

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 302**

51 Int. Cl.:

**B65G 1/04** (2006.01)

**B65G 1/137** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2019** **PCT/EP2019/065233**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2019** **WO19238694**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2019** **E 19730170 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023** **EP 3807187**

54 Título: **Sistema de almacenamiento**

30 Prioridad:

**12.06.2018 NO 20180813**

**19.07.2018 NO 20181005**

**02.08.2018 NO 20181039**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.06.2024**

73 Titular/es:

**AUTOSTORE TECHNOLOGY AS (100.0%)**

**Stokkastrandvegen 85**

**5578 Nedre Vats, NO**

72 Inventor/es:

**AUSTRHEIM, TROND**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 974 302 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de almacenamiento

**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado y a un procedimiento para su uso en un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado.

**Antecedentes**

Las Figuras 1A y 2B divulgan un sistema 1 automatizado de almacenamiento y recuperación típico de la técnica anterior con una estructura 100 de marco. Las Figuras 1B y 2B divulgan vehículos 200,300 de manipulación de contenedores de la técnica anterior que operan en el sistema 1 que se divulga en las Figuras 1A y 2A, respectivamente.

- 10 La estructura 100 de marco define una rejilla 104 de almacenamiento que comprende una pluralidad de miembros 102 verticales y, opcionalmente, una pluralidad de miembros 103 horizontales que soportan los miembros 102 verticales. Los miembros 102, 103 pueden ser típicamente hechos de metal, por ejemplo, perfiles de aluminio extruido.

- 15 La rejilla 104 de almacenamiento comprende múltiples columnas 112 de rejilla, y cada columna de rejilla está definida por cuatro de los miembros 102 verticales. Una gran mayoría de las columnas de rejilla también se denominan columnas 105 de almacenamiento, en las cuales los contenedores 106 de almacenamiento, también conocidos como cubos, se apilan uno encima del otro para formar pilas 107.

Cada contenedor 106 de almacenamiento puede contener típicamente una pluralidad de artículos de producto (no se muestran), y los artículos de producto dentro de un contenedor 106 de almacenamiento pueden ser idénticos o pueden ser de diferentes tipos de producto dependiendo de la aplicación.

- 20 La rejilla 104 de almacenamiento protege contra el movimiento horizontal de los contenedores 106 de almacenamiento en las pilas 107, y guía el movimiento vertical de los contenedores 106, pero normalmente no soporta de otro modo los contenedores 106 de almacenamiento cuando están apilados. El guiado del movimiento vertical de los contenedores de almacenamiento se obtiene haciendo que los miembros 102 verticales presenten cuatro secciones de esquina, en el que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo de almacenamiento, como se divulga en, por ejemplo, el documento NO317366, WO 98/49075 y WO 2015/019055.

- 30 El sistema 1 de almacenamiento y recuperación automatizado comprende un sistema 108 de riel (o una rejilla de riel superior) dispuesto en un patrón de rejilla a través de la parte superior de la rejilla 104 de almacenamiento, en cuyo sistema 108 de riel se opera una pluralidad de vehículos 200,300 de manipulación de contenedores (como se ejemplifica en las Figuras 1B y 2B) para elevar los contenedores 106 de almacenamiento desde, y bajar los contenedores 106 de almacenamiento hacia, las columnas 105 de almacenamiento, y también para transportar los contenedores 106 de almacenamiento por encima de las columnas 105 de almacenamiento. La extensión horizontal de una de las celdas 122 de rejilla que constituye el patrón de rejilla está en las Figuras 1A y 2A marcada con líneas gruesas.

- 35 Cada celda 122 de la rejilla tiene un ancho el cual está típicamente dentro del intervalo de 30 a 150 cm, y una longitud la cual está típicamente dentro del intervalo de 50 a 200 cm. Cada abertura 115 de rejilla tiene un ancho y una longitud la cual es típicamente 2 a 10 cm menor que el ancho y la longitud de la celda 122 de la rejilla debido a la extensión horizontal de los rieles 110,111.

- 40 El sistema 108 de riel comprende un primer conjunto de rieles 110 paralelos dispuestos para guiar el movimiento de los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores en una primera dirección X a través de la parte superior de la estructura 100 de trama, y un segundo conjunto de rieles 111 paralelos dispuestos perpendicular al primer conjunto de rieles 110 para guiar el movimiento de los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores en una segunda dirección Y la cual es perpendicular a la primera dirección X. De este modo, el sistema 108 de riel define los extremos superiores de las columnas 112 de rejilla por encima de las cuales los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores pueden moverse lateralmente, es decir, en un plano el cual es paralelo al plano horizontal X-Y.
- 45 Comúnmente, al menos uno de los conjuntos de rieles 110,111 está formado por rieles de doble vía que permiten el paso de dos vehículos de manipulación de contenedores en celdas 122 de rejilla vecinas. Los rieles de doble vía son bien conocidos y se divulgan, por ejemplo, en los documentos WO 2015/193278 A1 y WO 2015/140216 A1.

- 50 Cada vehículo 200,300 de manipulación de contenedores de la técnica anterior comprende un cuerpo de vehículo y una disposición de rueda de ocho ruedas 201,301, en el que un primer conjunto de cuatro ruedas permite el movimiento lateral de los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores en la dirección X y un segundo conjunto de las cuatro ruedas restantes permite el movimiento lateral en la dirección Y. Uno o ambos conjuntos de ruedas de la disposición de ruedas pueden elevarse y bajarse, de modo que el primer conjunto de ruedas y/o el segundo conjunto de ruedas puedan acoplarse con el respectivo conjunto de rieles 110, 111 en cualquier momento.

Cada vehículo 200,300 de manipulación de contenedores de la técnica anterior también comprende un dispositivo de elevación (no se muestra) para el transporte vertical de contenedores 106 de almacenamiento, por ejemplo, elevando un contenedor 106 de almacenamiento desde, y bajando un contenedor 106 de almacenamiento a, una columna 105 de almacenamiento. El dispositivo de elevación comprende uno o más dispositivos de agarre/acoplamiento (no se muestran) los cuales están adaptados para acoplar un contenedor 106 de almacenamiento, y cuyos dispositivos de agarre/acoplamiento pueden bajarse del vehículo 201,301 de modo que la posición de los dispositivos de agarre/acoplamiento con respecto al vehículo 201,301 pueda ajustarse en una tercera dirección Z la cual es ortogonal a la primera dirección X y a la segunda dirección Y.

Convencionalmente, y también para el propósito de la presente solicitud, Z=1 identifica la capa superior de la rejilla 104, es decir, la capa inmediatamente por debajo del sistema 108 de riel, Z=2 la segunda capa por debajo del sistema 108 de riel, Z=3 la tercera capa, etc. En la rejilla de almacenamiento de la técnica anterior divulgada en las Figuras 1A y 2A, Z=8 identifica la capa inferior de la rejilla 104. En consecuencia, a modo de ejemplo, y utilizando el sistema X, Y, Z de coordenadas cartesianas indicado en las Figuras 1A y 2B, el contenedor de almacenamiento identificado como 106' en la Figura 1 puede decirse que ocupa la ubicación de la rejilla o celda X=10, Y=2, Z=3. Se puede decir que los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores se desplazan en la capa Z=0 y cada columna de rejilla puede identificarse por sus coordenadas X y Y.

Cada vehículo 200 de manipulación de contenedores comprende un compartimento o espacio de almacenamiento (no se muestra) para recibir y estibar un contenedor 106 de almacenamiento cuando se transporta el contenedor 106 de almacenamiento a través de la parte superior de la rejilla 104 de almacenamiento. El espacio de almacenamiento puede comprender una cavidad dispuesta centralmente dentro del cuerpo de vehículo, por ejemplo, como se describe en el documento WO2014/090684A1.

Alternativamente, los vehículos 300 de manipulación de contenedores pueden tener una construcción en voladizo como se describe en el documento NO317366.

Los vehículos 200 de manipulación de contenedores pueden tener una huella, es decir, una extensión en las direcciones X y Y, la cual es generalmente igual al área horizontal de una celda 122 de rejilla, es decir, la extensión de una celda 122 de rejilla en las direcciones X y Y, por ejemplo, como se describe en el documento WO2015/193278A1.

Alternativamente, los vehículos 200 de manipulación de contenedores pueden tener una huella la cual es mayor que el área horizontal de una celda 122 de rejilla, por ejemplo, como se divulga en el documento WO2014/090684A1.

En una rejilla 104 de almacenamiento, la mayoría de las columnas 112 de rejilla son columnas 105 de almacenamiento, es decir, columnas de rejilla en las que los contenedores 106 de almacenamiento se almacenan en pilas 107. Sin embargo, una rejilla 104 normalmente tiene al menos una columna 112 de rejilla la cual no se utiliza para almacenar los contenedores 106 de almacenamiento, sino que está dispuesta en una ubicación en la que los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores pueden dejar y/o recoger los contenedores 106 de almacenamiento de modo que puedan ser transportados a una segunda ubicación (no se muestra) en la que se puede acceder a los contenedores 106 de almacenamiento desde afuera de la rejilla 104 o transferirlos fuera o dentro de la rejilla 104. Dentro de la técnica, una tal ubicación se denomina normalmente "puerto" y la columna de rejilla en la cual se ubica el puerto puede denominarse columna 119,120 de transferencia. Los puertos de descarga y recogida son los extremos/aberturas superiores de una columna 119,120 de transferencia respectiva.

