

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 890 505**

51 Int. Cl.:

B65G 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2013 PCT/GB2013/051215**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13167907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2013 E 13731425 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **30.10.2024 EP 2847105**

54 Título: **Sistemas de almacenamiento y métodos para recuperar unidades de un sistema de almacenamiento**

30 Prioridad:

11.05.2012 GB 201208292

16.05.2012 GB 201208612

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

11.03.2025

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;
STADIE, ROBERT ROLF;
BRETT, CHRISTOPHER RICHARD JAMES y
WHELAN, MATTHEW ROBERT**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

DESCRIPCIÓN

Sistemas de almacenamiento y métodos para recuperar unidades de un sistema de almacenamiento

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere a sistemas de almacenamiento. En particular, pero no de manera exclusiva, la invención se refiere a un sistema robótico para la manipulación de contenedores o recipientes en un almacén que comprende una cuadrícula de unidades apiladas.

10

Antecedentes de la Invención

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

15

20

25

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

30

35

Los métodos de manipulación de recipientes o contenedores apilados en filas se conocen bien desde hace décadas. En algunos de estos sistemas, por ejemplo, tal como se describe en el documento US 2.701.065, las pilas independientes de recipientes o contenedores se disponen en filas con el fin de reducir el volumen de almacenamiento asociado con el almacenamiento de tales recipientes o contenedores al tiempo que se sigue proporcionando acceso a un recipiente o contenedor específico si fuera necesario. El acceso a un recipiente o contenedor determinado se hace posible proporcionando mecanismos de alzado relativamente complicados que pueden usarse para apilar recipientes o contenedores y para retirar contenedores o recipientes dados de las pilas. Sin embargo, el coste de tales sistemas no es práctico en muchas situaciones y se han comercializado principalmente para el almacenamiento y manipulación de grandes recipientes o contenedores de transporte.

40

45

50

El concepto de usar pilas independientes de recipientes o contenedores y de proporcionar un mecanismo para recuperar y almacenar recipientes o contenedores específicos se ha desarrollado adicionalmente, por ejemplo, tal como se describe en el documento EP 0 767 113 B (Cimcorp). Cimcorp da a conocer un mecanismo para retirar una pluralidad de recipientes o contenedores apilados usando un manipulador de carga robótico en forma de tubo rectangular que se baja alrededor de la pila de recipientes o contenedores, y que está configurado para poder agarrar un recipiente o contenedor a cualquier nivel de la pila. De esta manera, pueden elevarse diversos recipientes o contenedores a la vez de una pila. El tubo móvil puede usarse para mover diversos recipientes o contenedores de la parte superior de una pila a la parte superior de otra pila, o para mover recipientes o contenedores de una pila a una ubicación externa y viceversa. Tales sistemas pueden resultar particularmente útiles cuando todos los recipientes o contenedores de una única pila contienen el mismo producto (conocida como pila de único producto). El manipulador de carga puede usarse para mover recipientes o contenedores entre pilas de único producto, por ejemplo, para añadir una pluralidad de recipientes o contenedores que contienen un único tipo de producto al almacén, y para recoger uno o más recipientes o contenedores de dos o más pilas de único producto para crear una pila de salida de múltiples productos. Un ejemplo de esto es la recogida de cajas de verduras en un almacén central para crear un pedido de múltiples productos para su entrega en tiendas minoristas.

55

60

En el sistema descrito en Cimcorp, la altura del tubo debe ser al menos tan alta como la altura de la pila de recipientes o contenedores más grande, de modo que la pila de recipientes o contenedores más alta pueda extraerse en una única operación. Por consiguiente, cuando se usa en un espacio cerrado tal como un almacén, la altura máxima de las pilas se ve limitada por la necesidad de acomodar el tubo del manipulador de carga. Además, el sistema no está bien adaptado para la selección de un único recipiente o contenedor de una pila de múltiples productos.

65

Las empresas minoristas en línea que venden múltiples líneas de productos, tales como tiendas de comestibles y supermercados en línea, requieren sistemas que sean capaces de almacenar decenas o incluso cientos de miles de líneas de productos diferentes. El uso de pilas de único producto en tales casos puede no resultar práctico, ya que se requeriría una superficie muy grande para acomodar todas las pilas requeridas. Además, puede ser deseable solo almacenar pequeñas cantidades de algunos artículos, tales como productos perecederos o productos pedidos con poca frecuencia, convirtiendo las pilas de único producto en una solución ineficaz.

Por consiguiente, para algunas aplicaciones se favorece el uso de pilas de múltiples productos, en las que los recipientes o contenedores que componen cada pila pueden contener diferentes productos, con el fin de maximizar la densidad de almacenamiento del sistema. Los artículos almacenados deben permanecer accesibles de manera razonablemente rápida y sencilla, de modo que una pluralidad de artículos diferentes necesarios para completar un pedido de un cliente pueda recogerse del sistema de almacenamiento de una manera eficaz, incluso si algunos de los artículos requeridos se almacenan en un nivel inferior de una pila, debajo de diversos recipientes o contenedores adicionales.

La solicitud de patente internacional WO 98/049075A (Autostore) describe un sistema en el que se disponen pilas de recipientes o contenedores de múltiples productos dentro de una estructura de almacén. Un sistema de este tipo se ilustra esquemáticamente en las figuras 1 a 5 de los dibujos adjuntos.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, los recipientes o contenedores apilables, conocidos como contenedores 10, se apilan uno encima de otro para formar pilas 12. Las pilas 12 están dispuestas en una estructura 14 de almacén de cuadrícula en un entorno de almacenamiento o fabricación. La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de la estructura 14 de almacén, y la figura 2 es una vista de arriba a abajo que muestra una pila 12 de contenedores 10 dispuestos dentro de la estructura 14 de almacén. Cada contenedor 10 suele contener una pluralidad de artículos de producto (no se muestran), y los artículos de producto dentro de un contenedor 10 pueden ser idénticos, o pueden ser de diferentes tipos de producto dependiendo de la aplicación.

La estructura 14 de almacén comprende una pluralidad de elementos 16 en vertical que soportan elementos 18, 20 en horizontal. Un primer conjunto de elementos 18 en horizontal paralelos está dispuesto perpendicularmente a un segundo conjunto de elementos 20 en horizontal paralelos para formar una pluralidad de estructuras de cuadrícula horizontales soportadas por los elementos 16 en vertical. Los elementos 16, 18, 20 se fabrican habitualmente a partir de metal. Los contenedores 10 se apilan entre los elementos 16, 18, 20 de la estructura 14 de almacén, de modo que la estructura 14 de almacén 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 14 de almacén incluye rieles 22 dispuestos en un patrón de cuadrícula a través de la parte superior de las pilas 12. Haciendo referencia adicionalmente a las figuras 3 y 4, los rieles 22 soportan una pluralidad de dispositivos 30 de manipulación de carga robóticos. Un primer conjunto 22a de rieles 22 paralelos guía el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga en una primera dirección (X) a través de la parte superior de la estructura 14 de almacén, y un segundo conjunto 22b de rieles 22 paralelos, dispuestos en perpendicular 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 rieles 22 permiten el movimiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga lateralmente en dos dimensiones en el plano horizontal X-Y, de modo que un dispositivo 30 de manipulación de carga puede colocarse en posición por encima de cualquiera de las pilas 12.

Los dispositivos 30 de manipulación de carga se describen adicionalmente en la patente noruega número 317366, cuyo contenido se incorpora aquí para referencia. Las figuras 3(a) y 3(b) son vistas en perspectiva esquemáticas de un dispositivo 30 de manipulación de carga desde la parte trasera y delantera, respectivamente, y la figura 3(c) es una vista en perspectiva frontal esquemática de un dispositivo 30 de manipulación de carga elevando un contenedor 10.

Cada dispositivo 30 de manipulación de carga comprende un vehículo 32 que está dispuesto para desplazarse en las direcciones X e Y sobre los rieles 22 de la estructura 14 de almacén, 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 posterior del vehículo 32, se dispone para engancharse con dos rieles adyacentes del primer conjunto 22a de rieles 22. De manera similar, un segundo conjunto de ruedas 36, que consiste en un par de ruedas 36 a cada lado del vehículo 32, se dispone para engancharse con dos rieles adyacentes del segundo conjunto 22b de rieles 22. Cada conjunto de ruedas 34, 36 puede elevarse y bajarse, de modo que cualquiera del primer conjunto de ruedas 34 o del segundo conjunto de ruedas 36 se engancha con el conjunto 22a, 22b de rieles respectivo en cualquier momento.

Cuando el primer conjunto de ruedas 34 se engancha con el primer conjunto de rieles 22a y el segundo conjunto de ruedas 36 se eleva de los rieles 22, las ruedas 34 pueden accionarse, mediante un mecanismo de accionamiento (no se muestra) 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 eleva de los rieles 22, y el segundo conjunto de ruedas 36 se baja para engancharse con el segundo conjunto de rieles 22a. El mecanismo de accionamiento puede usarse entonces para accionar el segundo conjunto de ruedas 36 para lograr el movimiento en la dirección Y.

El dispositivo 30 de manipulación de carga está equipado con un dispositivo 40 de grúa. El dispositivo 40 de grúa comprende un brazo 42 en voladizo que se extiende lateralmente desde la parte superior del vehículo 32. Una placa 44 de agarre está suspendida del brazo 42 en voladizo por cuatro cables 46. Los cables 46 están conectados a un mecanismo de bobinado (no se muestra) alojado dentro del vehículo 32. Los cables 46 pueden bobinarse dentro o fuera del brazo 42 en voladizo, de modo que la posición de la placa 44 de agarre con respecto al vehículo 32 puede

ajustarse en la dirección Z.

La placa 44 de agarre está adaptada para engancharse con la parte superior de un contenedor o recipiente 10. Por ejemplo, la placa 44 de agarre puede incluir pasadores (no se muestran) que coinciden con orificios correspondientes (no se muestran) en el reborde que forma la superficie superior del contenedor o recipiente 10, y clips deslizantes (no se muestran) que pueden engancharse con el reborde para agarrar el contenedor o recipiente 10. Los clips se accionan para engancharse con el contenedor o recipiente 10 mediante un mecanismo de accionamiento adecuado alojado dentro de la placa 44 de agarre, que se alimenta y controla por señales transportadas a través de los propios cables 46 o a través de un cable de control independiente (no se muestra).

Para retirar un contenedor o recipiente 10 de la parte superior de una pila 12, el dispositivo 30 de manipulación de carga se mueve según sea necesario en las direcciones X e Y de modo que la placa 44 de agarre se coloca por encima de la pila 12. La placa 44 de agarre se baja entonces verticalmente en la dirección Z para engancharse con el contenedor o recipiente 10 en la parte superior de la pila 12, tal como se muestra en la figura 3(c). La placa 44 de agarre agarra el contenedor o recipiente 10, y luego se tira de la misma hacia arriba en los cables 46, con el contenedor o recipiente 10 unido. En la parte superior de su recorrido vertical, el contenedor o recipiente 10 se acomoda debajo del brazo 42 en voladizo y se mantiene por encima del nivel de los rieles 22. De esta manera, el dispositivo 30 de manipulación de carga puede moverse a una posición diferente en el plano X-Y, transportando el contenedor o recipiente 10 junto con el mismo, para transportar el contenedor o recipiente 10 a otra ubicación. Los cables 46 son lo suficientemente largos como para permitir que el dispositivo 30 de manipulación de carga recupere y coloque contenedores o recipientes de cualquier nivel de una pila 12, incluyendo el nivel del suelo. El vehículo 32 es lo suficientemente pesado como para contrarrestar el peso del contenedor o recipiente 10 y para mantenerse estable durante el proceso de elevación. El peso del vehículo 32 puede estar comprendido en parte por baterías que se usan para alimentar el mecanismo de accionamiento de las ruedas 34, 36.

Tal como se muestra en la figura 4, se proporciona una pluralidad de dispositivos 30 de manipulación de carga idénticos, de modo que cada dispositivo 30 de manipulación de carga puede funcionar simultáneamente para aumentar el rendimiento del sistema. El sistema ilustrado en la figura 4 incluye dos ubicaciones específicas, conocidas como puertos 24, en las que los contenedores o recipientes 10 pueden transferirse dentro o fuera del sistema. Con cada puerto 24 se asocia un sistema transportador adicional (no se muestra), de modo que los contenedores o recipientes 10 transportados a un puerto 24 por un dispositivo 30 de manipulación de carga pueden transferirse a otra ubicación por el sistema transportador, por ejemplo, a una estación de recogida (no se muestra). De manera similar, los contenedores o recipientes 10 pueden moverse por el sistema transportador a un puerto 24 desde una ubicación externa, por ejemplo, a una estación de llenado de contenedores o recipientes (no se muestra), y transportarse a una pila 12 por los dispositivos 30 de manipulación de carga para reponer las existencias en el sistema.

Cada dispositivo 30 de manipulación de carga puede elevar y mover un contenedor o recipiente 10 cada vez. Si es necesario recuperar un contenedor o recipiente 10 ("contenedor o recipiente objetivo") que no se encuentra en la parte superior de una pila 12, entonces deben moverse primero los contenedores o recipientes 10 superpuestos ("contenedores o recipientes no objetivo") para permitir el acceso al contenedor o recipiente 10 objetivo. Esto se logra en una operación denominada en adelante "extracción".

Haciendo referencia a la figura 5, durante una operación de extracción, uno de los dispositivos 30 de manipulación de carga eleva secuencialmente cada contenedor o recipiente 10a no objetivo de la pila 12 que contiene el contenedor o recipiente 10b objetivo y lo coloca en una ubicación temporal encima de otra pila 12. A continuación, el dispositivo 30 de manipulación de carga puede acceder al contenedor o recipiente 10b objetivo y moverse a un puerto 24 para su posterior transporte. En la figura 5, ocho contenedores o recipientes 10a no objetivo se han colocado en posiciones temporales, y el contenedor o recipiente 10b objetivo se ha retirado de la pila 12 por el dispositivo 30 de manipulación de carga. Una vez extraído el contenedor o recipiente 10b objetivo, los contenedores o recipientes 10a no objetivo pueden sustituirse uno por uno en la pila 12 por el dispositivo 30 de manipulación de carga, para restaurar el orden original de la pila 12, menos el contenedor o recipiente 10b objetivo.

Cada uno de los dispositivos 30 de manipulación de carga está bajo el control de un ordenador central. Cada contenedor o recipiente 10 individual del sistema se rastrea, de modo que los contenedores o recipientes 10 apropiados pueden recuperarse, transportarse y sustituirse según sea necesario. Por ejemplo, durante una operación de extracción, se registran las ubicaciones temporales de cada uno de los contenedores o recipientes 10a no objetivo, de modo que los contenedores o recipientes 10a no objetivo pueden sustituirse en la pila en el orden correcto.

El sistema descrito con referencia a las figuras 1 a 5 tiene muchas ventajas y es adecuado para una amplia gama de operaciones de almacenamiento y recuperación. En particular, permite un almacenamiento muy denso de productos, y proporciona una forma muy económica de almacenar una enorme gama de artículos diferentes en los contenedores o recipientes 10, al tiempo que permite un acceso razonablemente económico a todos los contenedores o recipientes 10 cuando sea necesario para la recogida.

Sin embargo, existen algunos inconvenientes con un sistema de este tipo, que son resultado de la operación de extracción descrita anteriormente que debe realizarse cuando un contenedor o recipiente 10b objetivo no se encuentra

en la parte superior de una pila 12.

En una instalación habitual, las pilas 12 pueden tener hasta veinticuatro contenedores o recipientes de altura. Esto significa que, para acceder a un contenedor o recipiente 10b objetivo que se encuentra hacia la parte inferior de la pila 12, primero es necesario retirar un gran número de contenedores o recipientes 10a no objetivo. Tal como se muestra en la figura 5, los contenedores o recipientes 10a no objetivo almacenados en ubicaciones temporales restringen el acceso a los rieles 22, lo que hace que una zona relativamente grande del almacén sea inaccesible para otros dispositivos 30 de manipulación de carga durante una operación de extracción. Además, el proceso de extracción consume una gran parte del tiempo de funcionamiento de los dispositivos 30 de manipulación de carga, lo que reduce la eficacia y aumenta el coste del sistema, ya que es necesario proporcionar múltiples dispositivos 30 de manipulación de carga para evitar retrasos.

La operación de extracción es relativamente lenta, y puede tardar muchos minutos en acceder a un contenedor o recipiente 10b objetivo que está situado hacia la parte inferior de una pila 12. El tiempo empleado aumenta cuando la pila 12 objetivo ya se está usando para el almacenamiento temporal de un contenedor o recipiente 10a no objetivo como parte de la operación de extracción para otro contenedor o recipiente 10b objetivo. Por tanto, múltiples operaciones de extracción tienen un efecto acumulativo negativo sobre la eficacia del sistema. Para mitigar los retrasos provocados por las operaciones de extracción, el proceso de recogida necesita planearse con mucho tiempo de antelación, normalmente al menos treinta minutos. Como resultado, el sistema no puede reaccionar rápidamente a los cambios de demanda sin una pérdida significativa de productividad.

Otra estrategia para minimizar el tiempo dedicado a las operaciones de extracción es disponer los contenedores o recipientes 10 en la pila 12 de modo que los contenedores o recipientes 10 a los que se accede con mayor frecuencia estén cerca de la parte superior de las pilas 12. Sin embargo, este enfoque se ve limitado en aplicaciones en las que se seleccionan productos para montar pedidos que consisten en un número relativamente grande de productos seleccionados de un número muy grande de líneas de productos, ya que siempre es probable que un pequeño número de productos pedidos de manera comparativamente poco frecuente, que requieren una operación de extracción que consume mucho tiempo, estén presentes en cada pedido.

