

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 556**

51 Int. Cl.:

A01G 9/02 (2008.01)
A01G 31/06 (2006.01)
B62D 33/02 (2006.01)
B65G 1/04 (2006.01)
B65G 1/06 (2006.01)
E04B 1/348 (2006.01)
B65G 57/03 (2006.01)
B65G 63/00 (2006.01)
B65G 67/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2016** **PCT/EP2016/058384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016** **WO16166311**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2016** **E 16720057 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023** **EP 3282830**

54 Título: **Sistema de crecimiento**

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:
13.06.2024

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;
CLARKE, PAUL;
INGRAM-TEDD, ANDREW JOHN;
KAROLINCZAK, PAWEL y
HOWARD WHITAKER, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 972 556 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de crecimiento

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de crecimiento. Más concretamente, se refiere a un sistema de crecimiento de plantas mecanizado.

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente de Reino Unido N° GB1506365.4, presentada el 15 de abril de 2015, GB1514428.0 presentada en 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 en 13 de octubre de 2015, GB1518094.6 presentada el 13 de octubre de 2015, GB1518111.8 presentada en 13 de octubre de 2015, GB1518115.9 presentada en 13 de octubre de 2015, GB1518117.5 presentada en 13 de octubre de 2015 y GB1603328.4 presentada el 25 de febrero de 2016.

- 15 Los sistemas y métodos convencionales para hacer crecer ciertos cultivos son bien conocidos. La mayoría requieren grandes extensiones de tierra y necesitan estar situados en localizaciones apropiadas para tener las condiciones requeridas para que los cultivos crezcan.

Más recientemente, las técnicas de cultivo avanzadas tales como hidropónicos han conducido a la capacidad de hacer crecer cultivos de alta calidad en interiores con una utilización muy elevada de iluminación, agua y fertilizante. Estos sistemas, sin embargo han sido menos eficientes en términos de utilización de tierra, capital y trabajo. La presente invención describe un método para mejorar enormemente estas eficiencias. Algunas actividades comerciales e industriales requieren sistemas que hagan posible el almacenamiento y recuperación de un gran número de productos diferentes. El documento GB2514930 A describe un aparato y un método de manipulación de artículos en el que artículos relativamente voluminosos o pesados son almacenados previamente en contenedores, tal como en una primera estación, y tras la finalización de un orden para tales artículos más compactación adicional o artículos ligeros, los artículos adicionales son colocados en los contenedores cargados previamente, tal como en una segunda estación. Un tipo conocido de sistema para el almacenamiento y recuperación de artículos en líneas de múltiples productos implica disponer recipientes o contenedores de almacenamiento en pilas unos encima de otros, estando las pilas dispuestas en filas. A los recipientes o contenedores de almacenamiento se accede desde arriba, eliminando la necesidad y pasillos entre las filas y permitiendo que sean almacenados más contenedores en un espacio dado.

Los métodos de manipulación de contenedores apilados en filas han sido bien conocidos durante décadas. En algunos de tales sistemas, por ejemplo como se describe en el documento US 2.701.065 de Bertel comprenden pilas individuales de contenedores dispuestas en filas en orden para reducir el volumen de almacenamiento asociado con el almacenamiento de tales contenedores pero proporcionando todavía acceso a un contenedor específico si se requiere. El acceso a un contenedor dado se hace posible proporcionando mecanismos de elevación relativamente complejos que se pueden utilizar para apilar y retirar contenedores dados de las pilas. El coste de tales sistemas es, sin embargo, inviable en muchas situaciones y principalmente han sido comercializados para el almacenamiento y manipulación de contenedores de transporte grandes.

El concepto de utilizar pilas individuales de contenedores y proporcionar un mecanismo para recuperar y almacenar contenedores específicos ha sido desarrollado adicionalmente, por ejemplo como se describe en el documento EP 0 767 113 B de Cimcorp. El documento '113 describe un mecanismo para retirar una pluralidad de contenedores apilados, utilizando un manipulador de carga robótico con forma del tubo rectangular que se hace descender alrededor de la pila de contenedores, y está configurado para ser capaz de agarrar un contenedor en cualquier nivel de la pila. De esta manera, pueden ser elevados desde una pila varios contenedores de una vez. El tubo móvil puede ser utilizado para mover varios contenedores de la parte superior de una pila a la parte superior de otra pila, para mover contenedores desde una pila a una ubicación externa y viceversa. Tales sistemas pueden ser particularmente útiles cuando todos los contenedores de una única pila con tienen el mismo producto (conocido como una pila de único producto).

En el sistema descrito en el documento '113, a la altura del tubo tiene que ser al menos tan alta como la altura de la pila más alta de contenedores, de manera que la pila más alta de contenedores pueda ser extraída en una única operación. Por consiguiente, cuando se utiliza un espacio cerrado tal como un almacén, la altura máxima de las pilas está restringida por la necesidad de alojar el tubo del manipulador de carga.

El documento EP 1037828 B1 (Autostore) describe un sistema en el que las pilas de contenedores están dispuestas 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 de manipulación de carga robóticos pueden ser movidos de forma controlada alrededor de la pila sobre un sistema de vías sobre la superficie más elevada de la pila.

Otras formas de dispositivo de manipulación de carga robótico se describen de forma adicional en, por ejemplo la patente Noruega número 317366. La Figura 3(a) y 3(b) son vistas esquemáticas en perspectiva del dispositivo de manipulación de cargas desde detrás y desde delante, respectivamente, y la Figura 3(c) es una vista esquemática

frontal en perspectiva de un dispositivo de manipulación de carga levantando un contenedor.

Un desarrollo adicional del dispositivo de manipulación de carga se describe en la Solicitud de Patente de Reino Unido N° 1314313.6 (Ocado) donde cada manipulador de carga robótico solo cubre un espacio de malla, permitiendo de este modo una densidad más alta de manipuladores de carga y de este modo una producción más elevada de un sistema con un tamaño dado.

En tales sistemas de almacenamiento conocidos son apilados densamente un gran número de contenedores. Los contenedores son convencionalmente utilizados para almacenar mercancías para suministrar pedidos de provisiones en línea recogidos por robots.

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de crecimiento que comprende: un primer conjunto de raíles o vías sustancialmente paralelos y un segundo conjunto de raíles o vías sustancialmente paralelos que se extiende transversalmente al primer conjunto en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón de malla que comprende una pluralidad de espacios de malla; una pluralidad de contenedores de almacenamiento dispuestos en pilas situadas debajo de los espacios de malla y; al menos un dispositivo de manipulación de carga dispuesto sobre las vías, dispuesto para moverse lateralmente encima de las pilas sobre los raíles, comprendiendo el dispositivo de manipulación de carga un dispositivo de elevación dispuesto para elevar al menos un contenedor, o parte del mismo, desde una pila; estando el sistema caracterizado por que un número de contenedores comprenden medios de servicio adecuados para el cultivo, control y mantenimiento de organismos vivos y medios de conexión situados en superficies cooperantes de los contenedores y configurados para llevar los servicios entre dos o más contenedores cooperantes en una pila, de manera que el servicio puede ser transferido en los contenedores de la pila cuando los contenedores están situados en el sistema de crecimiento, en donde los medios de conexión comprenden conectores de pestillo liberables.

En un aspecto de la invención, los contenedores comprenden medios de sensor y medios de registro de datos.

En un aspecto más de la invención los contenedores comprenden medios de comunicación para comunicar los datos registrados a un dispositivo de registro de datos central.

En un aspecto más de la invención, los contenedores comprenden un depósito que contiene agua o alimento adecuado para el crecimiento de las plantas contenidas dentro del contenedor.

En un aspecto más de la invención, los contenedores comprenden medios de iluminación.

Un sistema de almacenamiento puede ser utilizado para cultivar plantas en contenedores individuales ocupando verticalmente el número de contenedores que hacen posible que tales cultivos sean producidos en masa un área de terreno mucho más pequeña que la que sería requerida utilizando técnicas de crecimiento convencionales.

Dependiendo de los servicios proporcionados en recipientes individuales, los contenidos pueden ser monitorizados para obtener datos, relacionados con los contenidos del contenedor, que sean transmitidos al sistema de procesamiento central. Los datos transmitidos pueden proporcionar información sobre las condiciones del contenedor, los contenidos del contenedor o pueden proporcionar información sobre contenedores adyacentes para condicionar la monitorización de todo el sistema de crecimiento. Además, de esta manera, los contenedores pueden ser calentados o enfriados según sea requerido por los contenidos específicos del contenedor.

De manera ventajosa, los contenedores individuales dentro del sistema de crecimiento pueden estar provistos de servicios además de mercancías. Además, los contenedores individuales dentro del sistema de crecimiento pueden no contener mercancías sino que pueden contener servicios para el abastecimiento a otros contenedores o para monitorizar la condición del sistema. De esta manera, la presente invención resuelve los problemas de la técnica anterior y proporciona un sistema para incrementar la fiabilidad y reducir el coste total de manipulación de contenedores grandes dentro de sistemas de crecimiento.

La invención se describirá a continuación haciendo referencia 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 contenedores en un sistema de almacenamiento;
la Figura 2 es una vista esquemática en planta de una parte de la estructura de bastidor de la Figura 1;
las Figuras 3(a) y 3(b) son vistas esquemáticas en perspectiva, desde detrás y desde delante respectivamente, de una forma del dispositivo de manipulación de carga robótico para utilizar con la estructura de bastidor de las Figuras 1 y 2, y la Figura 3(c) es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo manipulador de carga 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 manipuladores de carga del tipo mostrado en las Figuras 3(a), 3(b) y 3(c), instalado en la estructura de bastidor de las Figuras 1 y 2, junto con un dispositivo de servicio robótico;
la Figura 5 es una vista esquemática en perspectiva de un contenedor de almacenamiento de acuerdo con la

invención, comprendiendo el contenedor medios de crecimiento tales como esteras o suelo;
 las Figuras 6a, 6b, 6c y 6d son vistas esquemáticas en perspectiva de un contenedor de almacenamiento individual, comprendiendo el contenedor al menos medios de iluminación;
 las Figuras 7a, 7b, 7c, 7d son vistas esquemáticas en perspectiva de un contenedor de almacenamiento, comprendiendo el contenedor medios de suministro de fluido;
 las Figuras 8a y 8b son vistas esquemáticas en perspectiva del sistema de crecimiento, comprendiendo el sistema de crecimiento medios de recogida robóticos para despejar las plantas que crecen en los contenedores almacenados en el sistema de crecimiento;
 las Figuras 9a y 9b son vistas esquemáticas en perspectiva de una forma más de contenedor para utilizar dentro del sistema de crecimiento, haciendo posible la forma adicional de contenedor que el sistema de crecimiento sea utilizado para un tamaño de plantas de semillas hasta plantas de tallo maduro; y
 la Figura 10 es una vista esquemática en perspectiva de los soportes verticales de la malla del sistema de crecimiento, llevando los soportes verticales 16 servicios para la transmisión en adelante a los contenedores, comprendiendo el sistema los contenedores de las Figuras 5, 9a y 9b.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, los contenedores apilables, conocidos como contenedores 10, están apilados uno sobre la parte superior de otro para formar pilas 12. Las pilas 12 están dispuestas en una estructura de bastidor 14 en un almacén o entorno de fabricación. La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de la estructura de bastidor 14, y la Figura 2 es una vista desde arriba que muestra una única pila 12 de contenedores 10 dispuesta dentro de la estructura de bastidor 14. Cada contenedor 10 normalmente contiene una pluralidad de artículos de producto (no mostrados), y los artículos de producto dentro del contenedor 10 pueden ser idénticos, o pueden ser de tipos de producto diferentes dependiendo de la aplicación.