Las rejillas 104 de almacenamiento de la técnica anterior en las Figuras 1A y 2A comprenden dos columnas 119 y 120 de transferencia. La primera columna 119 de transferencia puede comprender, por ejemplo, un puerto de descarga dedicado en el que los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores pueden descargar los contenedores 106 de almacenamiento que se transportarán a través de la columna 119 de transferencia y posteriormente a, por ejemplo, una estación de recogida/almacenamiento, y la segunda columna 120 de transferencia puede comprender un puerto de recogida dedicado en el que los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores pueden recoger los contenedores 106 de almacenamiento que se han transportado a través de la columna 120 de transferencia desde, por ejemplo, una estación de recogida/almacenamiento. Un contenedor de almacenamiento puede transportarse a través de una columna de transferencia utilizando el dispositivo de elevación de un vehículo 200, 300 de manipulación de contenedores o utilizando un elevador de contenedores de almacenamiento dispuesto en la columna de transferencia. Cada uno de los puertos de la primera y segunda columna de transferencia puede ser adecuado tanto para recoger como para descargar contenedores de almacenamiento.

La segunda ubicación puede ser típicamente una estación de recogida/almacenamiento, en la que los artículos de producto se retiran de y/o se posicionan en los contenedores 106 de almacenamiento. En una estación de recogida/almacenamiento, los contenedores 106 de almacenamiento normalmente nunca se retiran del sistema 1 de almacenamiento y recuperación automatizado, sino que se devuelven a la rejilla 104 de almacenamiento una vez que se ha accedido a ellos.

Para monitorear y controlar el sistema 1 de almacenamiento y recuperación automatizado, por ejemplo, monitoreando y controlando la ubicación de los respectivos contenedores 106 de almacenamiento dentro de la rejilla 104 de

almacenamiento; el contenido de cada contenedor 106 de almacenamiento; y el movimiento de los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores de modo que un contenedor 106 de almacenamiento deseado pueda ser entregado en la ubicación deseada en el momento deseado sin que los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores colisionen entre sí, el sistema 1 de almacenamiento y recuperación automatizado comprende un sistema de control informatizado (no se muestra) el cual típicamente comprende una base de datos para realizar un seguimiento de los contenedores 106 de almacenamiento.

Comúnmente se emplea un sistema transportador que comprende cintas transportadoras o rodillos para transportar los contenedores de almacenamiento desde un extremo inferior de las columnas 119, 120 de transferencia hasta, por ejemplo, una estación de recogida/almacenamiento.

También se puede disponer un sistema transportador para transferir contenedores de almacenamiento entre diferentes rejillas de almacenamiento, por ejemplo, como se describe en el documento WO2014/075937A1.

Además, el documento WO2016/198467A1 divulga un ejemplo de un sistema de acceso de la técnica anterior que tiene cintas transportadoras (Figuras 5a y 5b en el documento WO2016/198467A1) y un riel montado en la trama (Figuras 6a y 6b en el documento WO2016/198467A1) para el transporte de contenedores de almacenamiento entre columnas de transferencia y estaciones en las que los operarios pueden acceder a los contenedores de almacenamiento.

Cuando se debe acceder a un contenedor 106 de almacenamiento almacenado en la rejilla 104 de almacenamiento que se divulga en la Figura 1A, uno de los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores recibe instrucciones para recuperar el contenedor 106 de almacenamiento objetivo de su posición en la rejilla 104 y transportarlo a la columna 119 de transferencia o a través de ella. Esta operación implica mover el vehículo 200, 300 de manipulación de contenedores a una ubicación de rejilla por encima de la columna 105 de almacenamiento en la cual está posicionado el contenedor 106 de almacenamiento objetivo, recuperar el contenedor 106 de almacenamiento de la columna 105 de almacenamiento utilizando el dispositivo de elevación del vehículo de manipulación de contenedores (no se muestra), y transportar el contenedor 106 de almacenamiento a la columna 119 de transferencia. Si el contenedor 106 de almacenamiento objetivo está situado a gran profundidad dentro de una pila 107, es decir, con uno o una pluralidad de otros contenedores de almacenamiento posicionados por encima del contenedor 106 de almacenamiento objetivo, la operación también implica mover temporalmente los contenedores de almacenamiento posicionados por encima antes de levantar el contenedor 106 de almacenamiento objetivo de la columna 105 de almacenamiento. Esta etapa, la cual a veces se denomina "excavación" dentro de la técnica, puede realizarse con el mismo vehículo 200, 300 de manipulación de contenedores que se utiliza posteriormente para transportar el contenedor 106 de almacenamiento objetivo a la columna de transferencia, o con uno o una pluralidad de otros vehículos 200,300 de manipulación de contenedores que cooperan. Alternativamente, o, además, el sistema 1 de almacenamiento y recuperación automatizado puede tener vehículos 200,300 de manipulación de contenedores dedicados específicamente a la tarea de retirar temporalmente los contenedores 106 de almacenamiento de una columna 105 de almacenamiento. Una vez que el contenedor 106 de almacenamiento objetivo se ha retirado de la columna 105 de almacenamiento, los contenedores de almacenamiento retirados temporalmente pueden volver a posicionarse en la columna 105 de almacenamiento original. Sin embargo, los contenedores de almacenamiento retirados pueden reubicarse alternativamente en otras columnas 105 de almacenamiento.

Cuando un contenedor 106 de almacenamiento va a ser almacenado en la rejilla 104, uno de los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores recibe instrucciones para recoger el contenedor 106 de almacenamiento de la columna 120 de transferencia y transportarlo a una ubicación de rejilla por encima de la columna 105 de almacenamiento donde va a ser almacenado. Después de que se hayan retirado todos los contenedores de almacenamiento posicionados en o por encima de la posición objetivo dentro de la pila 107 de columna de almacenamiento, el vehículo 200, 300 de manipulación de contenedores posiciona el contenedor 106 de almacenamiento en la posición deseada. Los contenedores de almacenamiento retirados pueden entonces bajarse de nuevo a la columna 105 de almacenamiento, o reubicarse en otras columnas 105 de almacenamiento.

Un problema asociado con los sistemas 1 de almacenamiento y recuperación automatizados conocidos es que el área que rodea los puertos de recogida y descarga puede congestionarse con los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores que reciben instrucción para descargar o recoger los contenedores 106 de almacenamiento. Esto puede dificultar seriamente el funcionamiento del sistema 1 de almacenamiento y recuperación automatizado. En sistemas pequeños, esta situación posiblemente se pueda aliviar añadiendo más columnas de transferencia a la rejilla, ya que esto permitirá distribuir los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores entre un mayor número de puertos de columnas de transferencia con el fin de evitar la congestión. Sin embargo, si se añaden más puertos y columnas, se debe aumentar el número de estaciones de recogida/almacenamiento, así como la infraestructura del sistema de transporte. Esto requiere espacio, el cual no siempre está disponible. Además, añadir una infraestructura de sistema transporte y estaciones adicionales de recogida/almacenamiento es costoso.

El documento WO 2014/195901 A1 divulga un sistema de almacenamiento, en el que los contenedores de almacenamiento se transfieren desde la parte superior de una rejilla de riel mediante el uso de columnas de tampón que cuentan con abrazaderas y elevadores. El sistema de almacenamiento de dicho documento comprende una estructura de rejilla de almacenamiento y múltiples vehículos de manipulación de contenedores, en el que la estructura

de rejilla de almacenamiento comprende perfiles de columna verticales que definen múltiples columnas de almacenamiento, en las cuales los contenedores de almacenamiento pueden almacenarse unos encima de otros en pilas verticales. El sistema de almacenamiento comprende además al menos una columna de transferencia, en el que cada una de las columnas de almacenamiento y la columna de transferencia están definidas por cuatro de los perfiles de columna verticales, y cada uno de los perfiles de columna comprende cuatro secciones de esquina, en el que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo de almacenamiento. Los perfiles de columna están interconectados en sus extremos superiores por rieles superiores que forman una rejilla de riel superior horizontal sobre la cual los vehículos de manipulación de contenedores pueden moverse en dos direcciones perpendiculares. Los vehículos de manipulación de contenedores son capaces de recuperar contenedores de almacenamiento desde, y almacenar los contenedores de almacenamiento en, las columnas de almacenamiento, y transportar los contenedores de almacenamiento en la estructura de rejilla de almacenamiento, en la que cada uno de los vehículos de manipulación de contenedores comprende un dispositivo de elevación para la transferencia vertical de un contenedor de almacenamiento.

La estructura de rejilla de almacenamiento comprende al menos una sección de transferencia horizontal. Además, el sistema de almacenamiento comprende múltiples vehículos de transferencia de contenedores y rieles de transferencia que forman una rejilla de riel de transferencia sobre la cual los vehículos de transferencia de contenedores pueden moverse en al menos una dirección horizontal. La sección de transferencia está dispuesta a un nivel por debajo de la rejilla de riel superior y se extiende a partir de un lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento hasta una primera posición bajo un puerto de transferencia en un extremo inferior de la al menos una columna de transferencia y comprende al menos una sección de la rejilla de riel de transferencia sobre cuya sección los vehículos de transferencia de contenedores pueden pasarse entre sí y moverse en dos direcciones horizontales perpendiculares. Cada uno de los vehículos de transferencia de contenedores comprende un portacontenedores para transportar un contenedor de almacenamiento y una disposición de rueda para mover el vehículo de transferencia de contenedores en dos direcciones perpendiculares sobre la rejilla de riel de transferencia, en la que dicha rejilla de riel de transferencia se extiende desde la primera posición hasta una segunda posición. La al menos una columna de transferencia se extiende desde la rejilla de riel superior hasta la sección de transferencia, de tal manera que un contenedor de almacenamiento pueda transferirse entre la rejilla de riel superior y el portacontenedores de uno de los vehículos de transferencia de contenedores, en la que el contenedor de almacenamiento puede ser movido por el vehículo de transferencia de contenedores desde la primera posición a la segunda posición. Dicho documento divulga además un procedimiento correspondiente para recuperar un contenedor de almacenamiento de un sistema de almacenamiento como se ha descrito anteriormente.

