulador de carga de grúa (110) y el punto de transferencia (140), en cuyo punto los contenedores (40) son recogidos para ser movidos a la pluralidad de contenedores apilados (40) o suministrados desde la pluralidad de contenedores apilados (40) mediante los dispositivos robóticos de manipulación de carga (310).
2. Sistema de manipulación de contenedores según la reivindicación 1, en donde el sistema comprende además unos segundos medios de transporte (131) y un segundo punto de transferencia, siendo operables los segundos medios de transporte (131) entre el manipulador de carga de grúa (110) y el segundo punto de transferencia, permitiendo así que los dispositivos robóticos de manipulación de carga (310) muevan múltiples contenedores (40) hacia y desde una pluralidad de puntos de transferencia (140) al mismo tiempo.
3. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema comprende además medios de control, comprendiendo los medios de control una utilidad para monitorear y seguir la ubicación del o de cada contenedor (40) en el sistema.
4. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde el o cada contenedor (40) comprende medios de identidad, permitiendo los medios de identidad la ubicación del o de cada contenedor (40) en el sistema.
5. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde el o cada contenedor (40) comprende medios de servicio para controlar y/o monitorear las propiedades físicas del o de cada contenedor (40).
6. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde el armazón (280) y la rejilla (300) están dotados de medios de servicio para controlar y/o monitorear las propiedades físicas de la rejilla (300), el armazón (280) o los contenedores (40).
7. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde los dispositivos de manipulación de carga transversal (120) comprenden medios de alineación, permitiendo dichos medios de alineación mover un contenedor (40) recibido desde un manipulador de carga de grúa (110) a una posición para su recogida por parte de un dispositivo de manipulación de carga (310).
8. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde el o cada contenedor (40) comprende contenedores de transporte.
9. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde el espacio de trabajo comprende un área de almacenamiento y clasificación para un puerto de contenedores de transporte.
10. Sistema de manipulación de contenedores según la reivindicación 9, en donde una parte de la rejilla (300) se extiende sobre un área de transferencia de vehículo, estando adaptados los dispositivos robóticos de manipulación de carga (310) para mover contenedores (40) desde el espacio de trabajo a vehículos (410) ubicados en el área de transferencia de vehículo.
11. Sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior, en donde los contenedores (40) se transfieren hacia o desde buques, tales como buques portacontenedores (10).

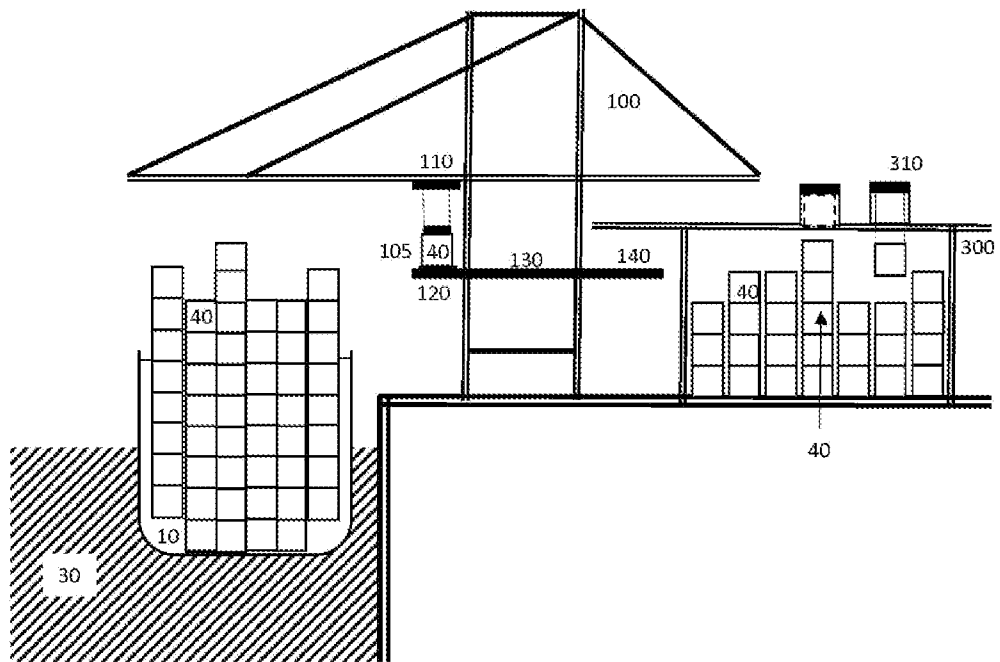
12. Método para transferir contenedores (40) utilizando el sistema de manipulación de contenedores según cualquier reivindicación anterior.