La estructura de bastidor 14 comprende una pluralidad de miembros de soporte vertical 16 que soportan miembros horizontales 18, 20. Un primer conjunto de miembros horizontales paralelos 18 está dispuesto perpendicularmente a un segundo conjunto de miembros horizontales paralelos 20 para formar una pluralidad de estructuras de malla horizontales soportadas por los miembros de soporte vertical 16. Los miembros 16, 18, 20 están típicamente fabricados a partir de metal. Los contenedores 10 están apilados entre los miembros 16, 18, 20 de la estructura de bastidor 14, de manera que la estructura de bastidor 14 controla 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 raíles 22 dispuestos en un patrón de malla a través de la parte superior de las pilas 12. Haciendo referencia adicionalmente a las Figuras 3 y 4, los raíles 22 soportan la pluralidad de dispositivos de manipulación de carga robóticos 30. Un primer conjunto 22a de raíles paralelos 22 guía el movimiento de los dispositivos de manipulación de carga 30 en una primera dirección (X) a través de la parte superior de la estructura de bastidor 14, y un segundo conjunto 22b de raíles paralelos 22, dispuesto perpendicular al primer conjunto 22a, guía el movimiento de los dispositivos de manipulación de carga 30 en una segunda dirección (Y), perpendicular a la primera dirección. De esta manera, los raíles 22 permiten el movimiento de los dispositivos de manipulación de carga 30 en dos dimensiones en el plano X-Y, de manera que un dispositivo de manipulación de carga 30 se puede mover hasta su posición por encima de cualquiera de las pilas 12.

Cada dispositivo de manipulación de carga 30 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, encima de las pilas 12. Un primer conjunto de ruedas 34, que consta de un par de ruedas 34 en la parte delantera del vehículo 32 y de 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 manera similar, un segundo conjunto de ruedas 36, que consta de 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 puede ser levantado o descendido, de manera que tanto el primer conjunto de ruedas 34 como el segundo conjunto de ruedas 36 están acoplados con el respectivo conjunto de raíles 22a, 22b en cada momento.

Cuando el primer conjunto de ruedas 34 está acoplado con el primer conjunto de raíles 22a y el segundo conjunto de ruedas 36 es levantado dejando los raíles 22, la ruedas 34 pueden ser accionadas por medio de un mecanismo de accionamiento (no mostrado) alojado en el vehículo 32, para mover el dispositivo de manipulación de carga 30 en la dirección X. Para mover el dispositivo de manipulación de carga 30 en la dirección Y, el primer conjunto de ruedas 34 es elevado dejando los raíles 22, y el segundo conjunto de ruedas 36 es hecho descender hasta acoplamiento con el segundo conjunto de raíles 22a. El mecanismo de accionamiento puede entonces ser utilizado para accionar el segundo conjunto de ruedas 36 para conseguir el movimiento en la dirección Y.

De esta manera, uno o más dispositivos de manipulación de carga robóticos 30 se puede mover alrededor de la superficie superior de las pilas 12 sobre la estructura de bastidor 14 bajo el control de un sistema de recogida central (no mostrado). Cada dispositivo de manipulación de carga robótico 30 está provisto de medios para elevar uno o más contenedores o recipientes de la pila para acceder a los productos requeridos. De esta manera, se puede acceder a múltiples productos desde múltiples ubicaciones en la malla y en las pilas en cualquier momento.

La Figura 4 muestra un sistema de almacenamiento típico como se ha descrito anteriormente, teniendo el sistema

una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga 30 activos sobre las pilas 12.

Las Figuras 1 y 4 muestran contenedores 10 en pilas 12 dentro del sistema almacenamiento. Se apreciará que puede haber un gran número de contenedores en cualquier sistema de almacenamiento dado y que muchas variedades de planta o cultivo diferentes pueden ser cultivadas en los recipientes en las pilas 12.

La Figura 5 muestra un contenedor individual 10 para cultivar plantas. Las plantas son cultivadas en medios de crecimiento 13 tales como esteras o suelo situados en los contenedores 10. Debajo de las esteras 13 el contenedor puede comprender un depósito 54 (no mostrado) conteniendo el depósito agua y/o alimentos para planta adecuados para que las plantas crezcan en el contenedor.

Los contenedores 10 están sujetos en pilas mediante superficies cooperantes en contenedores adyacentes 10. Los contenedores 10 de la Figura 5, adicionalmente comprenden medios de conexión 40 situados en las superficies cooperantes destinadas de los contenedores 10. Los medios de conexión 40 pueden comprender capas eléctricamente conductoras depositadas sobre las superficies cooperantes de los contenedores 10 o pueden comprender contactos cargados por resortes o muelles como contactos o cualesquiera otros medios de conexión capaces de transportar energía entre dos o más contenedores 10. Además, los medios de conexión 40 pueden comprender contactos de caucho cargados con carbono capaces de transportar señales entre dos o más contenedores cooperantes 10 en una pila.

Los medios de conexión 40 mostrados en la Figura 5 comprenden conectores de pestillo liberables para transportar energía, fluidos (tales como agua y fertilizantes) y otros servicios o utilidades requeridas por el sistema de crecimiento de plantas.

Los contenedores individuales 10 pueden comprender medios de suministro de energía para suministrar energía a, por ejemplo, medios de calentamiento, medios de enfriamiento, medios de registro de datos, medios de comunicación y/o medios de iluminación 60. Cada contenedor individual 10 puede comprender además medios de control de energía para controlar la energía suministrada a cada servicio y controlar la energía suministrada a los contenedores 10 en la pila 12 si la energía va a ser transmitida a contenedores adyacentes 10 en la pila 12. Se apreciará que los contenedores 10 que comprenden control de energía y medios de control no están limitados a alimentar calentadores, enfriadores o luces. Cualquier cosa que requiera energía puede utilizar los medios de suministro de energía. 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 los medios de conexión 40 a los contenedores 10 o por medio de los soportes verticales 16 de la estructura de bastidor. También se pueden utilizar métodos de transmisión de energía sin contacto, por ejemplo inducción magnética o inducción RF y métodos ópticos.

La Figura 5 muestra con detalle y un contenedor 10 adecuado para medios de crecimiento de plantas. El contenedor comprende medios de iluminación 60 que pueden radiar luz de una longitud de onda determinada adecuada para el crecimiento de un cultivo deseado. Además, el contenedor 10 comprende medios de suministro de fluido 52 que cuando están activados, pueden rociar una cantidad determinada de agua sobre los cultivos que crecen en el contenedor 10. La energía suministrada a los medios de iluminación 60 y el fluido suministrado a los medios de rociado 52 son conducidos a través del contenedor 10 por medio de medios de encauzamiento 17 que discurren a lo largo de un lado del contenedor 10. El contenedor está además provisto de medios de conexión 40 para hacer posible que los servicios sean conducidos a una pila 12 de contenedores 10 cuando los contenedores 10 están situados en el sistema de crecimiento.

Se apreciará que aunque en la Figura 5 los medios de encauzamiento se muestran montados en el contenedor 10, es posible formar un contenedor 10, de manera que el contenedor comprenda moldes adecuados para actuar como medios de encauzamiento 17.

Las Figuras 6a a 6d muestran unas formas adicionales de contenedor 10 de la pila 12, comprendiendo el contenedor 10 varias configuraciones de medios de iluminación 60. Como se muestra en las Figuras 6a y 6b, los medios de iluminación 60 pueden comprender una tapa que contiene bombillas adecuadas, LED, o cualquier otra forma adecuada de iluminación 60. La tapa puede estar unida de forma retirable al contenedor 10 y ser plegada separándose durante la retirada del contenedor 10 de la pila 12.

Alternativamente, como se muestra en la Figura 6c, los medios de iluminación 60 pueden estar dispuestos en la base de un contenedor 10 para iluminar el contenedor 10 debajo de la pila 12.

Además, como se muestra la Figura 6d el contenedor 10 puede ser iluminado desde un punto exterior al contenedor 10, por ejemplo desde los soportes verticales 16 o desde el techo del almacén que contiene el sistema de almacenamiento. Como se puede ver en la Figura 6d, situar los medios de iluminación 60 en los soportes verticales 16 del bastidor requiere que los lados del contenedor 10 sean retirados. En esencia, esta forma de contenedor es una bandeja de crecimiento de plantas que tiene soportes solo en las esquinas, para permitir que el contenedor 10 sea apilado en la parte superior de otros contenedores 10 y para soportar contenedores 10 encima.

Los contenedores individuales 10 pueden comprender además medios de registro de datos y medios de comunicación para transmitir los datos grabados a un dispositivo de registro de datos central remoto. Los medios de registro de datos comprenden sensores adecuados para monitorizar las condiciones en el contenedor 10, por ejemplo la temperatura, cualquier emisión de gas, como resultado, por ejemplo, de fruta en descomposición, y la humedad. Los medios de registro de datos y los medios de comunicación hacen posible que el contenido y la condición de los contenedores individuales 10 sean monitorizados. Además, conocer información acerca de contenedores específicos 10 en las pilas 12 en el sistema hace posible que sea monitorizada la condición del sistema de crecimiento en su conjunto. Se apreciará que el tipo y método de comunicación puede ser WiFi, pero no necesita estar limitado a ella. Cualquier forma adecuada de protocolo o método de comunicación se puede utilizar. Los contenedores individuales 10 en la pila 12, pueden comprender además medios de calentamiento y/o medios de enfriamiento y medios de monitorización de temperatura para monitorizar la temperatura en el contenedor 10. Los medios de calentamiento pueden comprender flujo del fluido caliente mediante medios directos, por ejemplo aire caliente, o medios indirectos, por ejemplo medios de radiador o pueden comprender además calentadores eléctricos o calentadores de inducción electromagnética.

Los medios de enfriamiento puede comprender enfriadores Peltier o pueden comprender flujo de fluido frío mediante medios directos, por ejemplo aire frío o mediante medios indirectos, por ejemplo medios de radiador, incluyendo compuesto acuoso de hielo accionado por compresor.

De esta manera, la temperatura de los contenedores individuales 10 puede ser controlada y variada dependiendo del contenido del contenedor individual 10. Si los contenidos del contenedor necesitan ser enfriados, entonces el contenedor individual puede tener una temperatura de 5 grados centígrados mantenida en lugar de requerir que una parte de las pilas 12 del sistema de crecimiento sean mantenidas a una temperatura predeterminada mediante calentadores y enfriadores de espacio. Se apreciará que éstos son solo ejemplos y cualquier forma adecuada de calentador o enfriador puede ser utilizada para conseguir el efecto deseado.

Puede ser preferible que sea soplado aire a través de los contenedores 10 dentro de las pilas 12 del sistema de crecimiento de plantas. Esto se puede conseguir generando un flujo de aire a través del sistema o bien utilizando ventiladores u otros medios de flujo de aire.

Las Figuras 7a a 7d muestran una forma adicional de contenedor 10 a partir de una pila 12, comprendiendo el contenedor 10, medios de suministro de fluido 52 y comprendiendo además un depósito de fluido (no mostrado). Los contenidos del contenedor 10 pueden requerir que sea suministrada agua al mismo. Por consiguiente, el contenedor 10 está provisto de un depósito que se puede llenar con líquido o con un gas. Para llenar el depósito 54, el contenedor 10 puede ser retirado de la pila 12 por el dispositivo de manipulación de carga robótico y llevar a una ubicación en el sistema, donde el depósito puede ser llenado como se requiera. Como se muestra en las Figuras 7a y 7b, el agua y los nutrientes pueden ser suministrados por medio de un sistema de rociado 52 en una parte de tapa del contenedor 10. Alternativamente, como se muestra en la Figura 7c los rociadores 52 pueden estar situados en la base del contenedor 10 para proporcionar agua y/o nutrientes a las plantas en el contenedor 10 debajo de la pila 12. En un ejemplo más, como se muestra en la Figura 7c, una tapa de contenedor 72 que comprende medios de suministro de fluido está unida de manera retirable al contenedor 10 y es plegada separándose durante la retirada del contenedor 10 de la pila 12.

La Figura 7d muestra una forma alternativa de contenedor 10 en la que los medios de suministro de fluido están encauzados por medio de los soportes verticales 16 del bastidor. Esto de nuevo requiere que sean retirados los lados del contenedor 10. En esencia, esta forma de contenedor es una bandeja de crecimiento de plantas que tiene soportes en las esquinas, para permitir que contenedor 10 sea apilado sobre la parte superior de otros contenedores 10 y para soportar contenedores 10 encima.