En las soluciones de la técnica anterior para la transferencia de contenedores de almacenamiento afuera o adentro de la rejilla de almacenamiento, se requiere que los puertos y las respectivas columnas 119,120 de transferencia estén dispuestos en una columna 112 de rejilla en/hacia la periferia de la rejilla de almacenamiento, o que los puertos estén dispuestos en una extensión del sistema 108 de riel que se extiende más allá de las columnas 112 de rejilla hacia la periferia de la rejilla 104 de almacenamiento. Ejemplos de tales soluciones de la técnica anterior se divulgan en, por ejemplo, en los documentos WO 2014/203126 A1, WO 2012/026824 A1, WO 2016/198467 A1 y WO 2017/211596 A1. Este requisito implica que el número de columnas 119,120 de transferencia y cualquier estructura asociada para la manipulación de contenedores de almacenamiento, tal como estaciones de recogida/almacenamiento, estén restringidas por el espacio disponible en la periferia de la rejilla de almacenamiento. Además, al tener las columnas 119,120 de transferencia dispuestas en o afuera de la periferia de la rejilla de almacenamiento, los vehículos de manipulación de contenedores a menudo necesitan desplazarse largas distancias sobre la rejilla de almacenamiento para llegar al puerto más cercano. Esto último es un obstáculo para obtener una eficiencia óptima, en particular cuando se operan grandes rejillas de almacenamiento, en las que la distancia desde una sección central de la rejilla de almacenamiento a la periferia es larga.

Otro problema con las soluciones de la técnica anterior es la falta de flexibilidad con respecto al manejo de los contenedores de almacenamiento que salen o entran en la rejilla de almacenamiento. Es decir, un contenedor de almacenamiento a partir del cual se va a recoger un artículo o en el cual se va a almacenar un artículo debe entregarse en un puerto designado específicamente con el propósito de recoger/almacenar artículos. De manera similar, un contenedor de almacenamiento que salga de la rejilla con el propósito de ser transportado, por ejemplo, a una rejilla de almacenamiento o línea de ensamblaje vecina, debe entregarse en un puerto designado específicamente para este propósito.

Algunos de los problemas de flexibilidad mencionados anteriormente pueden resolverse mediante el uso de sistemas de transporte extensivos, es decir, cintas transportadoras, rodillos, etc., así como elevadores de contenedores de almacenamiento dedicados. Sin embargo, tales sistemas son costosos, intensivos en servicio y son vulnerables a eventos de fallo únicos que pueden interrumpir el funcionamiento del sistema de almacenamiento.

Un problema de eficiencia de los sistemas 1 de almacenamiento y recuperación automatizados de la técnica anterior es que los puertos de entrega y recogida separados de las columnas 119,120 de transferencia requieren que los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores se muevan a una columna 105 de almacenamiento o a un puerto de recogida después de la descarga para recuperar un nuevo contenedor 106 de almacenamiento. Del mismo modo, los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores tienen que estar vacíos de un contenedor 106 de almacenamiento cuando se envían a un puerto 120 de recogida para recoger un contenedor de almacenamiento. Esto

es a menudo ineficiente y causa una mayor congestión alrededor de los puertos, ya que los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores se mueven alrededor de la rejilla sin un contenedor 106 de almacenamiento como carga útil.

5 En vista de lo anterior, el objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado, y un procedimiento para operar un tal sistema, que resuelva o al menos mitigue uno o más de los problemas antes mencionados relacionados con el uso de sistemas de almacenamiento y recuperación de la técnica anterior.

10 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado el cual sea más eficaz que los sistemas de la técnica anterior evitando o al menos reduciendo la congestión de los vehículos de manipulación de contenedores en las columnas de transferencia.

Otro objetivo es proporcionar un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado que aumente la disponibilidad de una columna de transferencia para los vehículos de manipulación de contenedores que operan en la parte superior de la rejilla de almacenamiento.

15 Aún otro objetivo es proporcionar un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado el cual no sea vulnerable a eventos de punto único de fallo que puedan interrumpir el funcionamiento del sistema de almacenamiento.

Aún otro objetivo es proporcionar un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado flexible, en el cual la capacidad de transferencia del contenedor de almacenamiento, así como el propósito/función del sistema de manipulación del contenedor de almacenamiento, puedan aumentarse o modificarse fácilmente después de la instalación.

## 20 **Sumario de la invención**

La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas y en la continuación:

25 En un primer aspecto, la presente invención proporciona un sistema de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende una estructura de rejilla de almacenamiento y múltiples vehículos de manipulación de contenedores, la estructura de rejilla de almacenamiento comprende perfiles de columna verticales que definen múltiples columnas de almacenamiento, en las cuales los contenedores de almacenamiento pueden almacenarse uno encima de otro en pilas verticales, y al menos una columna de transferencia, cada una de las columnas (105) de almacenamiento y la columna (119,120) de transferencia está definida por cuatro de los perfiles de columna verticales, y cada uno de los perfiles de columna comprende cuatro secciones de esquina, en las que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo de almacenamiento, y los perfiles de columna están interconectados en sus extremos superiores por rieles superiores que forman una rejilla de riel superior horizontal sobre la cual los vehículos de manipulación de contenedores pueden moverse en dos direcciones perpendiculares, los vehículos de manipulación de contenedores son capaces de recuperar contenedores de almacenamiento desde, y almacenar contenedores de almacenamiento en, las columnas de almacenamiento, y transportar los contenedores de almacenamiento sobre la estructura de rejilla de almacenamiento,

35 en la que la estructura de rejilla de almacenamiento comprende al menos una sección de transferencia horizontal; y

el sistema de almacenamiento comprende múltiples vehículos de transferencia de contenedores y rieles de transferencia que forman una rejilla de riel de transferencia sobre la cual los vehículos de transferencia de contenedores pueden moverse en al menos una dirección horizontal, y

40 - la sección de transferencia está dispuesta a un nivel por debajo de la rejilla de riel superior y se extiende a partir de un lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento hasta una primera posición bajo un puerto de transferencia en un extremo inferior de la al menos una columna de transferencia y comprende al menos una sección de la rejilla de riel de transferencia en cuya sección pueden pasar entre sí los vehículos de transferencia de contenedores y moverse en dos direcciones horizontales perpendiculares; y

45 - cada uno de los vehículos de transferencia de contenedores comprende un portacontenedores para transportar un contenedor de almacenamiento y una disposición de rueda para mover el vehículo de transferencia de contenedores en dos direcciones perpendiculares sobre la rejilla de riel de transferencia; y

50 - la rejilla de riel de transferencia se extiende a partir de la primera posición hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento;

en la que la al menos una columna de transferencia se extiende a partir de la rejilla de riel superior hasta la sección de transferencia, de tal manera que un vehículo de manipulación de contenedores pueda transferir un contenedor de almacenamiento entre la rejilla de riel superior y el portacontenedores de uno de los vehículos de transferencia de contenedores a través del puerto de transferencia, y el contenedor de

almacenamiento pueda ser movido por el vehículo de transferencia de contenedores a partir de la primera posición hasta la segunda posición.

En otras palabras, la al menos una columna de transferencia se extiende a partir de la rejilla de riel superior hasta la sección de transferencia, de tal manera que un contenedor de almacenamiento puede transferirse entre la rejilla de riel superior y el portacontenedores de uno de los vehículos de transferencia de contenedores cuando el vehículo de transferencia de contenedores está dispuesto en la rejilla de riel de transferencia en una posición por debajo de la columna de transferencia

La al menos una columna de transferencia define una columna para la transferencia vertical de un contenedor de almacenamiento entre diferentes niveles de la estructura de rejilla, mediante el uso de un vehículo de manipulación de contenedores.

La sección de transferencia se define como dispuesta a un nivel por debajo del nivel de la rejilla de riel superior.

En una realización del sistema de almacenamiento, al menos los rieles de transferencia que se extienden en una de las dos direcciones perpendiculares de la rejilla de riel de transferencia pueden ser rieles de doble vía, de tal manera que los vehículos de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí sobre celdas de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia cuando se mueven en una dirección. En otras palabras, los rieles de transferencia de la rejilla de riel de transferencia pueden extenderse en dos direcciones horizontales perpendiculares, y al menos los rieles de transferencia que se extienden en una de las dos direcciones perpendiculares de la rejilla de riel de transferencia pueden ser rieles de doble vía, de tal manera que los vehículos de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí en celdas de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia cuando se mueven en una dirección.

En una realización del sistema de almacenamiento, los rieles de transferencia pueden ser rieles de doble vía, de tal manera que los vehículos de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí sobre celdas de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia.

En una realización del sistema de almacenamiento, cada uno de los vehículos de transferencia de contenedores puede tener una periferia horizontal que se fija dentro del área horizontal definida por una celda de rejilla de la rejilla de riel de transferencia. En otras palabras, la rejilla de riel de transferencia puede comprender múltiples celdas de rejilla definidas por la rejilla de riel de transferencia, y cada uno de los vehículos de transferencia de contenedores puede tener una periferia horizontal que se fija dentro del área horizontal definida por una de las celdas de rejilla de la rejilla de riel de transferencia, de tal manera que los vehículos de transferencia de contenedores puedan pasar entre sí sobre celdas de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia; en otras palabras, de tal manera que los vehículos de transferencia de contenedores puedan pasar entre sí cuando se muevan en celdas de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia.

La altura de la sección de transferencia es suficiente para permitir que un vehículo de transferencia de contenedores se desplace dentro de la sección de transferencia cuando transporta un contenedor de almacenamiento.

Los rieles de transferencia forman la rejilla de riel de transferencia sobre la cual los vehículos de transferencia de contenedores pueden moverse en al menos una dirección horizontal. Además, los vehículos de transferencia de contenedores pueden moverse en dos direcciones horizontales perpendiculares sobre al menos la sección de la rejilla de riel de transferencia que forma parte de la sección de transferencia. En otras palabras, al menos la rejilla de riel de transferencia que forma parte de la sección de transferencia proporciona al menos dos trayectos de vehículo de transferencia perpendiculares, permitiendo que un vehículo de transferencia de contenedores se mueva sobre la rejilla de riel de transferencia en dos direcciones perpendiculares.