El documento DE 2629718 A1 (Krupp) describe un sistema de almacenamiento que tiene dos dispositivos de manipulación, actuando los dispositivos de manipulación para recuperar contenedores o recipientes en un sistema de manipulación conocido. La presente invención tiene como objetivo superar las desventajas de este sistema conocido.

Los documentos NO 317366 B (Autostore AS) y WO 98/049075 A (Autostore AS) ambos describen un sistema de almacenamiento que comprende:

un almacén que contiene una pluralidad de pilas de contenedores o recipientes, la parte superior del almacén que comprende rieles dispuestos en un primer plano horizontal en un patrón de cuadrícula a través de la parte superior de las pilas, los rieles que comprenden un primer conjunto de rieles paralelos y un segundo conjunto de rieles paralelos siendo el segundo conjunto de rieles sustancialmente perpendicular al primer conjunto de rieles; y una pluralidad de dispositivos de manipulación, cada dispositivo de manipulación comprende un vehículo robot que comprende un dispositivo de elevación para levantar un solo contenedor o recipiente y mover el contenedor o recipiente lateralmente, y dos juegos de ruedas motrices, estando dispuesto el primer juego de ruedas para acoplarse con los rieles del primero juego de rieles, estando dispuesto el segundo juego de ruedas para acoplarse con los rieles del segundo juego de rieles, en el que los dispositivos de manipulación se pueden mover de forma independiente para acceder a diferentes pilas.

En este contexto, sería deseable proporcionar sistemas y métodos que reduzcan o mitiguen algunos de los problemas descritos anteriormente.

Compendio de la Invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de almacenamiento según la reivindicación 1.

La provisión de un primer dispositivo de manipulación capaz de elevar una pluralidad de recipientes o contenedores de una pila en una única operación, junto con un segundo dispositivo de manipulación capaz de elevar un único recipiente o contenedor y mover el recipiente o contenedor lateralmente, proporciona una solución óptima cuando se busca recuperar un recipiente o contenedor que se encuentra en el medio o en la parte inferior de una pila. En tal caso, solo deben llevarse a cabo dos operaciones de elevación para recuperar el recipiente o contenedor objetivo, lo que aumenta considerablemente la velocidad y la eficacia del proceso de recuperación en comparación con disposiciones de la técnica anterior en las que solo podía elevarse un recipiente o contenedor al mismo tiempo.

Con este fin, el primer dispositivo de manipulación está configurado para elevar una pluralidad de recipientes o contenedores no objetivo de una pila que contiene un recipiente o contenedor objetivo. El segundo dispositivo de

manipulación está configurado para elevar el recipiente o contenedor objetivo de la pila y para mover el recipiente o contenedor objetivo a un destino. De acuerdo con la invención los dispositivos de manipulación primero y segundo son diferentes entre sí y se dedican a su función específica. Al proporcionar dispositivos de manipulación dedicados para elevar recipientes o contenedores no objetivo y recipientes o contenedores objetivo, cada dispositivo puede diseñarse para desempeñar su papel de la manera más eficaz posible, aumentando la productividad de cada dispositivo y, por tanto, la velocidad de funcionamiento de todo el sistema.

Una vez que el recipiente o contenedor objetivo se ha elevado verticalmente de la pila, entonces puede moverse lateralmente (es decir, generalmente en horizontal o hacia los lados a través de la parte superior de la pila) por el segundo dispositivo de manipulación a otra ubicación en la que el recipiente o contenedor puede transportarse lejos del sistema de almacenamiento para un procesamiento adicional. Por ejemplo, cuando se usa en una operación de gestión de pedidos, el recipiente o contenedor objetivo puede moverse del sistema de almacenamiento a una estación de recogida de pedidos en la que se retiran los artículos de los recipientes o contenedores para montar los pedidos de los clientes.

En un ejemplo, el primer dispositivo de manipulación puede configurarse para mover la pluralidad de recipientes o contenedores a una ubicación temporal. De esta manera, la pluralidad de recipientes o contenedores puede moverse a un lado para permitir que el segundo dispositivo de manipulación acceda a un recipiente o contenedor objetivo particular en la pila. Al mover la pluralidad de recipientes o contenedores en conjunto a la ubicación temporal en una única operación, el número de operaciones de movimiento de recipientes o contenedores necesarias para permitir el acceso al recipiente o contenedor objetivo puede reducirse significativamente en comparación con los sistemas conocidos en los que solo se mueve un recipiente o contenedor al mismo tiempo.

En una realización, el primer dispositivo de manipulación está configurado para mover la pluralidad de recipientes o contenedores lateralmente, a través de la parte superior del almacén, a la ubicación temporal. La ubicación temporal puede ser la parte superior de una pila. Por ejemplo, cuando se retira la pluralidad de recipientes o contenedores de una pila objetivo, la pluralidad de recipientes o contenedores puede moverse a la parte superior de una pila no objetivo en las proximidades de la pila objetivo.

Los dispositivos de manipulación primero y segundo se mueven en el mismo plano horizontal por encima del almacén y son guiados sobre un conjunto común de rieles.

En disposiciones alternativas, el segundo dispositivo de manipulación se mueve en un primer plano horizontal por encima del almacén, y el primer dispositivo de manipulación se mueve en un segundo plano horizontal separado de la parte superior del almacén en la dirección vertical de modo que el primer plano horizontal se encuentra entre el segundo plano horizontal y el almacén. De esta manera, los contenedores que no son el objetivo pueden levantarse de una pila en una sola operación mediante el primer dispositivo de manipulación y mantenerse en una posición elevada mientras el segundo dispositivo de manipulación recupera un contenedor o recipiente de la pila.

En un caso de este tipo, el sistema de almacenamiento comprende un conjunto de rieles inferior dispuesto por encima del almacén para guiar el segundo dispositivo de manipulación, y un conjunto de rieles superior dispuesto por encima del conjunto de rieles inferior para guiar el primer dispositivo de manipulación. En otra disposición, el sistema de almacenamiento incluye una grúa para guiar el movimiento lateral del primer dispositivo de manipulación por encima del almacén. El segundo dispositivo de manipulación puede ser capaz de moverse por debajo de la grúa.

El dispositivo de elevación, del primer dispositivo de manipulación, puede configurarse para agarrar o engancharse con uno de los más bajos de la pluralidad de contenedores o recipientes.

La abertura del vehículo del primer dispositivo de manipulación proporciona una disposición compacta que ocupa poco espacio.

Cuando la abertura está dispuesta centralmente dentro del vehículo, la pluralidad de contenedores o recipientes puede ser retenida por el primer dispositivo de manipulación de carga hasta que la pluralidad de contenedores o recipientes se baje de nuevo a una pila.

El dispositivo de elevación puede comprender uno o más brazos de elevación. Cuando se proporciona una abertura, puede disponerse un par de brazos de elevación a cada lado de la abertura. Los brazos de elevación pueden ser telescópicos.

El sistema de almacenamiento puede comprender espacios que se extienden verticalmente entre las pilas de recipientes o contenedores y el almacén para permitir que los brazos de elevación abarquen la pluralidad de recipientes o contenedores entre los mismos. Aunque la inclusión de tales espacios en el sistema de almacenamiento reduce la densidad de almacenamiento del sistema de almacenamiento, esta desventaja se ve compensada con creces por la mejora significativa de la eficacia y la velocidad de operación que ofrece la presente invención.

En otra realización, el dispositivo de elevación comprende varillas o cables dispuestos para engancharse con canales

verticales formados en las paredes laterales de los recipientes o contenedores. Puede accederse a los canales mediante aberturas en una cara superior de cada recipiente o contenedor. En una disposición de este tipo, los espacios que se extienden verticalmente en el sistema de almacenamiento no son necesarios.

Las varillas o cables pueden transportar un mecanismo de anclaje dispuesto para engancharse de manera liberable con un recipiente. Por ejemplo, el mecanismo de anclaje puede comprender uno o más brazos que se extienden lateralmente para enganchar una superficie del recipiente o contenedor. El mecanismo de anclaje puede hacerse funcionar de manera remota, por ejemplo, mediante un alambre que se extiende a través de un orificio tubular de la varilla o cable.

Los canales pueden estar abiertos a los lados de los recipientes o contenedores, para permitir que las varillas o cables se extraigan hacia fuera de los canales cuando se eleva la pluralidad de recipientes o contenedores. El dispositivo de elevación puede comprender uno o varios dispositivos de carrete configurados para extender y retraer las varillas o cables. Los canales pueden extenderse a través de toda la altura de cada recipiente o contenedor, de modo que las varillas o cables pueden bajarse a través de una pluralidad de recipientes o contenedores para alcanzar y engancharse con el recipiente o contenedor más bajo de una pluralidad de recipientes o contenedores que van a elevarse.

El primer dispositivo de manipulación puede comprender un almacén de soporte para soportar lateralmente una pluralidad de recipientes o contenedores elevados. De esta manera, los recipientes o contenedores elevados permanecen estables cuando se mueve el primer dispositivo de manipulación, incluso si los recipientes o contenedores están cargados de manera desigual o desalineados. De manera similar, cuando el primer dispositivo de manipulación comprende brazos de elevación, los brazos de elevación pueden soportar y estabilizar los recipientes o contenedores cuando se encuentran en la posición elevada.

El dispositivo de elevación del segundo dispositivo de manipulación puede comprender un dispositivo de grúa. Como se sabe a partir del documento NO317366, por ejemplo, el dispositivo de grúa puede estar soportado por un brazo en voladizo que se extiende desde el vehículo.

En una disposición alternativa, el vehículo comprende un primer y un segundo módulo de vehículo que soportan el dispositivo de grúa entre ellos. Por ejemplo, los módulos de vehículo primero y segundo pueden estar separados para definir un espacio entre ellos en el que se puede levantar el contenedor o recipiente. Los módulos de vehículo primero y segundo pueden estar unidos por un travesaño del que está suspendido el dispositivo de grúa. En estas disposiciones, el peso del dispositivo de grúa y el contenedor o recipiente es soportado directamente por los módulos del vehículo y no es necesario que el peso del vehículo actúe como contrapeso. En consecuencia, el peso del segundo dispositivo de manipulación de acuerdo con esta disposición puede reducirse significativamente en comparación con el conocido dispositivo de tipo voladizo.

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

El dispositivo de elevación del segundo vehículo de manipulación puede comprender un par de brazos de elevación dispuestos a cada lado de la abertura, en cuyo caso el dispositivo de elevación puede comprender un dispositivo de agarre montado entre los extremos de los brazos y dispuesto para agarrar un contenedor o recipiente desde arriba.

El almacén puede comprender elementos en vertical y elementos en horizontal dispuestos para proteger contra el movimiento lateral de las pilas contenidas en el almacén y para guiar el movimiento vertical de los recipientes o contenedores. Al formarse las pilas de recipientes o contenedores dentro de un almacén de esta manera, se obtienen diversas ventajas. Por ejemplo, cada pila puede ser más alta de lo que sería posible en ausencia de un almacén. El uso de pilas altas proporciona tanto una buena utilización del espacio dentro de un edificio, como unas distancias de desplazamiento horizontal cortas para el transporte de recipientes o contenedores dentro y fuera del sistema de almacenamiento. El almacén también proporciona estabilidad a las pilas de recipientes o contenedores, incluso si los recipientes o contenedores están cargados de manera desigual, desalineados o presentan formas ligeramente diferentes debido a las tolerancias de fabricación. En tercer lugar, el almacén también puede guiar los dispositivos de manipulación primero y segundo de modo que puedan ser más ligeros, más rápidos y baratos.

El sistema de almacenamiento puede comprender además una o más ubicaciones de puerto en las que los recipientes o contenedores pueden retirarse y/o añadirse al sistema de almacenamiento. El segundo dispositivo de manipulación puede ser capaz de transportar un recipiente o contenedor objetivo de una pila a una ubicación de puerto.

Los recipientes o contenedores pueden comprender contenedores con tapa abierta. Los recipientes o contenedores pueden estar dispuestos para enclavarse o engancharse entre sí en la dirección vertical cuando se forman en una pila. Además de aumentar la estabilidad de las pilas dentro del almacén, el uso de recipientes o contenedores que se enclavan o se enganchan entre sí en la dirección vertical mejora la estabilidad de los conjuntos de recipientes o contenedores que se elevan en conjunto de las pilas.

En una aplicación habitual, pueden emplearse múltiples dispositivos de manipulación de modo que pueden elevarse y moverse múltiples recipientes o contenedores simultáneamente. Los dispositivos de manipulación pueden ser de diferentes tipos y pueden seleccionarse para equilibrar el coste y el consumo de energía del sistema con la velocidad y la flexibilidad de funcionamiento.

Con este fin, el sistema de almacenamiento puede comprender una pluralidad de primeros dispositivos de manipulación, siendo cada uno capaz de elevar una pluralidad de recipientes o contenedores de una pila en una única operación. Dos o más de la pluralidad de primeros dispositivos de manipulación pueden ser del mismo tipo. Alternativa, o adicionalmente, puede proporcionarse al menos un primer dispositivo de manipulación de un primer tipo y al menos un primer dispositivo de manipulación de un segundo tipo.

Por ejemplo, el primer dispositivo de manipulación del primer tipo puede ser capaz de elevar más recipientes o contenedores en una operación que el primer dispositivo de manipulación del segundo tipo. De esta manera, el primer dispositivo de manipulación del primer tipo puede usarse para elevar recipientes o contenedores no objetivo de pilas en las que un recipiente o contenedor objetivo se encuentra hacia la parte inferior de la pila, debajo de un número relativamente grande de recipientes o contenedores no objetivo, mientras que el primer dispositivo de manipulación del segundo tipo, que es más barato, más ligero y consume menos energía que el primer dispositivo de manipulación del primer tipo, puede usarse para elevar recipientes o contenedores no objetivo de las pilas en las que el recipiente o contenedor objetivo se encuentra más cerca de la parte superior de la pila.

En otro ejemplo, el primer dispositivo de manipulación del primer tipo es capaz de depositar la pluralidad de recipientes o contenedores en una ubicación temporal, por ejemplo, encima de una pila, mientras que el primer dispositivo de manipulación del segundo tipo retiene la pluralidad de recipientes o contenedores hasta que se sustituyen en la pila original.

Esta disposición proporciona un equilibrio entre funcionalidad y coste, y es útil en aplicaciones en las que no es necesario que todos los primeros dispositivos de manipulación sean capaces de dejar la pluralidad de recipientes o contenedores en una ubicación temporal.

Puede proporcionarse una pluralidad de segundos dispositivos de manipulación. Dos o más de los segundos dispositivos de manipulación pueden ser idénticos.

Los aspectos de la presente invención son una mejora sustancial del sistema descrito en la Solicitud de patente internacional WO 98/49075 y se detallan adicionalmente en la patente noruega 317366. En particular, la introducción de un segundo tipo de dispositivo de manipulación de carga móvil, que facilita la extracción de una pluralidad de contenedores o recipientes apilados no objetivo en una sola operación, aumenta significativamente la utilidad del sistema de almacenamiento.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una estructura de almacén para alojar una pluralidad de pilas de contenedores o recipientes en un sistema de almacenamiento conocido;
la figura 2 es una vista en planta esquemática de parte de la estructura de almacén de la figura 1;
las figuras 3(a) y 3(b) son vistas en perspectiva esquemáticas, desde la parte trasera y delantera, respectivamente, de un dispositivo manipulador de carga conocido para su uso con la estructura de almacén de las figuras 1 y 2, y la figura 3(c) es una vista en perspectiva esquemática del dispositivo manipulador de carga conocido en uso elevando un contenedor o recipiente;
la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática 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), instalados en la estructura de almacén de las figuras 1 y 2; y
la figura 5 es una vista en perspectiva esquemática del sistema de almacenamiento conocido de la figura 4 durante una operación de extracción para recuperar un contenedor o recipiente objetivo de una pila;

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

la figura 6 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema de almacenamiento según una realización de la presente invención;
la figura 7(a) es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de manipulación de carga para su uso en el sistema de almacenamiento de la figura 6, y las figuras 7(b) y 7(c) son vistas en perspectiva esquemáticas del dispositivo de manipulación de carga de la figura 7(a) en uso elevando una pluralidad de contenedores o recipientes;
la figura 8 es una vista en planta esquemática de parte de una estructura de almacén que forma parte del sistema de almacenamiento de la figura 6;
la figura 9 es una secuencia de vistas laterales esquemáticas del sistema de almacenamiento de la figura 6,

que muestra un contenedor o recipiente que se está recuperando de una pila;
 la figura 10 es una vista en perspectiva esquemática de otro dispositivo de manipulación de carga para su uso en un sistema de almacenamiento según otra realización de la presente invención;
 la figura 11 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema de almacenamiento según otra realización de la presente invención;
 la figura 12 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema de almacenamiento según una realización adicional de la presente invención;
 la figura 13 es una vista lateral esquemática de parte del sistema de almacenamiento de la figura 12;
 la figura 14 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema de almacenamiento que muestra una forma alternativa del sistema de almacenamiento;
 la figura 15 es una vista en perspectiva esquemática de otro dispositivo de manipulación de carga para su uso en un sistema de almacenamiento según la invención;
 la figura 16 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de manipulación de carga adicional para su uso en un sistema de almacenamiento según la invención;
 la figura 17 es una vista en planta esquemática de parte de una estructura de armazón que forma parte de otro sistema de almacenamiento según la invención;
 la figura 18(a) es una vista en perspectiva esquemática de un contenedor o recipiente para su uso en el sistema de almacenamiento de la figura 17, y la figura 18(b) es una vista más detallada de parte del contenedor o recipiente de la figura 18(a);
 la figura 19 es una vista en planta esquemática de una parte de una estructura de armazón que forma parte de un sistema de almacenamiento adicional según la invención;
 la figura 20(a) es una vista en perspectiva esquemática de un contenedor o recipiente para su uso en el sistema de almacenamiento de la figura 19, y las figuras 20(b) y 20(c) son vistas más detalladas de partes del contenedor o recipiente de la figura 20(a);
 la figura 21 (a) es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de manipulación de carga para su uso en el sistema de almacenamiento de la figura 6, y las figuras 21(b) y 21(c) son vistas en perspectiva esquemáticas del dispositivo de manipulación de carga de la figura 21(a) en uso elevando una pluralidad de contenedores o recipientes.