Se apreciará que los soportes verticales 16 de la malla de sistema de crecimiento pueden llevar cualquiera de los servicios referidos aquí o servicios alternativos para la transmisión en adelante a los contenedores 10 mediante alambres, cables o tuberías, o cualesquiera otros medios adecuados.

La Solicitud de Patente de Reino Unido N° GB1518091.2 y GB1518115.9, de las cuales la presente solicitud reivindica la prioridad, detalla sistemas y métodos para encauzar servicios a través de contenedores 10 y estructuras de bastidor.

Las Figuras 8a y 8b muestran una parte de servicio del sistema de crecimiento descrito anteriormente. Únicamente para una mayor claridad se muestra una parte de la estructura de bastidor con un número representativo de contenedores 10 mostrados ser una pila 12 dentro del bastidor. Una parte de los contenedores 110 situados dentro del sistema comprende medios de crecimiento solo en preparación para su utilización. Una parte de los contenedores 10 en el sistema comprenden plantas que se han hecho demasiado grandes para el régimen de separación en el que originariamente fueron planteadas. Por consiguiente, una función del área de servicio del sistema puede ser despejar contenedores 10 que comprenden plantas abarrotadas recogiendo una parte de las plantas de un contenedor abarrotado 10 para replantar en un contenedor 110 que únicamente comprende medios de

crecimiento.

Un dispositivo de recogida robótico 100 puede estar dispuesto para automatizar completamente esta tarea. Sin embargo, se debe apreciar que la tarea se puede realizar manualmente mediante operativos en el área de servicio del sistema de crecimiento.

Las Figuras 9a y 9b muestran una forma adicional de contenedor 10 para utilizar en el sistema de crecimiento. Durante ciclo de vida del cultivo crecido en el sistema, el cultivo en cuestión puede alcanzar una altura mediante la cual sobresale de la parte superior del contenedor 10. El contenedor mostrado en la Figura 9a y 9b es un contenedor separador 10' que actúa de manera que permite que la planta 150 continúe creciendo en el sistema a pesar de alcanzar dicha altura. El contenedor separador 10' puede estar situado sobre la planta y actuar como un soporte para cualquier contenedor 10 situado encima en la pila 12 de contenedores 10. El contenedor separador 10' puede comprender materiales plásticos que permiten que la luz pase a través de los mismos. Además, el contenedor separador 10' puede comprender servicios encauzados como se ha descrito anteriormente para un contenedor normal 10.

La Figura 10 muestra dos de los contenedores separadores 10' descritos anteriormente, situados en una pila encima de un contenedor 10 que lleva una planta 150 de una altura sustancial en comparación con la del contenedor 10. La Figura 10 muestra además los soportes verticales 16 del sistema de crecimiento portando medios de iluminación 60 y medios de suministro de agua 52. Además, la Figura 10 muestra un contenedor 10 que comprende medios de suministro de utilidades que son suministrados mediante medios de encauzamiento 17 desde la base del sistema de crecimiento.

Se apreciará que en contenedor separador 10' puede estar provisto de mecanismos de pestillo liberables para permitir que el contenedor separador 10' sea unido al contenedor 10 de debajo. Esto puede requerir que se necesite que en un dispositivo de manipulación de carga 30 recoja un contenedor 10 que tenga un contenedor separador 10' montado en el mismo. Sin embargo, se apreciará además que esa forma alternativa de dispositivos de manipulación de carga se puede utilizar para hacer posible que las plantas con tallo 150 sean manipuladas en contenedores de tamaño estándar 10.

En uso, se plantan semillas o plantas de semillero en los medios de crecimiento dentro de cada contenedor 10. Al contenedor 10 se le suministra agua o alimento según sea requerido para el crecimiento de la planta contenida en el mismo. Los contenedores 10 son colocados en pilas 12 dentro del sistema de crecimiento mediante los medios de manipulación de carga 30. La propagación de las plantas es monitorizada o bien de forma remota por los medios de sensor situados dentro del sistema o bien periódicamente retirando los contenedores 10 del sistema para inspeccionar los cultivos. Los contenedores 10 son retirados del sistema por los dispositivos de manipulación de carga que operan sobre la estructura de manera sustancialmente horizontal montada en el bastidor. Un contenedor objetivo 10 es recogido del sistema y transportado por el dispositivo de manipulación de carga hasta el área de servicio. El dispositivo de manipulación de carga coloca el contenedor objetivo 10 en un bucle de transporte que comprende medios accionados por rodillo u otro mecanismo de movimiento adecuado capaz de mover el contenedor objetivo alrededor del bucle de transporte 120.

Mientras el contenedor 10 está en el bucle de transporte se pueden realizar tareas, por ejemplo recoger los cultivos, se pueden despejar de plantas de semillero, se puede añadir fertilizante, siendo las tareas realizadas manualmente por operativos o robóticamente bajo el control de una utilidad centralizada gestionada por ordenador.

Una vez que se han completado las tareas requeridas, el contenedor 10 puede ser recogido por un dispositivo de manipulación de carga y colocado de nuevo a la pila 12 dentro del sistema de crecimiento.

Se apreciará, que de esta manera se pueden realizar un gran número de acciones automáticamente que normalmente implicarían un trabajo intensivo y consumirían tiempo. Adicionalmente, la utilización de mecanismos de sensor apropiados puede asegurar que cada variedad de plantas dentro del sistema pueda recibir las condiciones de crecimiento óptimas para esa variedad. De esta manera, la producción se puede aumentar de una manera eficiente.

Dada la naturaleza altamente automatizada y controlada del sistema, se prevén un gran número de usos. Algunos de estos se describen más adelante, pero no deben ser considerados como limitativos.

El sistema puede ser utilizado para el desarrollo de nuevas variantes de plantas, por ejemplo, o si están siendo establecidas condiciones de crecimiento óptimas para variantes dadas, entonces el uso del sistema requerirá monitorización continua y todas las condiciones dentro de cada contenedor requerirán que sean comprobados parámetros separados y que los contenidos sean inspeccionados regularmente. Será necesario monitorizar estrechamente la cantidad de agua, nutrientes y luz y que sea modificada en consecuencia. Esto requerirá que periódicamente sean retirados, inspeccionados muchos contenedores y sustituidos. De manera ventajosa, esto se puede conseguir en el presente sistema dado que el proceso de detección, monitorización y retirada contenedores 10 del sistema está altamente automatizado. Si el sistema va a ser utilizado para la producción en masa de plantas o cultivos dados, el coste de producción necesita ser minimizado y por tanto los parámetros requeridos para el

crecimiento óptimo tendrán que ser establecidos previamente. Por lo tanto, la iluminación, el agua, los nutrientes y la temperatura requeridos para cada variedad de planta o cultivo serán fijados al inicio del ciclo de crecimiento. Los contenedores solo serán retirados del sistema de crecimiento cada 3 a 10 días para que las plantas de semillero sean recolocadas y después finalmente cosechadas y los contenedores 10 sean plantados de nuevo con semillas.

De manera ventajosa, es posible que ambos tipos de usos sean acomodados en un único sistema de crecimiento. Una parte de los contenedores 10 puede contener cultivos o producción en masa, una parte de los contenedores puede contener productos en desarrollo o nuevas variantes que estén siendo monitorizadas y estén siendo establecidos protocolos del crecimiento óptimos.

Se apreciará que una parte del sistema puede ser dividida mediante medios de división adecuados.

En los ejemplos descritos en el presente documento, se apreciará que no todos los contenedores 10 comprenden todos los servicios descritos. Además, algunos contenedores, particularmente si son utilizados para la producción en masa pueden no requerir algunos servicios distintos de los niveles apropiados de luz, agua y nutrientes. Inversamente, para contenedores 10 están siendo utilizados en investigación y desarrollo o pruebas, se puede requerir más de los medios de sensor y monitorización en cada contenedor.

En el caso de un contenedor de investigación y desarrollo, el contenedor o contenedores 10 son retirados a intervalos regulares de las pilas 12 por el dispositivo de manipulación de carga 30 y llevados a un puerto de inspección dentro del sistema. Una condición de las plantas es comprobada y se añaden nutrientes o agua al contenedor según sea requerido. Si las plantas dentro del contenedor todavía requieren tiempo para conseguir la madurez, el contenedor 10 es devuelto a las pilas 12. Si la planta crecido suficientemente y el cultivo está a punto, las plantas o los cultivos son retirados y el contenedor 10 se limpia y se vuelve a plantar y entonces es devuelto a las pilas 12.

En el caso de producción en masa, los contenedores relevantes 10 pueden no ser retirados para la inspección, sino que se pueden retirar únicamente cuando se espera que el cultivo haya alcanzado la madurez.

Los medios de sensor dispuestos dentro de los contenedores 10, monitorizan la condición de las plantas que crecen de los mismos. Aunque se puede utilizar un programa de mantenimiento de las plantas en los contenedores 10, se apreciará que los sensores pueden indicar que un contenedor 10 sea retirado de las pilas 12 fuera de programa de mantenimiento. Por ejemplo, si un contenedor 10 contiene champiñones creciendo pero los champiñones están pasados un sensor puede detectar un gas asociado con el alimento maduro y el contenedor 10 puede ser retirado fuera de programa de mantenimiento para inspección.

Ciertos invernaderos operan en una atmósfera con elevados niveles de CO₂. Se apreciará, que en estas situaciones, los medios de detección de gas adecuados serían, por consiguiente, capaces de monitorizar y controlar los niveles de CO₂.

Se apreciará, que muchos cultivos pueden crecer en dichos invernaderos mecanizados. Estos incluyen, pero no están limitados a champiñones, chili, hierbas y lechuga. En algunos sitios, en donde la energía es abundante y el agua escasea, este tipo de sistema también podría ser utilizado para el crecimiento de cultivos de cereal y otros organismos vivos.

Aunque las realizaciones descritas aquí hacen referencia principalmente al crecimiento de plantas o bien para la producción en masa o bien con fines de investigación y desarrollo, se apreciará que cualquier organismo viviente, planta, animal u hongo podría crecer en tal sistema de crecimiento. Por ejemplo el sistema de crecimiento podría ser utilizado para el crecimiento de pescado, pollo, ostras y langostas. Adicionalmente, el sistema podría ser utilizado para pruebas GM, pruebas farmacéuticas, almacenamiento de vino que necesita condiciones de maduración específicas, o de queso que necesita control de humedad y temperatura cuidadoso.

Es una ventaja de este sistema de crecimiento de cultivos que pueden crecer múltiples cultivos en una única ubicación, dado que diferentes contenedores 10 pueden contener diferentes cultivos. Además el crecimiento de plantas en contenedores 10 evita la propagación de enfermedades a través de un cultivo grande dado que la enfermedad, plaga, hongos u otros problemas relacionados con las plantas estarían confinados a contenedores individuales 10. Aunque sería posible limitar la infección procedente del entorno exterior a través de filtros en el almacén del sistema, cualquier ruptura de éstos podría ser contenida en contenedores individuales, de manera que los "problemas relacionados con las plantas" podían ser minimizados.

Se apreciará, que sistema de crecimiento comprende un gran número de contenedores 10 dispuestos en pilas 12. En una realización, el sistema de crecimiento comprende contenedores 10 de diferentes categorías dispersos dentro del sistema. Por ejemplo puede haber contenedores vacíos 10, contenedores 10 de crecimiento de plantas, contenedores 10 que contienen mercancías que van a ser almacenadas, contenedores que contienen servicios tales como suministro de agua o medios de comunicaciones, contenedores 10 que comprenden medios de calentamiento, contenedores 10 que comprende medios de enfriamiento, contenedores 10 que comprenden mercancías que

requieren líquidos y/o luz. Se apreciará que algunos contenedores 10 pueden contener uno o más de los servicios o dispositivos referidos anteriormente. Por ejemplo, a un contenedor 10 con un depósito 54 también puede estar provisto de medios de iluminación 60.