Al menos una parte de la rejilla de riel de transferencia está formada o proporcionada por rieles de transferencia dispuestos fuera de la rejilla de almacenamiento. En otras palabras, al menos una parte de la rejilla de riel de transferencia está dispuesta fuera de la rejilla de almacenamiento.

En una realización del sistema de almacenamiento, el diseño de los rieles de transferencia y de la rejilla de riel de transferencia puede ser similar, o idéntico, a los rieles superiores y a la rejilla de riel superior, respectivamente.

En una realización del sistema de almacenamiento, la rejilla de riel de transferencia y la rejilla de riel superior tienen dimensiones sustancialmente similares o idénticas. En otras palabras, los rieles de transferencia y los rieles superiores proporcionan rejillas de riel respectivas que tienen celdas de rejilla de la misma extensión y/o dimensión horizontal. Esta característica es ventajosa porque permite múltiples columnas de transferencia adyacentes, a través de las cuales los contenedores de almacenamiento pueden transferirse simultáneamente a los respectivos vehículos de transferencia de contenedores adyacentes dispuestos en la sección de transferencia.

La rejilla de riel de transferencia se extiende desde la posición por debajo de la al menos una columna de transferencia hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento. En otras palabras, la rejilla de riel de transferencia se extiende a partir de la posición por debajo de la al menos una columna de transferencia hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento, de tal manera que un vehículo de transferencia

de contenedores puede moverse a partir de la posición por debajo de la al menos una columna de transferencia hasta la segunda posición.

5 Los rieles de transferencia proporcionan al menos un trayecto de vehículo de transferencia que se extiende a partir de una posición por debajo de la al menos una columna de transferencia hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento, de tal manera que un vehículo de transferencia de contenedores pueda moverse desde la posición por debajo de la al menos una columna de transferencia hasta la segunda posición. Los rieles de transferencia pueden proporcionar una pluralidad de trayectos de vehículo de transferencia que se extienden a partir de una posición por debajo de la al menos una columna de transferencia hasta la segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento.

10 En una realización del sistema de almacenamiento, la disposición de rueda de cada vehículo de transferencia de contenedores comprende ocho ruedas, en la que un primer conjunto de cuatro ruedas permite el movimiento lateral del vehículo de transferencia de contenedores en una primera dirección y un segundo conjunto de las cuatro ruedas restantes permite el movimiento lateral en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección. Uno o ambos conjuntos de ruedas de la disposición de rueda están conectados a un mecanismo de elevación de ruedas y pueden elevarse y bajarse, de modo que el primer conjunto de ruedas y/o el segundo conjunto de ruedas pueden acoplarse al conjunto respectivo de rieles de transferencia de la rejilla de riel de transferencia en cualquier momento.

15 En una realización del sistema de almacenamiento, cada uno de los vehículos de manipulación de contenedores comprende una disposición de rueda similar a la disposición de rueda de los vehículos de transferencia de contenedores, para acoplar el conjunto respectivo de rieles superiores de la rejilla de riel superior. La al menos una columna de transferencia se extiende desde la rejilla de riel superior hasta la sección de transferencia, de tal manera que un vehículo de manipulación de contenedores pueda transferir un contenedor de almacenamiento entre la rejilla de riel superior y el portacontenedor de uno de los vehículos de transferencia de contenedores. Cada uno de los vehículos de manipulación de contenedores comprende un dispositivo de elevación para la transferencia vertical de un contenedor de almacenamiento.

20 En una realización del sistema de almacenamiento, la sección de transferencia se extiende a partir de una primera abertura en un lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento hasta al menos una segunda abertura en un lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento. En otras palabras, la sección de transferencia se extiende a través de una sección interna de la estructura de rejilla de almacenamiento a partir de una primera abertura en un lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento hasta al menos una segunda abertura en el mismo o diferente lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento. El término "abertura" pretende significar un espacio en la estructura de rejilla de almacenamiento a través de cuyo espacio (o abertura) puede pasar al menos un vehículo de transferencia de contenedores a la vez que transporta un contenedor de almacenamiento.

Preferentemente, la primera y/o segunda abertura tienen un ancho que permite el paso de al menos dos vehículos de transferencia de contenedores simultáneamente.

35 En una realización del sistema de almacenamiento, las aberturas primera y segunda están dispuestas en lados externos separados de la estructura de rejilla de almacenamiento, preferentemente las aberturas primera y segunda están dispuestas en lados externos opuestos de la estructura de rejilla de almacenamiento. En una realización del sistema de almacenamiento, los rieles de transferencia y/o la rejilla de riel de transferencia proporcionan al menos dos trayectos de vehículo de transferencia adyacentes, de tal manera que al menos dos de los vehículos de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí en la sección de transferencia, es decir, pueden pasar entre sí cuando se mueven sobre los rieles de transferencia o la rejilla de riel de transferencia en la sección de transferencia. Preferentemente, la rejilla de riel de transferencia comprende rieles de doble vía que permiten a los vehículos de transferencia de contenedores pasar entre sí en celdas de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia. En una realización adicional, los rieles de transferencia, o la rejilla de riel de transferencia, proporcionan al menos tres trayectos de vehículo de transferencia, de tal manera que al menos tres vehículos de transferencia de contenedores puedan pasar entre sí en una dirección dentro de la sección de transferencia.

En una realización, el sistema de almacenamiento puede comprender múltiples columnas de transferencia.

50 En una realización del sistema de almacenamiento, la sección de transferencia se extiende por debajo de las múltiples columnas de transferencia. Preferentemente, la sección de transferencia se extiende por debajo de múltiples columnas de transferencia adyacentes.

En una realización del sistema de almacenamiento, las múltiples columnas de transferencia están dispuestas por encima de uno de los trayectos de vehículo de transferencia.

55 En una realización, cada una de las múltiples columnas de transferencia está dispuesta por encima de una celda de rejilla del riel de transferencia y puede estar dispuesta por encima de una sola celda de rejilla, es decir, por encima de una celda de rejilla respectiva de la rejilla de riel de transferencia.

En una realización adicional, las múltiples columnas de transferencia pueden estar dispuestas por encima de sólo uno de varios (por ejemplo, dos o tres) trayectos de vehículo de transferencia. De este modo, uno (o un único) trayecto de

vehículo puede dedicarse a los vehículos de transferencia de contenedores que reciben o entregan contenedores de almacenamiento desde/hacia la al menos una columna de transferencia, a la vez que los trayectos de vehículo restantes se dedican a la transferencia/movimiento de vehículos de transferencia de contenedores, que opcionalmente transportan un contenedor de almacenamiento, afuera o adentro de la sección de transferencia.

- 5 La rejilla de riel de transferencia se extiende a partir de un lado externo de la rejilla de almacenamiento hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento.

La rejilla de riel de transferencia se extiende a partir de la posición por debajo de la al menos una columna de transferencia hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento. La segunda posición puede estar en cualquier área, disposición o estación adecuada para el procesamiento o transferencia posterior de un contenedor de almacenamiento o su contenido, o en cualquier posición adecuada para el estacionamiento de un  
10 vehículo de transferencia de contenedores, por ejemplo, una estación de carga para la batería que impulsa el vehículo de transferencia de contenedores o una posición de almacenamiento temporal de un contenedor de almacenamiento dispuesto sobre un vehículo de transferencia de contenedores.

- 15 En una realización del sistema de almacenamiento, la segunda posición está dispuesta en una estación o área de recogida/almacenamiento, de tal manera que un operador/robot puede acceder al contenido de un contenedor de almacenamiento cuando está dispuesto sobre un vehículo de transferencia de contenedores.

En una realización del sistema de almacenamiento, la segunda posición está por debajo de una columna de transferencia en una sección de transferencia de una segunda estructura de rejilla de almacenamiento. La segunda estructura de rejilla de almacenamiento comprende cualquiera de las características de la estructura de rejilla de  
20 almacenamiento del primer aspecto, y sus realizaciones, tal como se ha definido anteriormente. Alternativamente, el primer aspecto puede definirse como un sistema de almacenamiento que comprende al menos una primera estructura de rejilla de almacenamiento. En aún otra realización, los rieles de transferencia o la rejilla de riel de transferencia se extienden hasta una tercera posición por debajo de una columna de transferencia en una sección de transferencia de una tercera estructura de rejilla de almacenamiento. En un sistema de almacenamiento que comprende una primera  
25 y una segunda estructura de rejilla de almacenamiento, la segunda estructura de rejilla de almacenamiento puede estar dispuesta en cualquier nivel y/o posición con respecto a la primera estructura de rejilla de almacenamiento. Cuando la primera y la segunda estructura de rejilla de almacenamiento están dispuestas en diferentes niveles, la rejilla de riel de transferencia puede comprender un elevador de vehículo de transferencia de contenedores para elevar un vehículo de transferencia de contenedores entre niveles separados de la rejilla de riel de transferencia.

30 Una ventaja de la presente invención es la posibilidad de interconectar fácilmente múltiples estructuras de rejilla de almacenamiento separadas y, opcionalmente, cualquier sistema de almacenamiento de terceros. Esto proporciona un aumento de la seguridad contra incendios, ya que las múltiples estructuras de rejilla de almacenamiento se separan fácilmente de manera que se evita que un incendio se propague de una estructura de rejilla de almacenamiento a otra. Además, el uso de múltiples estructuras de rejilla de almacenamiento separadas permite una utilización mejorada del  
35 espacio disponible en una casa o ubicación de almacenamiento. Por lo tanto, el sistema de almacenamiento del primer aspecto también puede comprender múltiples estructuras de rejilla de almacenamiento. Cada estructura de rejilla de almacenamiento puede estar interconectada por la rejilla de riel de transferencia, de tal manera que los vehículos de transferencia de contenedores puedan moverse entre cualquiera de las múltiples estructuras de rejilla de almacenamiento.

