

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 392**

51 Int. Cl.:

B65G 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2016 PCT/EP2016/058467**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166354**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2016 E 16720061 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2024 EP 3283404**

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

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:
22.04.2025

73 Titular/es:

**OCADO INNOVATION LIMITED (100.00%)
The IP Department c/o Buildings One & Two
Trident Place Mosquito Way
Hatfield, Hertfordshire AL10 9UL, GB**

72 Inventor/es:

**LINDBO, LARS, SVERKER, TURE,;
CLARKE, PAUL;
INGRAM-TEDD, ANDREW, JOHN, y
KAROLINCZAK, PAWEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 3 014 392 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistemas y métodos de almacenamiento

5 La presente invención se refiere a sistemas de almacenamiento. Más específicamente, pero no exclusivamente, se refiere a sistemas de almacenamiento que tienen contenedores o recipientes de almacenamiento apilados.

10 Esta solicitud reivindica la prioridad de las solicitudes de patente del Reino Unido números GB 1506365.4, presentada el 15 de abril de 2015, GB 1514428.0, presentada el 13 de agosto de 2015, GB 1518089.6, presentada el 13 de octubre de 2015, GB 1602332.7, presentada el 9 de febrero de 2016, GB 1518091.2, presentada el 13 de octubre de 2015, GB 1518094.6, presentada el 13 de octubre de 2015, GB 1518111.8, presentada el 13 de octubre de 2015, GB 1518115.9, presentada el 13 de octubre de 2015, GB 1518117.5, presentada el 13 de octubre de 2015, y GB 1603328.4, presentada el 25 de febrero de 2016.

15 Algunas actividades comerciales e industriales requieren sistemas que permitan el almacenamiento y la recuperación de un gran número de productos diferentes. Un tipo conocido de sistema para el almacenamiento y la recuperación de artículos en múltiples líneas de productos implica la disposición de recipientes o contenedores de almacenamiento en pilas uno sobre otro, estando las pilas dispuestas en filas. Se accede a los recipientes o contenedores de almacenamiento desde arriba, eliminando la necesidad de pasillos entre filas y permitiendo almacenar más recipientes en un espacio dado.

20 En los sistemas de almacenamiento y recuperación conocidos que se describen con mayor detalle más adelante, los recipientes son pasivos y existen simplemente para contener las mercancías. Si bien la identidad de un recipiente determinado puede conocerse y vincularse a su contenido mediante un código de barras, por ejemplo, los recipientes del sistema no tienen componentes activos ni inteligencia incorporada.

25 En los sistemas de recipientes de envío, los recipientes comprenden sistemas de supervisión y control para, por ejemplo, recipientes que enfrían el contenido, recipientes que comprenden sistemas de supervisión de gas, por ejemplo, para supervisar la maduración de la fruta, y recipientes que comprenden medios de localización para permitir que los recipientes individuales sean rastreados y localizados en el puerto.

30 Los métodos de manipulación de recipientes apilados en filas son bien conocidos desde hace décadas. En algunos de estos sistemas, por ejemplo, como se describe en el documento US 2.701.065, de Bertel, se incluyen pilas independientes de recipientes dispuestos en filas para reducir el volumen de almacenamiento asociado con el almacenamiento de dichos recipientes, pero, aun así, proporcionar acceso a un recipiente específico si es necesario. El acceso a un recipiente dado se hace posible proporcionando mecanismos de elevación relativamente complicados que se pueden utilizar para apilar y retirar determinados contenedores de las pilas. Sin embargo, el coste de tales sistemas es poco práctico en muchas situaciones y se han comercializado principalmente para el almacenamiento y la manipulación de grandes contenedores de transporte.

35 El concepto de utilizar pilas independientes de recipientes 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, de Cimcorp. El documento EP 0 767 113 B divulga un mecanismo para retirar una pluralidad de recipientes apilados, utilizando un manipulador de carga robótico en forma de un tubo rectangular que se hace descender alrededor de la pila de recipientes y que está configurado para poder agarrar un contenedor en cualquier nivel de la pila. De esta manera, se pueden levantar varios contenedores a la vez de una pila. El tubo movable se puede utilizar para mover varios recipientes de la parte superior de una pila a la parte superior de otra pila, o para mover recipientes desde una pila a una posición externa y viceversa. Dichos sistemas pueden ser particularmente útiles cuando todos los recipientes de una misma pila contienen el mismo producto (lo que se conoce como pila de un solo producto).

40 En el sistema descrito en el documento EP 0 767 113, la altura del tubo debe ser al menos igual a la altura de la pila de recipientes más grande, de modo que la pila de contenedores más alta pueda extraerse en una sola operación. Por consiguiente, cuando se utiliza en un espacio cerrado, tal como un almacén, la altura máxima de las pilas está restringida por la necesidad de acomodar el tubo del manipulador de carga.

45 El documento EP 1037828 B1 (Autostore) describe un sistema en el que se disponen pilas de recipientes dentro de una estructura de bastidor. Un sistema de este tipo se ilustra esquemáticamente en las Figuras 1 a 4 de los dibujos adjuntos. Los dispositivos robóticos de manipulación de carga se pueden mover de forma controlada alrededor de la pila sobre un sistema de pistas en la superficie más superior de la pila.

50 Otras formas de dispositivo robótico de manipulación de carga se describen con más detalle, por ejemplo, en la patente noruega número 317366. Las Figuras 3(a) y 3(b) son vistas esquemáticas en perspectiva de un dispositivo de manipulación de carga desde detrás y desde delante, respectivamente, y la Figura 3(c) es una vista esquemática en perspectiva delantera de un dispositivo de manipulación de carga que levanta un contenedor.

55

En la solicitud de patente del Reino Unido n.º 1314313.6 (Ocado) se describe un desarrollo adicional del dispositivo de manipulación de carga, en el que cada manipulador de carga robótico cubre solo un espacio de la rejilla, lo que permite una mayor densidad de manipuladores de carga y, por lo tanto, un mayor rendimiento de un sistema de tamaño determinado.

5 El documento WO2014/203126 A1 divulga sistemas y métodos para el tratamiento de pedidos para la manipulación total y/o parcialmente automatizada de mercancías. El documento divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 El documento WO2014/195902 A1 divulga un sistema de llenado de pedidos para el manejo total y/o parcialmente automatizado de mercancías.

En los sistemas de almacenamiento conocidos, se apilan de forma compacta un gran número de recipientes. El contenido de los recipientes puede degradarse, puede requerir iluminación, calefacción o refrigeración, o puede necesitar alguna forma de supervisión o control que actualmente no ofrecen los sistemas conocidos.

15 Los aspectos de la invención se establecen en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de almacenamiento que comprende: un primer conjunto de raíles o pistas paralelas y un segundo conjunto de raíles o pistas paralelas que se extienden transversalmente al primer conjunto en un plano sustancialmente horizontal para formar una configuración de rejilla que comprende una pluralidad de espacios de rejilla; una pluralidad de recipientes de almacenamiento dispuestos en pilas, situados por debajo de los raíles; y al menos un dispositivo de manipulación de carga dispuesto en la rejilla, dispuesto para moverse lateralmente por encima de las pilas sobre los raíles, comprendiendo el dispositivo de manipulación de carga un dispositivo de elevación dispuesto para levantar uno o más recipientes, o partes de los mismos, desde una pila; en donde varios de los recipientes de almacenamiento comprenden medios de servicio para proporcionar servicios al recipiente de almacenamiento o a cada uno de ellos, permitiendo así que los recipientes individuales dentro de las pilas realicen funciones adicionales, y en donde la pluralidad de recipientes de almacenamiento se mantienen en pilas mediante superficies cooperantes que forman ajustes de interferencia entre recipientes de almacenamiento adyacentes y comprenden medios de conexión en las superficies cooperantes, y los recipientes de almacenamiento adyacentes están vinculados mediante medios de enrutamiento que forman parte de los recipientes de almacenamiento a modo de molduras.

De acuerdo con la invención, se proporciona, además, un método de monitorización del estado de un sistema de almacenamiento, que comprende las etapas de: proporcionar medios sensores y medios de registro y almacenamiento de datos dentro de un recipiente de almacenamiento; proporcionar medios de comunicación para comunicar los datos registrados a un dispositivo central de registro de datos; situar el recipiente de almacenamiento dentro de un sistema de almacenamiento que se ha monitorizar; y monitorizar los datos recibidos.

De manera ventajosa, según una forma de la invención, los recipientes individuales dentro del sistema de almacenamiento pueden estar provistos de servicios, además de mercancías. Además, los recipientes individuales dentro del sistema de almacenamiento pueden no contener mercancías, sino que pueden contener servicios para su suministro a otros recipientes o para supervisar o controlar el estado del sistema.

De esta manera, dependiendo de los servicios proporcionados en los recipientes individuales, se puede controlar o monitorizar el contenido para que los datos relacionados con el contenido del recipiente se transmitan a un sistema de procesamiento central. Además, se pueden controlar los servicios y las condiciones dentro de los recipientes o contenedores, por ejemplo, la temperatura, la humedad, la iluminación u otros parámetros. Las funciones de control se pueden proporcionar ya sea por un sistema de control local existente en el contenedor o por un sistema central que envía señales a los actuadores de los recipientes. Además, se puede lograr el control y la monitorización para la comunicación de igual a igual a través de medios inalámbricos u otros medios, entre recipientes no adyacentes. Los datos transmitidos pueden proporcionar información sobre el estado del recipiente, el contenido del recipiente, o bien pueden proporcionar información sobre recipientes adyacentes para supervisar el estado de todo el sistema de almacenamiento. Además, de esta manera, los recipientes se pueden calentar o enfriar según lo requiera el contenido específico del recipiente.

De esta manera, la presente invención supera los problemas de la técnica anterior y proporciona un sistema y un método para aumentar la fiabilidad y reducir el coste global de los sistemas de almacenamiento con manejo de recipientes grandes.