5 Los medios de iluminación 60 pueden adoptar la forma de luces LED o tubos fluorescentes o cualquier otra forma de iluminación adecuada.

10 La provisión de medios de registro de datos y de monitorización de condición en los contenedores 10 dentro de las pilas 12 hace posible generar un mapa de la condición y de la topografía del sistema, que de otro modo no sería posible a menos que contenedores específicos 10 sean retirados y examinados.

15 Además, proporcionar servicios a contenedores individuales específicos 10 o bien por medio de soportes verticales 16 o bien por medio de contactos de contenedor a contenedor, hace posible que sean almacenadas mercancías que tengan diferentes requisitos dentro del mismo sistema de crecimiento sin reclasificar para dividir el sistema y separar mercancías con diferentes requisitos en secciones separadas de la malla.

20 Adicionalmente, las conexiones entre contenedores 10 y las comunicaciones entre contenedores 10 y pilas 12 generan una base de conocimiento del sistema de crecimiento en tiempo real que ayudará en el caso de corte de energía por ejemplo, que ayudará en la posible recuperación del siniestro. La alternativa sería vaciar todos los contenedores y reconstruir la pila, lo cual podría ser ineficaz y costoso.

25 Se apreciará que todos los contenedores 10 pueden ser retirados de las pilas 12 por los dispositivos de manipulación de carga 30. Ningún contenedor 10 está fijado en una posición y todos los contactos se pueden establecer y romper entre los contenedores 10. Además, los contenedores 10 que requieren que pasen servicios a través de los soportes verticales 16 no están fijados a los soportes verticales 16 de ninguna manera. Cualquier conexión que se puede establecer o romper puede ser utilizada.

30 Se apreciará además que los contenedores individuales pueden estar provistos de un servicio, una selección de servicios o todos los servicios descritos. Además, los servicios enumerados no deberían ser considerados como limitativos. Cualquier forma de servicio que sea capaz de ser llevada o transmitida a un contenedor 10 puede ser prevista.

35 En una realización de la invención, proporcionada únicamente a modo de ejemplo, los contenedores 10 comprenden bandejas sobre las cuales crecen las plantas. Las bandejas son de aproximadamente 1000 x 1400 mm. Las bandejas comprenden un bastidor, suficientemente alto para permitir que las plantas crezcan hasta su altura de cultivo natural. En la realización específica, las bandejas son apiladas hasta 20 m de altura o más. Cada bandeja está iluminada, o bien por luces fijadas a la parte superior del bastidor de la bandeja, desde la base del bastidor encima o por luces en la malla como se muestra en la forma de ejemplo solo en las Figuras 6a a 6d anteriores. Todos los procesos (plantación, cultivo, poda, rociado y potencialmente suministro de agua) son acometidos en estaciones de trabajo especializadas como buena ergonomía y potencialmente robots u otra automatización.

45 Se apreciará que puede utilizar una pluralidad de diferentes disposiciones de iluminación. Por ejemplo, se pueden utilizar diferentes disposiciones durante la parte temprana de crecimiento de las plantas a las de la parte final de crecimiento. En las etapas iniciales, puede ser preferible focalizar toda la luz sobre la planta y reducir el desperdicio de luz en el suelo circundante. Se pueden utilizar disposiciones separadas o una parte de esas luces puede ser apagada. Por lo tanto, los medios de iluminación 60 se pueden mover con referencia al crecimiento del cultivo en el contenedor 10. Por ejemplo, si el cultivo crece en altura, el nivel de los medios de iluminación 60 se puede elevar o descender con relación a la altura del cultivo del contenedor 10.

50 En una realización adicional, las plantas pueden crecer boca abajo y ser iluminadas desde abajo. De manera ventajosa, esto reduciría la energía consumida por la planta para mover el agua y los nutrientes en contra de la gravedad y puede hacer que algunas especies crezcan más deprisa.

55 La principal razón para retirar plantas el sistema de crecimiento para replantar o recolocarlas, de manera que se hace el máximo uso de la iluminación proporcionada. Un avance clave consiste en que tal manipulación se puede hacer utilizando medios automatizados los cuales pueden ser totalmente utilizados 24x7, haciendo de este modo muy eficiente en cuanto al capital y al trabajo. La inspección también se puede realizar por medios automáticos, que pueden ser caros.

60 En una realización adicional, puede ser ventajoso mover las plantas a las estaciones de inspección utilizadas 24x7, en lugar de tener monitorización continua en cada contenedor.

65 En una realización adicional, las secciones del sistema de crecimiento pueden ser divididas del resto del sistema de crecimiento. Por ejemplo, si una parte del sistema requiere propiedades diferentes del resto del sistema, sería posible dividir un cierto número de pilas 12. Se apreciará que las divisiones pueden ser de una naturaleza permanentemente fija, o alternativamente las divisiones pueden comprender sistemas de persiana que se pueden

cerrar para hacer posible un sistema de división más flexible.

También se apreciará que la división puede tener ventajas adicionales, por ejemplo, la división hace posible que secciones del sistema de crecimiento sean aisladas de otras secciones, por ejemplo diferentes partes del sistema se pueden mantener a diferente temperatura. Además, en el caso en el que sistema sea utilizado para tales usos de crecimiento de plantas, puede resultar ventajoso tener diferentes atmósferas gaseosas en diferentes partes del sistema. Por ejemplo, en diferentes puntos en el ciclo de crecimiento de ciertos cultivos, puede resultar ventajoso que el cultivo sea expuesto a diferentes niveles de CO₂ en la atmósfera. Esto se puede conseguir dividiendo el sistema.

Además, aunque las realizaciones de la invención descritas anteriormente, y mostradas en las figuras, detallan sistemas en los que los contenedores 10 son todos de un tamaño y forma sustancialmente idénticos, se apreciará que esta necesidad no es el caso. Como se ha descrito en la Solicitud de Patente de Reino Unido N° GB1506364.7 presentada el 15 de abril de 2015, se apreciará que tal sistema puede estar configurado para manejar contenedores 10 de múltiples tamaños mediante la utilización de dispositivos de manipulación de carga 30 de diferentes tamaños capaces de elevar y mover contenedores 10 de múltiples tamaños.

También son posibles muchas variaciones y modificaciones no descritas explícitamente anteriormente, sin que se salgan del campo de la invención como está definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de crecimiento que comprende: un primer conjunto de raíles o vías sustancialmente paralelos (22a) y un segundo conjunto de raíles o vías parcialmente paralelos (22b) que se extiende transversal al primer conjunto (22a) en un plano sustancialmente horizontal para formar un patrón de malla que comprende una pluralidad de espacios de malla; una pluralidad de contenedores de almacenamiento (10) dispuestos en pilas (12), situados debajo de los espacios de malla y; al menos un dispositivo de manipulación de carga (30) dispuesto sobre las vías (22), dispuesto para moverse lateralmente encima de las pilas (12) sobre los raíles, comprendiendo el dispositivo de manipulación de carga (30) un dispositivo de elevación para elevar al menos un contenedor (10), o parte del mismo, desde una pila (12), estando el sistema **caracterizado por que** un cierto número de contenedores (10) comprenden medios de servicio adecuados para el cultivo, control o mantenimiento de organismos vivos y medios de conexión (40) situados sobre superficies cooperantes de los contenedores (10) y configurados para llevar servicios entre dos o más contenedores cooperantes (10) en una pila, de manera que el servicio puede ser transferido en los contenedores (10) de la pila (12) cuando los contenedores (10) están situados en el sistema de crecimiento, en donde los medios de conexión (40) comprenden conectores de pestillo liberables.
2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde algunos o todos los contenedores comprenden medios de iluminación (60).
3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en donde los medios de iluminación (60) comprenden medios de emisión de luz que emiten luz en una longitud de onda o rango de longitudes de onda adecuado para el cultivo, control y mantenimiento de organismos vivos.
4. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los organismos vivos comprenden crecimiento de cultivos u organismos bajo investigación y desarrollo.
5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde una proporción de los contenedores (10) comprende cultivos en crecimiento.
6. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde una proporción de los contenedores (10) comprende organismos bajo investigación y desarrollo.
7. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde algunos o todos los contenedores (10) comprenden medios de suministro de energía.
8. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde algunos o todos los contenedores (10) comprenden medios de control de energía.
9. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde algunos o todos los contenedores (10) comprenden medios de sensor y medios de registro de datos para monitorizar la salida de los medios de sensor.
10. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde algunos o todos los contenedores (10) comprenden medios de comunicación para comunicar con contenedores adyacentes (10) o con un gestor de comunicación central.
11. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde algunos o todos los contenedores (10) comprenden medios de calentamiento para calentar los contenidos de los contenedores (10).
12. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde algunos o todos los contenedores (10) comprenden medios de enfriamiento para enfriar los contenidos de los contenedores.
13. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde algunos o todos los contenedores (10) comprenden un depósito (54), actuando el depósito (54) como una pileta de fluido en el contenedor (10).
14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2, o con cualquier reivindicación dependiente de la misma, en donde la duración de tiempo de los medios de iluminación (60) es operable siendo controlable y variable.