40 En una realización del sistema de almacenamiento, la rejilla de riel de transferencia puede comprender una interfaz que se puede conectar a un sistema de almacenamiento, producción y/o distribución de terceros. La rejilla de riel de transferencia se puede integrar con un sistema de almacenamiento, producción y distribución de terceros, de tal manera que los contenedores de almacenamiento puedan transportarse entre el sistema de almacenamiento del primer aspecto y el sistema de almacenamiento, producción y/o distribución de terceros. La rejilla de riel de  
45 transferencia puede conectarse a un sistema de almacenamiento, producción y distribución de terceros, tal como una instalación de producción, una rejilla de almacenamiento, una instalación de ensamblaje, un lugar de recepción o envío, etc. La conexión puede realizarse por medio de un sistema de rieles que se puede conectar o un sistema de transporte que comprenda cintas transportadoras empleadas para transportar los contenedores de almacenamiento entre la rejilla de riel de transferencia y el sistema de almacenamiento, producción y/o distribución de terceros.

- 50 En una realización del sistema de almacenamiento, la segunda posición está en una instalación de producción, por ejemplo, una línea o estación de ensamblaje.

En una realización del sistema de almacenamiento, la rejilla de riel de transferencia comprende al menos un trayecto de vehículo de transferencia dispuesto externamente a la estructura de rejilla de almacenamiento e interconectando la primera y segunda aberturas de la sección de transferencia dispuestas en lados externos separados (o secciones  
55 laterales) de la estructura de rejilla de almacenamiento, por ejemplo, de tal manera que la sección de transferencia se extiende entre dos lados/paredes opuestos de la rejilla de almacenamiento.

En una realización del sistema de almacenamiento, la al menos una columna de transferencia está separada de la periferia horizontal de la estructura de rejilla de almacenamiento, es decir, la al menos una columna de transferencia

está separada de la periferia de la estructura de rejilla de almacenamiento por al menos una columna, por ejemplo, una columna de almacenamiento.

En una realización del sistema de almacenamiento, la sección de transferencia se extiende a una sección o parte de, o una posición dentro de, la estructura de rejilla de almacenamiento en la que la distancia horizontal a cualquier lado externo de la rejilla de almacenamiento corresponde al ancho de al menos cinco columnas de rejilla adyacentes o en la que la distancia horizontal al lado externo de la rejilla de almacenamiento a partir de la cual se extiende la sección de transferencia corresponde al ancho de al menos cinco columnas de rejilla adyacentes.

En una realización del sistema de almacenamiento, la longitud de la sección de transferencia es igual al menos a la mitad de la longitud de un lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento, cuyo lado externo se extiende en la misma dirección que la sección de transferencia.

En una realización del sistema de almacenamiento, la sección de transferencia comprende, o está definida por, múltiples perfiles de techo horizontales, perfiles de soporte verticales dispuestos en los extremos opuestos de al menos algunos de los perfiles de techo, por ejemplo, en los extremos opuestos de al menos algunos de los perfiles de techo, y los rieles de transferencia, o una sección de la rejilla de riel de transferencia, dispuestos dentro de la rejilla de almacenamiento. Los perfiles de techo y soporte también pueden denominarse vigas de techo y soporte.

En una realización del sistema de almacenamiento, los múltiples perfiles de techo horizontales proporcionan, o están dispuestos como, una rejilla de soporte horizontal. La rejilla de soporte horizontal define múltiples celdas de rejilla de soporte, y al menos algunas de las celdas de rejilla de soporte pueden ser puertos de transferencia a través de los cuales se puede transferir un contenedor de almacenamiento.

En una realización del sistema de almacenamiento, al menos algunos de los múltiples perfiles de techo horizontales pueden ser más estrechos que los perfiles de columna verticales. Esta característica permite la presencia de dos o más filas adyacentes de columnas de transferencia adyacentes.

Cada uno de los perfiles de columna verticales comprende cuatro secciones de esquina, en las que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo de almacenamiento.

En una realización del sistema de almacenamiento, la altura de la sección de transferencia está definida por la distancia entre una superficie más inferior de un perfil de techo y una superficie superior de un riel de transferencia opuesto de la rejilla de riel de transferencia. En otras palabras, la altura está definida por la distancia entre un perfil de techo y un riel de transferencia opuesto. En consecuencia, un vehículo de transferencia de contenedores que transporta un contenedor de almacenamiento tiene una altura que es inferior a la altura de la sección de transferencia cuando está dispuesto sobre la rejilla de riel de transferencia.

En una realización del sistema de almacenamiento, el ancho de la sección de transferencia está definido por la distancia entre los dos perfiles de soporte conectados en los extremos opuestos de un perfil de techo común.

En una realización del sistema de almacenamiento, las múltiples columnas de transferencia están definidas por perfiles de columna verticales que se extienden a partir de la rejilla de riel superior hasta los perfiles del techo y/o la rejilla de soporte.

En una realización del sistema de almacenamiento, cada una de las múltiples columnas de transferencia comprende un puerto de transferencia en su extremo inferior. El puerto de transferencia puede estar dispuesto a un nivel por encima de la rejilla de riel de transferencia, lo que permite posicionar un vehículo de transferencia de contenedores directamente por debajo del puerto de transferencia para recibir o entregar un contenedor de almacenamiento. En una realización, el sistema de almacenamiento comprende múltiples columnas de almacenamiento dispuestas por encima de la sección de transferencia, cuyas columnas comprenden elementos de tope, de tal manera que se evita que los contenedores de almacenamiento dispuestos en las columnas de almacenamiento entren en la sección de transferencia.

En una realización, el sistema de almacenamiento comprende un paso de acceso de operador dispuesto adyacente a al menos un lado de la sección de transferencia. El paso de acceso puede estar dispuesto por debajo de múltiples columnas de almacenamiento adyacentes al menos a un lado de la sección de transferencia, cuyas columnas de almacenamiento comprenden elementos de tope, de tal manera que se evita que los contenedores de almacenamiento dispuestos en las columnas de almacenamiento entren en el paso de acceso. El paso de acceso puede ocurrir adyacente a la sección de transferencia, de tal manera que un operador o persona de servicio pueda acceder a un vehículo de transferencia de contenedores dispuesto en la rejilla de riel de transferencia o en el(los) trayecto(s) del(de los)vehículo(s) dentro de la sección de transferencia. Los elementos de tope pueden estar dispuestos a una altura adecuada para permitir que un operador camine por debajo de cualquier contenedor de almacenamiento alojado en la fila de columnas de almacenamiento adyacente a la sección de transferencia.

En una realización, la transferencia del contenedor de almacenamiento entre la rejilla de riel superior y el portacontenedor de uno de los vehículos de transferencia de contenedores se realiza mediante un elevador de contenedor dedicado dispuesto en la columna de transferencia. Sin embargo, la transferencia del contenedor de

almacenamiento entre la rejilla de riel superior y el portacontenedor de uno de los vehículos de transferencia de contenedores se realiza preferentemente mediante cualquiera de los vehículos de manipulación de contenedores, es decir, mediante el uso de un dispositivo de elevación de cualquiera de los vehículos de manipulación de contenedores. La al menos una columna de transferencia está dispuesta preferentemente de tal manera que un vehículo de manipulación de contenedores pueda bajar un contenedor de almacenamiento desde la rejilla de riel superior, a través de la columna de transferencia, hasta un vehículo de transferencia de contenedores dispuesto por debajo de la columna de transferencia. En consecuencia, el extremo inferior de la columna de transferencia tiene una abertura, es decir, un puerto de transferencia, que permite que el contenedor de almacenamiento entre en la sección de transferencia desde arriba.

En una realización del sistema de almacenamiento, la sección de transferencia se extiende a una sección interna de la estructura de rejilla de almacenamiento, en la que la distancia horizontal a un lado externo, pared lateral o sección de la rejilla de almacenamiento corresponde al ancho de al menos cinco, al menos seis o al menos siete columnas de rejilla adyacentes. En otras palabras, la sección de transferencia puede extenderse hasta una posición por debajo de una columna de transferencia que esté separada de cualquier sección lateral externa de la estructura de rejilla de almacenamiento. La columna de transferencia puede, por ejemplo, estar separada de cualquier sección lateral externa de la estructura de rejilla de almacenamiento por al menos cinco, al menos seis o al menos siete columnas de almacenamiento dispuestas de manera adyacente, o puede estar dispuesta cerca de un centro de la estructura de rejilla de almacenamiento. Tener una sección de transferencia que se extienda una longitud suficiente dentro de la estructura de rejilla de almacenamiento garantiza que las distancias entre las columnas de almacenamiento y las columnas de transferencia se minimicen. Como consecuencia, los vehículos de manipulación de contenedores pasarán menos tiempo viajando de ida y vuelta a las columnas de transferencia y se optimiza el funcionamiento del sistema.

El portacontenedor está dispuesto para recibir un contenedor desde arriba y, por lo tanto, transportar ese contenedor por encima del vehículo de transferencia de contenedores, por ejemplo, transportar el contenedor a un nivel por encima de un cuerpo de vehículo de transferencia de contenedores. El sistema de almacenamiento está dispuesto de tal manera que, en uso, los contenedores pasan directamente entre los vehículos de manipulación de contenedores y los vehículos de transferencia de contenedores.