60 A continuación, se describirá la invención con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una estructura de bastidor para alojar una pluralidad de pilas de recipientes en un sistema de almacenamiento;
65 la Figura 2 es una vista esquemática en planta de parte de la estructura de bastidor de la Figura 1;

las Figuras 3a y 3b son vistas esquemáticas en perspectiva, desde detrás y desde delante, respectivamente, de una forma de dispositivo robótico de manipulación de carga para su uso con la estructura de bastidor de las Figuras 1 y 2, y la Figura 3c es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de manipulación de carga conocido, en uso levantando un contenedor;

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 3a, 3b y 3c, instalados en la estructura de bastidor de las Figuras 1 y 2, junto con un dispositivo de servicio robótico de acuerdo con una forma de la invención.

las Figuras 5a y 5b son vistas esquemáticas en perspectiva de una forma de contenedor de acuerdo con la invención, donde la Figura 5a muestra una vista desde un lado y la Figura 5b muestra la vista desde el lado opuesto del mismo recipiente, comprendiendo el recipiente servicios y utilidades conectados a través de medios de conexión, siendo suministrados los medios de conexión a través de medios de enrutamiento situados en al menos un lado del recipientes;

las Figuras 6a y 6b son vistas esquemáticas en perspectiva de otra forma de recipiente de acuerdo con la invención, comprendiendo el contenedor medios de iluminación y medios de suministro de fluido;

la Figura 7a muestra una vista ampliada de los medios conectores situados en el recipiente de la Figura 5a;

la Figura 7b muestra una vista ampliada de los medios de enrutamiento existentes en el recipiente de la Figura 5b;

las Figuras 8a, 8b y 8c son vistas esquemáticas en perspectiva de un recipiente de acuerdo con una forma adicional de la invención, comprendiendo el recipiente medios de iluminación dispuestos en el recipiente o en una parte del mismo;

la Figura 9 es una vista esquemática en perspectiva de una pila de los recipientes de las Figuras 6a y 6b, que muestra los conectores de los recipientes cooperando cuando los contenedores están apilados en una pila;

la Figura 10 es una vista esquemática en perspectiva de la pila de recipientes de la Figura 9 de acuerdo con otra forma de la invención, estando situados los recipientes dentro de un bastidor de una forma de sistema de almacenamiento y recuperación, estando conectados, además, los recipientes a medios de suministro situados en la base del sistema de almacenamiento y recuperación;

la Figura 11 es una vista esquemática en perspectiva de las conexiones entre la base del sistema de almacenamiento y recuperación y el recipiente inferior dentro de una pila;

la Figura 12 es una vista esquemática en perspectiva de un recipiente de acuerdo con una forma adicional de la invención, comprendiendo el recipiente medios de suministro de fluido y comprendiendo, además, un depósito de fluido; y

la Figura 13 es una vista esquemática en perspectiva de una realización adicional de la invención en la que un recipiente comprende una pluralidad de recipientes más pequeños, de manera que cada uno de los recipientes más pequeños comprende un servicio dado conectable a través de los medios de conexión situados en al menos uno de los lados del recipiente.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, recipientes apilables, conocidos como contenedores 10, se apilan unos sobre otros para formar pilas 12. Las pilas 12 están dispuestas en una estructura de bastidor 14 en un entorno de almacenamiento o fabricación. La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de la estructura de bastidor 14, y la Figura 2 es una vista de arriba abajo que muestra una única pila 12 de contenedores 10 dispuesta dentro de la estructura de bastidor 14. Cada contenedor 10 contiene, por lo común, una pluralidad de artículos de producto (no mostrados), y los artículos de producto del interior de un contenedor 10 pueden ser idénticos o pueden ser de diferentes tipos de productos dependiendo de la aplicación.

La estructura de bastidor 14 comprende una pluralidad de miembros verticales 16 que soportan unos miembros sustancialmente horizontales 18, 20. Un primer conjunto de miembros sustancialmente paralelos y sustancialmente horizontales 18 está dispuesto perpendicularmente a un segundo conjunto de miembros sustancialmente paralelos y sustancialmente horizontales 20 para formar una pluralidad de estructuras de rejilla horizontales soportadas por los miembros verticales 16. Los miembros 16, 18, 20 están fabricados usualmente de metal. Los contenedores 10 están apilados entre los miembros 16, 18, 20 de la estructura de bastidor 14, de modo que la estructura de bastidor 14 protege contra el movimiento horizontal de las pilas 12 de contenedores 10 y guía el movimiento vertical de los contenedores 10.

El nivel superior de la estructura de bastidor 14 incluye unos raíles 22 dispuestos en una configuración de rejilla a lo largo de la parte superior de las pilas 12. Con referencia adicional a las Figuras 3 y 4, los raíles 22 soportan una pluralidad de dispositivos robóticos 30 de manipulación de carga. Un primer conjunto 22a de raíles paralelos 22 guía el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga en una primera dirección (X) a lo largo de la parte superior de la estructura de bastidor 14, y un segundo conjunto 22b de raíles paralelos 22, dispuestos perpendicularmente al primer conjunto 22a, guía el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga en una segunda dirección (Y), perpendicular a la primera dirección. De esta manera, los raíles 22 permiten el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga en dos dimensiones en el plano X-Y, de modo que se puede mover un dispositivo 30 de manipulación de carga a su posición por encima de cualquiera de las pilas 12.

Cada dispositivo 30 de manipulación de carga comprende un vehículo 32 que está dispuesto para desplazarse en las direcciones X e Y sobre los raíles 22 de la estructura de bastidor 14, por encima de las pilas 12. Un primer conjunto

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, está dispuesto para acoplarse con dos raíles adyacentes del primer conjunto 22a de raíles 22. De forma similar, un segundo conjunto de ruedas 36, que consiste en un par de ruedas 36 en cada lado del vehículo 32, está dispuesto para acoplarse con dos raíles adyacentes del segundo conjunto 22b de raíles 22. Cada conjunto de ruedas 34, 36 se puede elevar y hacer descender, de modo que bien el primer conjunto de ruedas 34 o bien el segundo conjunto de ruedas 36 se acople con el respectivo conjunto de raíles 22a, 22b en cualquier momento.

Cuando el primer conjunto de ruedas 34 se acopla con el primer conjunto de raíles 22a y el segundo conjunto de ruedas 36 se eleva separándose de los raíles 22, las ruedas 34 pueden accionarse, por medio de un mecanismo de accionamiento (no mostrado) alojado en el vehículo 32, para mover el dispositivo 30 de manipulación de carga en la dirección X. Para mover el dispositivo 30 de manipulación de carga en la dirección Y, el primer conjunto de ruedas 34 se levanta hasta separarse de los raíles 22 y el segundo conjunto de ruedas 36 se hace descender para acoplarse con el segundo conjunto de raíles 22a. A continuación, el mecanismo de accionamiento puede utilizarse para accionar el segundo conjunto de ruedas 36 con el fin de lograr el movimiento en la dirección Y.

De esta manera, uno o más dispositivos robóticos 30 de manipulación de carga pueden moverse por la superficie superior de las pilas 12 sobre la estructura de bastidor 14 bajo el control de un sistema de selección central (no mostrado). Cada dispositivo robótico 30 de manipulación de carga está provisto de medios para levantar uno o más contenedores de la pila 12 con el fin de acceder a los productos requeridos. De esta manera, se puede acceder a múltiples productos desde múltiples posiciones de la rejilla y de las pilas en cualquier momento.

Se apreciará que, si el recipiente 10 requerido no está en la parte superior de la pila 12, si cada dispositivo de manipulación de carga solo puede portar un único recipiente 10, entonces múltiples dispositivos de manipulación de carga necesitarán cooperar para acceder al recipiente 10 objetivo.

La Figura 4 muestra un sistema de almacenamiento típico como el descrito anteriormente, teniendo el sistema una pluralidad de dispositivos 30 de manipulación de carga activos en las pilas 12 para cooperar al objeto de recuperar y reemplazar recipientes 10 desde y hacia las pilas 12. Los recipientes 10 no deseados que se han retirado de las pilas 12 en la búsqueda de un recipiente 10 objetivo se colocan nuevamente en las pilas 12 en posiciones vacías.

Las Figuras 1 y 4 muestran los contenedores 10 en pilas 12 dentro del sistema de almacenamiento. Se apreciará que puede haber un gran número de contenedores en cualquier sistema de almacenamiento dado y que se pueden almacenar muchas mercancías diferentes en las pilas, cada contenedor puede contener diferentes mercancías dentro de una sola pila 12, o mercancías similares en pilas similares o múltiples artículos de inventario en un recipiente individual 10. Si bien el sistema descrito anteriormente fue concebido para almacenar y recuperar comestibles en una solución de comercio electrónico de compras en línea, se apreciará que se han contemplado otros usos y que se pueden almacenar otros artículos, como paquetes y cartas, en los recipientes 10.

Las Figuras 5a y 5b muestran un recipiente 10 de acuerdo con una forma de la invención, siendo el recipiente 10 capaz de mantenerse en pilas mediante superficies cooperantes que forman ajustes por interferencia entre recipientes 10 adyacentes. El recipiente 10 de las Figuras 5a y 5b comprende, además, medios de conexión 40 en la superficie cooperante en la que los recipientes cooperarán para formar una pila 12 de recipientes 10. Los medios de unión 40 mostrados en las Figuras 5a y 5b comprenden un conector de acoplamiento de ajuste a presión 40 situado en el borde superior del recipiente 10. El borde inferior del recipiente comprende un conector hembra. Los dos recipientes se vinculan por medios de enrutamiento que forman parte del recipiente 10, tales como molduras.

Se apreciará que esta forma de medios conectores y medios de enrutamiento es tan solo una forma de medios conectores y medios de enrutamiento que se puede utilizar, pudiendo utilizarse cualquier forma adecuada de medios conectores liberables capaces de engancharse o conectarse y desengancharse o desconectarse según sea necesario durante el movimiento del recipiente adentro o afuera de la pila 12.

Por ejemplo, los medios de conexión 40 pueden comprender capas conductoras de la electricidad depositadas sobre las superficies cooperantes de los recipientes 10 o pueden comprender contactos cargados elásticamente o resortes a modo de contactos o cualesquiera otros medios de conexión capaces de transportar potencia, datos u otras señales entre dos o más recipientes 10. También se pueden utilizar métodos de transmisión de energía sin contacto, por ejemplo, inducción magnética o inducción de RF y métodos ópticos. Además, los medios de conexión 40 pueden comprender contactos de caucho cargados con carbono capaces de transportar señales o datos entre dos o más recipientes cooperantes 10 de una pila.

Aunque los recipientes pueden contenerse en pilas 12 mediante medios de interferencia o mediante recipientes adyacentes 10 que tienen superficies conformadas de manera que cooperan, los recipientes 10 pueden engancharse entre sí mediante medios de enganche adecuados (no mostrados). Los medios de enganche pueden actuar para enganchar de forma liberable dos o más recipientes 10 entre sí en la pila 12. Los medios de enganche deben ser capaces de funcionamiento a distancia para que los medios de manipulación de carga puedan levantar recipientes individuales 10 o una pluralidad de recipientes 10 enganchados entre sí. Se puede utilizar cualquier forma de medios

de enganche y desenganche remotos. Por ejemplo, medios de enganche electromagnéticos o cualesquiera otros medios adecuados para realizar la función.