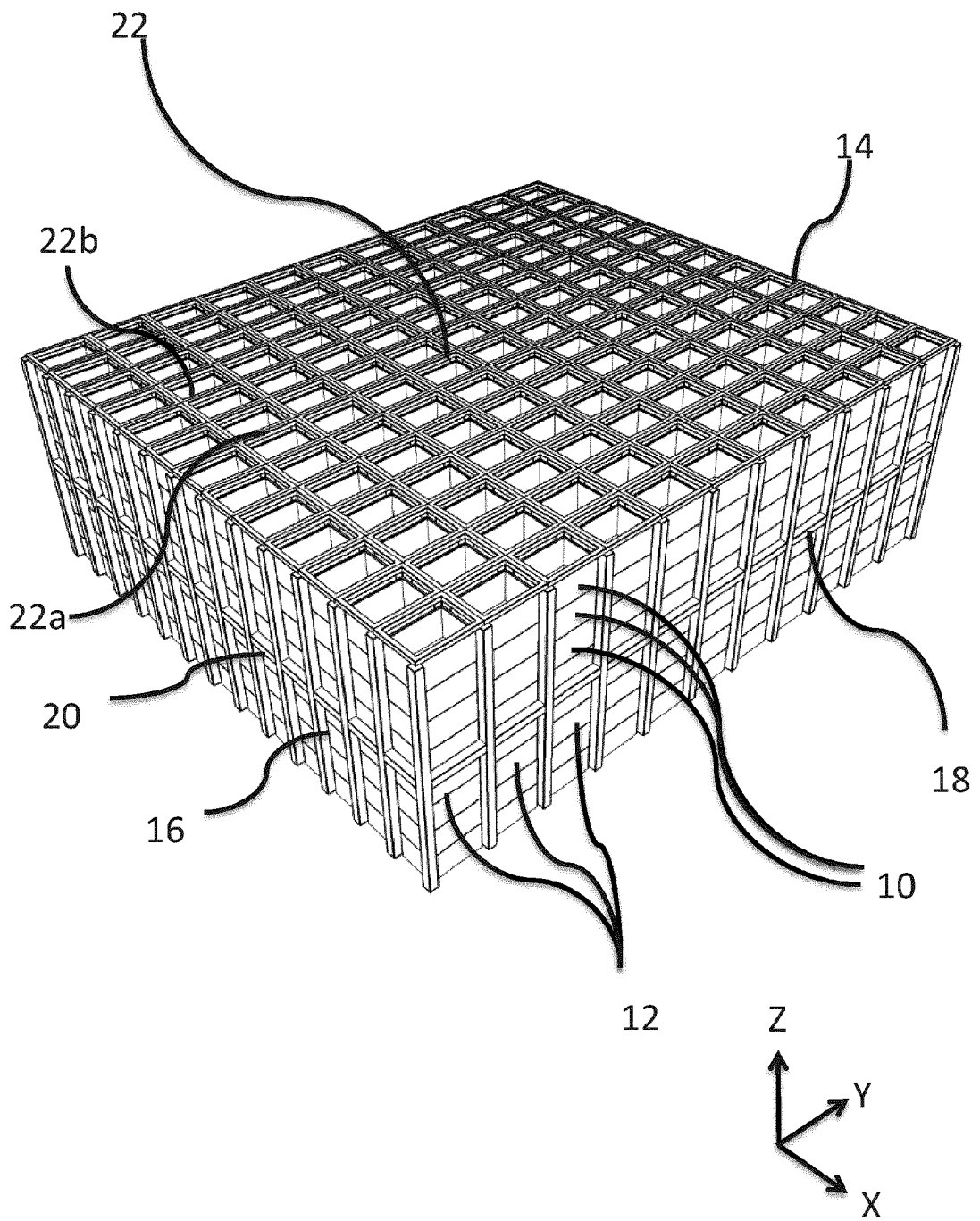


Figura 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

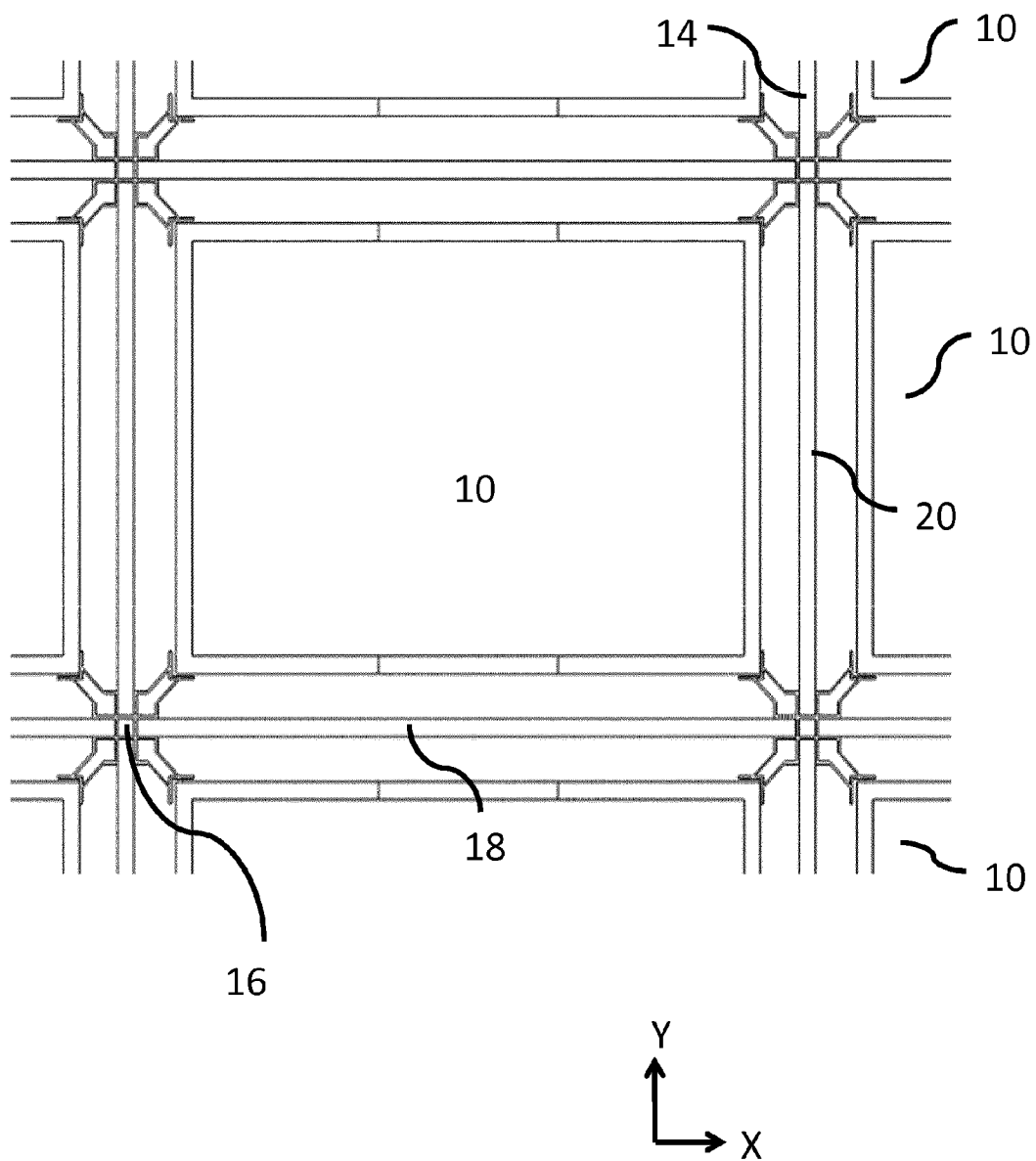


Figura 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

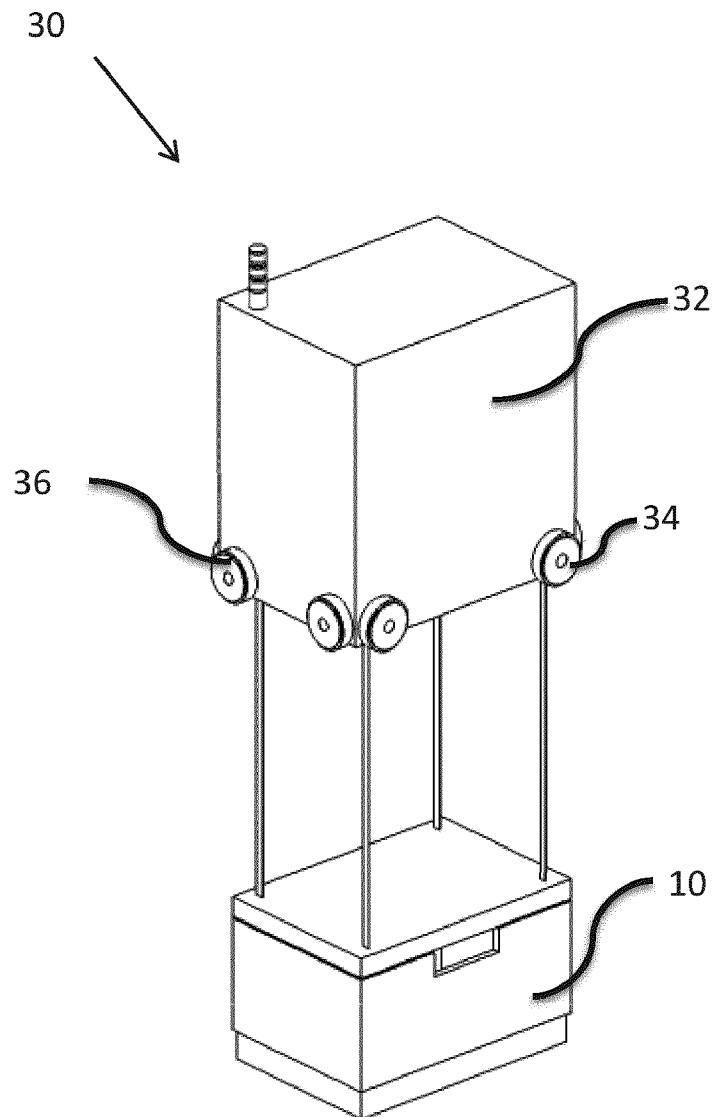
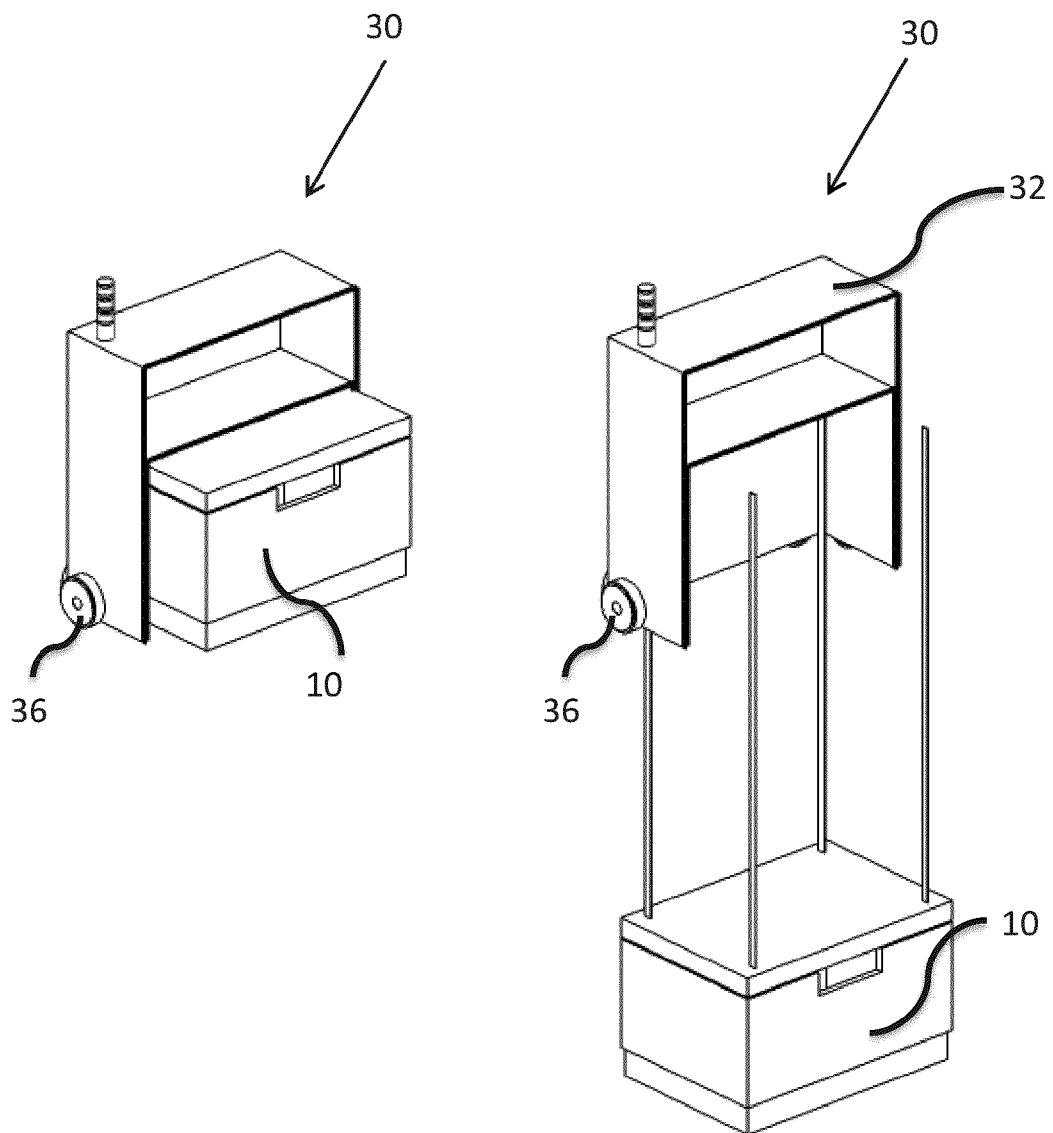


Figura 3a
(TÉCNICA ANTERIOR)