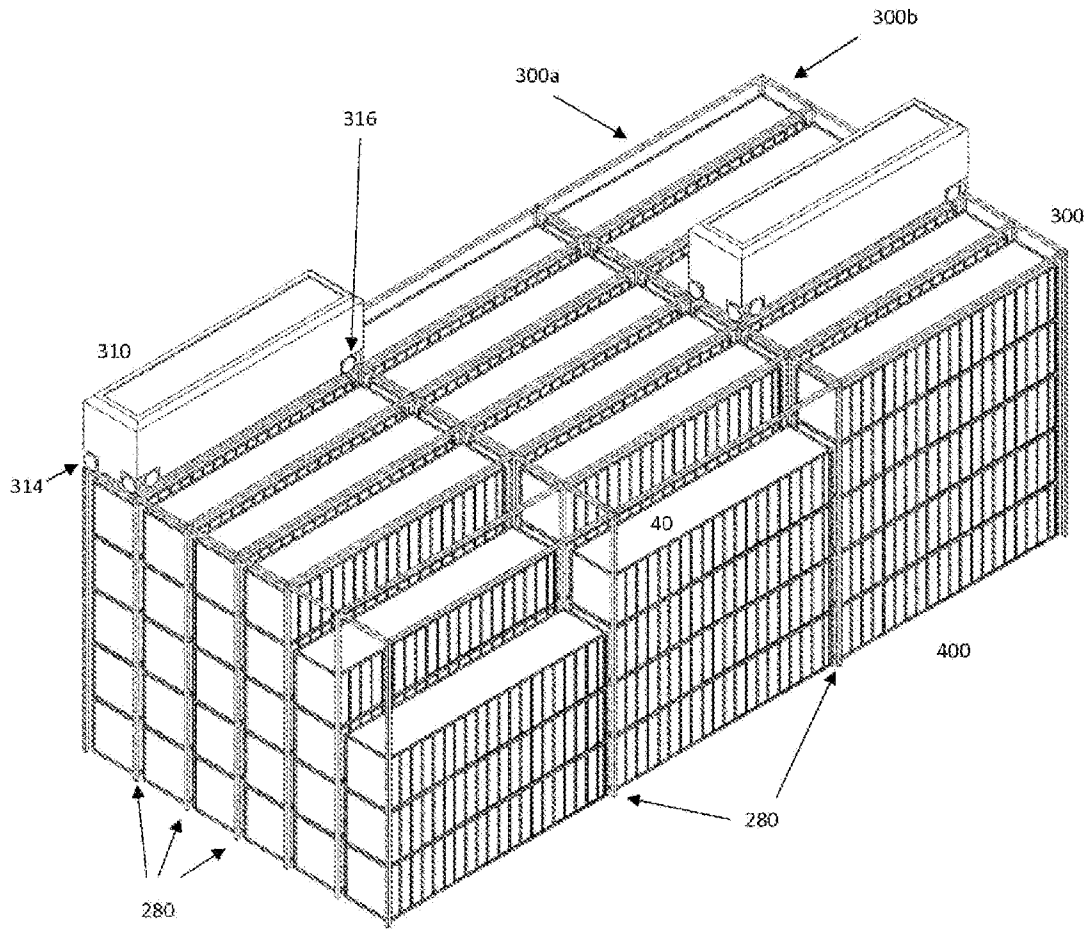
**Figura 1**



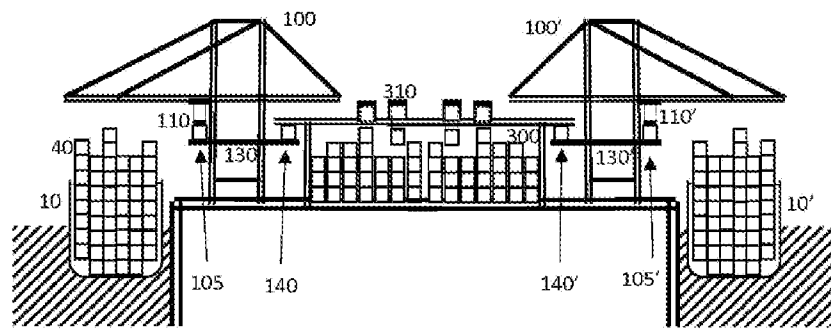
**Figura 2**



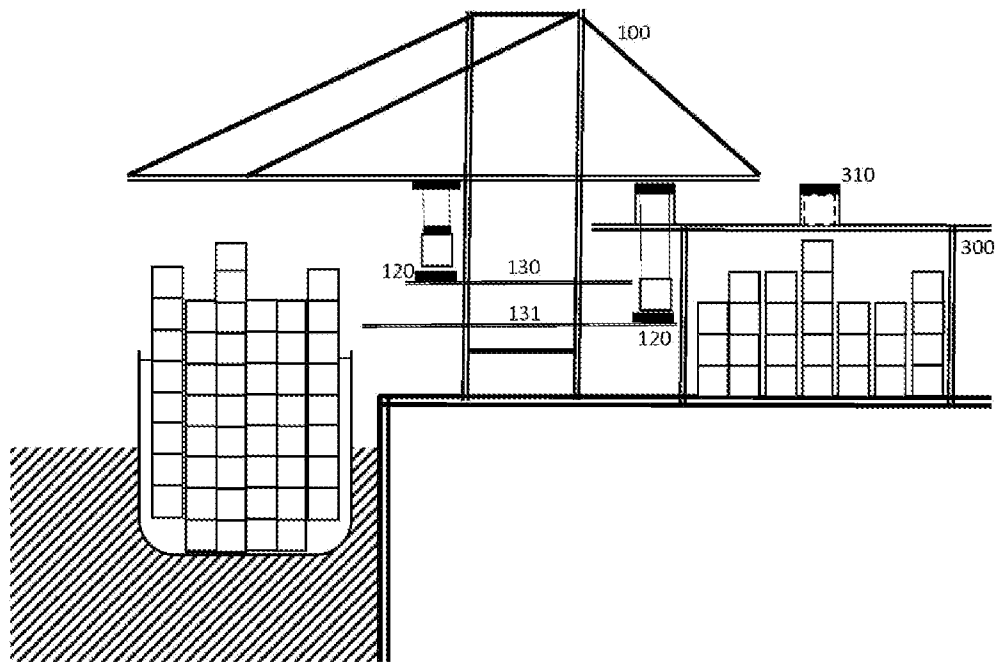