5 Las Figuras 5a y 5b muestran, además, un contenedor individual 10 que comprende medios de suministro de energía 42 para suministrar energía a, por ejemplo, medios de calentamiento 56, medios de refrigeración 58, medios de registro de datos 44, medios de comunicación 46 y/o medios de iluminación 60 en las Figuras 6a y 6b. El contenedor 10 comprende, además, unos medios de control de energía 43 para controlar la energía suministrada al, o a cada, servicio y controlar la energía suministrada a otros recipientes 10 de la pila 12, si se debe transmitir energía a recipientes adyacentes 10 de la pila 12. Se apreciará que los recipientes 10 que comprenden control de energía y medios de control pueden alimentar en energía calentadores 56, refrigeradores 58, luces 60 o cualquier otro servicio que requiera energía. Cualquier cosa que requiera energía puede utilizar los medios de suministro de energía 42. Los medios de suministro de energía pueden comprender baterías o pueden comprender medios para transmitir energía desde una fuente de energía externa a través de medios de conexión 52 dispuestos en los recipientes 10 desde la base del sistema de almacenamiento o a través de los montantes 16 de la rejilla.

15 Además, se puede suministrar energía, datos o cualquier otra señal a los recipientes 10 de las pilas 12 a través de los conectores de potencia y/o de datos situados en el suelo del almacén. La energía se puede transmitir hacia arriba por las pilas 12 a través de los contactos 52 existentes en las superficies cooperantes de los recipientes 10. Es más, los servicios pueden fluir hacia arriba por las pilas 12 de recipientes 10 desde el suelo, por ejemplo, se pueden utilizar fluidos de refrigeración o calentamiento de esta manera.

20 Las Figuras 5a y 5b muestran, además, un contenedor individual 10 que comprende al menos unos medios de registro de datos 44 y unos medios de comunicación 46 para transmitir los datos registrados a un dispositivo de registro de datos central distante. Los medios de registro de datos 44 comprenden sensores adecuados para supervisar las condiciones dentro del contenedor 10, por ejemplo, la temperatura, cualquier emisión de gas, por ejemplo, como resultado de la descomposición de la fruta, y la humedad. Los medios de registro de datos 44 y los medios de comunicación 46 permiten monitorizar el contenido y el estado de los recipientes individuales 10.

25 Además, conocer información sobre recipientes específicos 10 de las pilas 12 del sistema permite monitorizar el estado del sistema de almacenamiento en su conjunto. Aunque los recipientes 10 pueden ser anónimos en sí mismos, se puede asignar una identidad única a cada contenedor 10 del sistema de almacenamiento. De esta manera, la posición de cada contenedor 10 (y su contenido) puede ser rastreable e identificable por el sistema a través de los medios de comunicación. De esta manera, se puede construir la topología de los recipientes 10 como resultado de que cada recipiente 10 tenga conocimiento de la identidad de los recipientes 10 inmediatamente adyacentes y el recipiente 10 inferior de cualquier pila tenga conocimiento de que no hay recipientes 10 por debajo.

30 Se apreciará que se puede utilizar cualquier tipo y método de comunicación, por ejemplo, WiFi, Bluetooth, 3-wire serial, SigFox u otros sistemas patentados como el descrito en la Solicitud de Patente del Reino Unido n.º GB 1509793.4, de Ocado Innovation Limited. Se apreciará que es posible utilizar cualesquiera otros medios o protocolo de comunicación adecuados.

35 Las Figuras 5a y 5b muestran adicionalmente un recipiente individual 10 de la pila 12, comprendiendo el recipiente 10 medios calefactores 56 y/o refrigerantes 58 y medios de seguimiento de temperatura 50 para monitorizar la temperatura en el contenedor 10. Los medios calefactores 56 pueden comprender un flujo de fluido caliente a través de medios directos, por ejemplo, aire caliente, o de medios indirectos, por ejemplo, medios de radiador, o pueden comprender, además, calentadores eléctricos o calentadores de inducción electromagnética.

40 Los medios refrigerantes 58 pueden comprender enfriadores Peltier o pueden comprender un flujo de fluido frío a través de medios directos, por ejemplo, aire frío, o a través de medios indirectos, por ejemplo, medios de radiador, incluyendo un compresor de lechada de hielo accionado.

45 De estas maneras, las temperaturas de los contenedores individuales 10 pueden ser monitorizadas, controladas y variadas dependiendo del contenido del contenedor individual 10. Si el contenido del contenedor necesita ser enfriado o congelado, entonces el contenedor individual puede tener una temperatura mantenida de 5 grados C, para el enfriamiento, y más baja para la congelación, en lugar de requerir que una parte de las pilas 12 del sistema de almacenamiento se mantenga a una temperatura predeterminada mediante calefactores y refrigeradores de espacio.

50 Se apreciará que estos son solo ejemplos y que se puede utilizar cualquier forma adecuada de calentador o enfriador para lograr el efecto deseado. Los recipientes 10 pueden diseñarse y disponerse de manera que cada recipiente 10 esté obturado, por ejemplo, de manera hermética al aire, por el contenedor 10 situado encima. El contenedor superior 10 de cada pila 12 puede estar provisto de una tapa, no mostrada, para obturar el contenedor superior 10. Obturar los recipientes 10 de esta manera permite que la temperatura dentro de un contenedor individual se controle más fácilmente mediante medios calefactores o refrigerantes adecuados.

Las Figuras 6a y 6b muestran una forma alternativa del recipiente 10 que comprende medios de iluminación 60 y medios 72 de suministro de fluido. Pueden utilizarse los mismos conectores 40 y 17 para encaminar energía a los medios de iluminación 60 o agua, por ejemplo, a los medios 72 de suministro de fluido.

5 Las Figuras 7a y 7b muestran una vista ampliada del conector macho 40 y del conector hembra 17 situados sobre, o dentro de, el lado del contenedor 10. Las Figuras 7a y 7b muestran solo un ejemplo de los medios de conexión que pueden formar las conexiones entre recipientes adyacentes 10 de una pila 12 de recipientes 10, en detalle.

10 La Figura 8 muestra tres ejemplos de un contenedor individual 10 de la pila 12, comprendiendo el contenedor 10 medios de iluminación. Los medios de iluminación 60 pueden estar dispuestos en la base de un contenedor para iluminar el contenedor 10 que se encuentra debajo. Alternativamente, los medios de iluminación 60 pueden comprender una tapa 62 que contenga bombillas adecuadas, LED o cualquier otra forma adecuada de iluminación. La tapa 62 puede estar asegurada de manera retirable al contenedor 10 y replegarse durante la extracción del contenedor 10 de la pila 12. De nuevo, la alimentación de energía a los medios de iluminación 60 se aporta a través de los medios conectores 40 y 17 situados en el recipiente 10.

20 La Figura 9 muestra una pila de recipientes 10 mostrada en la Figura 8. Los recipientes 10 comprenden medios de suministro de fluido y medios de iluminación 60. Los conectores 40 y 17 cooperan entre sí para conectar cada recipiente 10 con los recipientes inmediatamente superior e inferior. De esta manera, servicios tales como la energía, para alimentar energéticamente los medios de iluminación 60, o el agua, para irrigar el contenido de un recipiente individual 10, pueden ser encaminados a través de los recipientes de las pilas 12.

25 La Figura 10 muestra una parte del almacén del sistema de almacenamiento que comprende una pluralidad de recipientes ubicados en el mismo, de manera que los recipientes 10 transportan servicios hacia arriba a través del sistema mediante cables, alambres o tuberías o cualquier otro medio adecuado 17. Como se puede ver con más detalle en la Figura 10, el recipiente 10 inferior de la pila 12 se conecta a medios de suministro encaminados a través de la base del sistema de almacenamiento mediante conectores 72. Se apreciará que los medios de suministro de la base pueden estar situados en una falsa base 76 del sistema como se muestra en la Figura 10, si bien, en caso contrario, pueden encaminarse por debajo del suelo del edificio que comprende el sistema de almacenamiento o pueden encaminarse a través de otros medios.

30 La Figura 11 muestra con más detalle los medios de conexión entre una pila 12 de recipientes y los medios de suministro de la base 76 del sistema. Se apreciará que este es solo un ejemplo de medios de conexión adecuados y que puede contemplarse cualquier sistema de conexión para conectar de forma liberable los recipientes 10 a una fuente suministro de energía, eléctrica, de iluminación, de telecomunicaciones u otra fuente.

35 La Figura 12 muestra otra forma más de recipiente individual 10 de acuerdo con la invención tomado de una pila 12, comprendiendo el contenedor 10 medios 72 de suministro de fluido y comprendiendo, además, un depósito 74 de fluido. El contenido del contenedor 10 puede requerir que se le suministre agua. En consecuencia, el contenedor 10 está provisto de un depósito 54 que puede llenarse con un líquido o gas. Para llenar el depósito 74, el contenedor 10 puede ser retirado de la pila 12 por el dispositivo robótico de manipulación de carga y llevado a una posición del sistema en la que el depósito pueda ser completamente relleno según sea necesario. Alternativamente, los fluidos requeridos pueden ser dirigidos a los recipientes 10 específicos a través de los montantes 16 del sistema de rejilla.

40 La Figura 13 muestra una realización adicional de la invención en la que un recipiente 100 comprende una pluralidad de recipientes más pequeños 110, comprendiendo cada uno de los recipientes más pequeños 110 un servicio dado conectable a través de los medios de conexión 17, 40 situados en al menos un lado del recipiente.

45 En uso, el sistema de almacenamiento descrito anteriormente con referencia a las figuras comprende un gran número de recipientes 10 dispuestos en pilas 12. En una realización de la invención, el sistema de almacenamiento comprende recipientes 10 de diferentes categorías dispersos dentro del sistema. Por ejemplo, puede haber recipientes 10 vacíos, recipientes 10 que contienen mercancías que almacenar, recipientes que contienen servicios tales como fuentes de energía o medios de comunicación, recipientes 10 capaces de calentar, recipientes 10 capaces de refrigerar, recipientes 10 que comprenden mercancías que requieren líquidos y/o luz. Se apreciará que algunos o todos los recipientes 10 pueden contener uno o más de los servicios o dispositivos mencionados anteriormente. Por ejemplo, un contenedor 10 con un depósito 54 también puede estar provisto de medios de iluminación 60.

50 La provisión de medios de registro de datos y supervisión de estado en recipientes 10 situados dentro de las pilas 12 permite que se genere un mapa del estado y la topografía del sistema que de otra manera no sería posible a menos que se extrajesen y examinasen recipientes 10 específicos. Además, la inclusión de medios de cámara dentro de algunos de los recipientes 10 permite que los recipientes sean desplazados alrededor del sistema para inspeccionar el estado de la rejilla y/o de otros recipientes o contenedores 10.

55 Además, proporcionar servicios a recipientes 10 individuales específicos, ya sea a través de los montantes 16 o a través de contactos de recipiente a recipiente, permite almacenar mercancías con diferentes requisitos dentro del

mismo sistema de almacenamiento sin tener que recurrir a dividir el sistema y separar mercancías con diferentes requisitos en secciones independientes de la rejilla.