**Figuras 3b y 3c
(TÉCNICA ANTERIOR)**

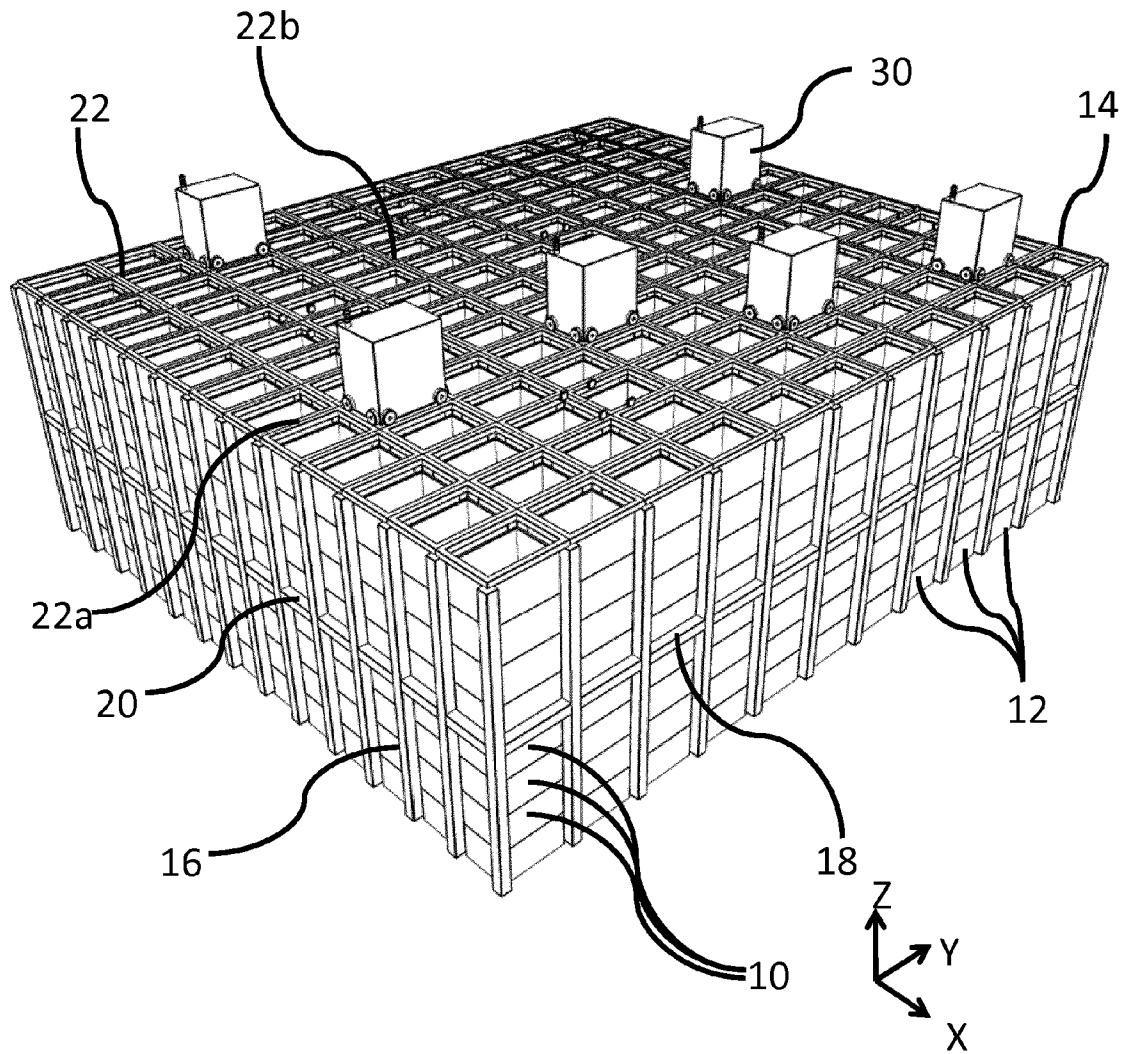


Figura 4
(TÉCNICA ANTERIOR)

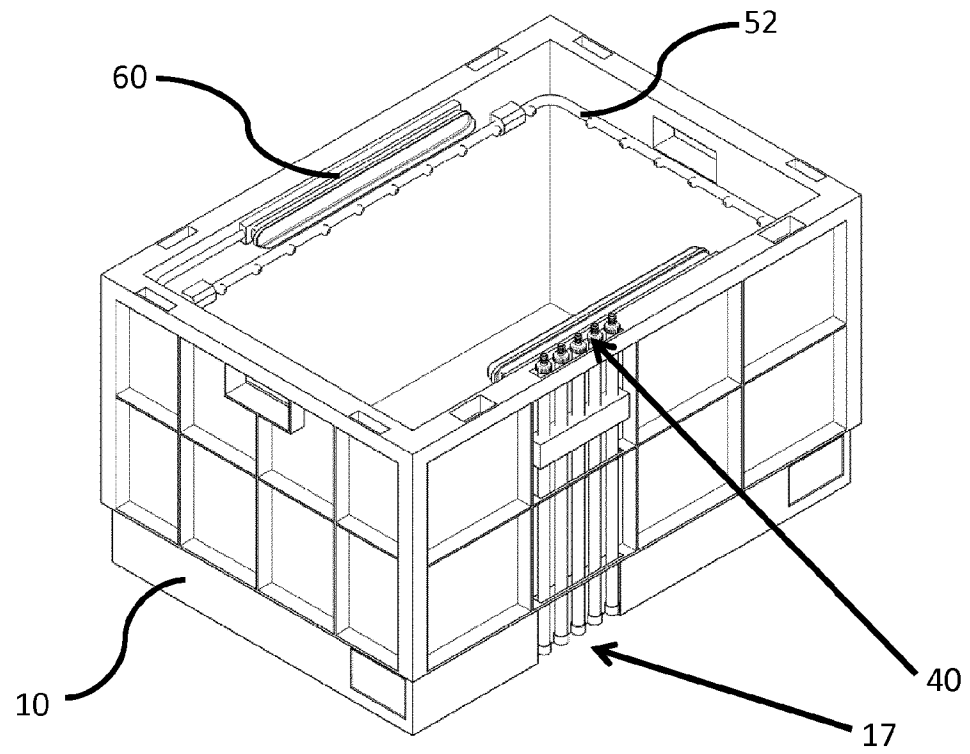


Figura 5

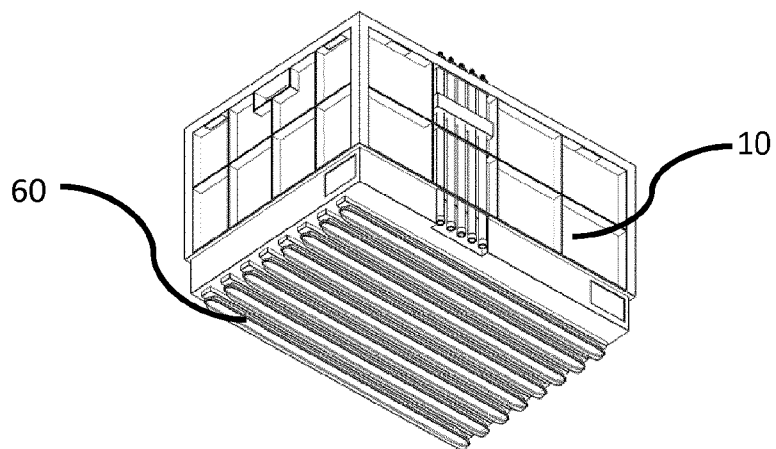
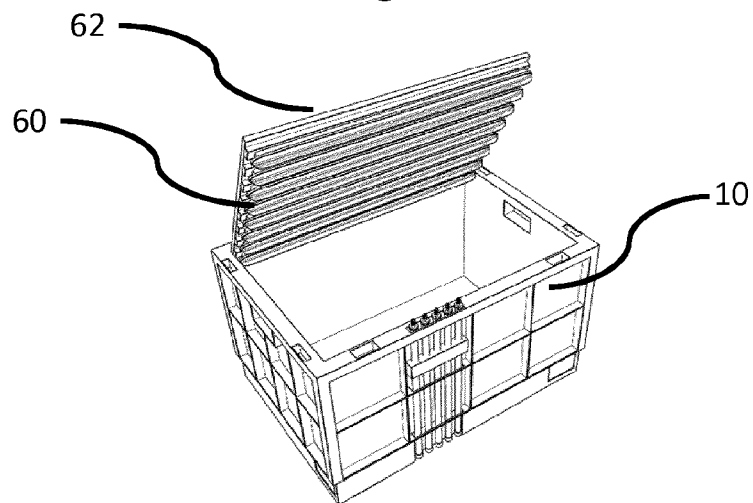
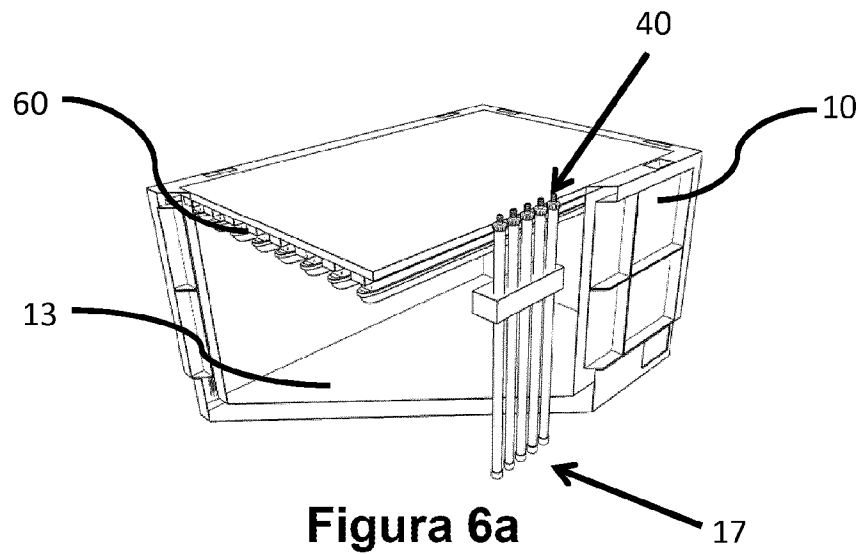