**Figura 3**



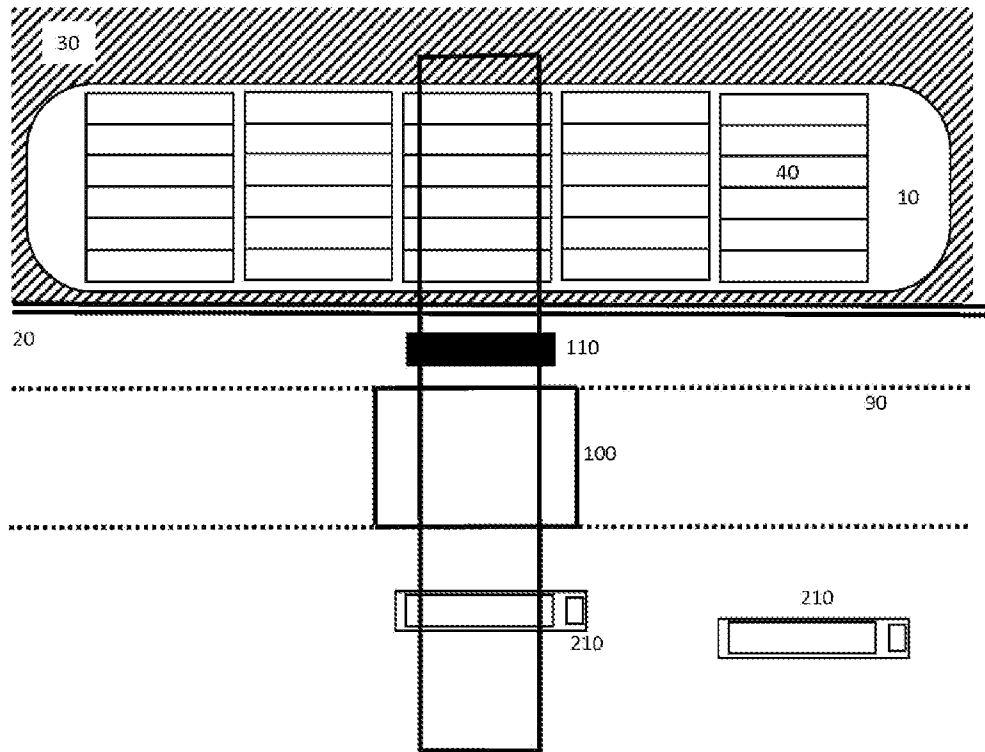
**Figura 4**



**Figura 5**



**Figura 6**



**Figura 7**

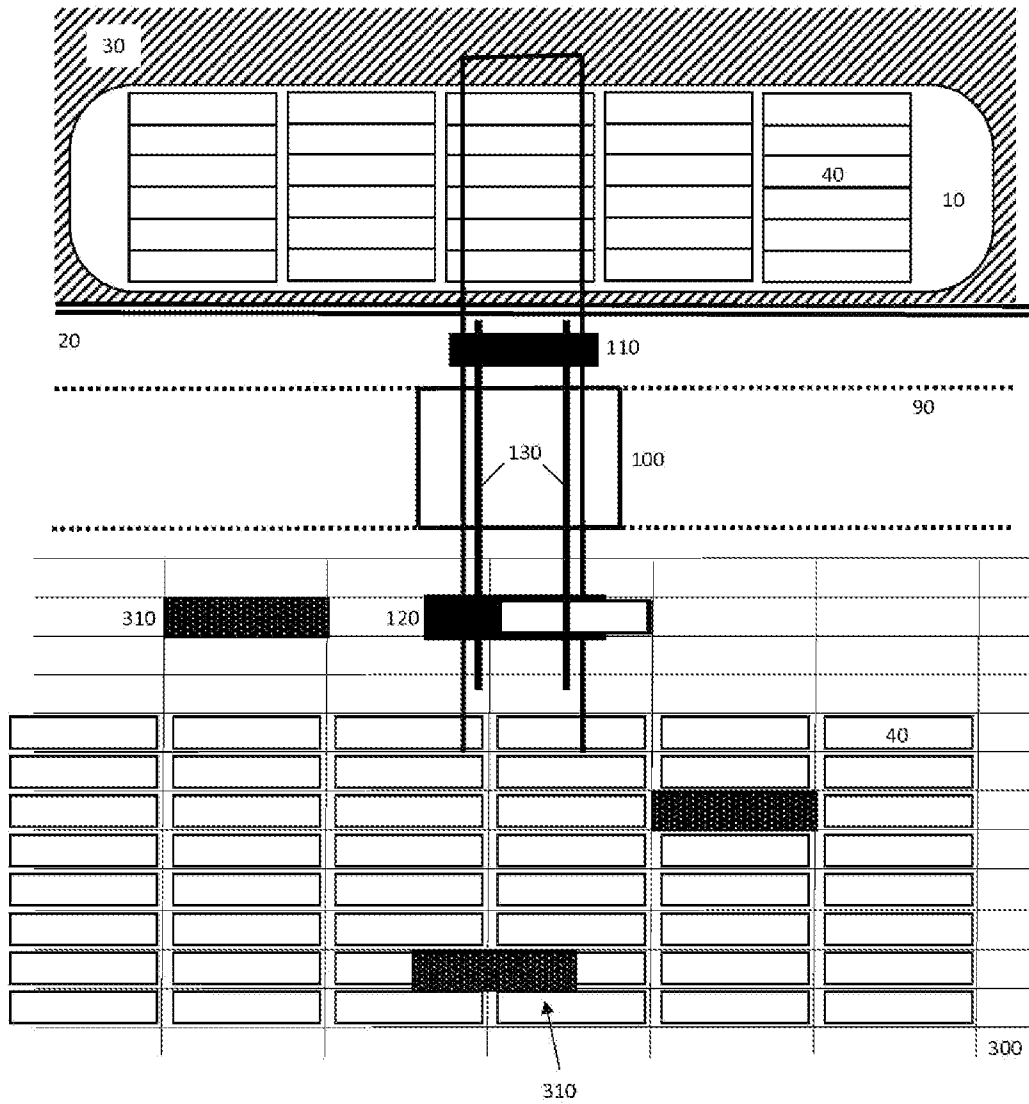
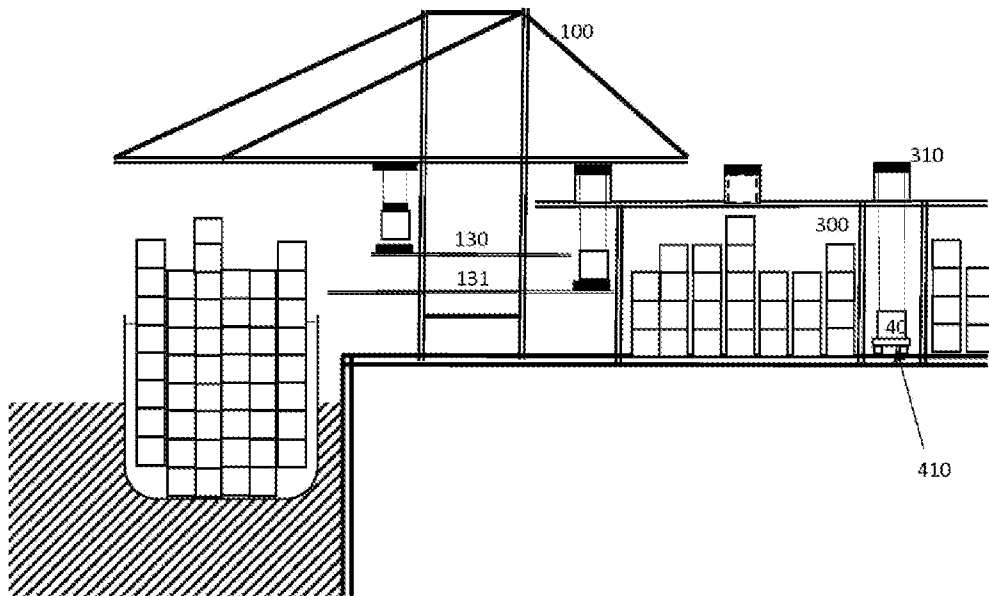