5 Además, las conexiones entre recipientes 10 y las comunicaciones entre recipientes 10 y pilas 12 generan una base de conocimiento del sistema de almacenamiento en tiempo real que ayudará en caso de un corte de energía, por ejemplo, lo que ayudará en una posible recuperación ante desastres. La alternativa sería vaciar todos los recipientes y reconstruir la pila, lo que sería ineficiente y costoso.

10 El sistema descrito anteriormente tiene muchos usos variados. La descripción anterior proporciona detalles de servicios de control y supervisión específicos que pueden usarse en algunas de las siguientes circunstancias. Algunos ejemplos no limitativos, de acuerdo con aspectos de la invención, de aplicaciones para sistemas de contenedores o recipientes inteligentes 10 pueden incluir, pero no están limitados por, lo siguiente:

15 Puede utilizarse un recipiente 10 que comprende medios de detección de temperatura para monitorizar la temperatura en secciones del sistema de almacenamiento enfriadas, congeladas o a temperatura ambiente. Por ejemplo, un aumento de la temperatura en una parte a temperatura ambiente del sistema podría provocar que el chocolate se derritiera o que los materiales inflamables se inflamasen. Esto puede ser un problema particularmente en los meses de verano en climas más cálidos.

20 Un recipiente 10 que comprende medios de cámara puede utilizarse para supervisar el estado de la rejilla y de otros recipientes 10 de las pilas 12. Los dispositivos robóticos 30 de manipulación de carga pueden utilizarse para mover los recipientes 10 por el sistema de almacenamiento con el fin de inspeccionar partes del sistema u otros recipientes 10 o pilas 12 según sea necesario. Esto puede ser relevante si se han producido derrames en el sistema u otros problemas con la integridad del sistema, la rejilla o los recipientes.

25 Se pueden utilizar medios de identificación de recipiente 10 dentro de cada recipiente 10 individual, junto con medios de comunicación entre recipientes 10 o pilas 12, para crear un perfil topológico del sistema de almacenamiento, donde es posible la identidad entre pares. En caso de un fallo catastrófico de los sistemas que controlan las pilas, la información topológica se puede utilizar para crear una situación de recuperación ante desastres.

30 Los recipientes individuales 10 pueden estar provistos de medios de iluminación 60, para su uso en conjunción con medios de monitorización y de cámara con el fin de ayudar en la inspección de los recipientes individuales 10 o del sistema en su conjunto. Además, el contenido de los recipientes 10 puede beneficiarse de la iluminación de longitudes de onda específicas o de un intervalo de longitudes de onda. Por ejemplo, se puede hacer que la fruta quede poco madura utilizando una iluminación adecuada. Además, puede ser posible utilizar los recipientes o los contenedores 10 con fines de cultivo.

35 Los recipientes o contenedores de almacenamiento 10 pueden estar provistos de sensores para detectar gas, humo, fuego o calor, de manera que los sensores activan sistemas de rociadores para apagar cualquier incendio.

40 En caso de que el sistema de almacenamiento se utilice, por ejemplo, para almacenar coches en un estacionamiento mecanizado, tal como se describe en la solicitud de patente del Reino Unido número GB 1514428.0, los sensores que detectan fuego o humo pueden activar rociadores y se pueden proporcionar medios de comunicación para comunicarse directamente con un sistema de supervisión central o directamente con los servicios de emergencia.

45 Se puede utilizar un recipiente 10 que comprende medios de detección de gases para supervisar el estado de la fruta en una parte enfriada del sistema. La fruta en proceso de maduración emite gases, por lo que la supervisión de estos gases específicos puede proporcionar una indicación de la maduración excesiva de la fruta almacenada. En caso de detectarse esto, se pueden refrigerar recipientes 10 que tienen medios refrigerantes dentro del contenedor, a fin de evitar la maduración excesiva del contenido.

50 Si los recipientes o contenedores 10 se utilizan para almacenar mercancías alternativas tales como paquetes, los recipientes o contenedores 10 pueden contener medios de pesaje tales como básculas para supervisar el peso de los paquetes almacenados antes de su distribución posterior.

55 En una segunda realización de la invención, los contenedores 10 comprenden medios de inteligencia tales como enrutadores, calculadoras o servidores (no mostrados). Los medios de inteligencia pueden comunicarse mediante comunicaciones de igual a igual a través de los contenedores 10 del sistema. Además, las comunicaciones pueden producirse mediante comunicaciones por luz sin contacto, a través del aire, si bien se pueden utilizar cualesquiera otros medios adecuados para la comunicación.

60 Los medios de inteligencia pueden ser alimentados energéticamente y controlados por medios de suministro de energía adecuados y medios de control de energía tales como los medios descritos anteriormente.

65 Sirviéndose de la proximidad de los recipientes 10 se obtiene un sistema que tiene distancias de comunicación relativamente cortas entre los medios de inteligencia situados en los recipientes 10. Las distancias relativamente cortas

reducen los tiempos de latencia entre los medios de inteligencia, de modo que el sistema es capaz de funcionar de manera rápida y potente.

5 Un sistema de este tipo puede requerir una refrigeración intensiva. Tales medios de enfriamiento pueden proporcionarse como se ha descrito anteriormente o mediante medios refrigerantes que se hacen pasar por los montantes 16 del armazón 14 desde la base del sistema.

10 En uso, cada calculadora o servidor puede estar conectado con al menos sus seis vecinos a través de canales ópticos. Por ejemplo, utilizando espejos ligeramente transparentes, cada calculadora puede transmitir o recibir por este canal sin perturbar ningún otro tráfico, por ejemplo, utilizando multiplexación por división en longitud de onda. De esta manera, cada nodo puede tener una velocidad de luz, una latencia exactamente definida y una conexión con todos los demás nodos del sistema.

15 Por ejemplo, los medios de comunicación pueden comprender una transmisión por el aire basada en láser. Sin embargo, se pueden proporcionar otros medios de comunicación, por ejemplo, la conexión de los servidores o calculadoras mediante tentáculos de fibra óptica que se extienden para establecer contacto con los vecinos.

20 Por ejemplo, se pueden combinar 100.000 recipientes 10, cada uno de ellos con potentes medios de inteligencia, en una máquina dentro de una pila de 60x60 y 28 de alto dentro de un espacio de 1.300 m² (14.000 pies cuadrados). O bien 1 millón de recipientes en una rejilla de 200x160 y 33 de alto dentro de un edificio de 11.612 km² (125.000 pies cuadrados).

25 Se apreciará que existen numerosas aplicaciones que pueden beneficiarse de esta conectividad instantánea y definida de nodo a nodo. Por ejemplo, las simulaciones de flujo y similares para el diseño de aeronaves, la previsión meteorológica o los modelos climáticos, los cálculos de transacciones financieras, el cálculo de la síntesis de proteínas y las simulaciones de reacciones químicas con organismos completos pueden beneficiarse ventajosamente de estos medios de inteligencia grandes y densamente empaquetados. Sin embargo, se apreciará que estos ejemplos se dan solo a modo de ejemplificación y no son limitativos.

30 Además, se apreciará que los recipientes individuales pueden estar provistos de un servicio, de una selección de servicios o de todos los servicios descritos. Además, los servicios enumerados no deben considerarse limitativos. Se puede prever cualquier forma de servicio que pueda transportarse o transmitirse a un contenedor 10.

35 Además, aunque las realizaciones de la invención anteriormente descritas y mostradas en las figuras detallan sistemas en los que los recipientes 10 son todos de un tamaño y una forma sustancialmente idénticos, se apreciará que esto no tiene por qué ser así. Como se describe en la solicitud de patente del Reino Unido n.º GB 1506364.7, presentada el 15 de abril de 2015, se apreciará que un sistema de este tipo puede configurarse para manipular recipientes 10 de múltiples tamaños mediante el uso de dispositivos 30 de manipulación de carga de diferentes tamaños capaces de levantar y mover recipientes 10 de múltiples tamaños.

40 Además, las realizaciones descritas anteriormente y detalladas en las figuras adjuntas suponen que el sistema de almacenamiento comprende recipientes 10 en pilas 12 dispuestas dentro de un armazón 14 de manera libre. Se apreciará que el sistema puede dividirse mediante medios de partición adecuados en subsecciones más pequeñas definidas, por ejemplo, por la temperatura. De esta manera, es posible tener una parte ambiente, una parte enfriada y una parte congelada, por ejemplo. También se apreciará que la partición puede tener ventajas adicionales, por ejemplo, la partición permite aislar secciones del sistema de almacenamiento de otras secciones. Esto puede ser necesario si hay un incendio, por ejemplo, y se utilizan medios supresores del fuego en un área determinada para extinguir el incendio. Además, en el caso de que el sistema se utilice para usos alternativos, puede haber ventajas en tener diferentes atmósferas gaseosas en diferentes partes del sistema. Esto se puede lograr dividiendo el sistema. Se apreciará que los medios de partición pueden ser temporales y desplegarse a distancia, por ejemplo, en forma de persianas enrollables dispuestas bajo la rejilla.

55 Existen muchas variaciones y modificaciones no descritas explícitamente en lo anterior, sin apartarse del alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de almacenamiento que comprende:

5 un primer conjunto (22a) de raíles (22) o pistas paralelas y un segundo conjunto (22b) de raíles (22) o pistas paralelas que se extienden transversalmente al primer conjunto en un plano sustancialmente horizontal para formar una configuración de rejilla que comprende una pluralidad de espacios de rejilla; una pluralidad de recipientes de almacenamiento (10) dispuestos en pilas, situados por debajo de los raíles (22); y

10 al menos un dispositivo (30) de manipulación de carga dispuesto sobre la rejilla, dispuesto para moverse lateralmente por encima de las pilas (12) sobre los raíles (22), comprendiendo el dispositivo (30) de manipulación de carga un dispositivo de elevación dispuesto para levantar uno o más recipientes, o partes de los mismos, desde una pila;

15 en donde un número de los recipientes de almacenamiento (10) comprende medios de servicio para proporcionar servicios al, o a cada, recipiente de almacenamiento (10), permitiendo de este modo que recipientes de almacenamiento individuales (10) dentro de las pilas (12) realicen funciones adicionales, y en donde la pluralidad de recipientes de almacenamiento se mantienen en pilas mediante superficies cooperantes que forman ajustes de interferencia entre recipientes de almacenamiento adyacentes y comprenden medios de conexión (40) en las superficies cooperantes, y los recipientes de almacenamiento adyacentes están vinculados

20 mediante medios de enrutamiento que forman parte de los recipientes de almacenamiento como molduras.

2. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de elevación comprende medios para levantar una tapa (62) de un recipiente de almacenamiento (10), o de una pluralidad de recipientes de almacenamiento (10).

25 3. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que una proporción de los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios de suministro de energía (42).

30 4. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que algunos o todos los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios de control de energía (43).

35 5. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que algunos o todos los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios sensores y medios de registro de datos (44) para monitorizar la salida de los medios sensores.

6. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que algunos o todos los recipientes de almacenamiento (10) disponen de medios de comunicación (46) para comunicarse con recipientes adyacentes (10) o con un gestor de comunicaciones central.

40 7. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que algunos o todos los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios calentadores (47) para calentar y controlar la temperatura del contenido de los recipientes de almacenamiento (10).

45 8. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que algunos o todos los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios refrigeradores (48) para refrigerar y controlar la temperatura del contenido de los recipientes de almacenamiento (10).

50 9. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que algunos o todos los recipientes de almacenamiento (10) comprenden un depósito (54), de manera que el depósito (54) actúa como sumidero de fluido en el recipiente de almacenamiento (10).

10. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que algunos o todos los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios de iluminación (60).

55 11. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los medios de iluminación (60) comprenden una tapa (62) unida de forma retirable al, o a cada, recipiente de almacenamiento (10) de una pila (12).

60 12. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los recipientes de almacenamiento individuales (10) de una pila (12) están provistos de una identidad única, siendo la identidad trazable y rastreada mediante sensores y medios de monitorización adecuados.

65 13. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios de inteligencia de modo que la topología de los recipientes de almacenamiento se puede construir como resultado de que cada recipiente de almacenamiento tenga conocimiento de la identidad de los recipientes de almacenamiento (10) inmediatamente adyacentes, y de que el recipiente de

almacenamiento (10) inferior de cualquier pila (12) tenga conocimiento de que no hay recipientes de almacenamiento (10) debajo.

5 14. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios de comunicación (46) dispuestos para permitir comunicaciones de igual a igual entre recipientes de almacenamiento (10) dentro del sistema.

10 15. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los recipientes de almacenamiento (10) comprenden medios de cálculo, siendo los medios de cálculo capaces de comunicaciones entre los recipientes de almacenamiento (10) de manera que se pueden realizar cálculos intensivos en datos bajo el control de medios de control situados externamente al sistema.

15 16. Una supercomputadora que comprende una pluralidad de medios de cálculo independientes, estando cada uno de los medios de cálculo situado en un recipiente de almacenamiento (10), estando la pluralidad de recipientes de almacenamiento (10) almacenados en un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, estando provistos los medios de cálculo de medios de comunicación (46) para permitir la comunicación entre medios de cálculo independientes, permitiendo de esta manera que se realicen cálculos intensivos en datos bajo el control de una utilidad central.

20 17. Una computadora de acuerdo con la reivindicación 16, en la que la comunicación entre los medios de cálculo comprende medios de comunicación inalámbricos (46).

25 18. Un método de monitorización del estado de un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas de:

- 30
- a. proporcionar medios sensores y medios de registro de datos (44) dentro de al menos un recipiente de almacenamiento (10);
 - b. proporcionar medios de comunicación (46) para comunicar datos registrados a un dispositivo de registro de datos central;
 - c. colocar el, o cada, recipiente de almacenamiento (10) dentro de un sistema de almacenamiento que se ha de monitorizar; y
 - d. monitorizar los datos recibidos.