Descripción detallada de realizaciones de la Invención

La figura 6 es una vista en perspectiva de un sistema 100 de almacenamiento según una primera realización de la presente invención. El sistema 100 de almacenamiento es generalmente similar al sistema conocido descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 a 5, y comprende una pluralidad de recipientes 110 o contenedores de almacenamiento apilados uno encima de otro para formar una pluralidad de pilas 112. Las pilas 112 se disponen dentro de una estructura 114 de armazón.

La estructura 114 de armazón comprende una pluralidad de elementos 116 en vertical que se extienden en la dirección Z y soportan elementos 118, 120 en horizontal. Un primer conjunto de elementos 118 en horizontal paralelos, dispuestos en la dirección X, se dispone en perpendicular a un segundo conjunto de elementos 120 en horizontal paralelos (no se muestran en la figura 6), dispuestos en la dirección Y. Los elementos 118, 120 en horizontal forman una pluralidad de estructuras de cuadrícula horizontales soportadas por los elementos 116 en vertical. Los elementos 116, 118, 120 se fabrican habitualmente a partir de metal. Los contenedores o recipientes 110 se apilan entre los elementos 116, 118, 120 de la estructura 114 de armazón, de modo que la estructura 114 de armazón protege contra el movimiento horizontal de las pilas 112 de contenedores o recipientes 110, y guía el movimiento vertical de los contenedores o recipientes 110.

El nivel superior de la estructura 114 de armazón incluye rieles 122 dispuestos en un patrón de cuadrícula a través de la parte superior de las pilas 112. Un primer conjunto 122a de rieles 122 paralelos y un segundo conjunto 122b de rieles 122 paralelos se proporcionan para guiar el movimiento de los dispositivos de manipulación de carga en las direcciones X e Y, respectivamente, a través de la parte superior de la estructura 114 de armazón.

Dos tipos diferentes de dispositivos de manipulación de carga se montan en los rieles 122. El primer tipo de dispositivo 30 de manipulación de carga, denominado en lo sucesivo dispositivo de manipulación de carga de contenedor o recipiente único, es idéntico al dispositivo de manipulación de carga conocido descrito anteriormente con referencia a las figuras 3 y 4. El segundo tipo de dispositivo 150 de manipulación de carga, denominado en lo sucesivo dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes, se describirá ahora con referencia a la figura 7.

Haciendo referencia a la figura 7(a), un dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes comprende un vehículo 152 que tiene conjuntos primero y segundo de ruedas 154, 156 que pueden engancharse con los conjuntos 122a, 122b primero y segundo de rieles 122, respectivamente. En cuanto al dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único, los conjuntos primero y segundo de ruedas 154, 156 del dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes pueden moverse verticalmente con respecto al vehículo 152 para enganchar o desenganchar las ruedas 154, 156 del conjunto 122a, 122b de rieles correspondiente. Al enganchar y accionar el conjunto apropiado de ruedas 154, 156, el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes puede moverse lateralmente en las direcciones X e Y en el plano

horizontal en la parte superior de la estructura 114 de almacén.

El dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes facilita la retirada de una pluralidad de contenedores o recipientes 110a no objetivo de una pila 112 en una única operación. Con este fin, el vehículo 152 transporta un mecanismo 160 de elevación telescópico que consiste en dos brazos 162 telescópicos similares a una placa dispuestos a ambos lados de una abertura 164 central en el vehículo 152. Los extremos de los brazos 162 están equipados con dispositivos de agarre (no se muestran) que están configurados para engancharse de manera liberable con los contenedores o recipientes 110. Los dispositivos de agarre pueden adoptar cualquier forma adecuada, pero pueden presentar convenientemente forma de dedos que se extienden hacia dentro que pueden desplegarse lateralmente para engancharse con el reborde de un contenedor o recipiente 110 y retraerse para liberar el contenedor o recipiente 110.

Tal como se ilustra en la figura 7(b), para retirar una pluralidad de contenedores o recipientes 110a no objetivo de la parte superior de una pila 112, los brazos 162 se mueven hacia abajo de modo que los dispositivos de agarre en los extremos de los brazos 162 alcanzan el contenedor o recipiente 110a más bajo de la pluralidad de contenedores o recipientes 110a que van a retirarse. A continuación, los dispositivos de agarre enganchan el contenedor o recipiente 110a más bajo, y los brazos 162 se accionan hacia arriba para elevar la pluralidad de contenedores o recipientes 110a hacia arriba a través de la abertura 164 y despejar la estructura 114 de almacén, tal como se muestra en la figura 7(c). El dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes puede moverse entonces, junto con el conjunto de contenedores o recipientes 110a, a otra ubicación de la estructura 114 de almacén.

Haciendo referencia a la figura 8, en esta realización de la invención, los elementos 118 de la estructura 114 de almacén que se extienden en la dirección X están separados en la dirección Y por una distancia que es suficiente para acomodar la anchura de un contenedor o recipiente 110 entre los elementos 118 dejando un hueco 168 a cada lado del contenedor o recipiente 110. De esta manera, los brazos 162 de un dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes pueden pasar entre los contenedores o recipientes 110 y los elementos 118 de almacén en horizontal. Los contenedores o recipientes 110 tienen esquinas 169 rebajadas que sirven para ubicar los contenedores o recipientes 110 entre los elementos 116 de almacén en vertical. De esta manera, los elementos 116 de almacén en vertical ayudan a guiar los contenedores o recipientes 110 en movimiento vertical dentro de la estructura 114 de almacén, y a mantener la estabilidad de las pilas 112 incluso si los contenedores o recipientes 110 están desalineados y/o cargados de manera desigual. Los contenedores o recipientes 110 también pueden conformarse de modo que se apilen en conjunto de una manera mutuamente enclavada, tal como resultaría familiar para un experto en la técnica, para mejorar de ese modo la estabilidad de las pilas 112. El enclavamiento puede establecerse por cualquier medio adecuado, tal como clavijas en el reborde superior de cada contenedor o recipiente 110 que se ajustan en orificios correspondientes en la parte inferior del contenedor o recipiente 110 superpuesto.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 6, los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes discurren en los mismos rieles 122 que los dispositivos 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único. Los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes se usan, principalmente, para retirar contenedores o recipientes 110a no objetivo de una pila, antes de que un dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único retire el contenedor o recipiente 110b objetivo (no visible en la figura 6) y transporte el contenedor o recipiente 110b objetivo a un puerto 124 para su posterior procesamiento.

Se apreciará que los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes pueden usarse para elevar todos, o varios, de los contenedores o recipientes 110a no objetivo de una pila 112 en una única operación. Esto evita la necesidad de repetidas operaciones de retirada de un único contenedor o recipiente para acceder a un contenedor o recipiente 110b objetivo que se encuentra en una pila debajo de contenedores o recipientes 110a no objetivo. Los contenedores o recipientes 110a no objetivo retirados pueden retenerse, en el orden correcto, en el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes correspondiente y moverse fuera del camino de la pila 112 para permitir que un dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único acceda a la pila 112 para retirar el contenedor o recipiente 110b objetivo, sin la necesidad de colocar los contenedores o recipientes 110a no objetivo en ubicaciones temporales individuales encima de otras pilas 112. Por tanto, el uso de los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes mantiene más pilas 112 accesibles en cualquier momento.

Ahora, se describirá el funcionamiento del sistema de almacenamiento de la figura 6 con referencia a la figura 9.

La figura 9 muestra vistas laterales esquemáticas de las pilas 112 de contenedores o recipientes 110 dispuestas en el sistema 100 de almacenamiento de la figura 6, junto con un dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único, del tipo mostrado en la figura 3, y un dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes, del tipo mostrado en la figura 7. Los dispositivos 30, 150 de manipulación de carga pueden moverse sobre rieles 122, tal como se describió anteriormente.

La figura 9(a) ilustra la configuración inicial del sistema. Un contenedor o recipiente 110b objetivo se encuentra dentro de una de las pilas 112, debajo de una pluralidad de contenedores o recipientes 110a no objetivo. Para recuperar el contenedor o recipiente 110b objetivo, el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o

recipientes se mueve primero a una posición por encima de la pila 112 que contiene el contenedor o recipiente 110b objetivo, tal como se muestra en la figura 9(b). Los brazos 162 del mecanismo 160 de elevación telescópico se bajan a continuación para abarcar los contenedores o recipientes 110a no objetivo, tal como se muestra en la figura 9(c). Los brazos 162 agarran el contenedor o recipiente 110a no objetivo más bajo, y elevan todos los contenedores o recipientes 110a no objetivo despejados de la pila, tal como se muestra en la figura 9(d).

Pasando a la figura 9(e), el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes, que sostiene los contenedores o recipientes 110a no objetivo, se aleja de la pila 112 en una dirección lateral para exponer la parte superior del contenedor o recipiente 110b objetivo. Al mismo tiempo, un dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único se mueve lateralmente a su posición por encima de la pila 112. La placa 44 de elevación se baja sobre el contenedor o recipiente 110b objetivo y se engancha con el mismo, tal como se muestra en la figura 9(f) y, a continuación, se alza la placa 44 de elevación para elevar el contenedor o recipiente 110b objetivo fuera de la pila 112.

A continuación, el contenedor o recipiente 110b objetivo se transporta en una dirección lateral u horizontal por el dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único a otra ubicación, por ejemplo, un puerto (no se muestra), para su posterior procesamiento o transporte. El dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes se mueve de vuelta por encima de la pila 112, y baja los contenedores o recipientes 110a no objetivo de vuelta sobre la pila 112 (véase la figura 9(g)). Finalmente, el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes desengancha los contenedores o recipientes 110a no objetivo y se aleja de la pila 112, dejando la pila 112 en su configuración original, menos el contenedor o recipiente 110b objetivo.

El dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes que se muestra en la figura 7 es pequeño y relativamente compacto, pero carece de la capacidad de depositar un conjunto de contenedores o recipientes 110a no objetivo en una ubicación temporal encima de otra pila 112. En su lugar, los contenedores o recipientes 110a no objetivo se retienen dentro del dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes. Esto significa que cada dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes no puede usarse para otras tareas hasta que se haya completado la operación de extracción para acceder al contenedor o recipiente 110b objetivo, y los contenedores o recipientes 110a no objetivo se hayan devuelto a la pila 112 original.

La figura 10 muestra una variante del dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes. En este caso, el dispositivo 250 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes es capaz de depositar un conjunto de contenedores o recipientes encima de otra pila 112 y luego alejarse del conjunto de contenedores o recipientes colocados temporalmente. El dispositivo 250 comprende un vehículo 252 con conjuntos primero y segundo de ruedas 254, 256, dispuestos para engancharse con los conjuntos primero y segundo de rieles 122a, 122b de la estructura de almacén, tal como para el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes anteriormente descrito.

El vehículo 252 tiene forma "U" en planta, con una abertura 264 que está abierta a un lado del vehículo 252. Se proporciona un mecanismo 260 de elevación telescópico, sustancialmente idéntico al usado en el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes anteriormente descrito, estando los dos brazos 262 del mecanismo 260 de elevación dispuestos a ambos lados de la abertura 264. De esta manera, un conjunto de contenedores o recipientes (no se muestra en la figura 10) puede elevarse de una pila 112 por los brazos 262 a través de la abertura 264. El conjunto de contenedores o recipientes puede colocarse entonces en la parte superior de otra pila 112. El mecanismo 260 de elevación puede entonces desengancharse de los contenedores o recipientes 110 y el dispositivo 250 puede alejarse hacia los lados (en la dirección X, en este ejemplo) para dejar el conjunto de contenedores o recipientes en su lugar. La forma mutuamente enclavada de los contenedores o recipientes 110 ayuda a mantener la estabilidad del conjunto de contenedores o recipientes temporalmente no soportado. El dispositivo 250 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes puede usarse entonces en otra operación de elevación, por ejemplo, para retirar otro conjunto de contenedores o recipientes no objetivo de la misma pila 112 o de otra pila 112.

El dispositivo 250 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes de la figura 10 también puede usarse en otro modo de funcionamiento, en el que el contenedor o recipiente 110b objetivo se recupera por el dispositivo 250 junto con uno o más contenedores o recipientes 110a no objetivo superpuestos. El conjunto de contenedores o recipientes 110, incluyendo el contenedor o recipiente 110b objetivo en la parte inferior del conjunto, puede colocarse entonces en otra pila 112. Los contenedores o recipientes 110a no objetivo pueden entonces recogerse inmediatamente de nuevo por el dispositivo 250 y devolverse a la pila 112 original, dejando solo el contenedor o recipiente 110b objetivo en su lugar encima de otra pila 112. El contenedor o recipiente 110b objetivo puede recuperarse entonces por un dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único, o por el mismo u otro dispositivo 250 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes, y moverse a otra ubicación, tal como un puerto.

En un sistema de almacenamiento grande, puede ser deseable incluir más de un tipo de dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes para proporcionar flexibilidad de funcionamiento. Por ejemplo, la

figura 11 muestra un sistema 300 de almacenamiento con una estructura 114 de armazón idéntica a la descrita con referencia a la figura 6. En la realización de la figura 11, sin embargo, dos dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes del tipo mostrado en la figura 7, y un dispositivo 250 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes del tipo mostrado en la figura 10 están montados en los rieles 122, además de una pluralidad de dispositivos 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único del tipo que mostrado en la figura 3. Esta disposición ofrece una mayor flexibilidad al permitir que conjuntos de múltiples contenedores o recipientes se almacenen temporalmente encima de otras pilas cuando sea necesario, pero minimiza el uso de dispositivos 250 de manipulación de carga relativamente costosos y voluminosos que son capaces de realizar esa tarea, reconociendo que muchas de las operaciones de recuperación de contenedores o recipientes objetivo pueden atenderse adecuadamente reteniendo los contenedores o recipientes 110a no objetivo en uno de los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes más sencillos durante un corto período de tiempo.

Las figuras 12 y 13 ilustran un sistema 400 de almacenamiento según otra realización. En este caso, los dispositivos 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único están montados sobre rieles 122 que forman parte de la estructura 114 de armazón, tal como ya se ha descrito con referencia a otras realizaciones anteriores. Sin embargo, los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes están montados en una cuadrícula de rieles 422 independientes, que está separada desde la parte superior de la estructura 114 de armazón en la dirección Z. En este ejemplo, los dispositivos 150 de gestión de carga de múltiples contenedores o recipientes son del tipo descrito con referencia a la figura 7.

En esta disposición, los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes son capaces de elevar conjuntos de contenedores o recipientes fuera del espacio en el que funcionan los dispositivos 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único, mejorando de manera general la accesibilidad de las pilas 112 en el sistema 400 de almacenamiento

Además, siempre y cuando la separación de las dos cuadrículas de los rieles 122, 422 sea suficiente, es posible depositar un conjunto elevado de contenedores o recipientes 110a no objetivo (no se muestran en las figuras 12 y 13) encima de otra pila 112 para su almacenamiento temporal, haciendo pasar los contenedores o recipientes 110a de nuevo a través de la abertura 164, liberando de este modo el dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes para otras operaciones. Por tanto, al proporcionar una segunda cuadrícula de rieles 422, puede obtenerse una funcionalidad adicional a partir de los dispositivos 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes relativamente económicos y compactos de la figura 7.

La figura 14 ilustra otra forma de sistema 500 de almacenamiento. En este ejemplo, los dispositivos de manipulación de carga de un solo contenedor o recipiente 30 están montados sobre rieles 122 que forman parte de la estructura 114 de armazón, como ya se describió con referencia a realizaciones previas de la invención. Un dispositivo 550 de manipulación de carga de contenedores o recipientes múltiples está montado en una 570 pórtico móvil instalada alrededor de la estructura 114 del armazón.

La grúa 570 pórtico comprende un travesaño 572 montado sobre montantes 574 que son movibles a lo largo de los rieles 576 montados en el suelo dispuestos en paralelo a la dirección Y. El dispositivo 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes puede moverse en la dirección X a lo largo del travesaño 572, y el travesaño 572 puede moverse en la dirección Y en virtud de los rieles 576. De esta manera, el dispositivo 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes puede moverse a cualquier posición requerida en el plano X-Y.

El dispositivo 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes es similar al dispositivo 150 descrito con referencia a la figura 7. Sin embargo, dado que el dispositivo 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes de esta realización no discurre sobre sus propios rieles, no se requieren ruedas ni un mecanismo de accionamiento asociado y, por tanto, el dispositivo 550 es más compacto.