Figura 8



**Figura 9**

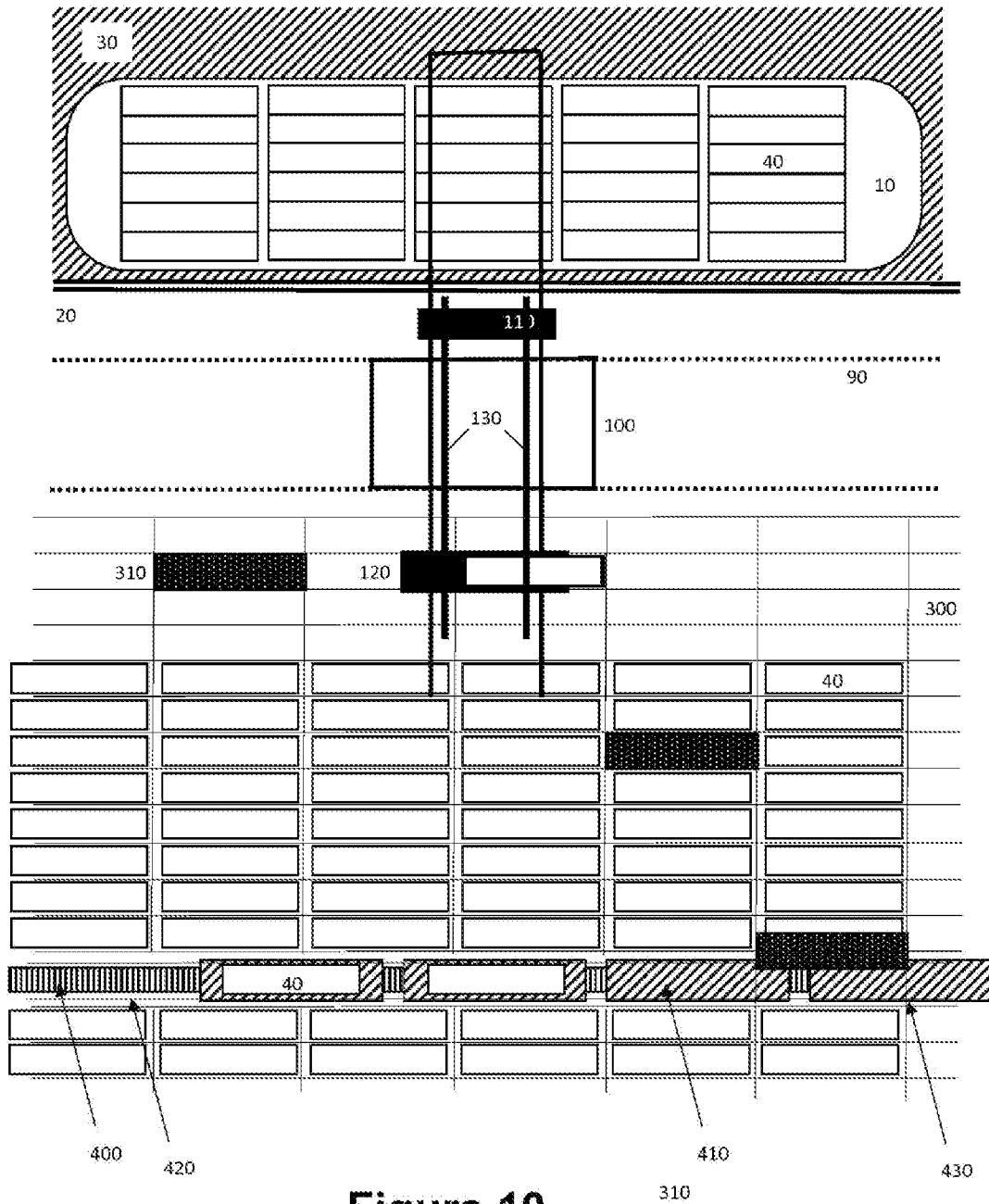
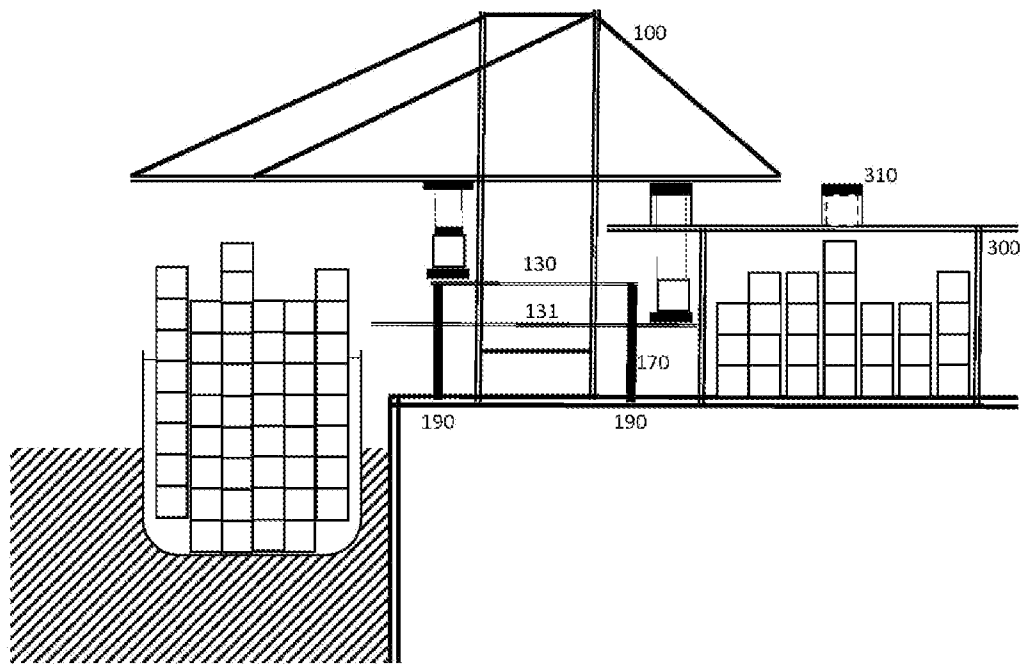