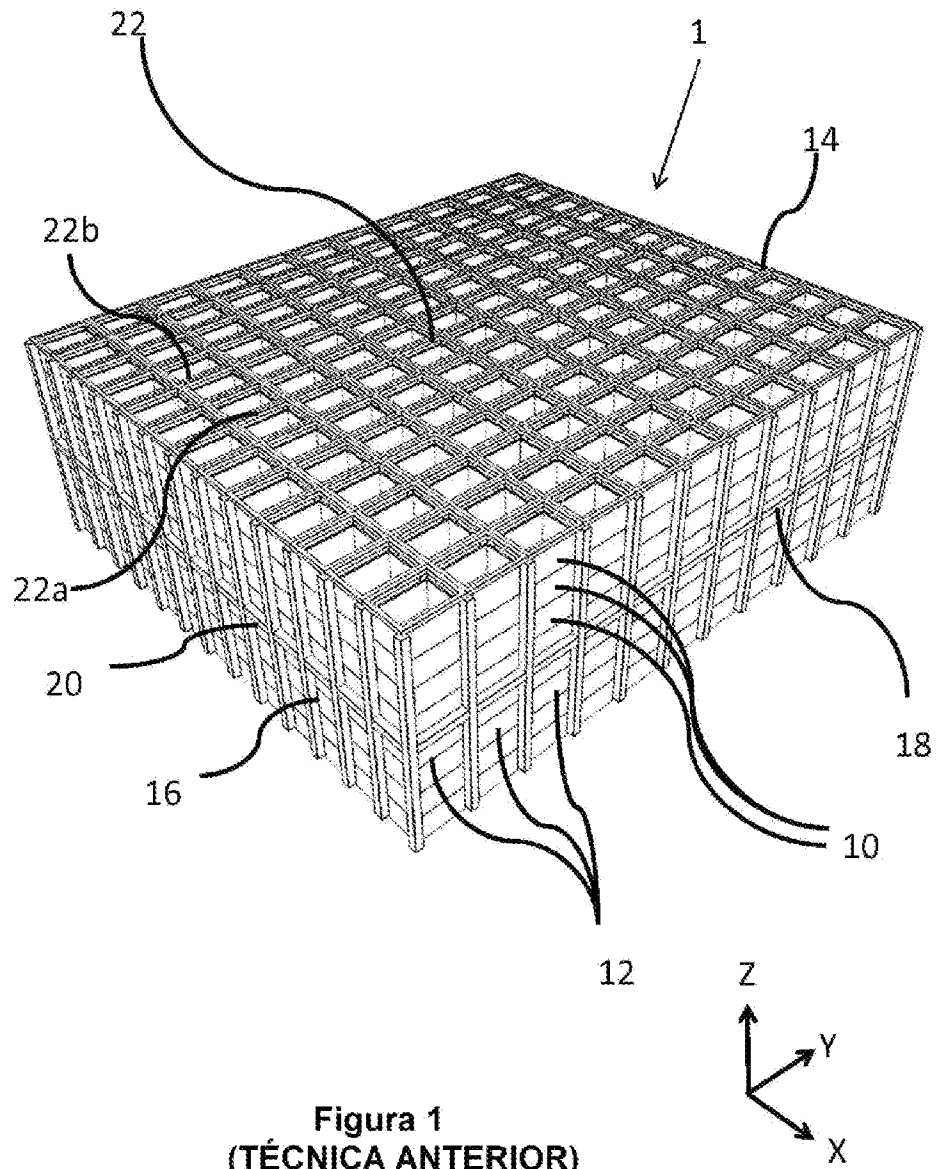


Figura 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

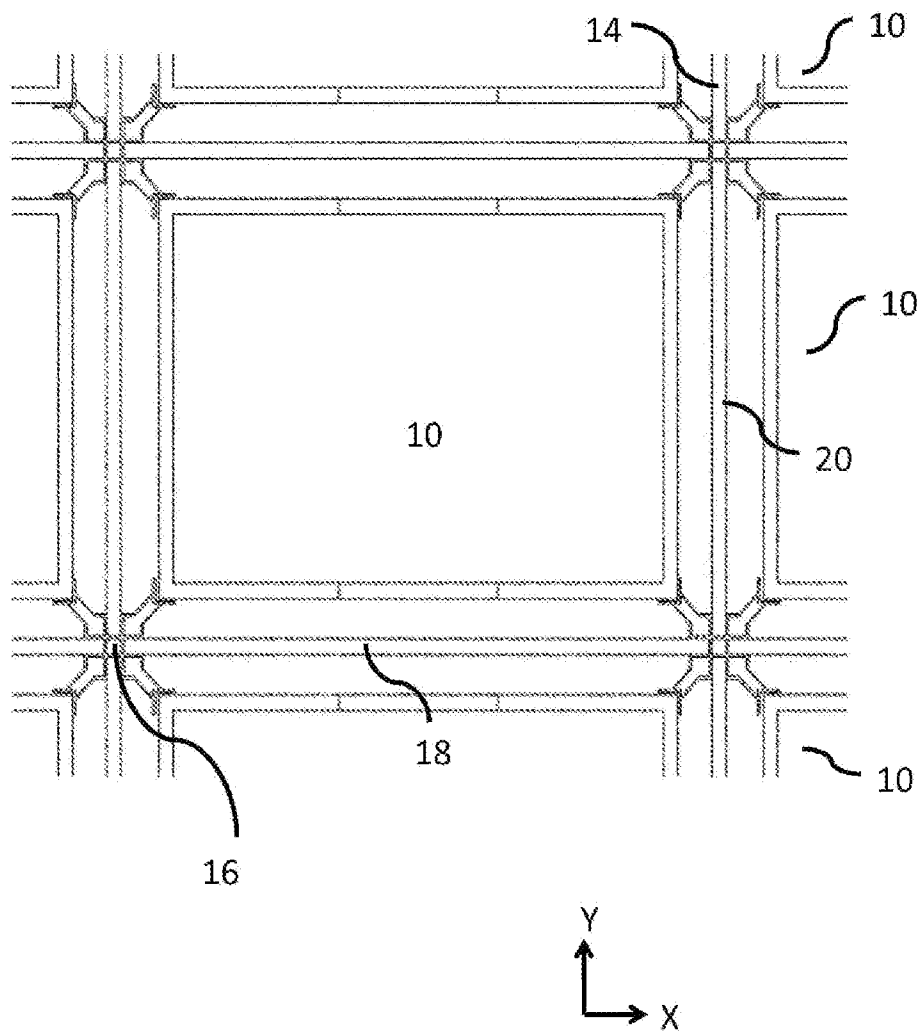


Figura 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

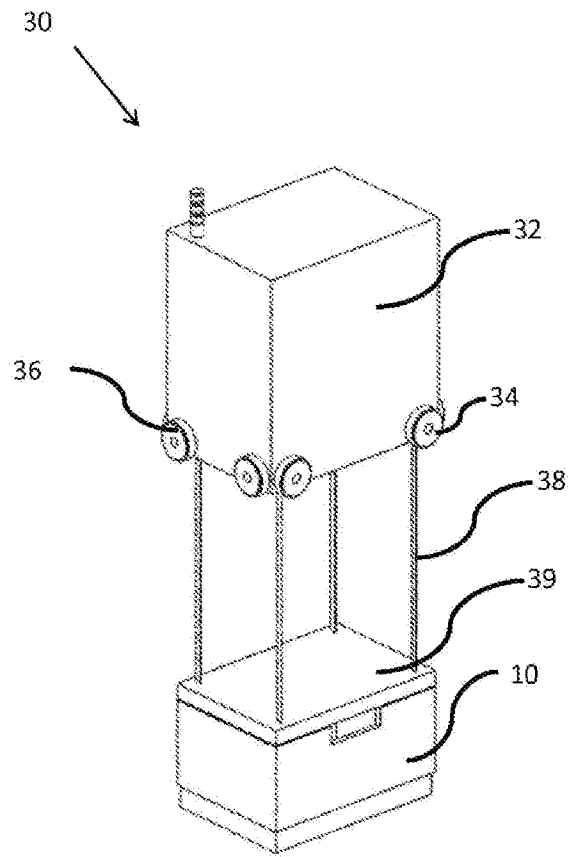
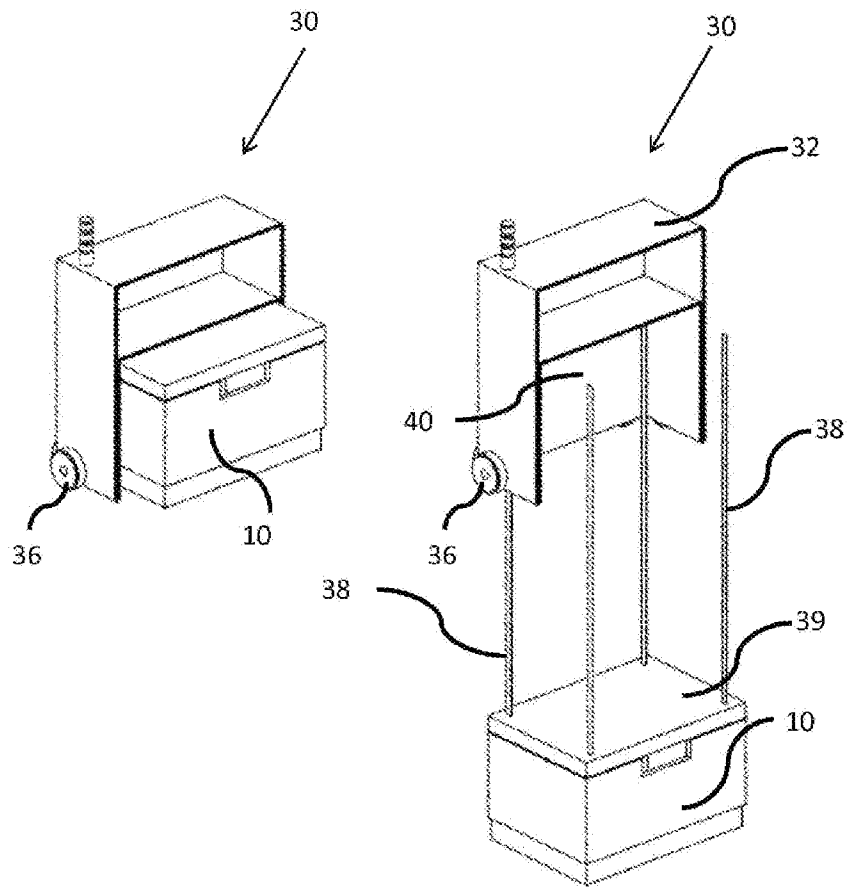


Figura 3a
(TÉCNICA ANTERIOR)



**Figura 3b y 3c
(TÉCNICA ANTERIOR)**

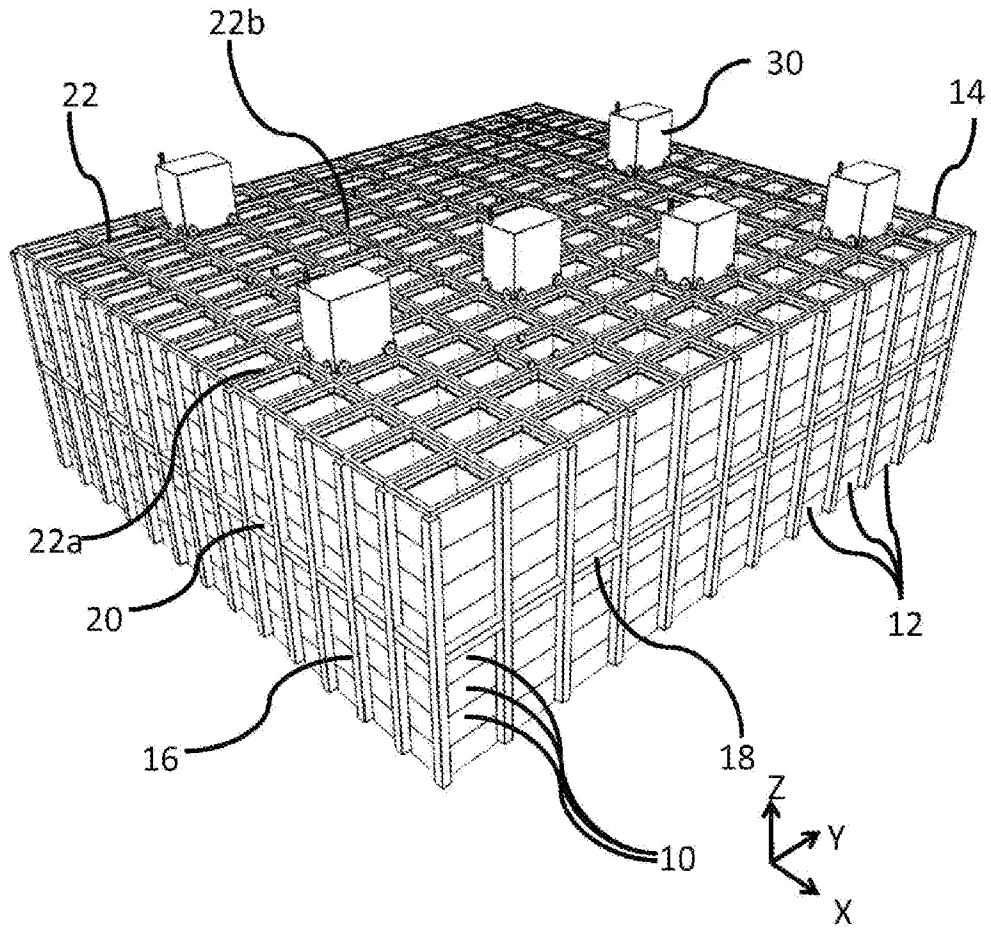


Figura 4
(TÉCNICA ANTERIOR)