Tal como en la realización de la figura 12, el dispositivo 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes en la realización de la figura 14 puede configurarse para depositar conjuntos de contenedores o recipientes encima de otras pilas 112 para su almacenamiento temporal mientras que el dispositivo 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes realiza otras operaciones. Se apreciará que más de un dispositivo 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes adicional podría instalarse en la grúa 570 pórtico, y que podría dotarse más de una grúa 570 pórtico de uno o más dispositivos 550 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes.

La figura 15 muestra otro tipo de dispositivo 630 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único que puede usarse en un sistema de almacenamiento según la presente invención. El dispositivo 630 de manipulación de carga es similar al dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único descrito con referencia a la figura 3. Sin embargo, en la variante de la figura 15, un dispositivo 640 de grúa pórtico se coloca de manera central dentro del dispositivo 630, entre dos módulos 632a, 632b de vehículo. Los módulos 632a, 632b de vehículo están unidos por una placa 642 superior, de la que se suspende una placa 644 de agarre mediante cables 646.

Cada uno de los módulos 632a, 632b de vehículo está equipado con un primer conjunto de ruedas 634, estando una

rueda 634 del primer conjunto dispuesta en cada una de las caras delantera y trasera de cada módulo 632a, 632b, y un segundo conjunto de ruedas 636, estando las ruedas 636 del segundo conjunto dispuestas en pares en las caras laterales interiores de cada módulo 632a, 632b. El dispositivo 630 de manipulación de carga puede usarse con una estructura 114 de armazón tal como se muestra en la figura 6, en cuyo caso los conjuntos de ruedas 634, 636 primero y segundo están dispuestos para engancharse con los conjuntos 122a, 122b primero y segundo de rieles.

El dispositivo 630 de manipulación de carga de la figura 15 puede usarse en lugar de uno o más de los dispositivos 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único de tipo voladizo en los sistemas de almacenamiento anteriormente descritos. Dado que la placa 642 superior está soportada en ambos extremos, los módulos 632a, 632b de vehículo no necesitan contrarrestar el peso del dispositivo 640 de grúa pórtico, y, por tanto, el dispositivo 630 de manipulación de carga puede ser significativamente más ligero que el dispositivo 30 de manipulación de carga de tipo voladizo ilustrado en la figura 3. Esto reduce el consumo de energía del dispositivo 630, por lo que el dispositivo 630 puede llevar baterías más pequeñas y baratas, y los costes de las baterías y los tiempos de carga son menores. El peso más ligero también ayuda a reducir el desgaste de los componentes, y puede aumentar la velocidad de funcionamiento del dispositivo 630.

La figura 16 muestra un ejemplo adicional de un dispositivo 750 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes que podría usarse en un sistema de almacenamiento según la presente invención. Este dispositivo 750 de manipulación de carga es similar al dispositivo 150 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes descrito con referencia a la figura 7, e incluye un vehículo 752 con conjuntos primero y segundo de ruedas 754, 756 para su enganche con rieles de una estructura de armazón, tal como se describió anteriormente. Un dispositivo 760 de elevación telescópico incluye dos brazos 762 montados a ambos lados de una abertura 764 central en el vehículo 752.

Una placa 744 de agarre está montada entre los extremos de los brazos 762. La placa 744 de agarre es similar a la placa 44 de agarre usada en el dispositivo 30 de manipulación de carga de tipo voladizo descrito con referencia a la figura 3, y está adaptada para agarrar un único contenedor o recipiente 110 desde arriba tal como se describió anteriormente. En uso, los brazos 762 pueden extenderse hacia abajo para colocar la placa 744 de agarre encima de un contenedor o recipiente 110 para elevarla, y luego retraerse hacia arriba para elevar el contenedor o recipiente 110 hacia el interior de la abertura 764.

El dispositivo 750 de manipulación de carga de la figura 16 puede usarse, por ejemplo, en lugar del dispositivo 30 de manipulación de carga de contenedor o recipiente único de tipo voladizo mostrado en la figura 3. En cuanto al dispositivo 630 de la figura 15, el dispositivo 750 de la figura 16 puede ser más ligero en peso que el dispositivo 30 de tipo voladizo, con las ventajas asociadas.

Ahora, se describirá otro mecanismo para elevar contenedores o recipientes con referencia a las figuras 17 y 18.

La figura 17 muestra una vista en planta de parte de un sistema 800 de almacenamiento en el que los contenedores o recipientes 810 se apilan en una estructura 14 de armazón del tipo ilustrado en las figuras 1 y 2, en la que los elementos 18 de armazón en horizontal que se extienden en la dirección X están separados para acomodar los contenedores o recipientes 810 entre los mismos con solo pequeños huecos entre los contenedores o recipientes 810 y los elementos 18 de armazón en horizontal.

Haciendo referencia adicionalmente a la figura 18(a), cada contenedor o recipiente 810 se forma con una superficie 870 de reborde alrededor de su periferia superior, en la que se forman cuatro aberturas 872. Las aberturas 872 están dispuestas en dos pares en lados opuestos del contenedor o recipiente 810. Cada abertura 872 proporciona una entrada a un canal 874 cilíndrico que se extiende verticalmente a través de las paredes laterales del contenedor o recipiente 810.

Haciendo referencia a la figura 18(b), se proporciona un dispositivo de manipulación de carga (no se muestra) con varillas 880 de agarre tubulares alargadas para elevar los contenedores o recipientes 880. En este ejemplo, cada varilla 880 de agarre comprende un tubo 875 que puede bajarse a un canal 874 a través de la abertura 872 respectiva. Se proporciona un mecanismo de anclaje, en forma de brazos 876 desplegables lateralmente operados por un alambre 878 dispuesto dentro del tubo 875, de modo que, cuando el extremo de la varilla 880 se encuentre en posición debajo del reborde de un contenedor o recipiente 810 que va a elevarse, puede tirarse del alambre 878 para desplegar los brazos 876 hacia fuera hacia la posición mostrada en la figura 18(b). A continuación, se tira de la varilla 880 hacia arriba, de modo que los brazos 876 enganchan la superficie inferior de la superficie 870 de reborde para elevar el contenedor o recipiente 810. El contenedor o recipiente 810 puede liberarse cuando sea necesario retrayendo los brazos 876 del mecanismo de anclaje. Se apreciará que pueden usarse otros tipos de mecanismo de anclaje para anclar las varillas a los contenedores o recipientes, tal como resultará familiar para los expertos en la técnica.

Una parte 882 de punta del tubo 875 tiene una forma lisa, en punta para ayudar a ubicar la varilla 880 en la abertura 872 y para guiar la varilla 880 dentro del canal 874.

En la disposición de las figuras 17 y 18, un dispositivo de manipulación de carga puede estar equipado con cuatro

barras 880 de agarre dispuestas para coincidir con las cuatro aberturas 872 del contenedor o recipiente 810. El dispositivo de manipulación de carga puede usarse para elevar un contenedor o recipiente 810 a la vez. Además, debido a que los canales 874 se extienden todo el camino a través de los contenedores o recipientes 810, una pluralidad de contenedores o recipientes 810 puede levantarse simultáneamente alimentando las varillas 880 por los canales 874 de diversos contenedores o recipientes 810 en una pila, y luego desplegando el mecanismo de anclaje una vez que la punta 882 de la varilla 880 está en posición debajo de la superficie 870 de reborde del contenedor o recipiente 810 más bajo que va a elevarse. De esta forma, el dispositivo de manipulación de carga de esta variante puede usarse para elevar simultáneamente una pluralidad de contenedores o recipientes no objetivo durante una operación de extracción. Dependiendo del diseño del dispositivo de manipulación de carga, las barras 880 de agarre pueden ser rígidas o flexibles.

Las figuras 19 a 21 ilustran otro sistema 900 de almacenamiento, que en muchos sentidos es similar al descrito anteriormente con referencia a las figuras 17 y 18. Nuevamente, los contenedores o recipientes 910 están apilados en una estructura 14 de almacén del tipo ilustrado en las figuras 1 y 2.

Cada contenedor o recipiente 910 incluye cuatro aberturas 972 dispuestas en la superficie 970 de reborde superior del contenedor o recipiente 910. Tal como se muestra con mayor claridad en las figuras 20(a) y 20(b), las aberturas 972 proporcionan acceso a los canales 974 que se extienden verticalmente a través de las paredes laterales del contenedor o recipiente 910. En este caso, los canales 974 y las aberturas 972 están abiertos hacia los lados exteriores del contenedor o recipiente 910, mediante ranuras 984 que se extienden verticalmente.

Al igual que en el sistema 800 descrito con referencia a las figuras 17 y 18, en el sistema 900 de las figuras 19 a 21 se proporciona un dispositivo de manipulación de carga equipado con cuatro varillas 980 de agarre. Las varillas 980 de agarre, que se muestran con mayor claridad en la figura 20(c), funcionan de la misma manera que se describe anteriormente, y, por tanto, están dotadas de un mecanismo de anclaje que comprende brazos 976 que pueden desplegarse hacia el exterior usando un alambre 978 alojado dentro de un tubo 975. Una punta 982 lisa, en punta del tubo 975 guía la varilla 980 a través de la abertura 972 y hacia el interior del canal 974. En este caso, las varillas 980 de agarre son flexibles, y pueden bobinarse tal como se explicará a continuación.

En la figura 21 se muestra un dispositivo 950 de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes adecuado. El dispositivo 950 de manipulación de carga incluye un vehículo 952 similar al usado en el dispositivo 150 de manipulación de carga mostrado en la figura 7. El vehículo 952 tiene una abertura 964 central a través de la que pueden elevarse los contenedores o recipientes 910, y dos conjuntos de ruedas 954, 956 para su enganche con rieles (no se muestran) en la parte superior de la estructura 14 de almacén, tal como se describió anteriormente.

Cuatro dispositivos 960 de carrete se disponen en pares opuestos a ambos lados de la abertura 964. Cada dispositivo 960 de carrete sostiene una varilla 980 de agarre flexible del tipo descrito con referencia a la figura 20(c). Tal como se muestra con mayor claridad en la figura 21(a), las varillas 980 de agarre se extienden desde los dispositivos 960 de carrete respectivos y hacia abajo a través de la abertura 964.

Para elevar una pluralidad de contenedores o recipientes 910, el dispositivo 950 de manipulación de carga se coloca en posición por encima de la pila objetivo. Las varillas 980 de agarre se introducen a continuación en los canales 974 de los contenedores o recipientes 910, tal como se muestra en la figura 21(b), hasta que los extremos de las varillas 980 se colocan por debajo del reborde 970 del contenedor o recipiente 910 más bajo en el conjunto de contenedores o recipientes 910 que van a elevarse. A continuación, se despliegan los brazos 976 del mecanismo de anclaje, y las varillas 980 se bobinan de nuevo en los dispositivos 960 de carrete, para elevar de este modo el conjunto de contenedores o recipientes 910 a través de la abertura 964, tal como se muestra en la figura 21(c). Las varillas 980 flexibles pueden sacarse hacia los lados fuera de los canales 974 a través de las ranuras 984 verticales en los lados de los contenedores o recipientes 910, permitiendo que los dispositivos 960 de carrete se monten en el vehículo 952 en lugar de en una posición elevada por encima del vehículo 952 tal como sería el caso si las ranuras 984 no se proporcionaran.

En la parte superior del vehículo 952 se proporciona un almacén de elementos 990 de soporte. Los elementos 990 de soporte están dispuestos para proporcionar soporte lateral al conjunto de contenedores o recipientes 910 apilados una vez que se han elevado a través de la abertura 964. De esta manera, los contenedores o recipientes 910 permanecen estables durante el posterior movimiento del dispositivo 950 de manipulación de carga.

Se apreciará que los sistemas de almacenamiento pueden diseñarse para una aplicación particular usando diversas combinaciones de los dispositivos de manipulación de carga y disposiciones descritos anteriormente.

En un sistema de almacenamiento habitual según la invención, se empleará una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga de contenedor o recipiente único y una pluralidad de dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes. El movimiento y funcionamiento de cada dispositivo de manipulación de carga viene determinado por un programa de control que se ejecuta en un controlador informático del sistema, que está configurado para maximizar la productividad de los dispositivos de manipulación de carga. En particular, son posibles diversos métodos para realizar una operación de "extracción", en la que se recupera un contenedor o recipiente

objetivo de una pila de contenedores o recipientes en los que se colocan diversos contenedores o recipientes no objetivo por encima del contenedor o recipiente objetivo.

En un método de funcionamiento, uno de los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes recupera todos los contenedores o recipientes no objetivo de la pila. A continuación, un dispositivo de manipulación de carga de contenedor o recipiente único recupera el contenedor o recipiente objetivo, y el dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes devuelve los contenedores o recipientes no objetivo a la pila. En este proceso, el dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes puede elevar o bien los contenedores o recipientes no objetivo lo suficientemente alto como para permitir que el dispositivo de manipulación de carga de contenedor o recipiente único funcione por debajo, o, alternativamente, el dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes puede moverse lo suficiente hacia los lados para permitir el acceso del dispositivo de manipulación de carga de contenedor o recipiente único al contenedor o recipiente objetivo. Este método puede usarse con cualquiera de los diseños alternativos para el dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes descrito anteriormente.

En otro método de funcionamiento, el dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes eleva todos los contenedores o recipientes no objetivo más el contenedor o recipiente objetivo, luego se mueve a una ubicación cercana, libera el contenedor o recipiente objetivo y luego devuelve todos los contenedores o recipientes no objetivo a la pila original. A continuación, un dispositivo de manipulación de carga de contenedor o recipiente único mueve el único contenedor o recipiente objetivo al destino. Este método puede usarse cuando los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes están dispuestos en un plano elevado por encima de los dispositivos de manipulación de carga de contenedor o recipiente único, tal como en los sistemas de almacenamiento ilustrados en las figuras 12 a 14, o cuando los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes son capaces de liberar los contenedores o recipientes en el mismo plano, tal como es el caso del dispositivo ilustrado en la figura 10.

Si el número de contenedores o recipientes no objetivo supera la capacidad de carga o alcance vertical del dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes, todavía puede obtenerse un beneficio de eficacia retirando tantos contenedores o recipientes no objetivo como el dispositivo de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes pueda manipular en una única operación. Uno o más dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes adicionales, o uno o más dispositivos de manipulación de carga de contenedor o recipiente único, pueden retirar los contenedores o recipientes no objetivo restantes, antes de que un dispositivo de manipulación de carga de contenedor o recipiente único recupere el contenedor o recipiente objetivo.

Si la altura de las pilas supera en gran medida la capacidad de carga o el alcance vertical de los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes, es posible introducir uno o más dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes adicionales con capacidad de largo alcance. Estos dispositivos de largo alcance funcionarían junto con los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes habituales. En una aplicación habitual, solo se necesitarían unos pocos dispositivos de largo alcance, en comparación con el número de dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes habituales, lo que reduciría el coste del sistema general. Alternativamente, todos los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes podrían tener la capacidad de largo alcance.

Se apreciará que los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes y de contenedor o recipiente único descritos anteriormente también podrían usarse en sistemas de almacenamiento independientemente de los otros aspectos de la invención. Por ejemplo, los dispositivos ligeros de manipulación de carga ligeros descritos con referencia a las figuras 15 y 16 pueden emplearse en un sistema de almacenamiento sin dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes adicionales. De manera similar, los dispositivos de manipulación de carga de múltiples contenedores o recipientes descritos en las figuras 7, 10 y 17 a 21 son capaces de elevar un único contenedor o recipiente y, por tanto, podrían usarse sin dispositivos de manipulación de carga de contenedor o recipiente único adicionales.

Muchas variaciones y modificaciones no descritas explícitamente en lo que antecede también son posibles sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de almacenamiento que comprende:

un almacén (114) que contiene una pluralidad de pilas (112) de contenedores o recipientes, comprendiendo el nivel superior del almacén rieles (122) dispuestos en un primer plano horizontal en un patrón de cuadrícula a través de la parte superior de las pilas (112); comprendiendo los rieles un primer conjunto (122a) de rieles paralelos y un segundo conjunto (122b) de rieles paralelos, siendo el segundo conjunto (122b) de rieles sustancialmente perpendicular al primer conjunto (122a) de rieles;

un primer dispositivo (150, 250, 750, 950) de manipulación que comprende un vehículo robot (152, 252, 752, 952) que comprende un dispositivo (160, 260, 760, 960) de elevación para levantar una pluralidad de contenedores o recipientes no objetivo (110a) desde una pila (112) que contiene un contenedor o recipiente objetivo (110b) en una sola operación y moviendo lateralmente la pluralidad de contenedores o recipientes no objetivo (110a), el vehículo robot del primer dispositivo de manipulación comprende dos juegos de ruedas (154, 156, 254, 256, 754, 756, 954, 956) motrices, estando dispuesto el primer juego de ruedas (154, 254, 754, 954) para acoplarse con los rieles (122a) del primer juego de rieles para guiar el movimiento del primer dispositivo de manipulación en una primera dirección (X), estando dispuesto el segundo juego de ruedas (156, 256, 756, 956) para acoplarse con los rieles (122b) del segundo juego de rieles para guiar el movimiento del primer dispositivo de manipulación en una segunda dirección (Y);

un segundo dispositivo (30, 630) de manipulación que comprende un vehículo robot (32) que comprende un dispositivo (40, 640) de elevación para levantar el contenedor o recipiente de objetivo único (110b) de la pila (112) y mover el contenedor o recipiente de objetivo (110b) lateralmente, el vehículo robot (32) del segundo dispositivo de manipulación comprende dos juegos de ruedas (34, 36, 634, 636) motrices, estando dispuesto el primer juego de ruedas (34, 634) para acoplarse con los rieles (122a) del primer juego de rieles para guiar el movimiento del segundo dispositivo de manipulación en la primera dirección, estando dispuesto el segundo juego de ruedas (36, 636) para acoplarse con los rieles (122b) del segundo juego de rieles para guiar el movimiento del segundo dispositivo de manipulación en la segunda dirección en el que:

el vehículo robot (152, 252, 752, 952) del primer dispositivo (150) de manipulación comprende una abertura (164, 264, 764, 964) a través de la cual se puede levantar la pluralidad de contenedores o recipientes no objetivo (110a), en donde la abertura (164, 264, 764, 964) está dispuesta centralmente dentro del vehículo robot del primer dispositivo (150, 750, 950) de manipulación o la abertura (264) está abierta a un lado del vehículo (252) para permitir el primer dispositivo de manipulación de carga (250) para alejarse lateralmente de la pluralidad de contenedores o recipientes no objetivo (110a) una vez que la pluralidad de contenedores o recipientes no objetivo (110a) se han colocado en una ubicación temporal; en el que el primer y segundo dispositivos de manipulación están dispuestos sobre el almacén (114) y se pueden mover de forma independiente para acceder a diferentes pilas (112); y en el que el primer dispositivo de manipulación es capaz de levantar un solo contenedor o recipiente.

2. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende:

rieles (422) dispuestos en un segundo plano horizontal en un patrón de cuadrícula a través de la parte superior de las pilas (112), los rieles comprenden un primer conjunto de rieles paralelos y un segundo juego de rieles paralelos, siendo el segundo juego de rieles sustancialmente perpendicular al primer conjunto de rieles, en el que el segundo plano horizontal está separado de la parte superior del almacén (114) en la dirección vertical de modo que el primer plano horizontal se encuentra entre el segundo plano horizontal y el almacén (114), y en el que el primer dispositivo (150) de manipulación se puede mover en el segundo plano horizontal por encima del almacén (114) y el segundo dispositivo (30) de manipulación se puede mover en el primer plano horizontal.

3. Un sistema de almacenamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (160, 260) de elevación del primer dispositivo (150, 250) de manipulación comprende:

un par de brazos (162, 262) elevadores telescópicos dispuestos a cada lado de la abertura (164, 264), incluyendo el sistema de almacenamiento espacios (168) que se extienden verticalmente entre las pilas (112) de contenedores o recipientes (110) y el almacén (114) para permitir que los brazos elevadores abracen la pluralidad de contenedores o recipientes (110a) entre ellos.

4. Un sistema de almacenamiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que el dispositivo (960) de elevación del primer dispositivo (950) de manipulación comprende:

varillas o cables (880, 980) dispuestos para acoplarse con canales verticales (874, 974) formados en las paredes laterales de los contenedores o recipientes (810, 910), donde las varillas o cables llevan un mecanismo de anclaje (876, 976) dispuesto para acoplarse de forma liberable con un contenedor o recipiente, estando los canales abiertos a los lados de los contenedores o recipientes para permitir que las varillas o cables se extraigan de los canales cuando se levanta la pluralidad de contenedores o recipientes.

5. Un sistema de almacenamiento según la reivindicación 4, en el que el dispositivo de elevación del primer dispositivo (950) de manipulación comprende:

uno o más dispositivos de carrete (960) configurados para extender y retraer las varillas o cables (980).

6. Un sistema de almacenamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer dispositivo (950) de manipulación comprende:

un armazón (990) de soporte dispuesto en la parte superior del primer vehículo (952) de manipulación para soportar lateralmente una pluralidad de contenedores o recipientes elevados (910) una vez que la pluralidad de contenedores o recipientes elevados se ha elevado a través de la abertura (964).

7. Un sistema de almacenamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (40) de elevación del segundo dispositivo (30, 630) de manipulación comprende:

un dispositivo (40, 640) de grúa, el dispositivo de grúa está soportado por un brazo en voladizo que se extiende desde el vehículo robot (32), en el que el vehículo robot (32) incluye módulos de vehículo primero y segundo (632a, 632b) que soportan el dispositivo de grúa entre ellos, el dispositivo de grúa que incluye un dispositivo (44, 644) de agarre configurado para agarrar un contenedor o recipiente (110b) desde arriba, el dispositivo de agarre está suspendido de cables (46, 646) que se pueden extender y retraer del vehículo robot para mover el dispositivo de agarre verticalmente.

8. Un sistema de almacenamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo robot (752) del segundo dispositivo (750) de manipulación incluye una abertura (764) a través de la cual se puede levantar el contenedor o recipiente individual (110b), el dispositivo (760) de elevación del segundo dispositivo (750) de manipulación que incluye un par de brazos (762) elevadores dispuestos a cada lado de la abertura, y que incluye un dispositivo de (744) agarre montado entre los extremos de los brazos y dispuesto para agarrar un único contenedor o recipiente desde arriba.

9. Un sistema de almacenamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el armazón (114) comprende:

miembros verticales (116) y miembros horizontales (118, 120) dispuestos para proteger contra el movimiento lateral de las pilas (112) y para guiar el movimiento vertical de los contenedores o recipientes (110).

10. Un sistema de almacenamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

una o más ubicaciones de puertos (124) en las que los contenedores o recipientes (110) se pueden quitar y/o agregar al sistema de almacenamiento, en el que el segundo dispositivo (30, 630) de manipulación está configurado para transportar un contenedor o recipiente de destino (110b) de una pila (112) a una ubicación de puerto (124).

11. Un sistema de almacenamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los contenedores o recipientes (110) están dispuestos para enclavarse o acoplarse entre sí en la dirección vertical cuando se forman en una pila (112), comprendiendo el sistema de almacenamiento:

una pluralidad de primeros dispositivos (150) de manipulación.