Figura 10



**Figura 11**

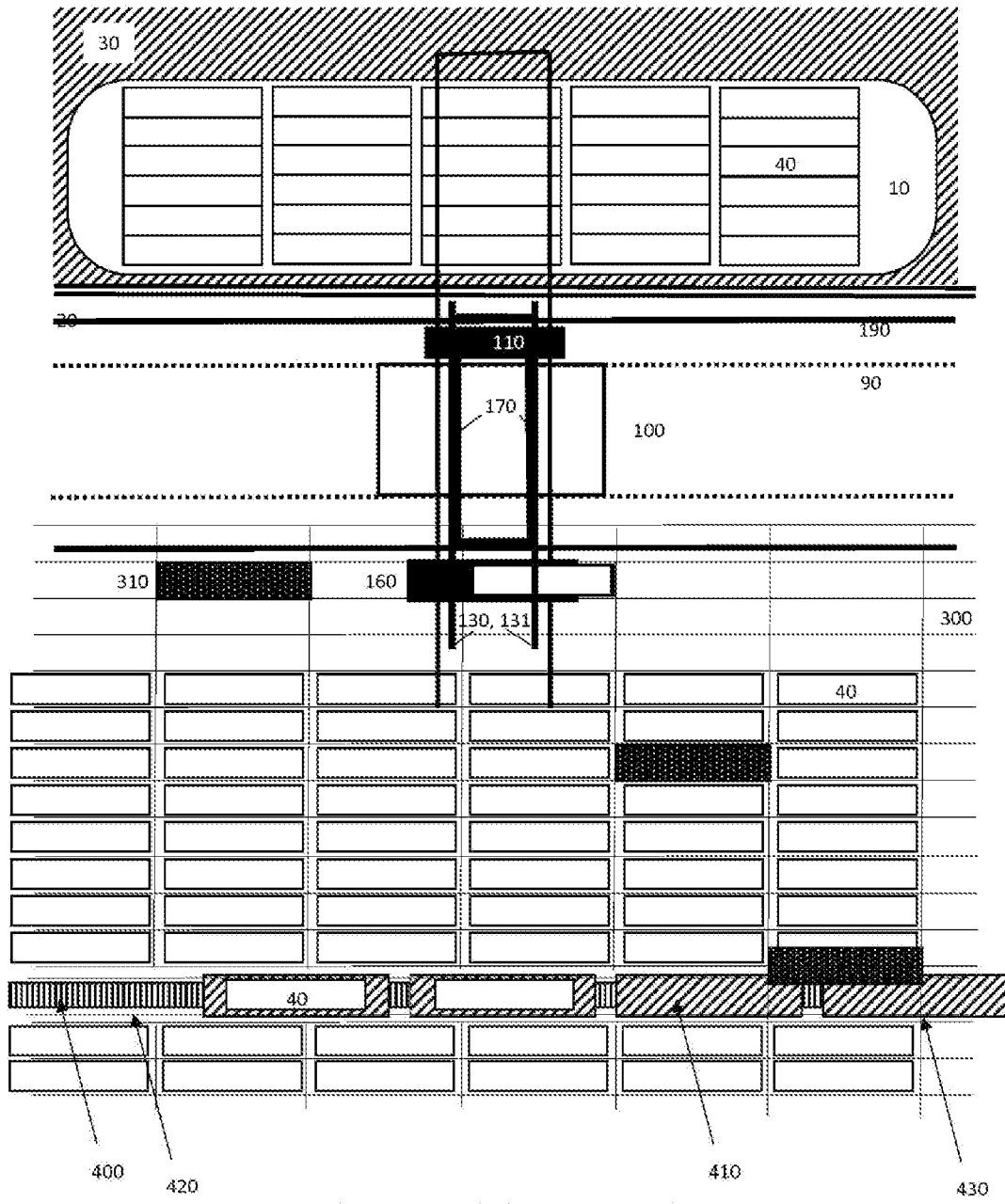


Figura 12

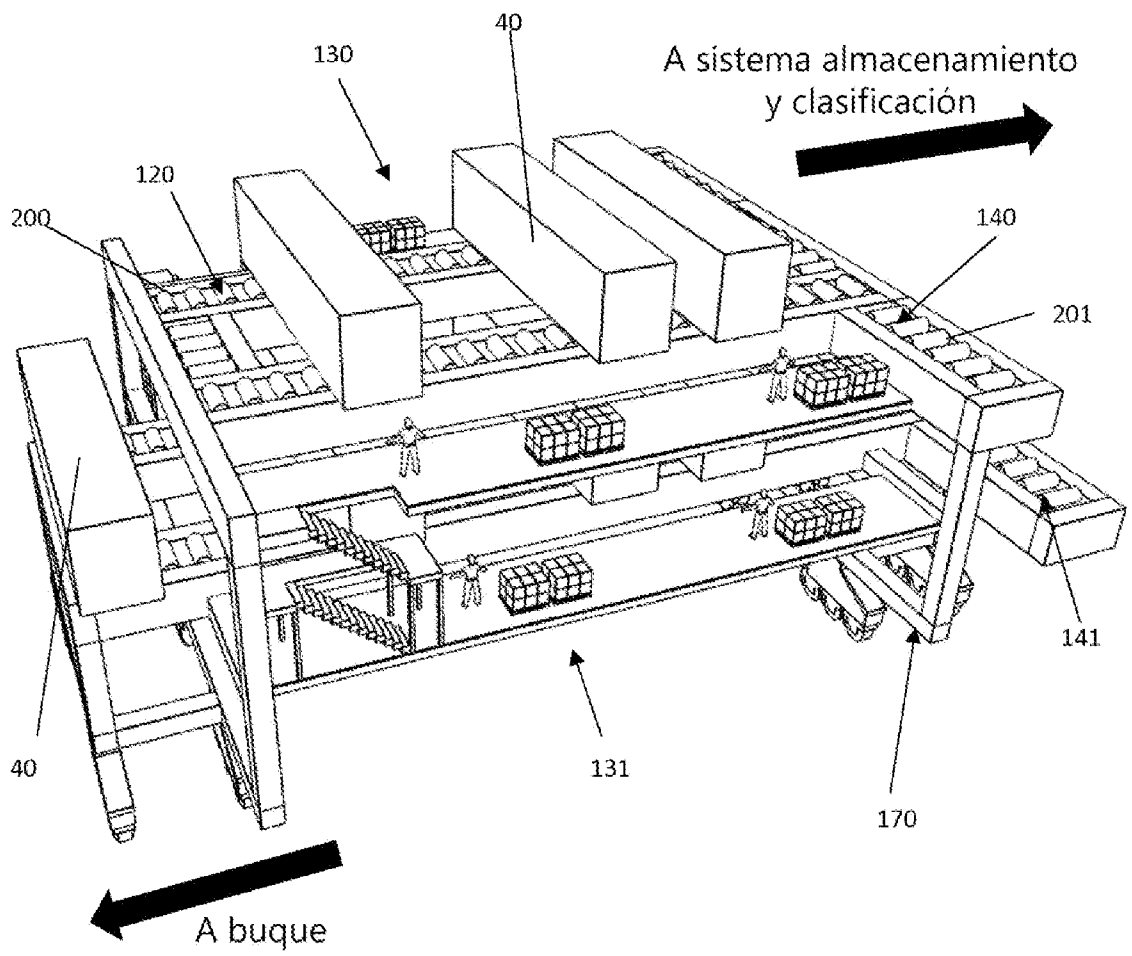