Figura 6c

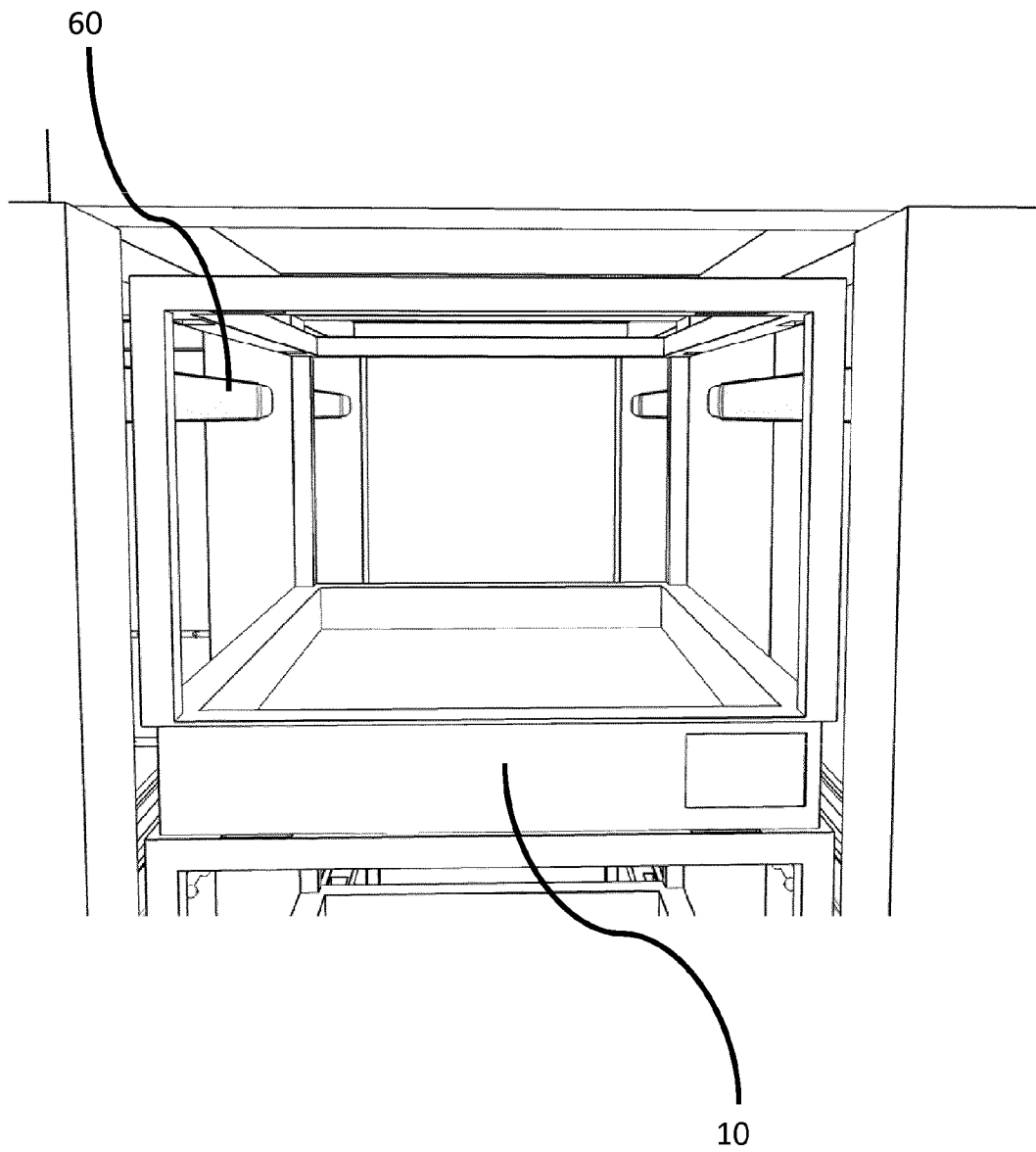
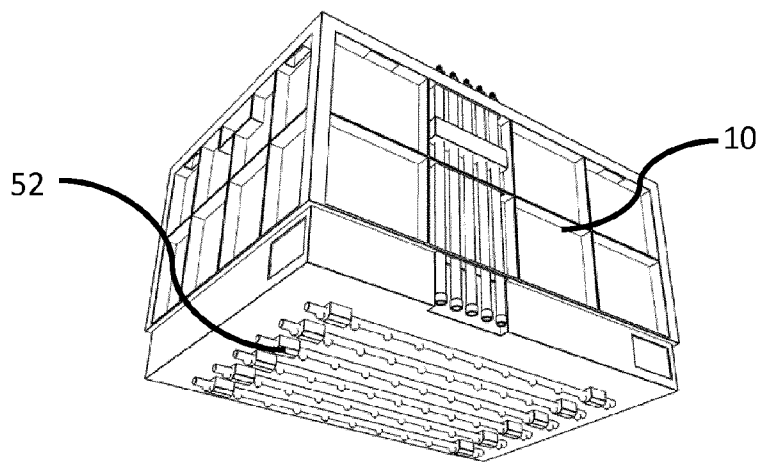
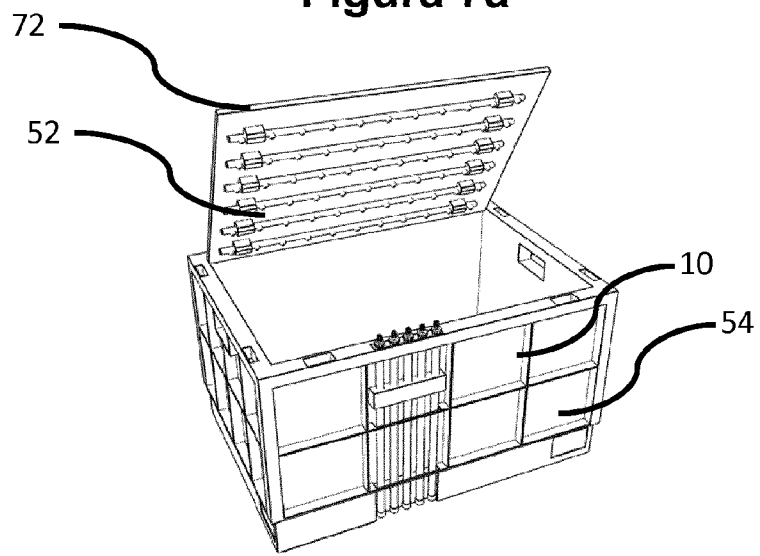
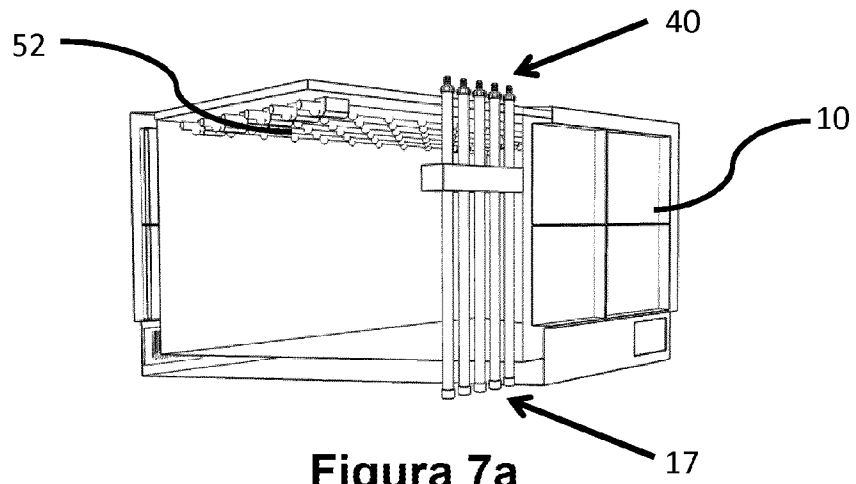