El vehículo de transferencia de contenedores puede comprender un mecanismo de pesaje con el fin de medir el peso del contenedor de almacenamiento, por ejemplo, una balanza electrónica disponible en el mercado. El mecanismo de pesaje puede proporcionar información relativa al contenido dentro de cada contenedor de almacenamiento, tal como el peso total, el número de unidades, la distribución interna del peso y/o la ubicación dentro de la rejilla de almacenamiento en la que se debe colocar el contenedor de almacenamiento.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de recuperación de un contenedor de almacenamiento a partir de un sistema de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 12 que comprende una estructura de rejilla de almacenamiento y múltiples vehículos de manipulación de contenedores, la estructura de rejilla de almacenamiento comprende perfiles de columna verticales que definen múltiples columnas de almacenamiento, en las cuales los contenedores de almacenamiento pueden almacenarse uno encima de otro en pilas verticales, y al menos una columna de transferencia, cada una de las columnas (105) de almacenamiento y la columna (119,120) de transferencia está definida por cuatro de los perfiles de columna verticales, y cada uno de los perfiles de columna comprende cuatro secciones de esquina, en el que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo de almacenamiento, y los perfiles de columna están interconectados en sus extremos superiores por rieles superiores que forman una rejilla de riel superior horizontal sobre la cual los vehículos de manipulación de contenedores pueden moverse en dos direcciones perpendiculares, los vehículos de manipulación de contenedores son capaces de recuperar contenedores de almacenamiento desde, y almacenar contenedores de almacenamiento en, las columnas de almacenamiento, y transportar los contenedores de almacenamiento sobre la estructura de rejilla de almacenamiento,

en la que la estructura de rejilla de almacenamiento comprende al menos una sección de transferencia horizontal; y

el sistema de almacenamiento comprende múltiples vehículos de transferencia de contenedores y rieles de transferencia que forman una rejilla de riel de transferencia sobre la cual los vehículos de transferencia de contenedores pueden moverse en al menos una dirección horizontal, y

- la sección de transferencia está dispuesta a un nivel por debajo de la rejilla de riel superior y se extiende a partir de un lado externo de la estructura de rejilla de almacenamiento hasta una primera posición bajo un puerto de transferencia en un extremo inferior de la al menos una columna de transferencia y comprende al menos una sección de la rejilla de riel de transferencia en cuya sección pueden pasar entre sí los vehículos de transferencia de contenedores y moverse en dos direcciones horizontales perpendiculares; y

- cada uno de los vehículos de transferencia de contenedores comprende un portac contenedores para transportar un contenedor de almacenamiento y una disposición de rueda para mover el vehículo de transferencia de contenedores en dos direcciones perpendiculares sobre la rejilla de riel de transferencia; y

5 - la rejilla de riel de transferencia se extiende a partir de la primera posición hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento;

10 en el que la al menos una columna de transferencia se extiende a partir de la rejilla de riel superior hasta la sección de transferencia, de tal manera que un vehículo de manipulación de contenedores pueda transferir un contenedor de almacenamiento entre la rejilla de riel superior y el portac contenedores de uno de los vehículos de transferencia de contenedores a través del puerto de transferencia; en el que el procedimiento comprende las etapas de

- recuperación de un contenedor de almacenamiento a partir de una de las columnas de almacenamiento por uno de los vehículos de manipulación de contenedores;

- mover el vehículo de manipulación de contenedores y el contenedor de almacenamiento hasta la al menos una columna de transferencia;

15 - bajar el contenedor de almacenamiento a través del puerto de transferencia hasta un vehículo de transferencia de contenedores dispuesto en la sección de transferencia en la primera posición; y

- mover el vehículo de transferencia de contenedores y el contenedor de almacenamiento a la segunda posición.

20 En una realización del procedimiento de recuperación de un contenedor de almacenamiento a partir de un sistema de almacenamiento, el sistema de almacenamiento puede comprender cualquiera de las características de las realizaciones del primer aspecto.

25 En una realización del procedimiento de recuperación de un contenedor de almacenamiento a partir de un sistema de almacenamiento, la segunda posición se selecciona a partir de una posición en una estación o área de recogida/almacenamiento, de tal manera que un operador o robot pueda acceder al contenido de un contenedor de almacenamiento a la vez que el contenedor está dispuesto en el vehículo de transferencia de contenedores, una posición por debajo de una columna de transferencia en una sección de transferencia de una segunda estructura de rejilla de almacenamiento, y una posición en una instalación de producción, por ejemplo, una línea o estación de ensamblaje.

30 En la presente solicitud, el término "sección de transferencia" pretende significar un túnel/pasillo y/o hueco sustancialmente horizontal en la estructura de rejilla de almacenamiento, que tiene al menos un extremo o lado abierto, es decir, una abertura, en un lado externo o pared de la rejilla de almacenamiento. La abertura permite que un vehículo de transferencia de contenedores entre/salga de la sección de transferencia a partir de una posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento. Alternativamente, el término "sección de transferencia" puede sustituirse por "espacio de sección de transferencia" o "espacio de transferencia".

### 35 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describe en detalle más adelante a modo de ejemplo únicamente y con referencia a los siguientes dibujos:

40 Las Figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva de un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado de la técnica anterior, en las que la Figura 1A y la Figura 2A muestran el sistema completo y la Figura 1B y la Figura 2B muestran ejemplos de vehículos de manipulación de contenedores de la técnica anterior adecuados para su uso en el sistema.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una primera rejilla de almacenamiento ejemplar para su uso en un sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención.

La Figura 4 es una vista lateral en perspectiva de la rejilla de almacenamiento de la Figura 3.

45 La Figura 5 es una vista en perspectiva de la rejilla de almacenamiento de las Figuras 3 y 4, que presentan un vehículo de manipulación de contenedores y un vehículo de transferencia de contenedores.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de la rejilla de almacenamiento de las Figuras 3 a 5, en la que las columnas de almacenamiento están provistas de contenedores de almacenamiento.

50 La Figura 7 es una vista en perspectiva de una segunda rejilla de almacenamiento ejemplar para su uso en un sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de la rejilla de almacenamiento de la Figura 6, que presenta un vehículo de manipulación de contenedores y un vehículo de transferencia de contenedores.

La Figura 9 es una vista superior en perspectiva de una tercera rejilla de almacenamiento ejemplar para su uso en un sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención.

5 La Figura 10 es una vista lateral en perspectiva de una tercera rejilla de almacenamiento ejemplar para su uso en un sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención.

La Figura 11 es una vista superior esquemática de un sistema de almacenamiento ejemplar de acuerdo con la invención.

La Figura 12 es una vista detallada de una sección del sistema de almacenamiento de la figura 8.

10 La Figura 13 es una vista en perspectiva de un sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención.

Las Figuras 14A y 14B son vistas en perspectiva de un vehículo de transferencia de contenedores ejemplar del sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención.

### Descripción detallada de la invención

15 En la continuación, se discuten con más detalle realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos: Sin embargo, se debe entender que los dibujos no pretenden limitar la invención al objeto representado en los dibujos. Además, aunque algunas de las características se describen únicamente con relación al sistema, es evidente que también son válidas para los procedimientos relacionados, y viceversa.

20 Una realización de una rejilla de almacenamiento para un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado de acuerdo con la invención se muestra en las Figuras 3 y 4 y la misma rejilla de almacenamiento que presenta un vehículo 300 de manipulación de contenedores y un vehículo 6 de transferencia de contenedores se muestra en la Figura 5. El número de columnas de almacenamiento de la rejilla se ha reducido para ilustrar mejor las características inventivas de la rejilla de almacenamiento. La mayor parte de la rejilla de almacenamiento está construida de la misma manera que en los sistemas de la técnica anterior que se muestran en las Figuras 1A y 2A. Es decir, la estructura 104 de rejilla de almacenamiento comprende perfiles 102 de columna verticales que definen múltiples columnas 105 de almacenamiento, en las cuales los contenedores 106 de almacenamiento pueden almacenarse unos encima de otros en pilas 107 verticales. Los perfiles 102 de columna están interconectados en sus extremos superiores por rieles 110, 111 superiores que forman una rejilla 108 de riel horizontal (de aquí en adelante, rejilla de riel superior) sobre la cual los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores pueden moverse en dos direcciones perpendiculares. Para guiar el movimiento vertical de los contenedores de almacenamiento, cada uno de los perfiles 102 de columna verticales tiene una sección transversal que presenta cuatro secciones de esquina, en las que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo 106 de almacenamiento.

Además de las columnas 105 de almacenamiento, la estructura de rejilla de almacenamiento del sistema de almacenamiento inventivo comprende múltiples columnas 119,120 de transferencia a través de las cuales se pueden transferir contenedores de almacenamiento entre la rejilla 108 de riel superior (es decir, el nivel superior de la rejilla) y una sección 2 de transferencia (o túnel/pasillo) que se extiende dentro de la estructura de rejilla de almacenamiento a un nivel por debajo de la rejilla de riel superior. La sección de transferencia se extiende a partir de una abertura en un lado externo de la estructura 104 de rejilla y por debajo de las múltiples columnas 119,120 de transferencia. En una realización ventajosa, especialmente en conexión con grandes rejillas de almacenamiento, la sección de transferencia puede extenderse hasta una posición sustancialmente central de la rejilla de almacenamiento, e incluso pasar a través de toda la rejilla de almacenamiento a través de una sección sustancialmente central de la estructura 104 de rejilla de almacenamiento, para reducir la distancia que un vehículo 200, 300 de manipulación de almacenamiento debe desplazarse para alcanzar una columna de transferencia.

La sección 2 de transferencia está definida o construida por múltiples perfiles 3 de techo horizontales, perfiles 4 de soporte verticales y una sección de una rejilla 5 de riel horizontal (de aquí en adelante, rejilla de riel de transferencia). Los perfiles 3 de techo proporcionan una rejilla 18 de soporte horizontal. Para permitir filas adyacentes de columnas 119,120 de transferencia, los perfiles de techo dispuestos entre dos filas de columnas de rejilla son más estrechos que los perfiles 102 de columna. La altura H de la sección 2 de transferencia puede estar definida por la distancia entre una superficie más inferior de un perfil 3 de techo y una superficie superior de un riel 110', 111' opuesto de la rejilla 5 de riel de transferencia, y el ancho W de la sección de transferencia está definido por la distancia entre una superficie interior de dos perfiles 4 de soporte conectados a un perfil 3 de techo común. Las columnas 119,120 de transferencia múltiple están definidas por perfiles de columna verticales que se extienden a partir de la rejilla de riel superior hasta los perfiles 3 de techo. La altura H de la sección 2 de transferencia es suficiente para permitir que un vehículo 6 de transferencia de contenedores se desplace dentro de la sección 2 de transferencia cuando transporta un contenedor de almacenamiento.