Figura 13

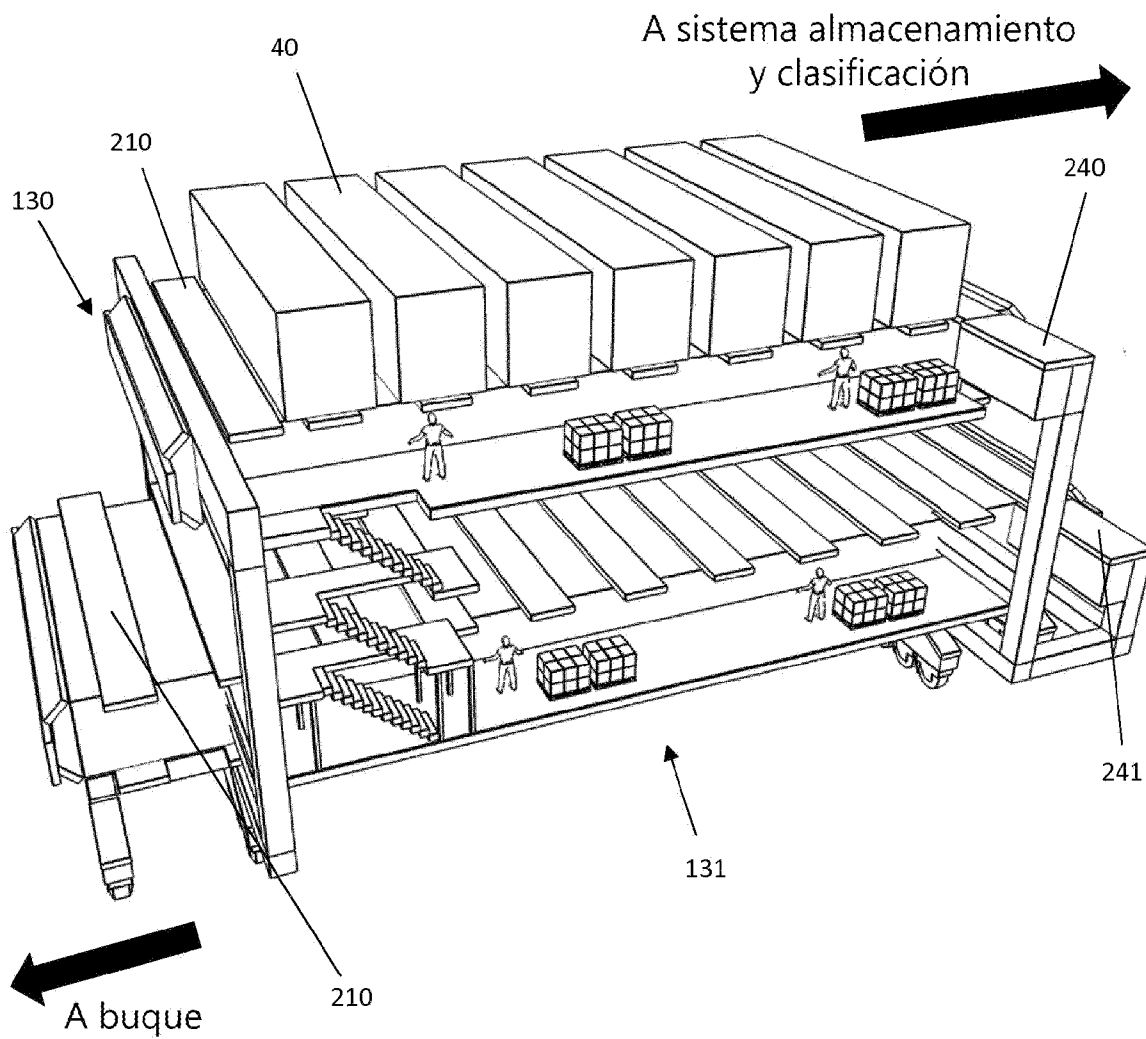


Figura 14