Figura 6d



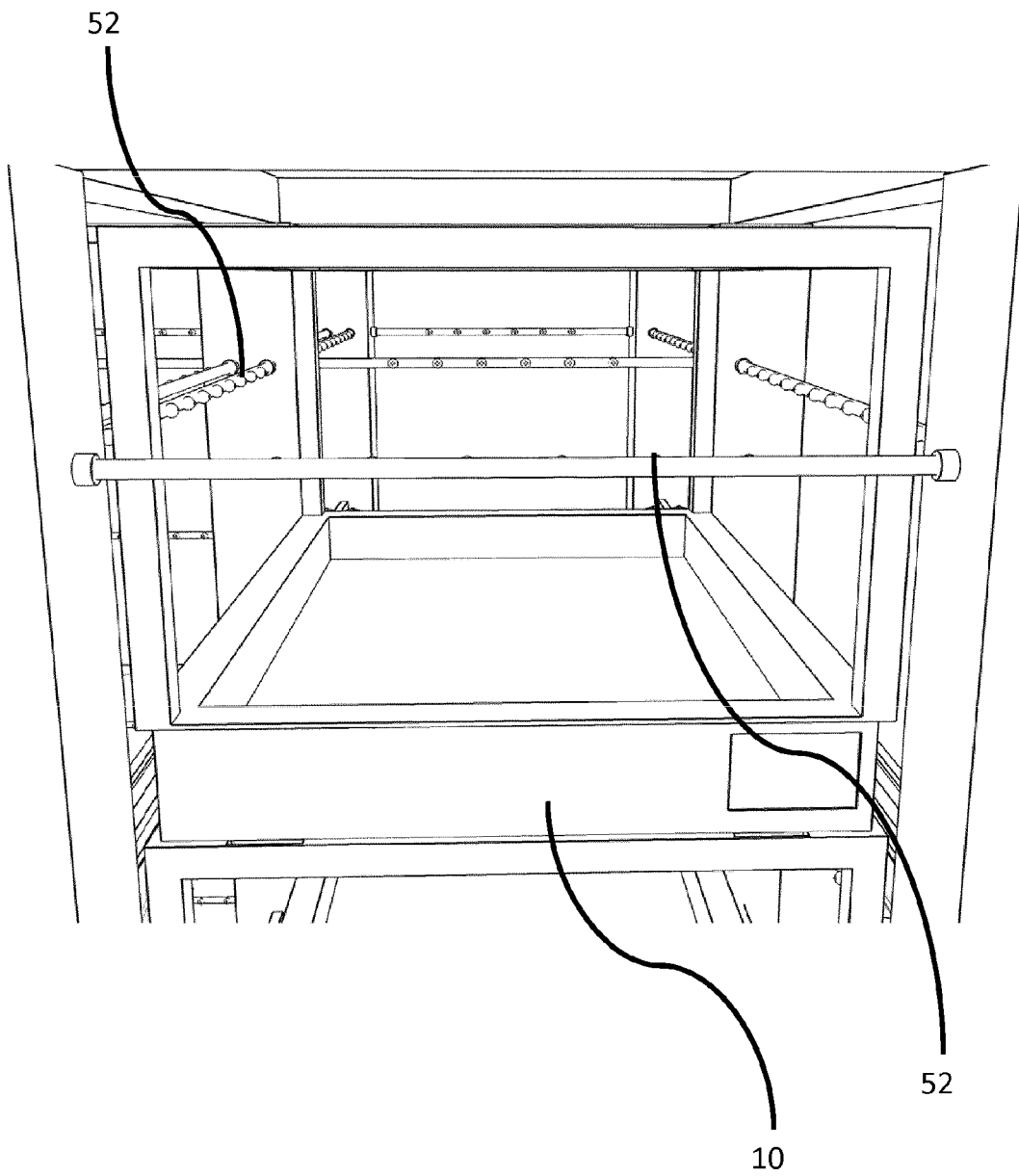


Figura 7d

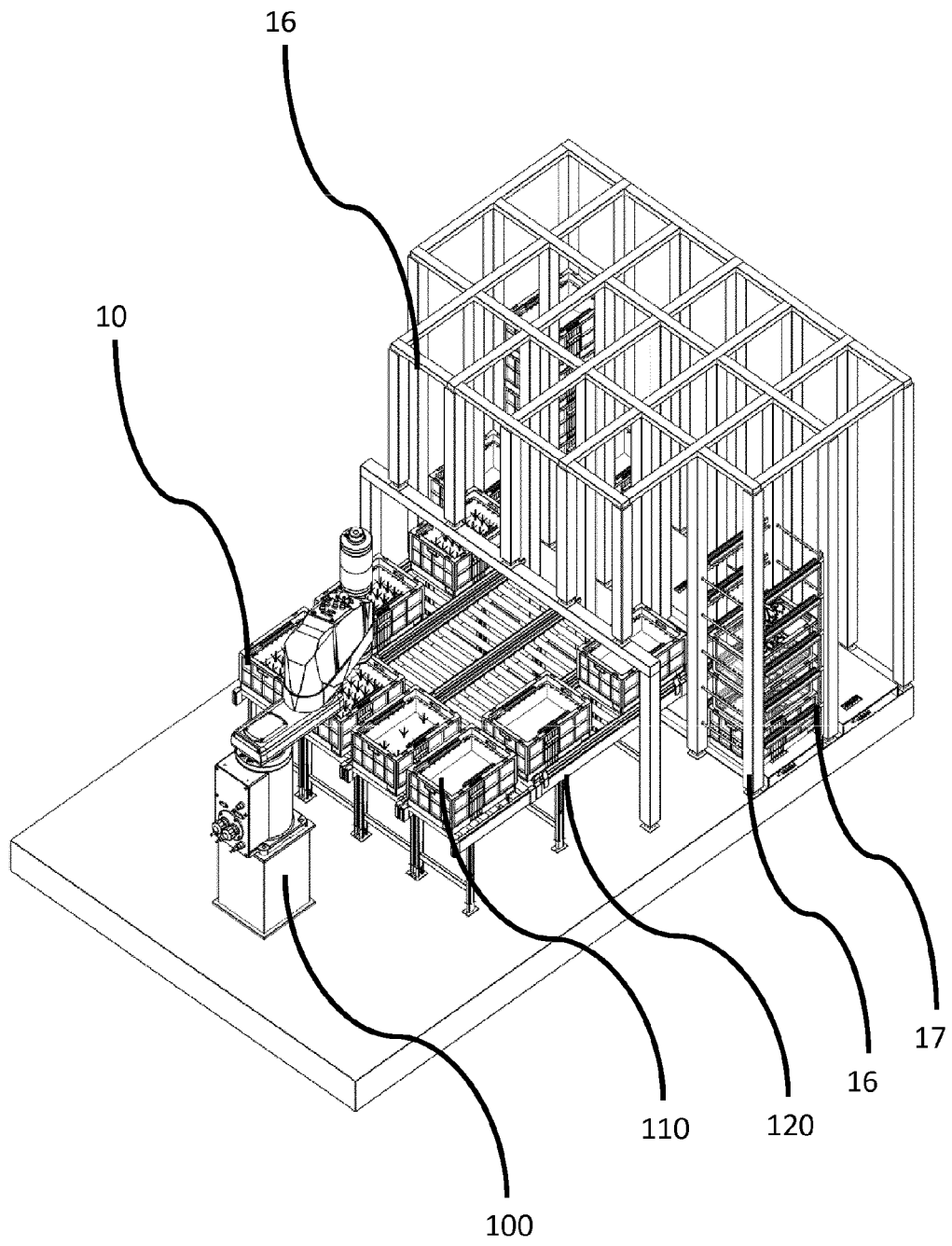


Figura 8a

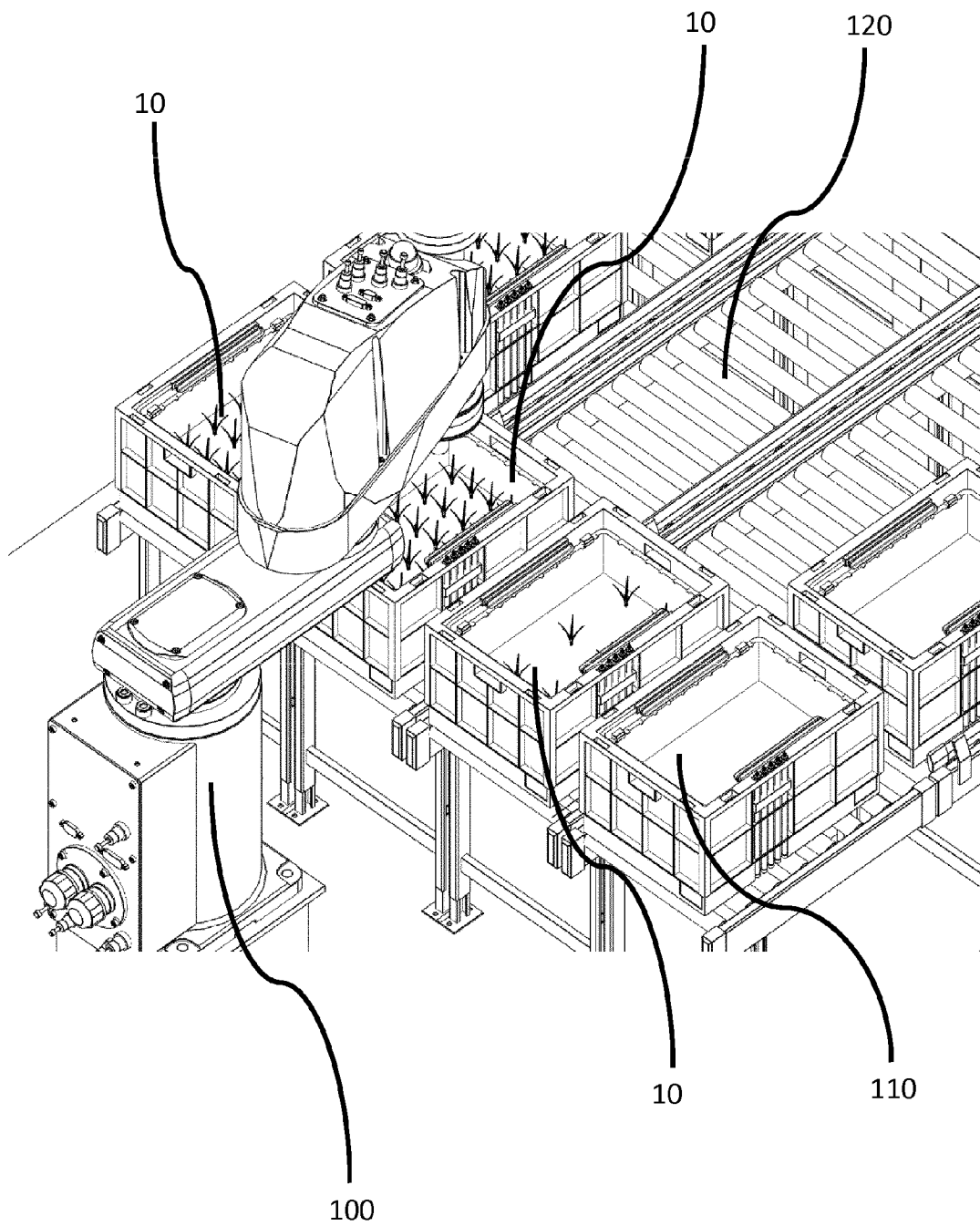


Figura 8b

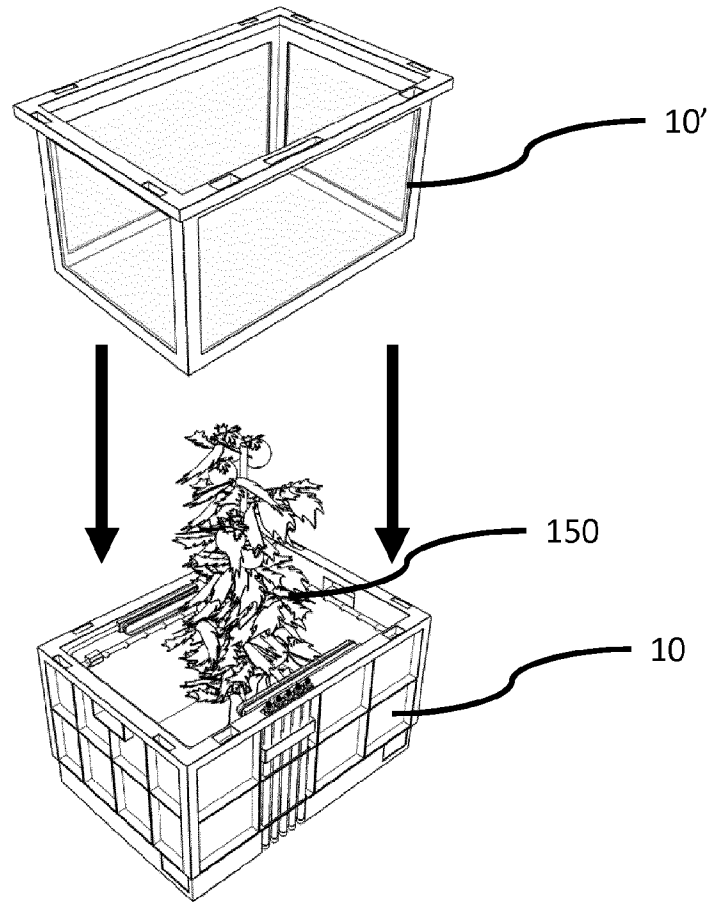


Figura 9a

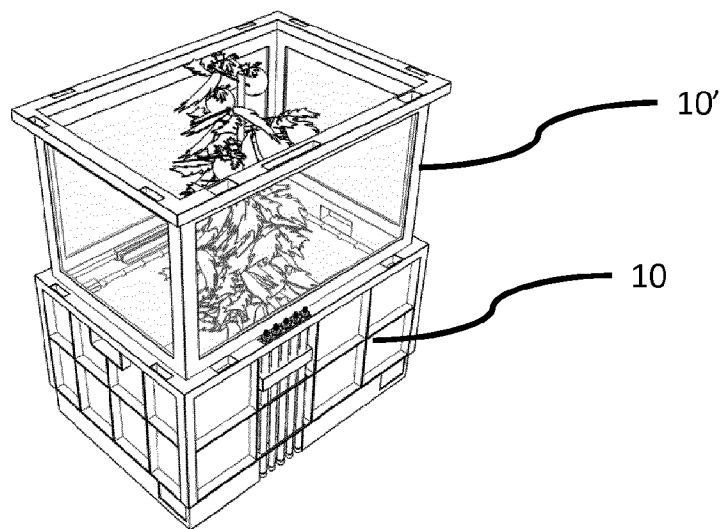


Figura 9b

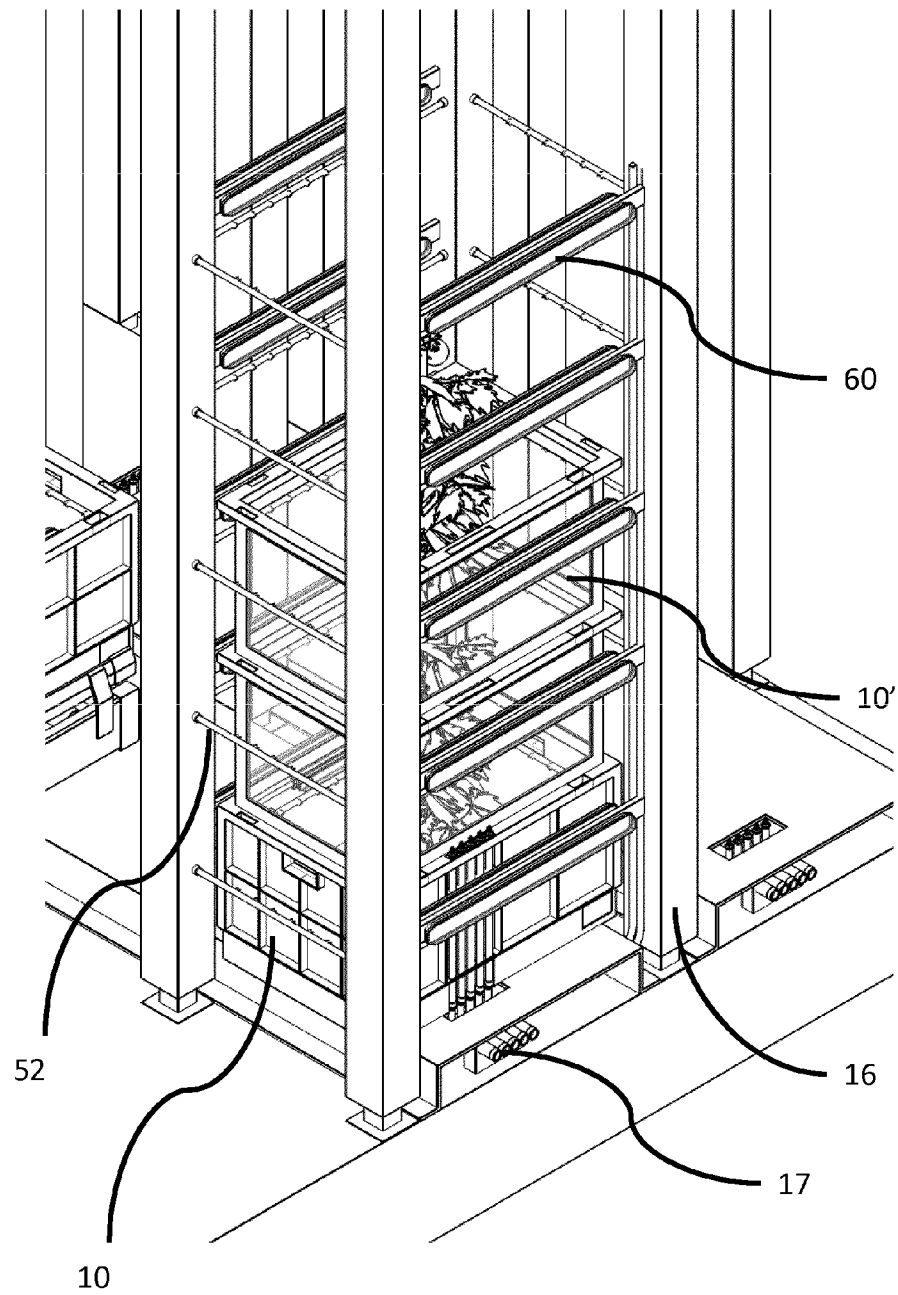


Figura 10