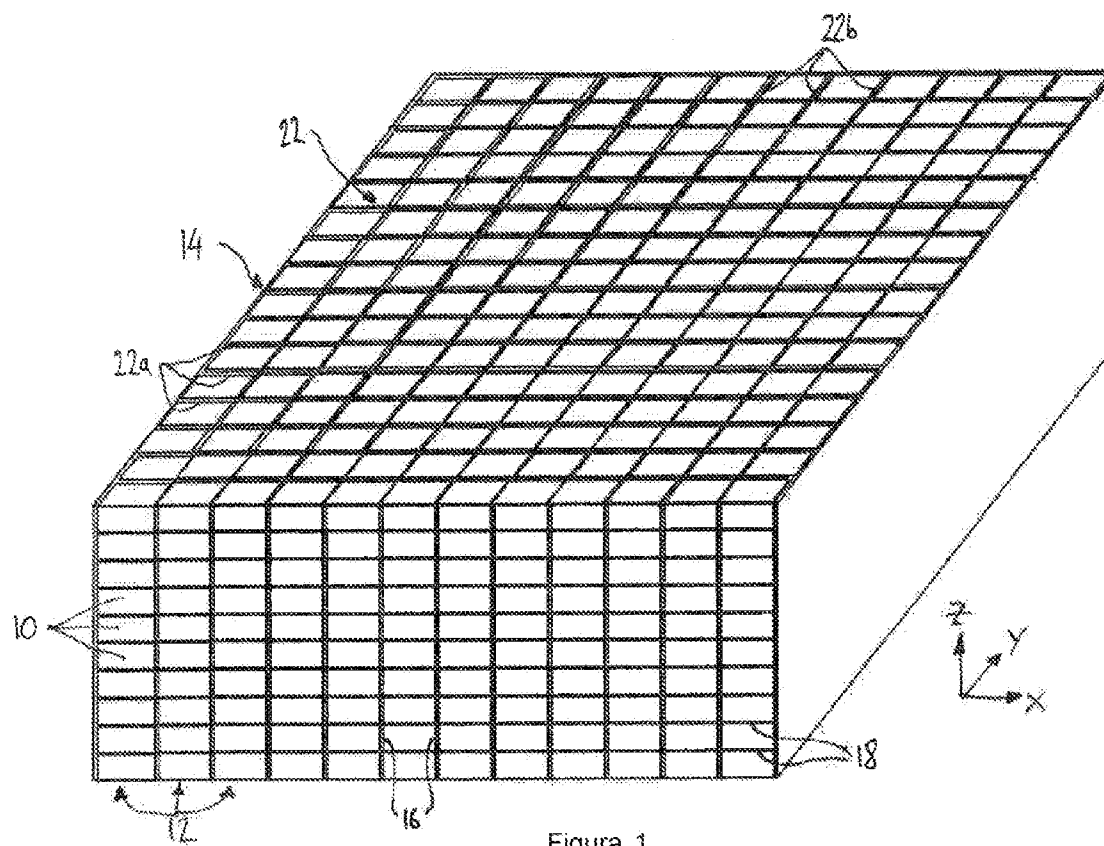


Figura 1

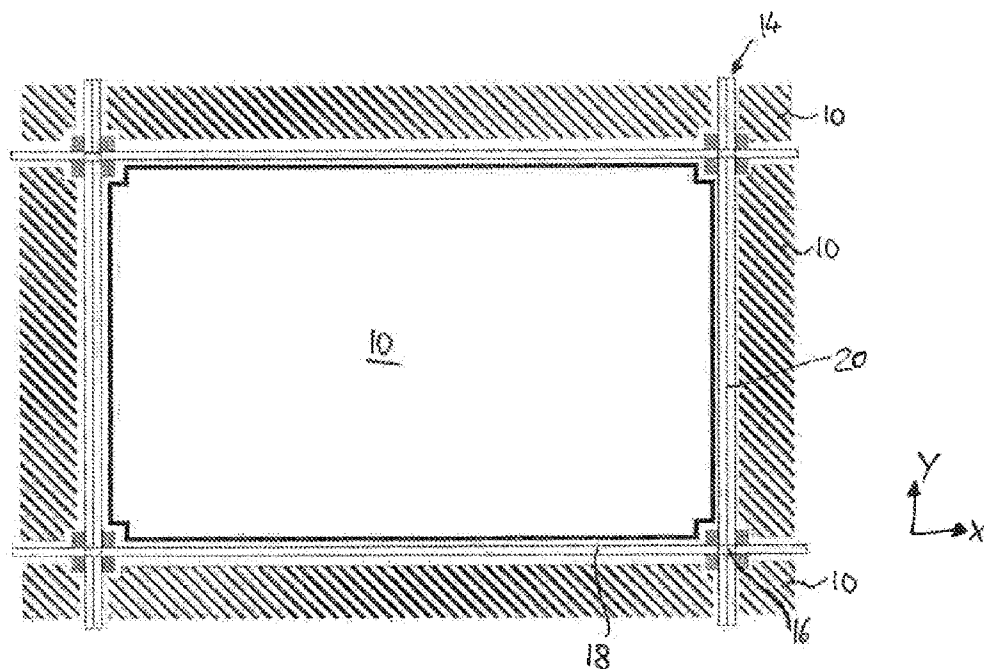


Figura 2

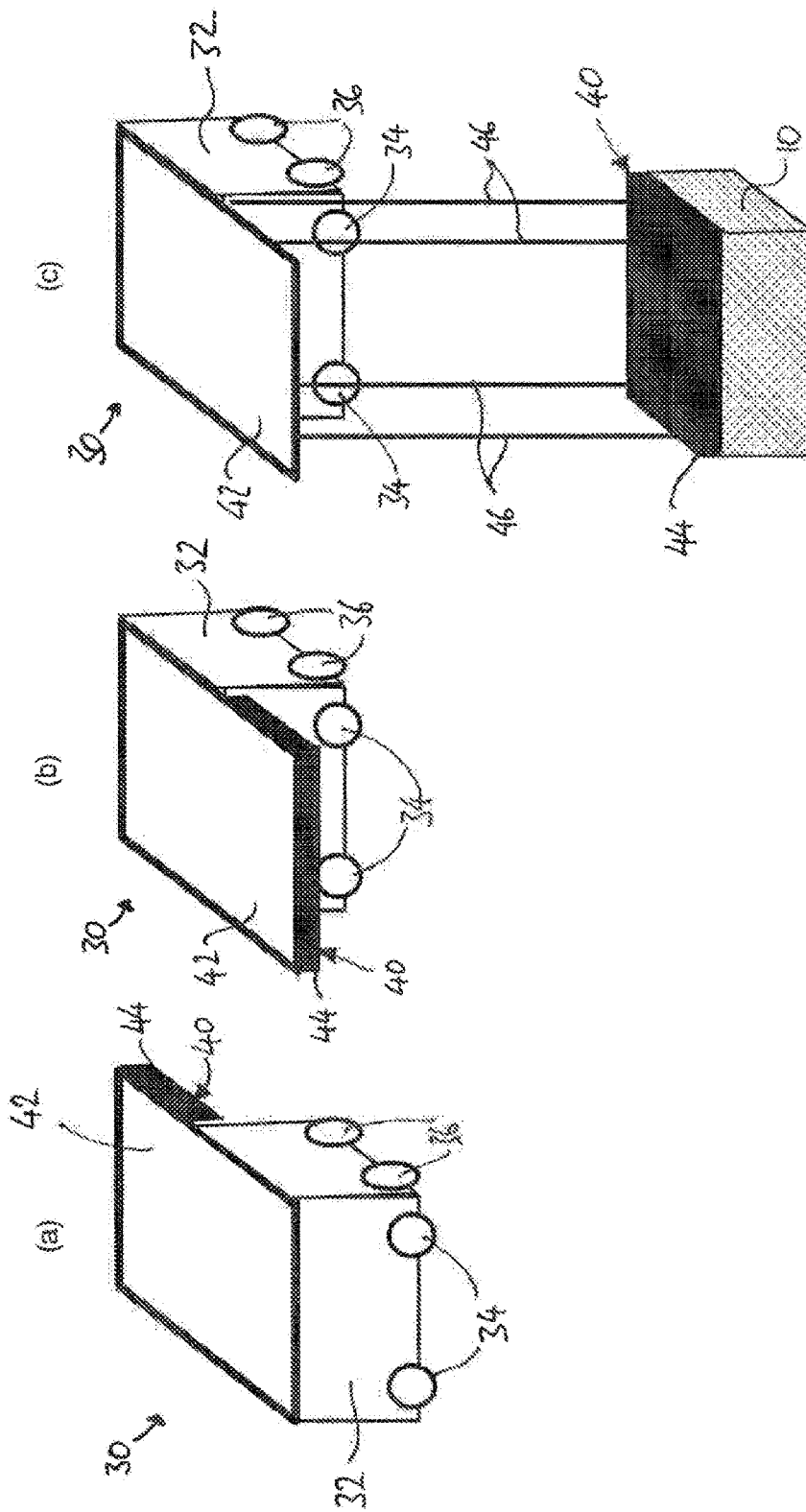


Figure 3

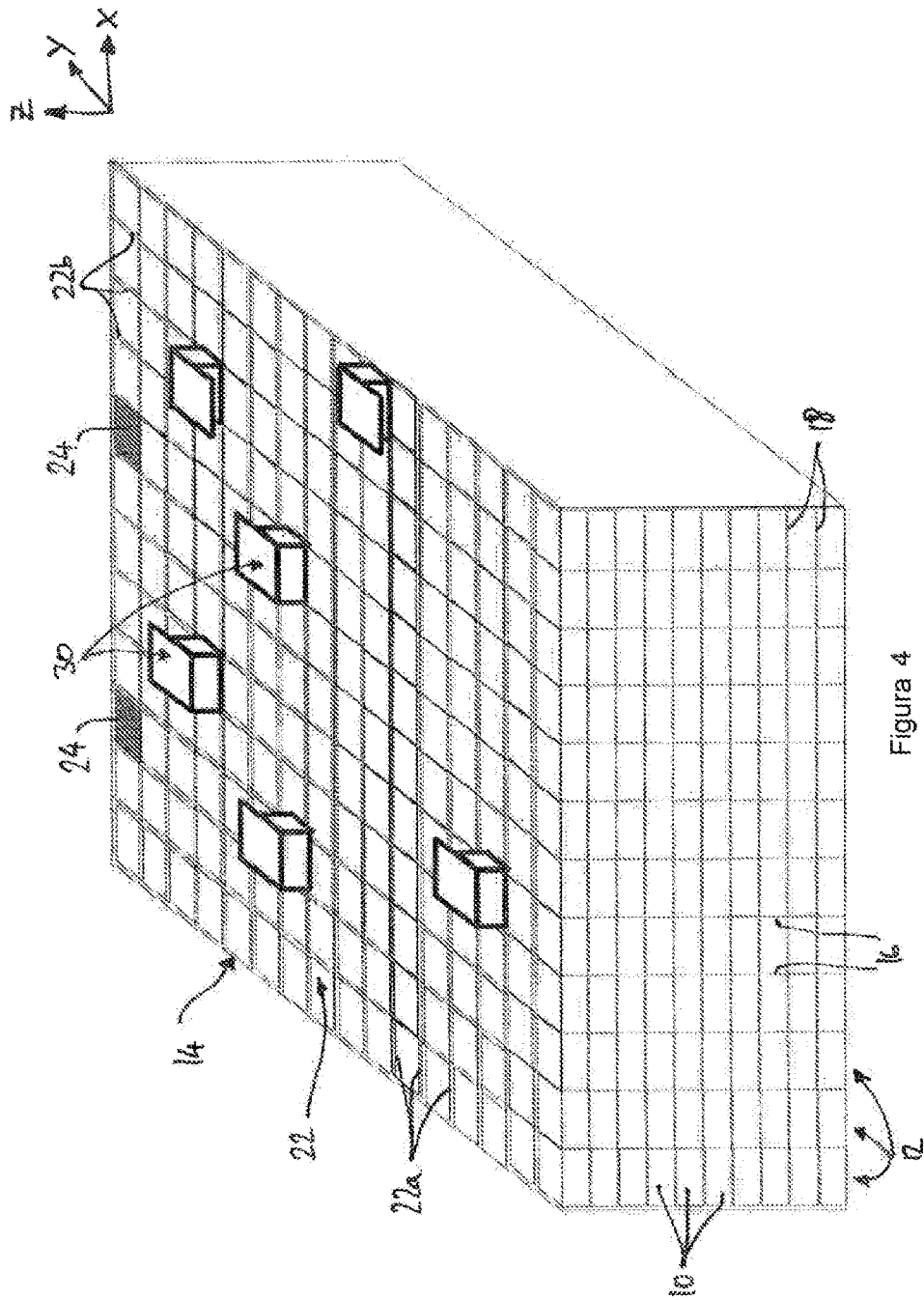


Figure 4

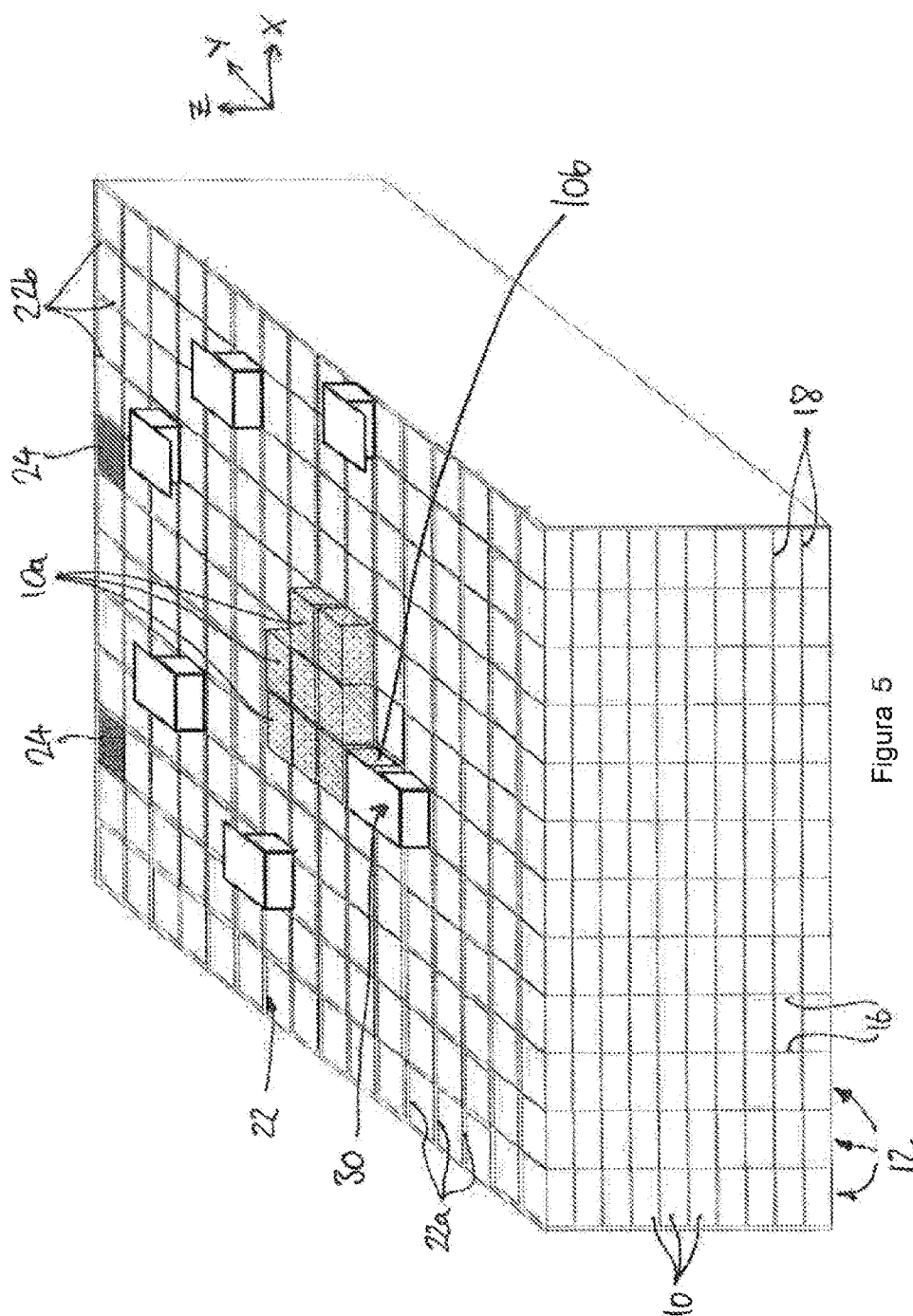


Figure 5

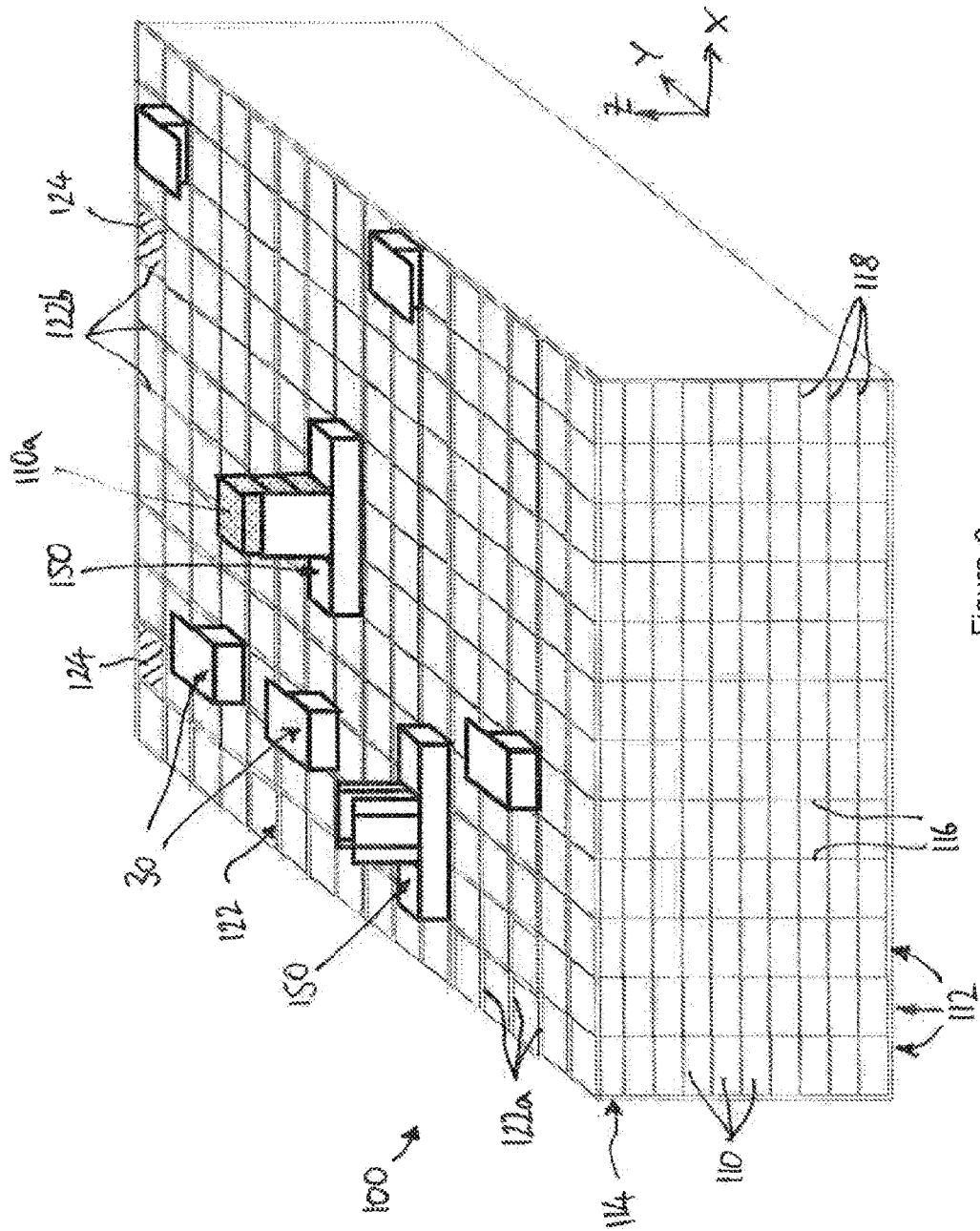