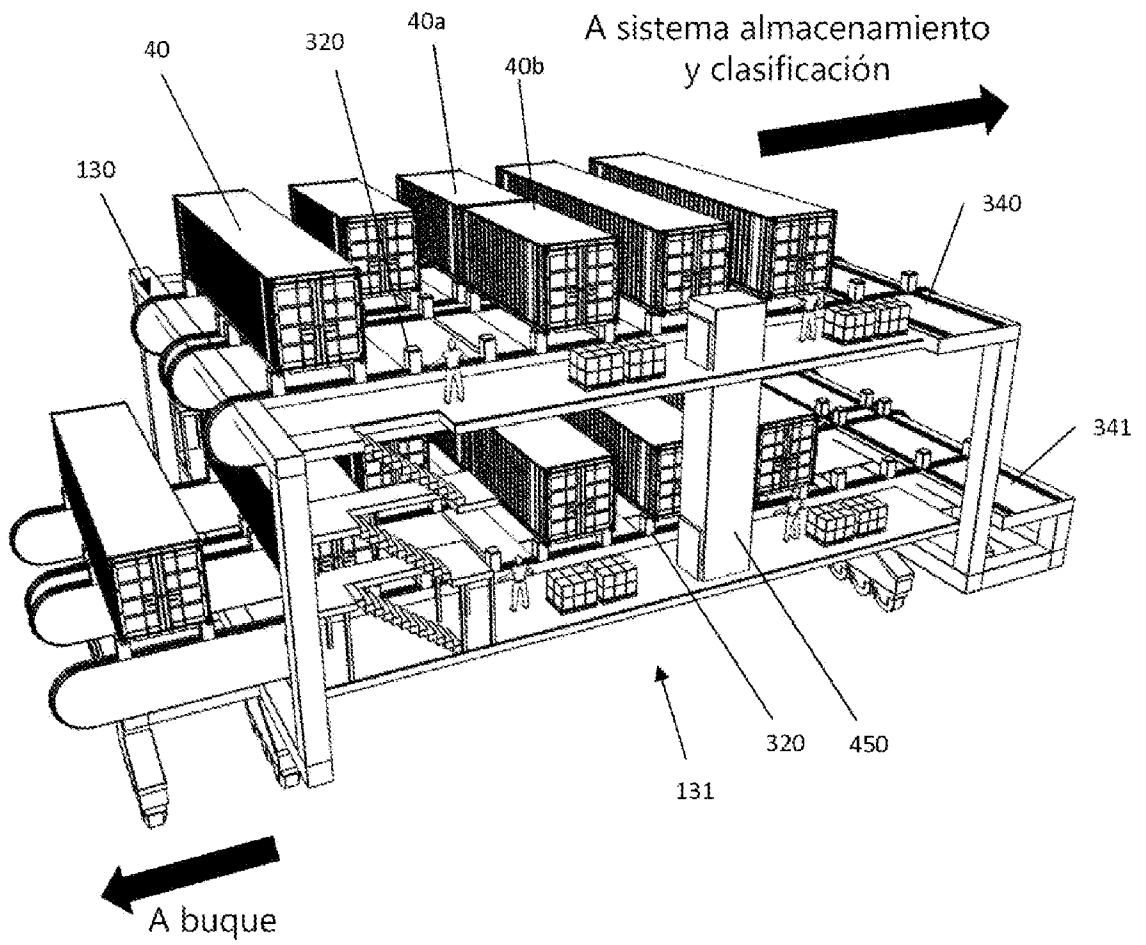
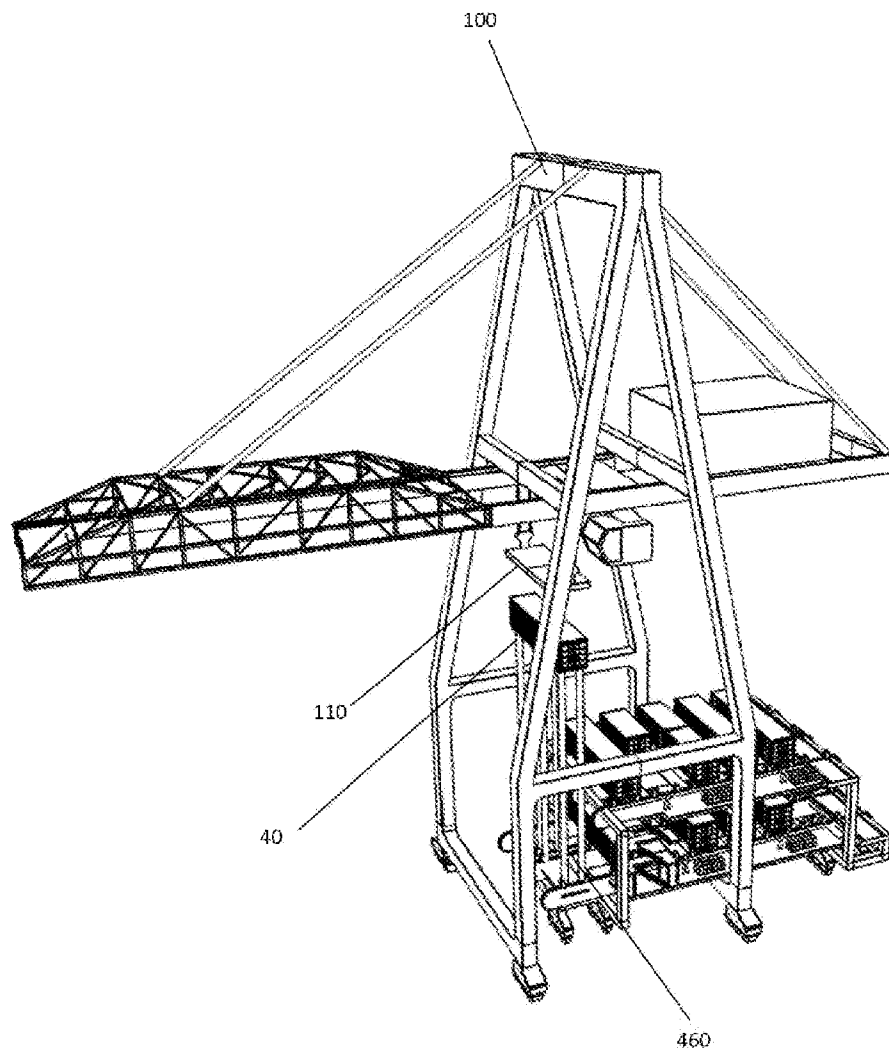
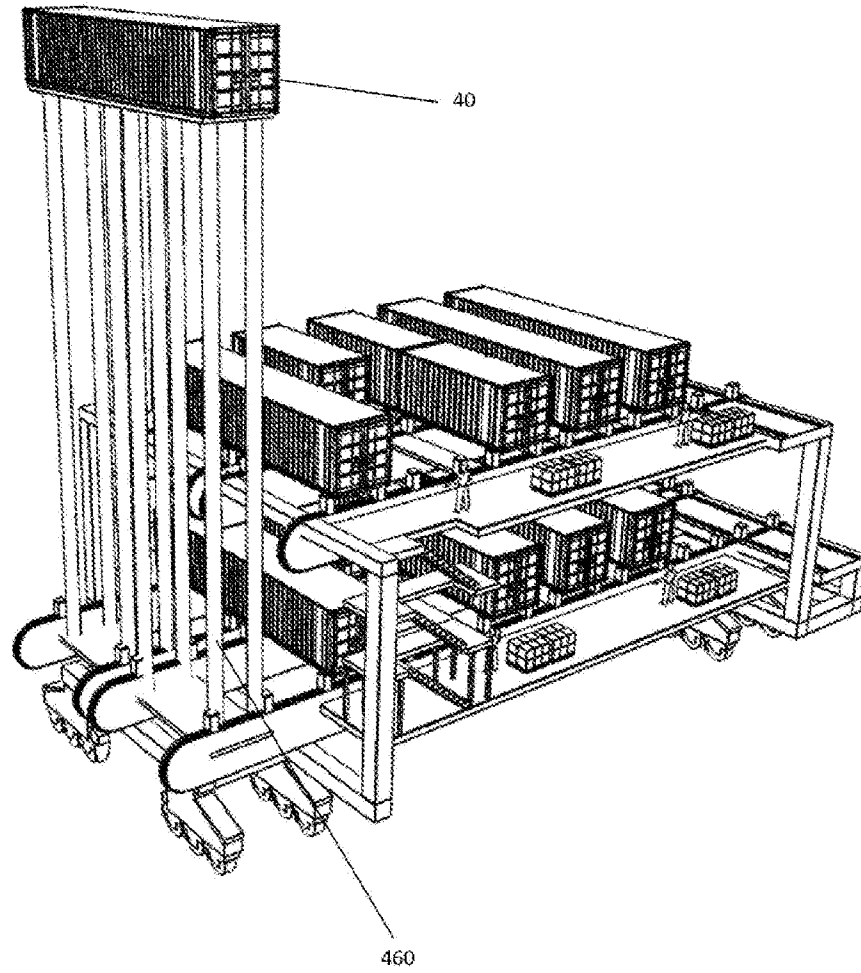