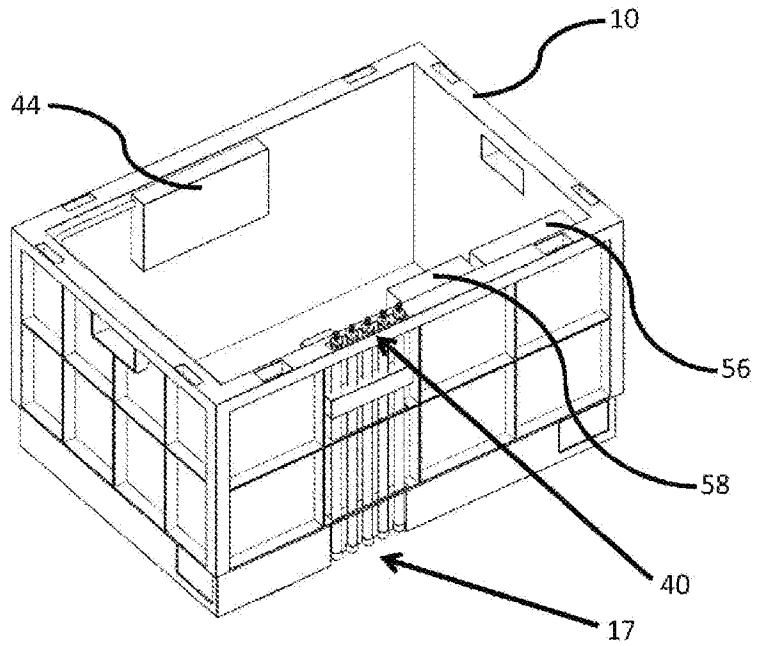


Figura 5a

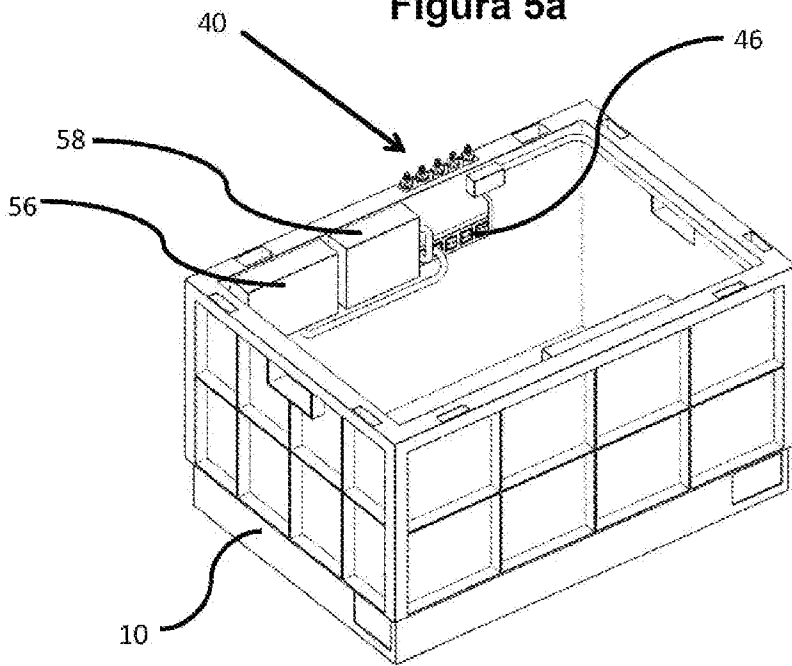


Figura 5b

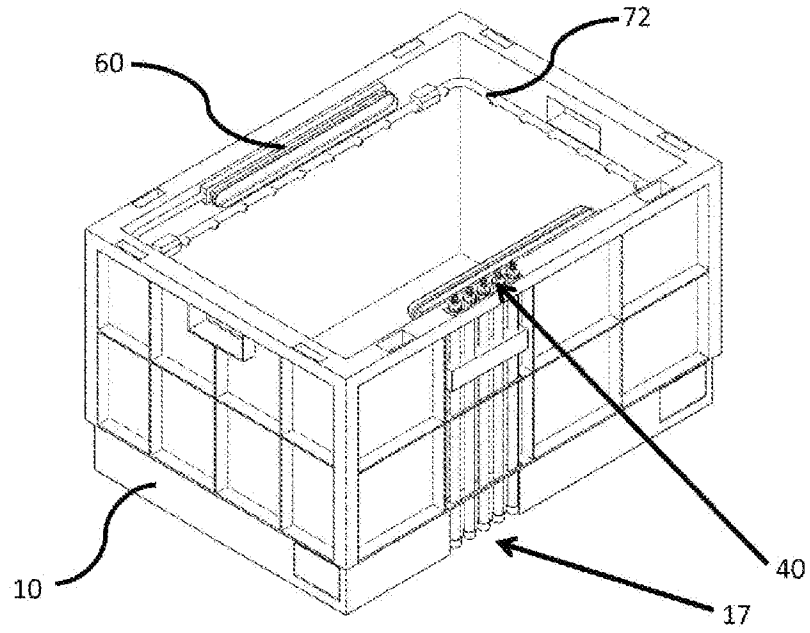


Figura 6a

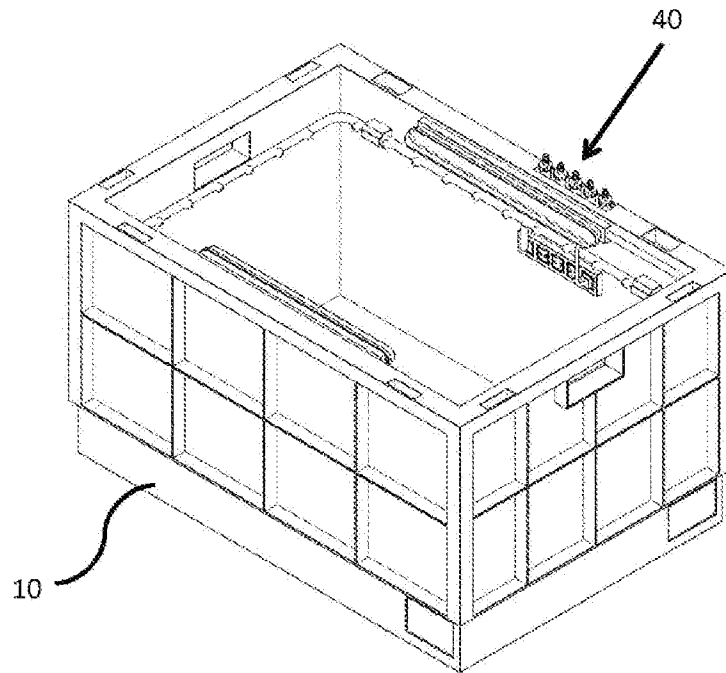


Figura 6b

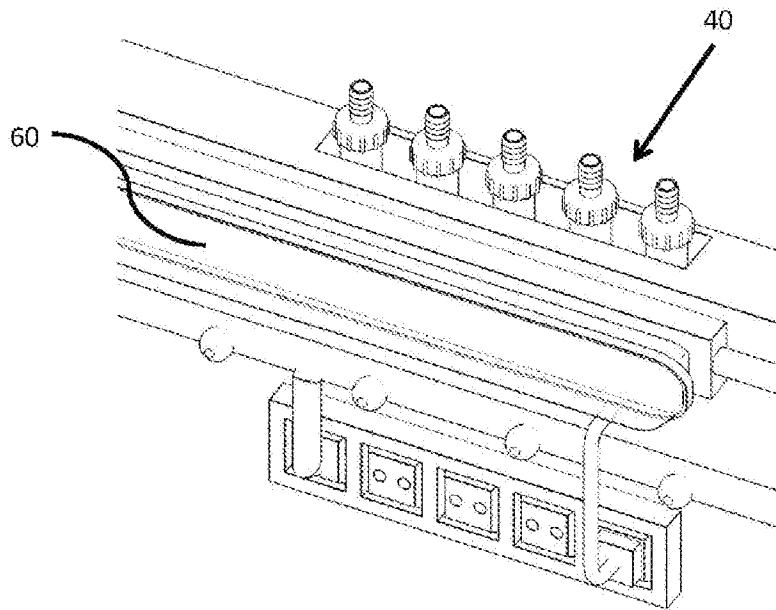


Figura 7a

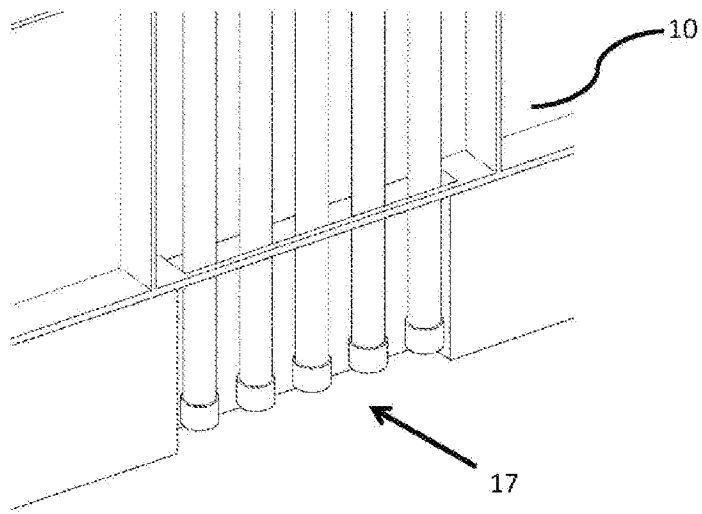


Figura 7b

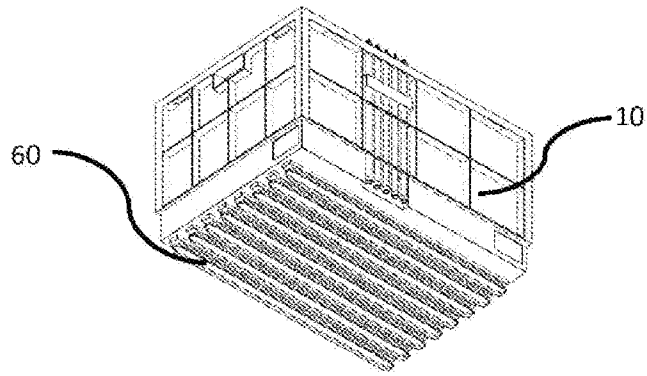


Figura 8a