Figura 6

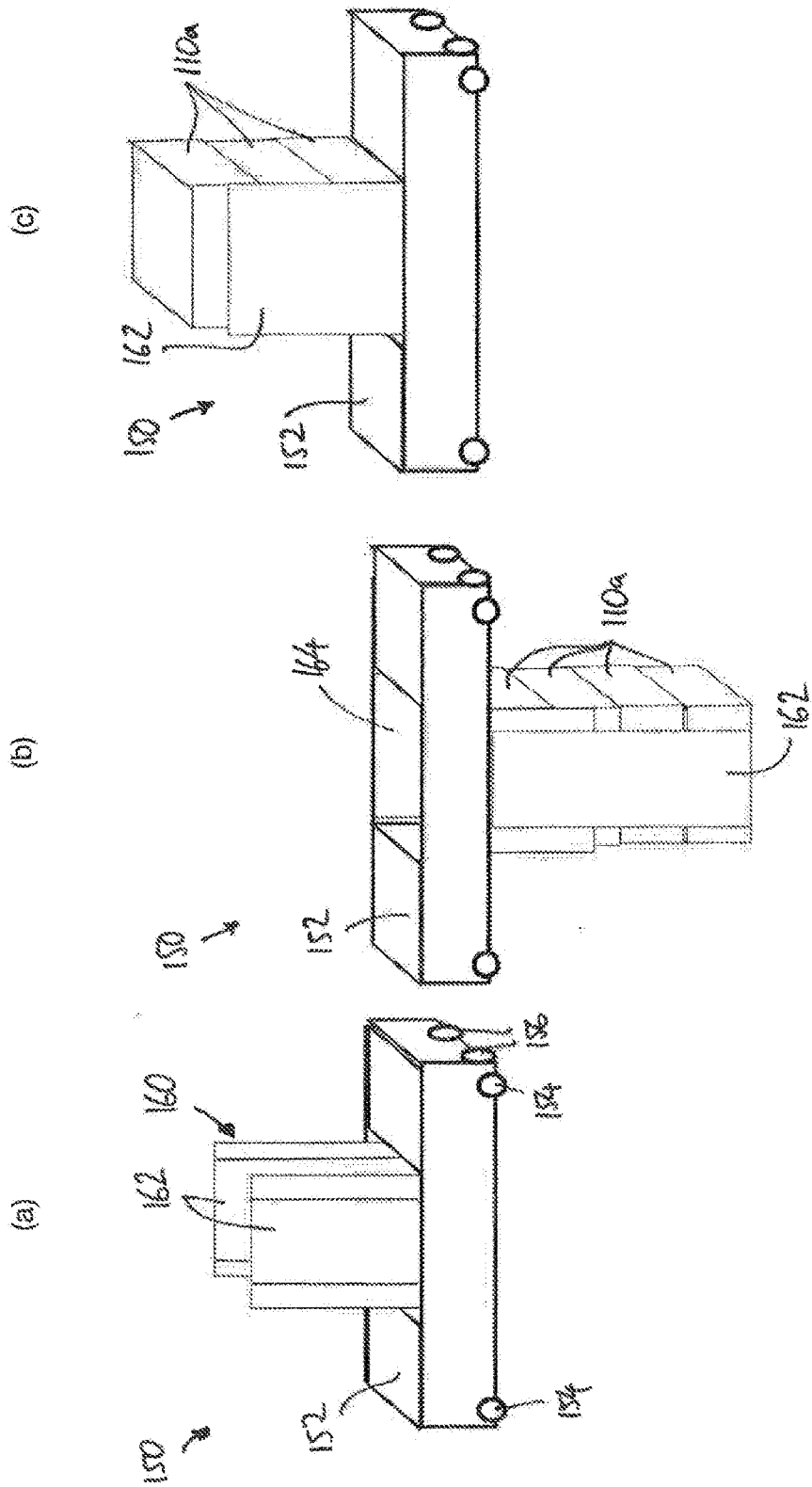


Figura 7

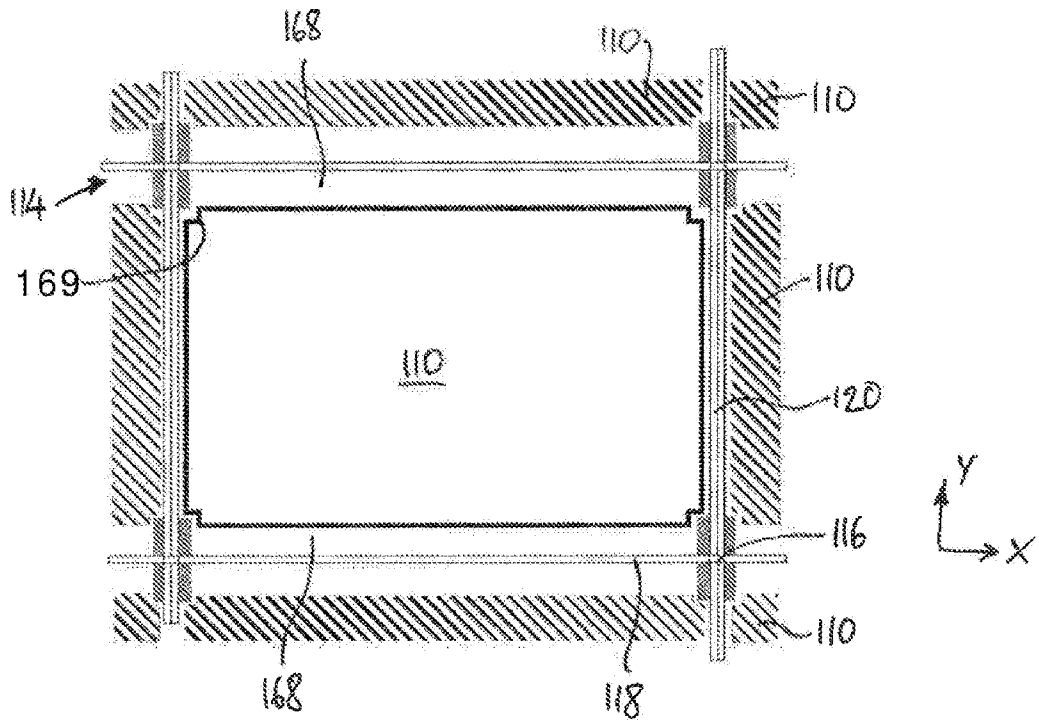


Figura 8

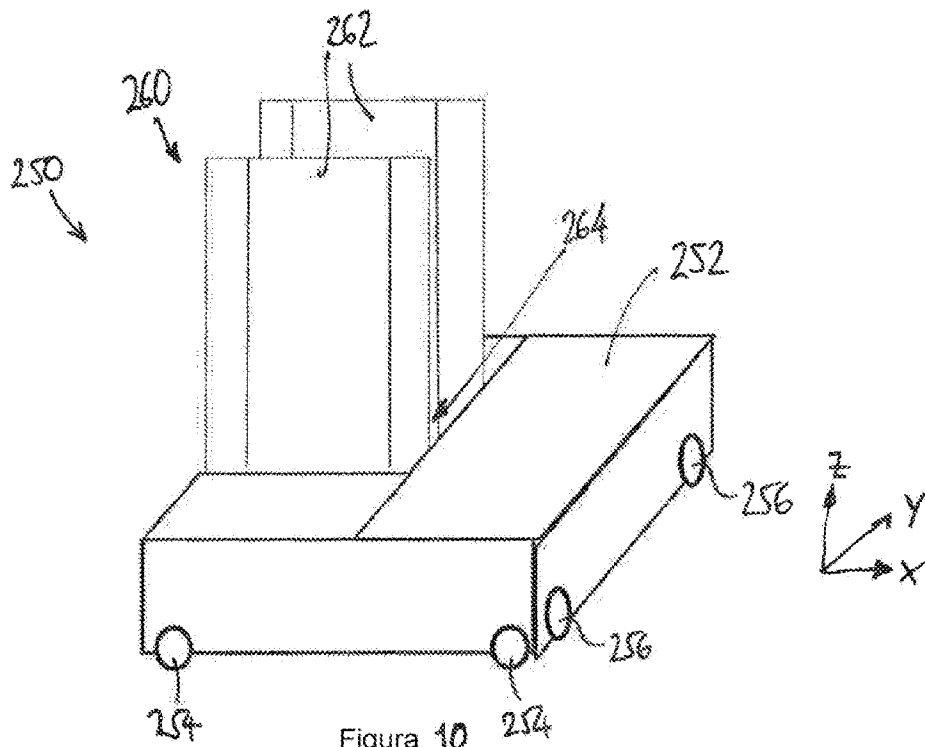


Figura 10

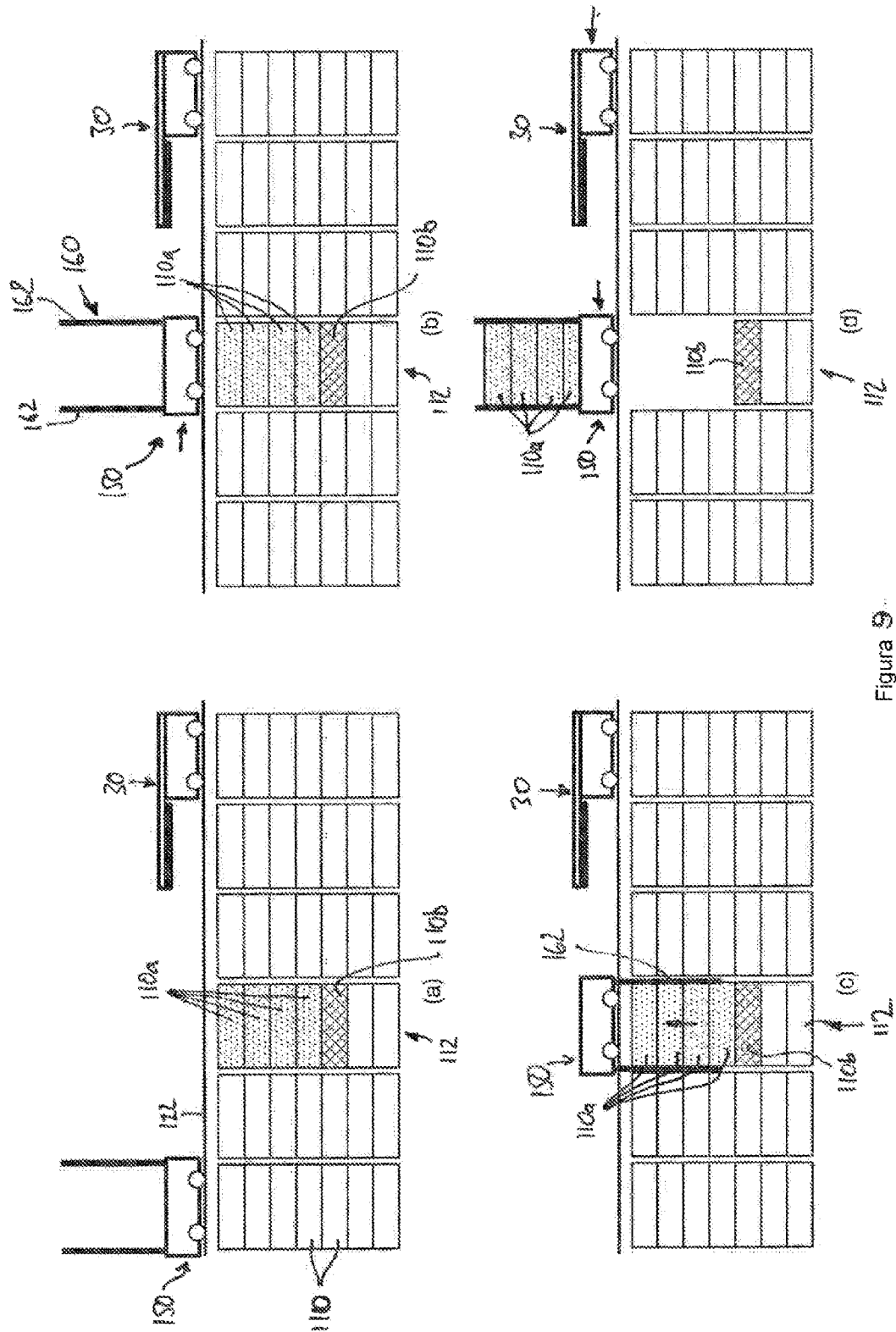


Figure 9

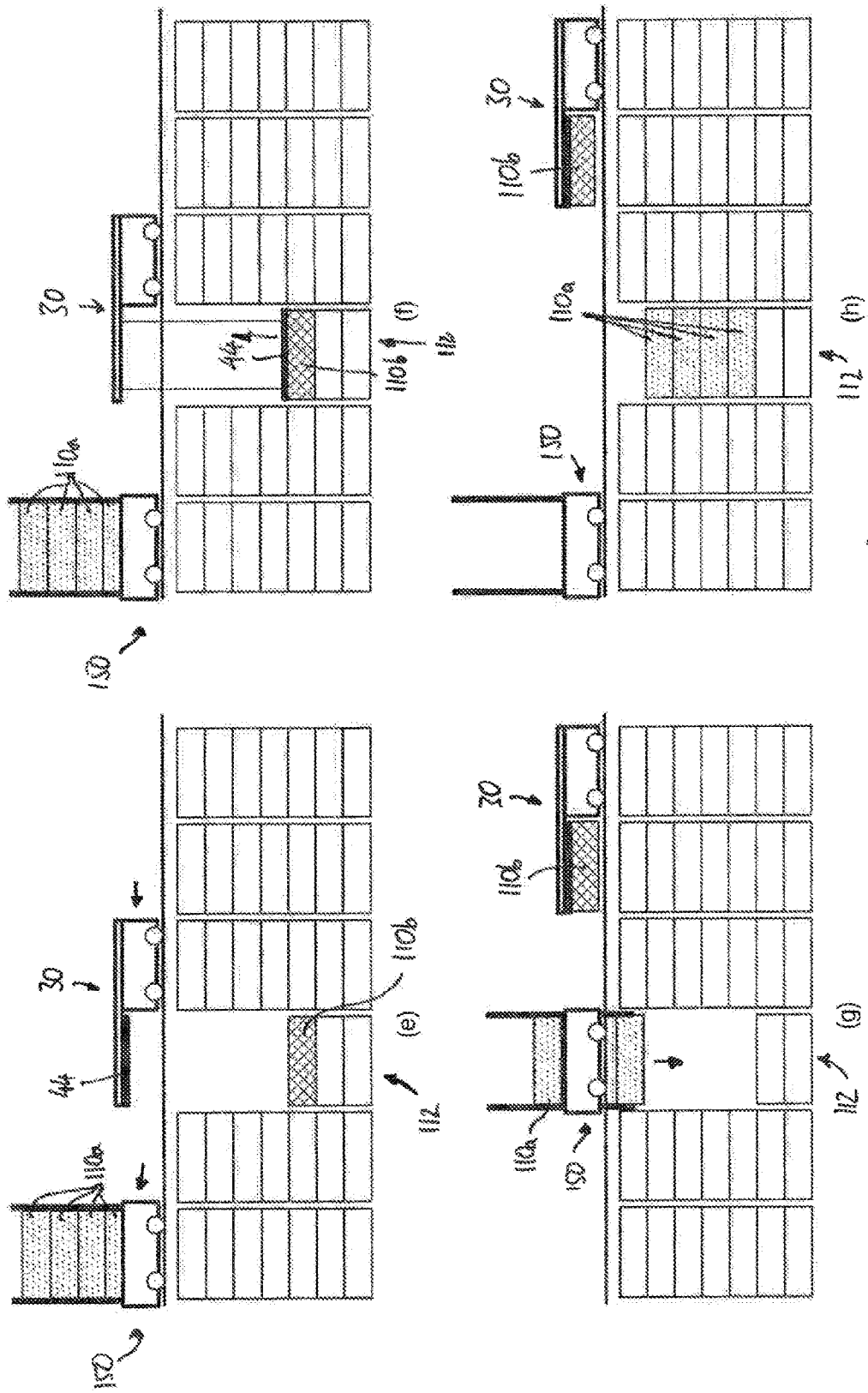


Figure 9 (cont.)