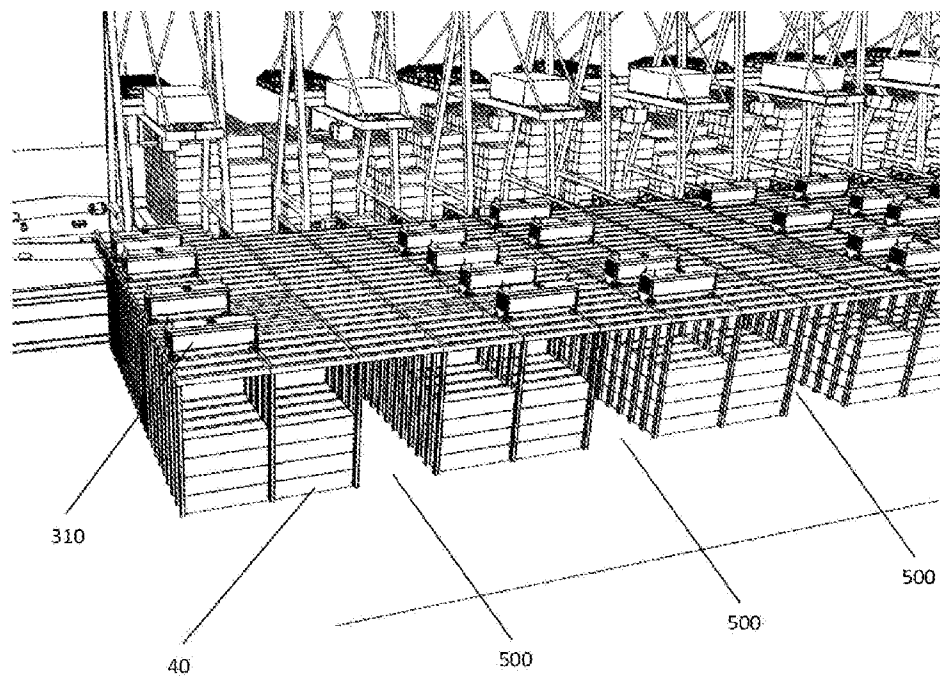
Figura 15



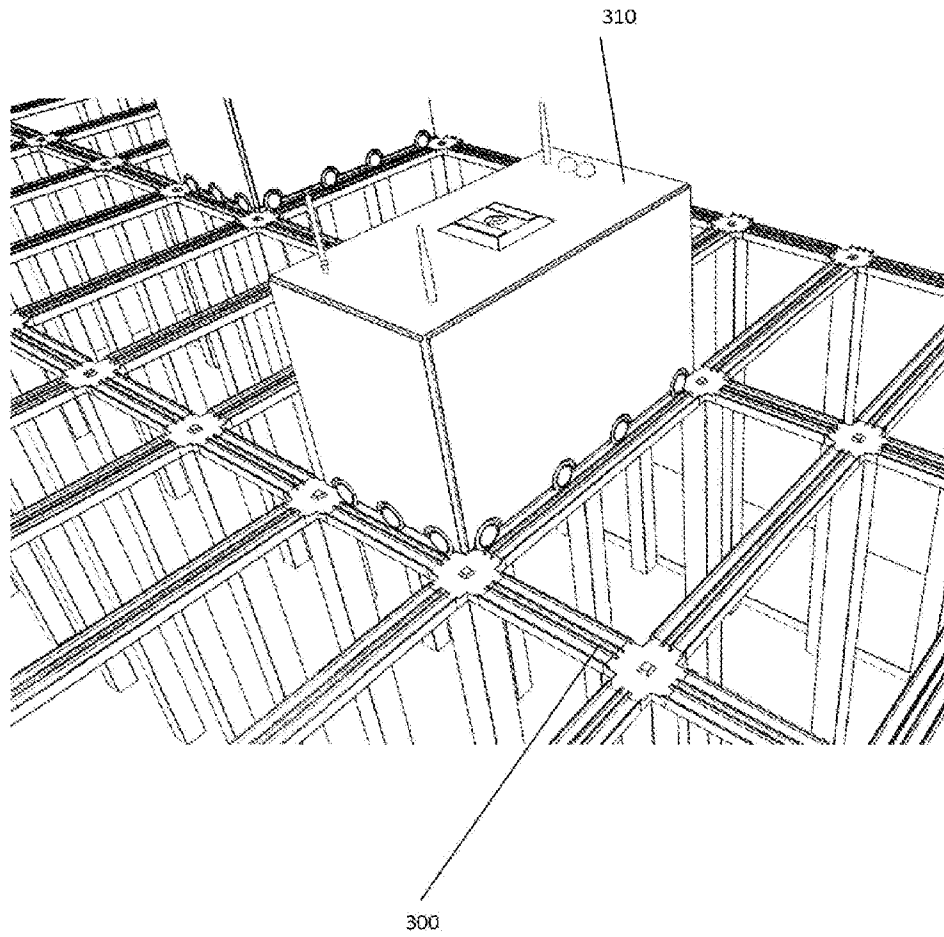
**Figura 16a**



**Figura 16b**



**Figura 17**



**Figura 18**