55 Los perfiles 3 de techo, y/o la rejilla 18 de soporte, están soportados por los perfiles 4 de soporte verticales dispuestos en la periferia de la sección 2 de transferencia. La rejilla 18 de soporte define múltiples celdas 19 de rejilla de soporte,

y al menos algunas de las celdas 19 de rejilla de soporte son puertos 150 de transferencia a través de los cuales se puede transferir un contenedor 106 de almacenamiento, véase la Figura 5.

La Figura 5 muestra una situación en la cual un contenedor 106 de almacenamiento está siendo transferido entre un vehículo 6 de transferencia de contenedores y un vehículo 300 de manipulación de contenedores.

- 5 La rejilla 5 de riel de transferencia en la sección 2 de transferencia comprende rieles 110',111' (es decir, rieles de transferencia), similares a los rieles 110,111 (es decir, rieles superiores) de la rejilla 108 de rieles superiores, sobre los cuales un vehículo 6 de transferencia de contenedores (o vehículo de entrega) puede moverse en dos direcciones perpendiculares. El vehículo 6 de transferencia de contenedores, véanse las Figuras 14A y 14B para una realización de un vehículo de transferencia adecuado, presenta una disposición 32a, 32b de rueda que permite que el vehículo se desplace sobre la rejilla 5 de riel de transferencia y un portacontenedores 38 para alojar un contenedor de almacenamiento que se va a transferir. El vehículo 6 de transferencia de contenedores divulgado presenta un portacontenedores 38 en forma de una bandeja profunda, en la cual puede alojarse una porción inferior de un contenedor 106 de almacenamiento. Sin embargo, se han considerado numerosas soluciones alternativas para portacontenedores adecuados y la principal característica funcional de todos los portacontenedores adecuados es la capacidad de recibir un contenedor de almacenamiento que se baja sobre el portacontenedor y retener el contenedor de almacenamiento durante el movimiento del vehículo de transferencia de contenedores sobre la rejilla 5 de riel de transferencia. Además, la periferia horizontal del vehículo 6 de transferencia de contenedores es preferentemente tal que cada una de las múltiples columnas 119,120 de transferencia adyacentes puede utilizarse para transferir un contenedor 106 de almacenamiento a un respectivo vehículo 6 de transferencia de contenedores simultáneamente.
- 10 Para obtener esta última función, la periferia horizontal del vehículo 6 de transferencia de contenedores se ajusta dentro del área horizontal definida por una de las celdas 122' de rejilla de la rejilla 5 de riel de transferencia. Además, los rieles 110', 111' de transferencia que se extienden en una de las dos direcciones perpendiculares son rieles de doble vía, véase más adelante, para permitir la disposición adyacente de múltiples vehículos de transferencia de contenedores debajo de las múltiples columnas 119,120 de transferencia adyacentes.
- 15 La sección 2 de transferencia tiene un ancho W que proporciona espacio para tres trayectos 7, 7', 7" de vehículo de transferencia separados en una dirección longitudinal de la sección de transferencia. Al tener tres trayectos de vehículo de transferencia separados, pueden pasar tres vehículos 6 de transferencia entre sí al mismo tiempo. Para permitir esta característica, al menos los rieles 111' que se extienden en la dirección longitudinal de la sección de transferencia son rieles de doble vía. Se divulgan rieles de doble vía adecuados en, por ejemplo, los documentos WO 2015/193278 A1 y WO 2015/140216 A1. Un riel 110',111' de doble vía comprende dos vías paralelas. En otras palabras, tres rieles paralelos de doble vía pueden proporcionar dos trayectos paralelos de vehículo de transferencia. Los rieles 110' dispuestos en dirección perpendicular con respecto a los rieles 111' que se extienden en la dirección longitudinal de la sección de transferencia pueden ser rieles de una única vía o rieles de doble vía. En particular, cuando la estructura 104 de rejilla de almacenamiento comprende múltiples columnas 119,120 de transferencia adyacentes, puede ser ventajoso que todos los rieles 110',111' de la rejilla 5 de riel de transferencia sean rieles de doble vía, ya que proporciona una flexibilidad óptima para el movimiento de los vehículos 6 de transferencia de contenedores hacia/desde las posiciones por debajo de las columnas 119,120 de transferencia. El diseño de los rieles 110',111' de transferencia y la disposición 32a,32b de rueda de los vehículos 6 de transferencia de contenedores permite a los vehículos cambiar de vía cuando sea necesario, es decir, el vehículo 6 de transferencia de contenedores puede moverse en dos direcciones perpendiculares sobre la rejilla 5 de riel de transferencia. La disposición de rueda puede ser preferentemente similar a las descritas para los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores de la técnica anterior.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40

- Dependiendo de los requisitos del sistema de almacenamiento inventivo (es decir, el tamaño de la rejilla de almacenamiento, la rotación de los contenedores de almacenamiento, etc.), uno o más de los trayectos 7, 7', 7" de vehículo de transferencia se disponen por debajo de un número opcional de columnas 119,120 de transferencia. Las columnas 112 de rejilla dispuestas por encima de la sección de transferencia y no designadas como columnas de transferencia pueden utilizarse como columnas 105' de almacenamiento (véanse las Figuras 6 y 12). Esto se logra añadiendo elementos 16 de tope (por ejemplo, soportes fijados a los perfiles de columna correspondientes) en el extremo inferior de las respectivas columnas 102 de rejilla (los elementos de tope de las columnas 105' de almacenamiento dispuestas por encima de la sección 2 de transferencia no son visibles en los dibujos). Los elementos 16 de tope están diseñados para soportar un contenedor 106 de almacenamiento que se está bajando hacia la respectiva columna 112 de rejilla y evitar que entre en la sección 2 de transferencia inferior. De este modo, se pierde un mínimo de espacio de almacenamiento potencial de la estructura 104 de rejilla de almacenamiento debido a la sección 2 de transferencia. Los elementos 16 de tope también pueden utilizarse para proporcionar un paso 17 de operador por debajo de una fila de columnas 105' de almacenamiento adyacentes a la sección 2 de transferencia. De este modo, un operador o persona de servicio puede acceder a un vehículo 6 de transferencia de contenedores, por ejemplo, en caso de avería que evite que el vehículo salga de la sección de transferencia.
- 45
- 50
- 55

- La rejilla 5 de riel de transferencia se extiende afuera de la estructura 104 de rejilla de almacenamiento y, dependiendo del diseño y la extensión de la rejilla 5 de riel de transferencia, los vehículos 6 de transferencia de contenedores pueden utilizarse para transferir contenedores 106 de almacenamiento entre múltiples estructuras de rejilla de almacenamiento separadas, transferir contenedores a partir de una rejilla de almacenamiento hasta estaciones de
- 60

recogida/almacenamiento, transferir a zonas de almacenamiento dedicadas, transferir a una línea de ensamblaje para la entrega de partes, etc.

Una segunda realización de la rejilla 104 de almacenamiento para un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado de acuerdo con la invención se muestra en las Figuras 7 y 8. En esta realización, la característica diferenciadora en vista de la forma de realización discutida anteriormente es que la sección 2 de transferencia está dispuesta a lo largo o adyacente a una sección 12 lateral externa de la rejilla 104 de almacenamiento.

Una tercera realización de la rejilla 104 de almacenamiento para un sistema de almacenamiento y recuperación automatizado de acuerdo con la invención se muestra en las Figuras 9 y 10. La principal característica diferenciadora de la tercera realización en vista de las realizaciones discutidas anteriormente es la construcción de la rejilla 18 de soporte que permite a los vehículos de transferencia de contenedores salir/entrar en la sección de transferencia a través del lado longitudinal de la sección de transferencia.

La disposición y el tamaño preferentes de la sección 2 de transferencia en cualquier sistema de almacenamiento dado, así como el posicionamiento de las columnas 119,120 de transferencia, dependerán del tamaño de la estructura 104 de rejilla de almacenamiento, del uso previsto del sistema 1 de almacenamiento, del espacio disponible en el cual se disponga el sistema de almacenamiento, de la forma/disposición de dicho espacio, etc. Independientemente de la posición específica de la sección 2 de transferencia dentro de la estructura de rejilla de almacenamiento, el sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención proporcionará un número de ventajas en vista de los sistemas de almacenamiento de la técnica anterior, como se divulga a lo largo de la presente memoria descriptiva.

En las Figuras 11 y 12 se muestra una vista general esquemática de una disposición ejemplar de un sistema 1 de almacenamiento inventivo. La disposición ejemplar ilustra algunas de las muchas ventajas del sistema de almacenamiento inventivo.

El sistema de almacenamiento de la Figura 11 comprende tres estructuras 104, 104', 104" de rejilla de almacenamiento separadas. Cada una de las estructuras 104,104" de rejilla de almacenamiento primera y tercera presenta una sección 2, 2" de transferencia que se extiende a través de toda la estructura de rejilla de almacenamiento respectiva, es decir, las secciones de transferencia se extienden a partir de una primera abertura 11 en un lado 12 externo de la rejilla de almacenamiento hasta una segunda abertura 13 en un lado 12' externo opuesto. De este modo, un vehículo 6 de transferencia de contenedores que ha recibido o entregado un contenedor 106 de almacenamiento a través de cualquiera de las múltiples columnas 119,120 de transferencia puede salir de la primera 11 o de la segunda abertura 13 de la sección 2 de transferencia dependiendo de qué camino hacia un destino seleccionado sea más eficiente.