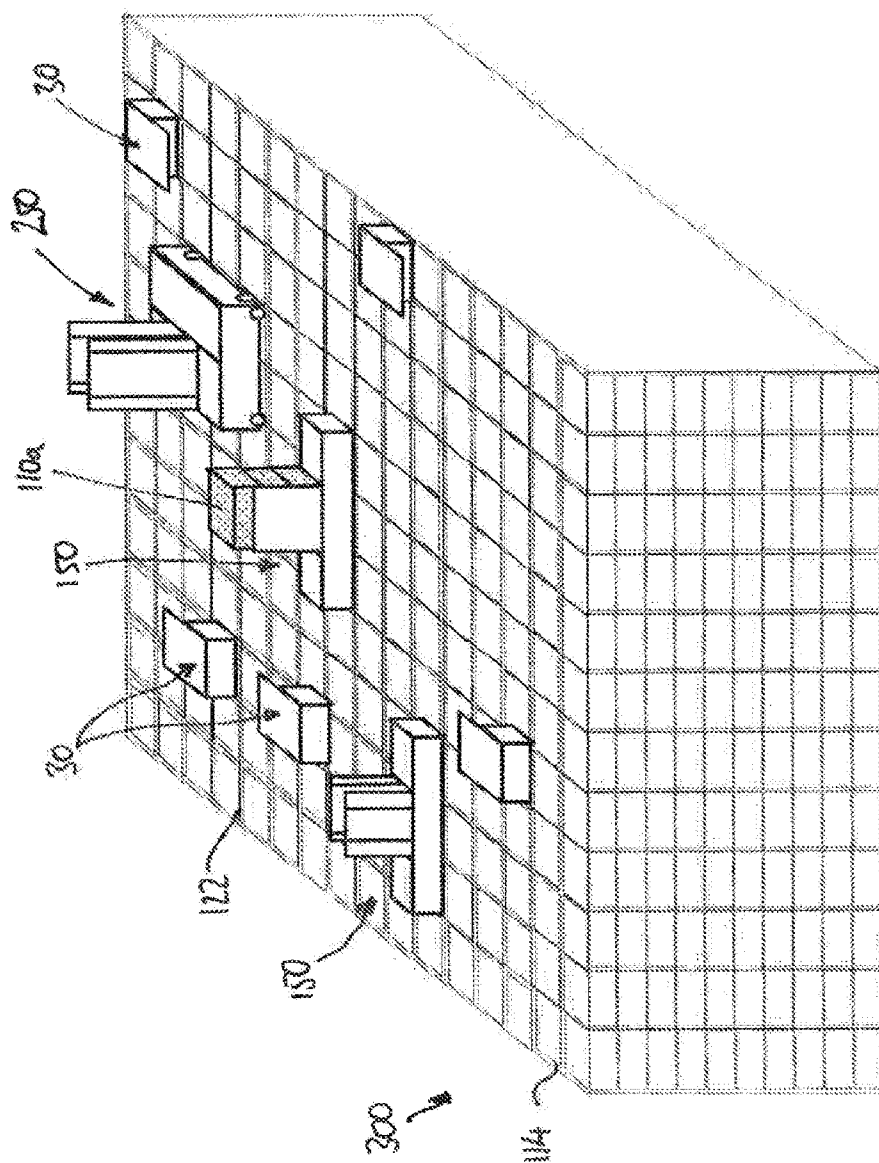


Figure 11

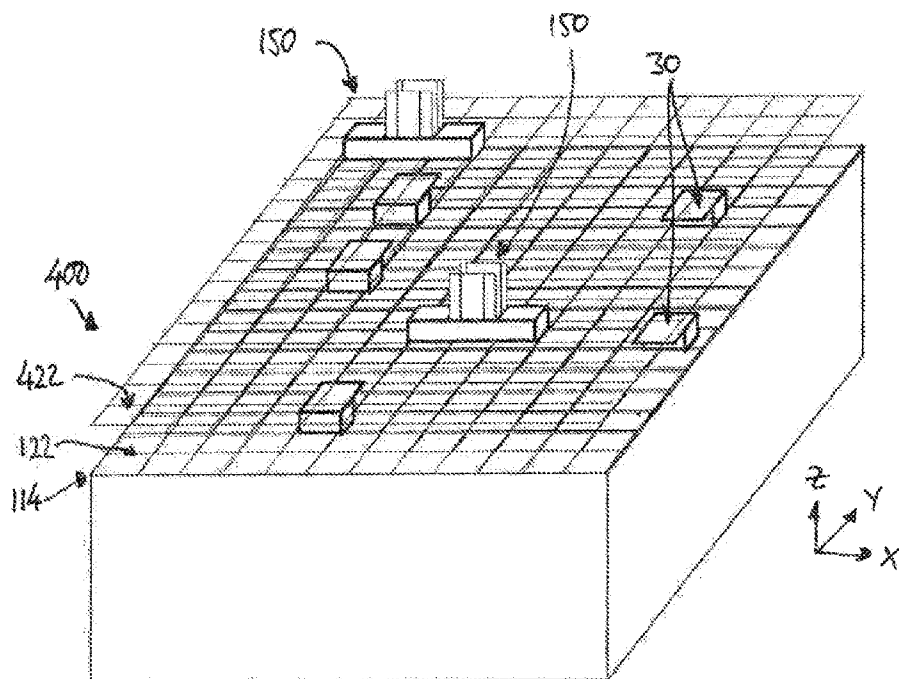


Figura 12

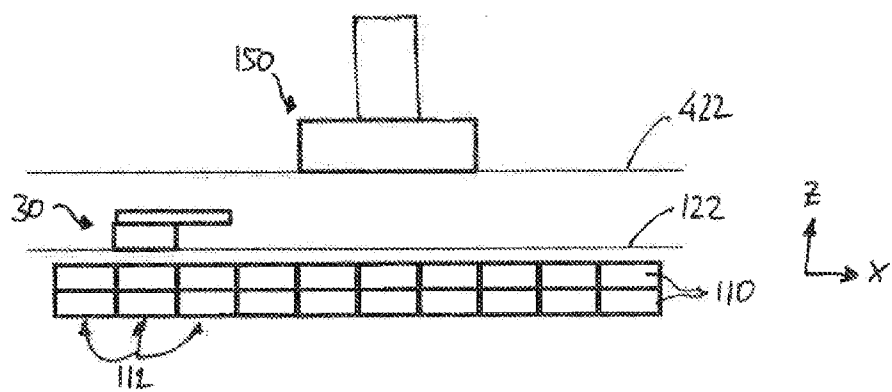


Figura 13

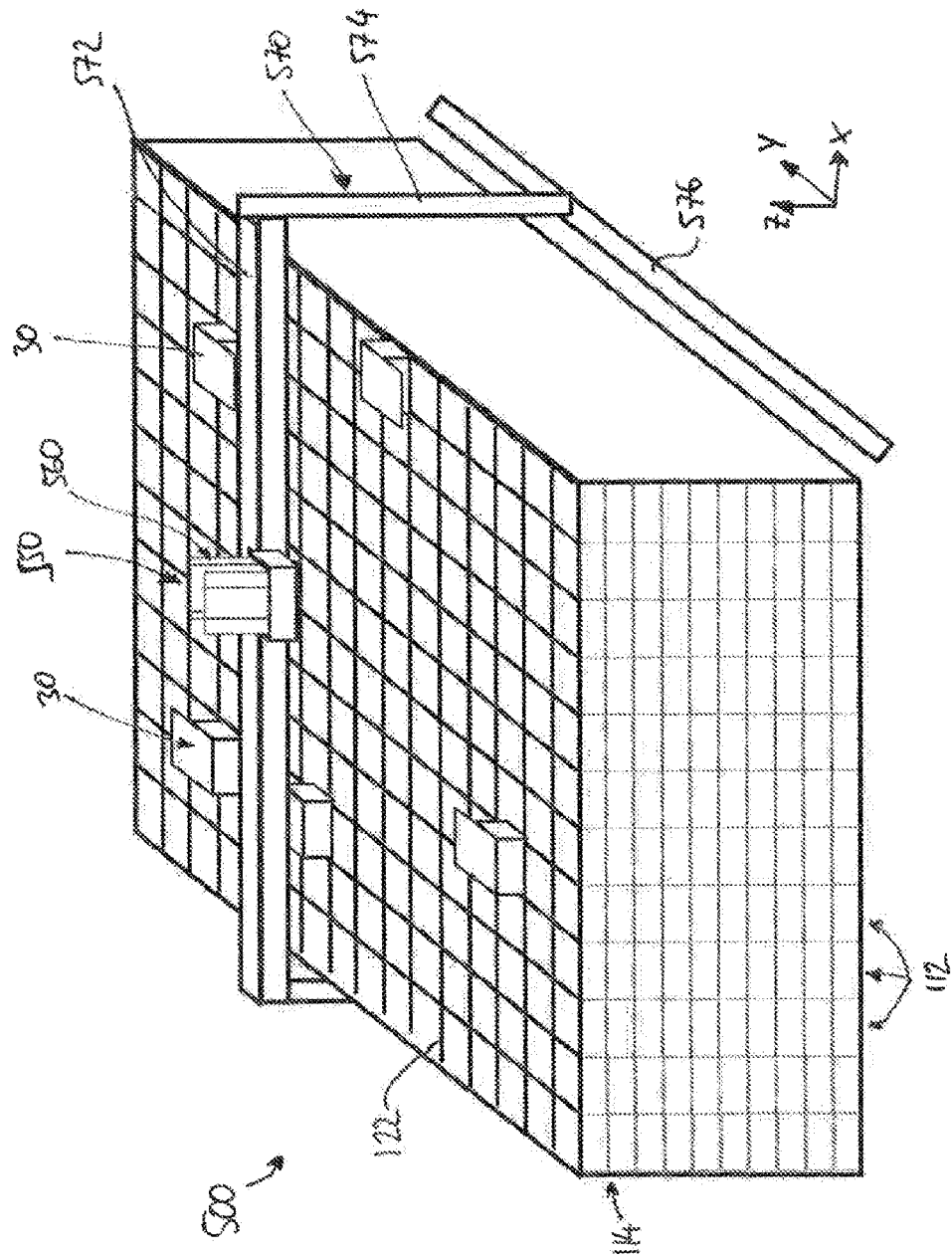


Figure 14

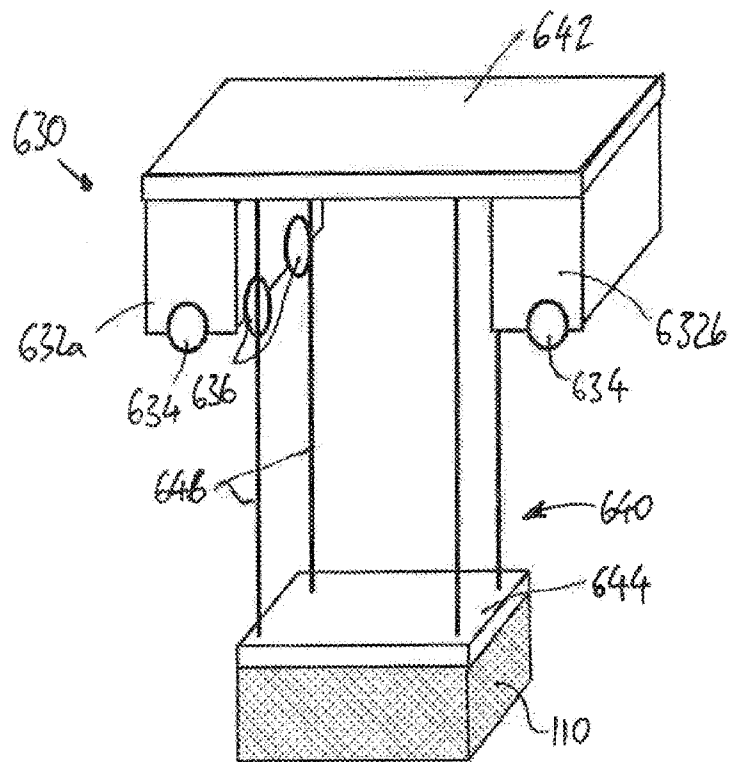


Figura 15

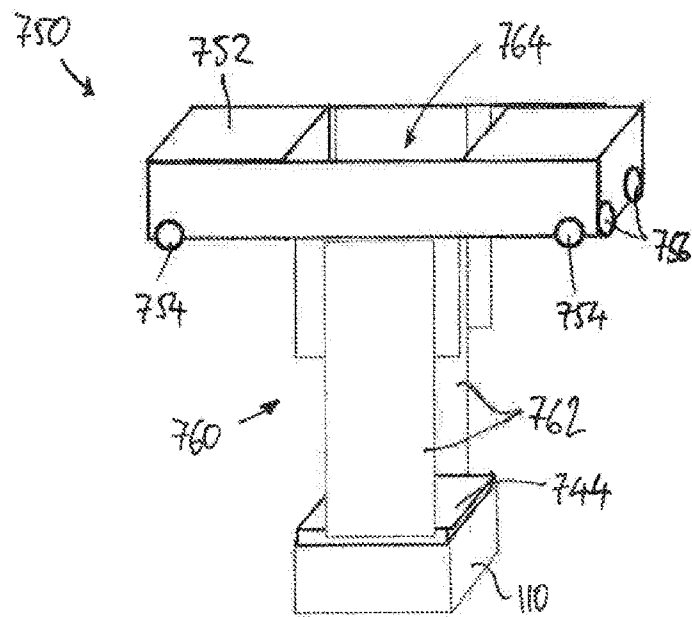


Figura 16

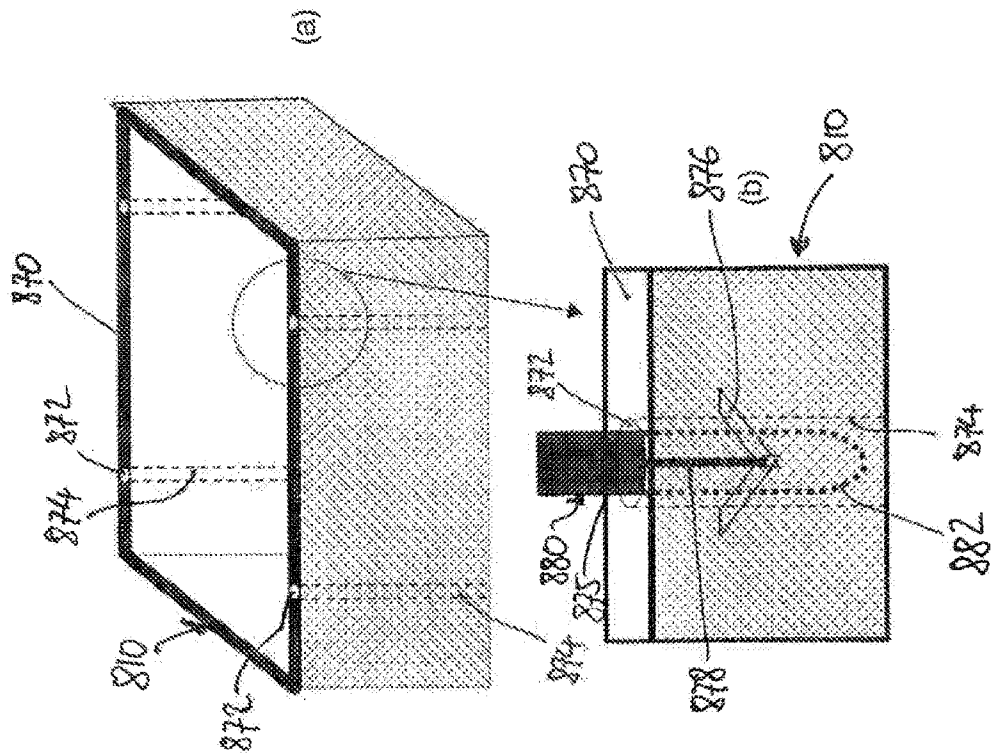


Figura 18

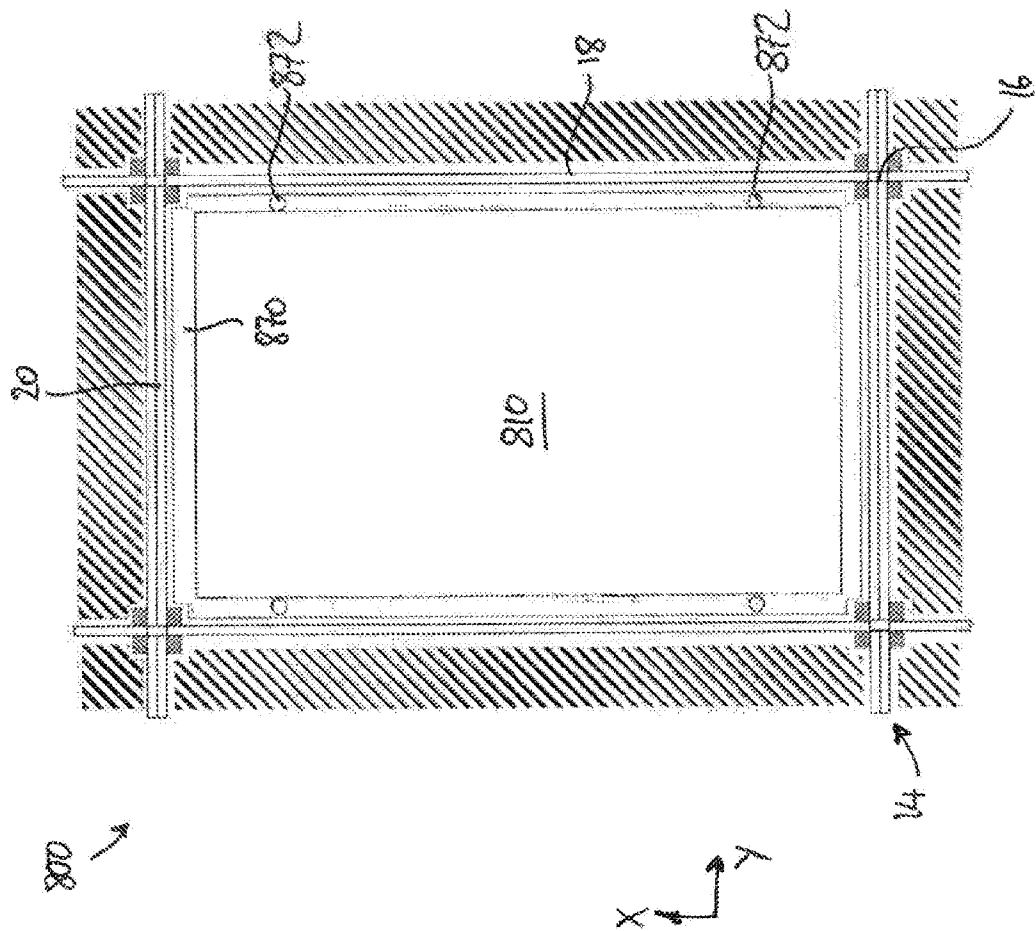


Figura 17

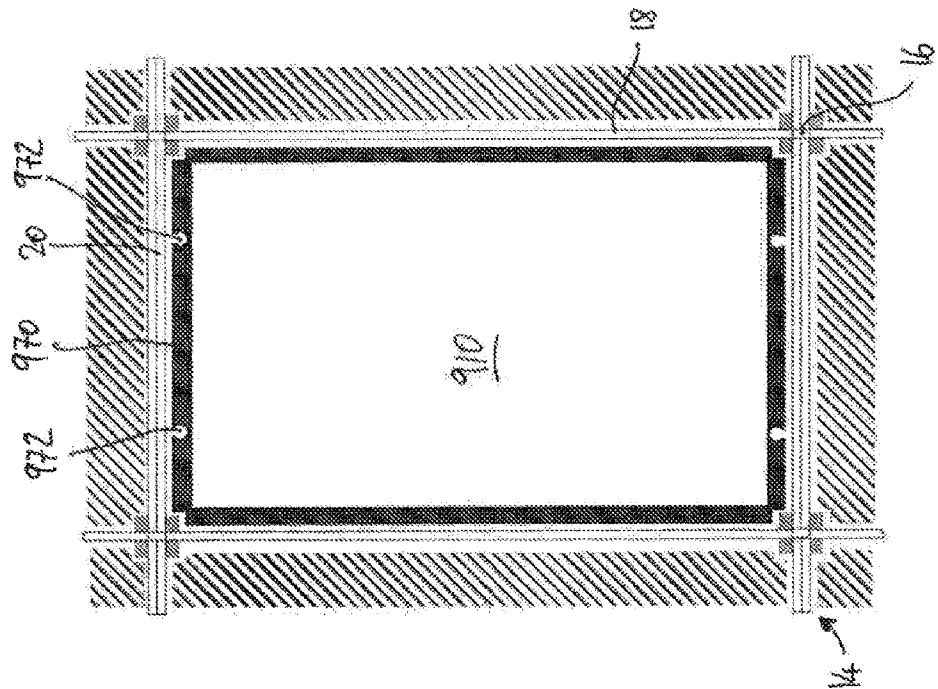


Figure 19

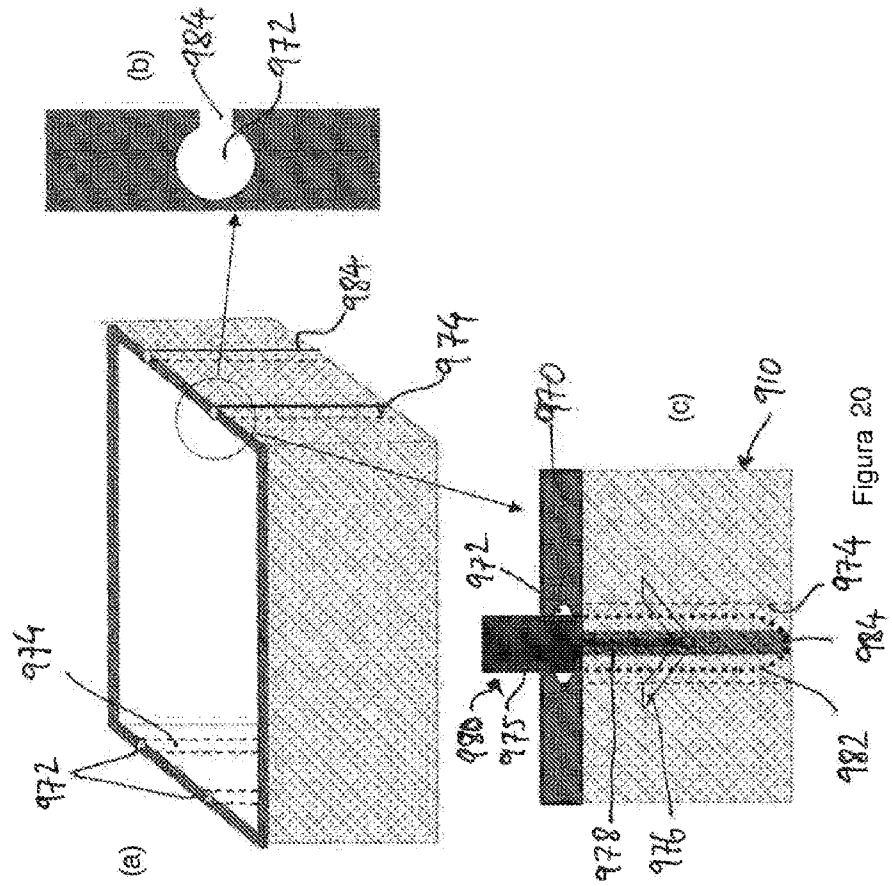


Figure 20

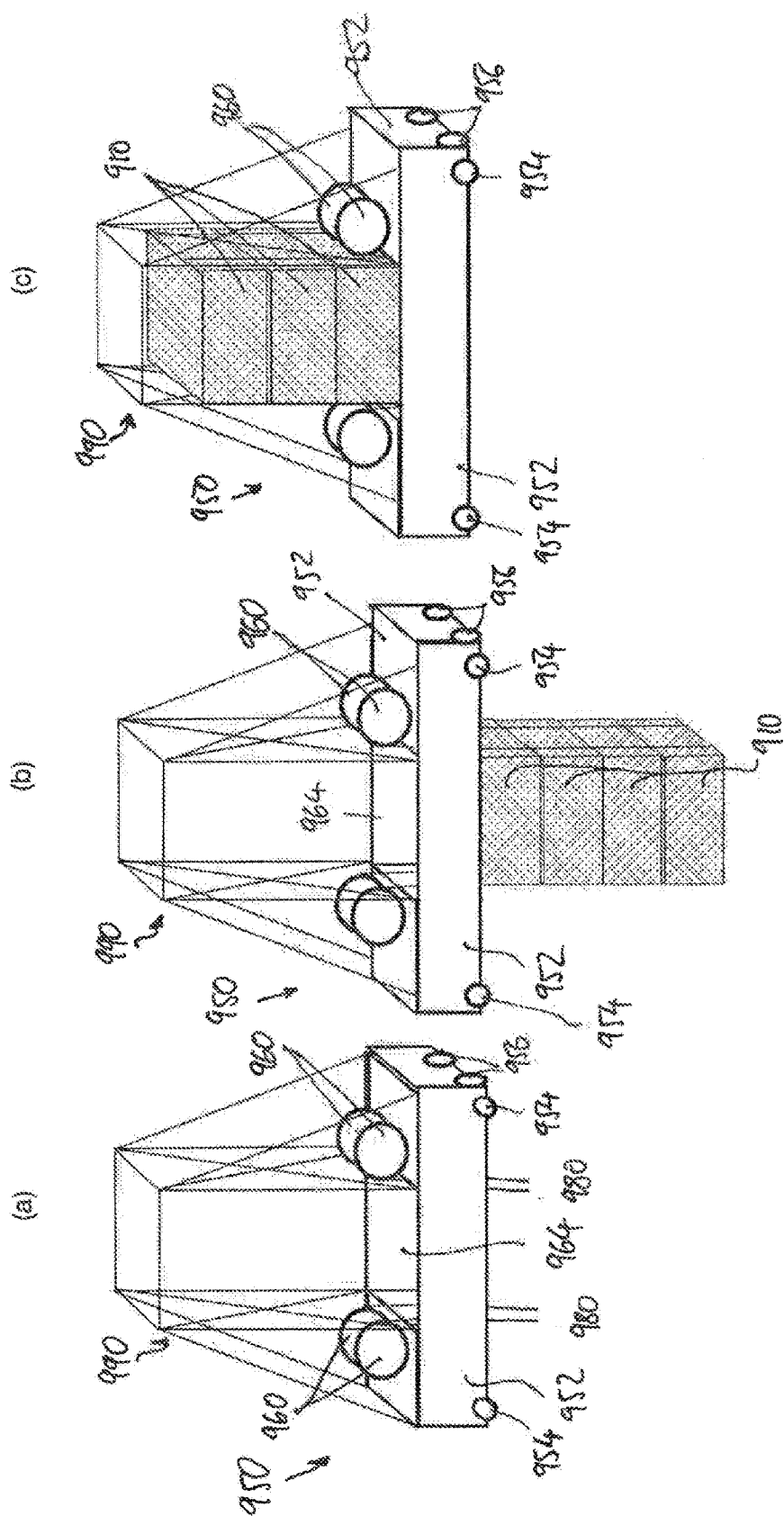


Figura 21