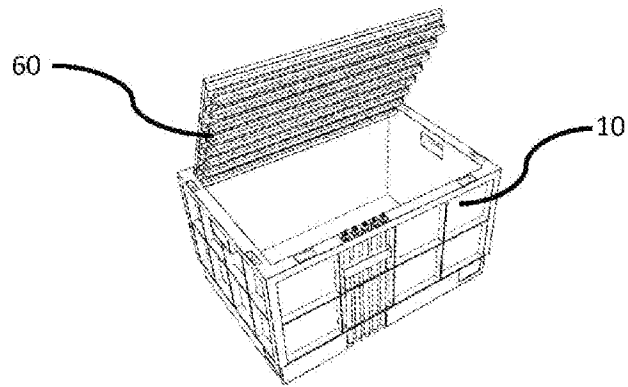


Figura 8b

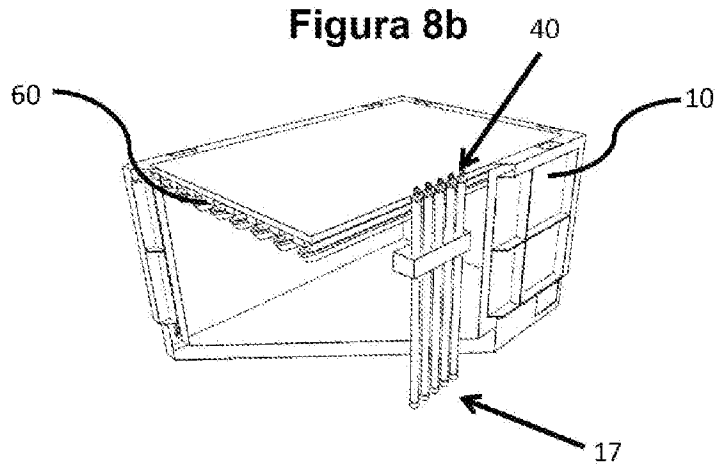


Figura 8c

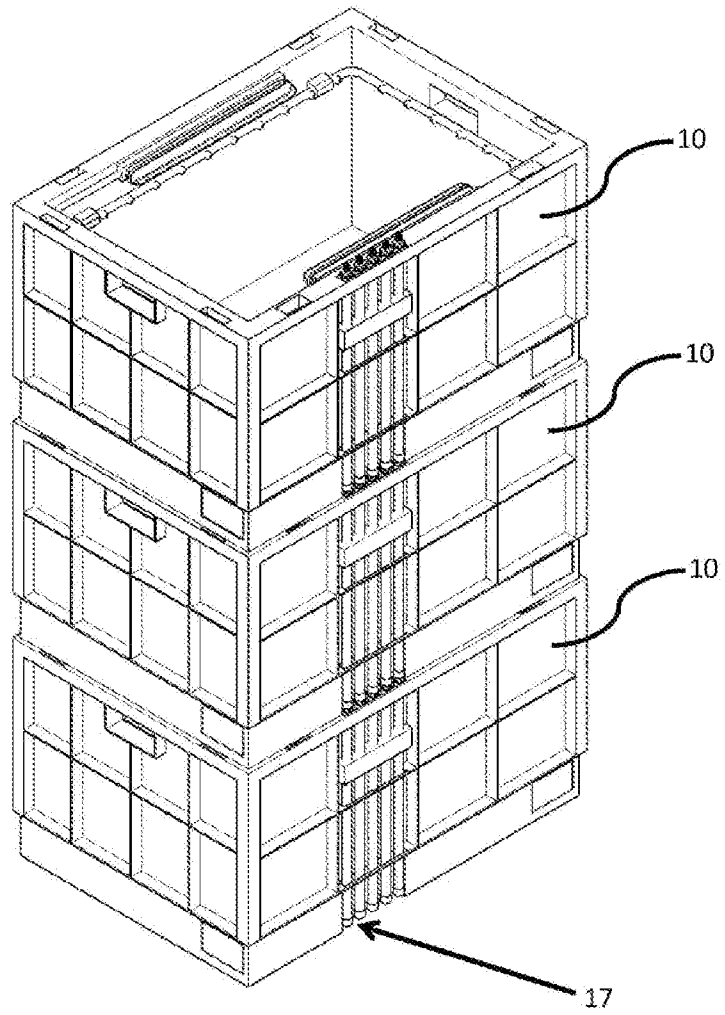


Figura 9

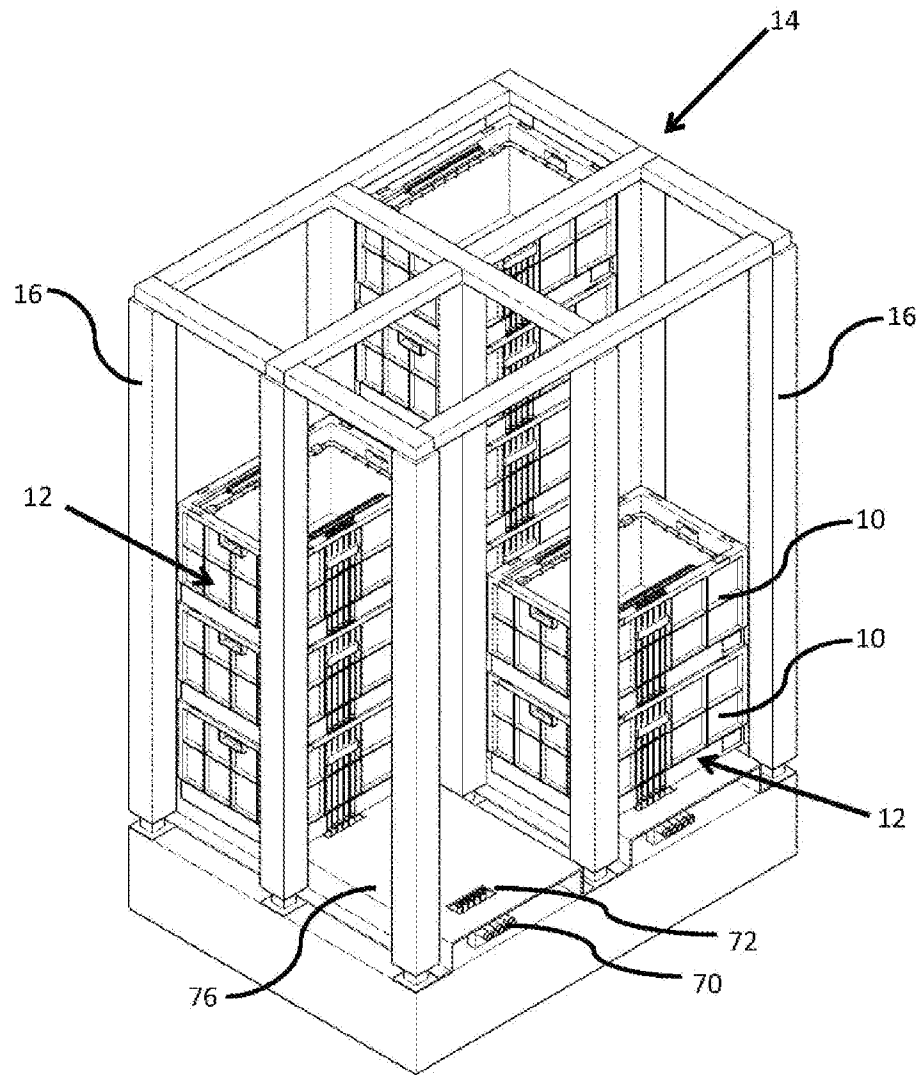


Figura 10

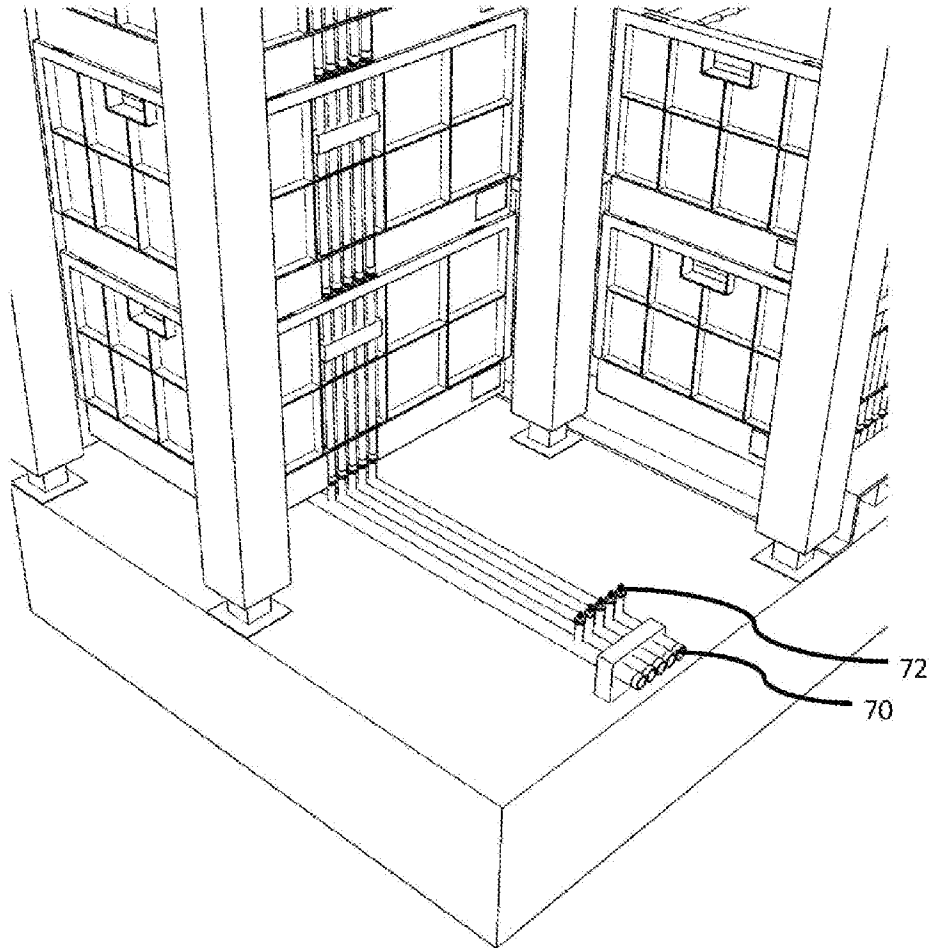


Figura 11

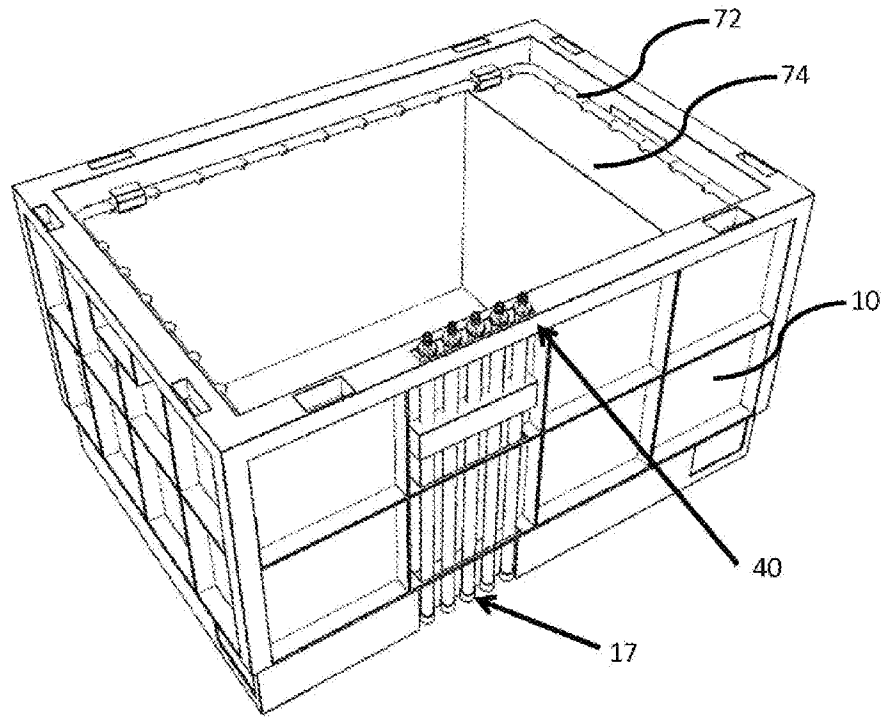


Figura 12

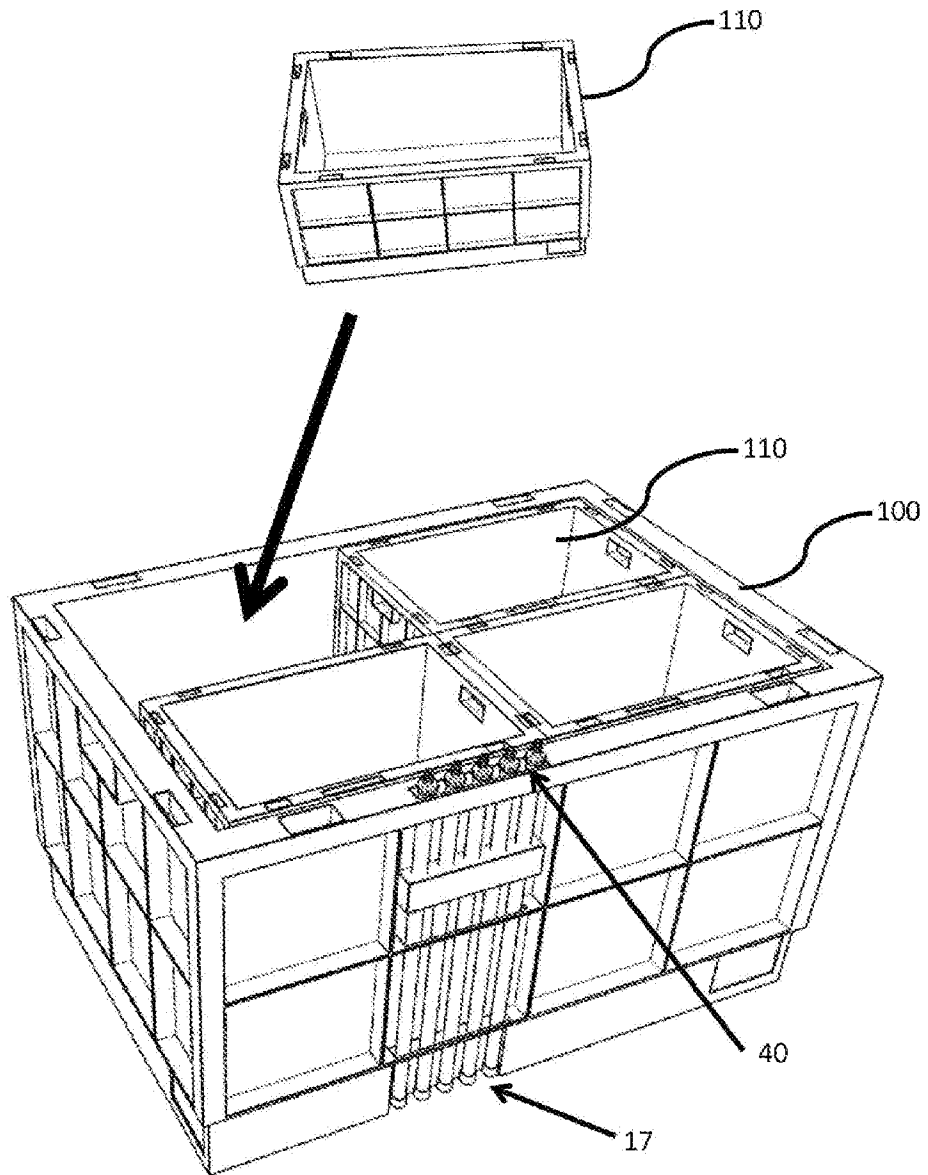


Figura 13