Cada una de las secciones 2,2',2" de transferencia presenta tres trayectos 7, 7', 7" de vehículos de transferencia, véase la Figura 9. El primer recorrido 7 de vehículo está dispuesto por debajo de múltiples columnas 119,120 de transferencia adyacentes, a través de las cuales los contenedores 106 de almacenamiento pueden ser transferidos entre la rejilla 108 de riel superior y un vehículo 6 de transferencia de contenedores. El segundo y tercer trayectos 7',7" de vehículo están dispuestos debajo de las múltiples columnas 105' de almacenamiento y son utilizados predominantemente por los vehículos 6 de transferencia de contenedores para desplazarse dentro de la sección de transferencia hacia o desde una columna 119,120 de transferencia. La sección 2' de transferencia de la segunda rejilla 104' de almacenamiento no se extiende completamente a través de la rejilla de almacenamiento, y un vehículo 6 de transferencia de contenedores siempre entrará y saldrá de la sección de transferencia a través de la primera abertura.

La rejilla 5 de transferencia interconecta las columnas 119,120 de transferencia de la primera rejilla 104 de almacenamiento con las columnas 119,120 de transferencia de la segunda y tercera rejilla 104', 104" de almacenamiento, con bucles/circuitos 14 de riel (que pueden, por ejemplo, estar dispuestos en una estación de recogida/almacenamiento, véase la Figura 13), con un área 15 de rejilla de transferencia de múltiple uso y con cualquier otro destino al cual se desee transferir un contenedor de almacenamiento. El área 15 de rejilla de transferencia de múltiple uso puede utilizarse, por ejemplo, para almacenar grandes cantidades de artículos nuevos en la rejilla de almacenamiento, como estacionamiento temporal para vehículos de transferencia que transporten contenedores de almacenamiento que comprendan artículos de alta demanda, y/o como área de carga de contenedores de almacenamiento para entrar en las rejillas de almacenamiento.

El uso de un área o sección de la rejilla 5 de transferencia para alojar vehículos 6 de transferencia de contenedores que transporten contenedores 106 de almacenamiento que comprendan artículos de alta demanda, es decir, una sección de estacionamiento de la rejilla de transferencia proporciona un procedimiento altamente eficiente de recuperación de artículos que tienen una tasa de recogida muy alta, es decir, que tienen una rotación particularmente alta. En los sistemas de la técnica anterior, tales artículos de alta rotación implican que el contenedor(es) de almacenamiento específico(s) en el(los) cual(es) se almacena(n) estos artículos se transfieren de un lado a otro entre una columna 105 de almacenamiento y una estación de recogida/almacenamiento de forma más o menos continua. En el sistema de almacenamiento inventivo, los artículos que tienen una rotación particularmente alta pueden almacenarse permanentemente (o al menos de manera intermedia) en un contenedor de almacenamiento dispuesto en un vehículo 6 de transferencia. De esta manera, se puede acceder a los artículos de alta rotación en un tiempo muy corto, se minimizan las aglomeraciones en las columnas de transferencia y se evita el uso innecesario de los vehículos 200,300 de manipulación de contenedores.

La vista general esquemática de la Figura 12 muestra detalles de la primera rejilla 104 de almacenamiento de la Figura 11, pero también puede ilustrar una disposición alternativa de un sistema de almacenamiento que comprenda una única rejilla 104 de almacenamiento.

La Figura 13 divulga una realización de un sistema de almacenamiento inventivo que tiene una disposición sustancialmente como se muestra en la Figura 12. El sistema de almacenamiento presenta dos estaciones 8 de recogida/almacenamiento, en el que cada una está dispuesta de tal manera que un vehículo 6 de transferencia de contenedores pueda pasar por debajo de una abertura 9 de acceso de contenedor dispuesta en la estación de recogida/almacenamiento a la vez que se mueve sobre la rejilla 5 de riel de transferencia. En otras palabras, las estaciones 8 de recogida/almacenamiento están dispuestas de tal manera que un vehículo 6 de transferencia de contenedores puede pasar a través de la estación de recogida/almacenamiento a través de bucles 14 de riel como se muestra en las Figuras 11 y 12. Por lo tanto, un contenedor 106 de almacenamiento que contiene un artículo que debe recogerse (o un contenedor de almacenamiento en el cual se debe almacenar un artículo) es recuperado en primer lugar por un vehículo 200, 300 de manipulación de contenedores dispuesto en la rejilla 108 de riel superior, bajado a un vehículo 6 de transferencia de contenedores posicionado dentro de la sección 2 de transferencia debajo de una columna 119,120 de transferencia adecuada, y transportado por el vehículo 6 de transferencia de contenedores a una estación 8 de recogida/almacenamiento, en la que el vehículo de transferencia se detiene en una posición debajo de la abertura 9 de acceso de contenedor para permitir que un operador recoja el artículo.

El sistema 1 de almacenamiento que se muestra en las Figuras 11 y 12, presenta tres estructuras de rejilla 104, 104', 104'' de almacenamiento separadas lateralmente dispuestas al mismo nivel. Sin embargo, también se considera que el sistema de almacenamiento de acuerdo con la invención pueda comprender estructuras de rejilla de almacenamiento separadas en una dirección vertical, por ejemplo, apiladas unas sobre otras. Cuando está separada en la dirección vertical, la rejilla de riel de transferencia del sistema de almacenamiento puede comprender, por ejemplo, un elevador de vehículo de transferencia de contenedores para elevar un vehículo de transferencia de contenedores entre niveles separados de la rejilla de riel de transferencia, de tal manera que un vehículo de transferencia de contenedores pueda acceder a todas las áreas de la rejilla de transferencia.

En las realizaciones divulgadas de la invención, la sección 2 de transferencia comprende una sección de la rejilla 5 de riel de transferencia que presenta tres trayectos 7,7',7'' de vehículos paralelos que permiten que tres vehículos 6 de transferencia pasen entre sí al mismo tiempo. Sin embargo, muchas de las ventajas del presente sistema de almacenamiento inventivo también pueden obtenerse mediante el uso de una sección 2 de transferencia que comprenda al menos un trayecto de vehículo, siempre que la vía esté dispuesta debajo de al menos una columna 119,120 de transferencia.

En las realizaciones divulgadas de la invención, los rieles 110', 111' de transferencia de la rejilla 5 de riel de transferencia son rieles de doble vía idénticos a los rieles 110, 111 de la rejilla de riel superior. Esta característica es ventajosa desde el punto de vista de los costes, ya que se minimiza el número de partes diferentes utilizadas en la construcción de la estructura 104 de rejilla de almacenamiento. Además, permite el uso de vehículos 6 de transferencia con una disposición de rueda similar a la utilizada en los vehículos 200, 300 de manipulación de contenedores, una característica la cual simplifica significativamente el coste total del sistema. Sin embargo, las principales ventajas del sistema de almacenamiento inventivo y la estructura de rejilla de almacenamiento, por ejemplo, una transferencia de almacenamiento de contenedores altamente flexible y eficiente adentro y afuera de la rejilla de almacenamiento, así como la evitación de un único punto de fallos que interrumpan el funcionamiento del sistema de almacenamiento, también pueden obtenerse mediante realizaciones de la invención, en las que los rieles de transferencia de la rejilla 5 de riel de transferencia son diferentes de los rieles de la rejilla 108 de riel superior. Una característica importante para evitar un único punto de fallo es que los vehículos de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí y moverse en dos direcciones perpendiculares sobre al menos la sección de la rejilla de riel de transferencia dispuesta en la sección de transferencia. Esta característica permite a los vehículos de transferencia de contenedores pasar alrededor, por ejemplo, de un vehículo de transferencia de contenedores que no funciona y el cual, de otro modo, habría causado una interrupción del funcionamiento del sistema de almacenamiento. La presencia de múltiples columnas de transferencia puede minimizar aún más el riesgo de que un único punto de fallo interrumpa el funcionamiento del sistema de almacenamiento.

Se señala que las dimensiones de las celdas 122 de rejilla (véase el sistema de la técnica anterior en las Figuras 1A y 2A y la correspondiente descripción de la técnica anterior) de la rejilla 108 de riel superior son preferentemente similares o idénticas a las dimensiones de las celdas 122' de rejilla (véase la Figura 10) de la rejilla 5 de riel de transferencia. Tener las celdas de rejilla de dimensiones similares permite un uso óptimo del sistema de almacenamiento inventivo al permitir que las columnas de transferencia adyacentes se utilicen simultáneamente.

Aunque el uso de rieles 110',111' de doble vía en al menos una dirección de la rejilla 5 de riel de transferencia proporciona varias ventajas con respecto, por ejemplo, a la eficiencia del espacio al permitir que los vehículos 6 de transferencia de contenedores pasen entre sí en celdas 122' de rejilla adyacentes, también puede obtenerse un sistema de almacenamiento ventajoso teniendo una rejilla de transferencia que comprenda únicamente rieles de una única vía. Sin embargo, el uso de rieles de una única vía requeriría una rejilla de transferencia más grande para permitir que los vehículos 6 de transferencia de contenedores pasen entre sí, en comparación con los rieles de doble vía, ya que una tal rejilla no permitiría que los vehículos 6 de transferencia de contenedores pasen entre sí sobre celdas 122'

de rejilla adyacentes. Por ejemplo, los rieles 110', 111' de transferencia de doble vía de la rejilla 5 de transferencia que se divulga en las Figuras 3 y 5 podrían sustituirse por rieles de una única vía. En ese caso, dos vehículos 6 de transferencia de contenedores seguirían siendo capaces de pasar sobre la rejilla 5 de transferencia, por ejemplo, haciendo que uno de los vehículos de transferencia de contenedores se desplace sobre el trayecto 7 de vehículo y el otro sobre el trayecto 7" de vehículo.

Como es evidente a partir de la presente divulgación, el sistema de almacenamiento inventivo proporciona una solución de transferencia y manipulación de contenedores altamente flexible. La presente solución no sólo facilita la transferencia de contenedores de almacenamiento hacia o a partir de la estructura de rejilla de almacenamiento de un sistema de almacenamiento automatizado, sino que también proporciona una solución simple y eficaz para la transferencia de contenedores de almacenamiento entre rejillas de almacenamiento separadas, así como entre una rejilla de almacenamiento y cualquier ubicación para la posterior manipulación o procesamiento de los contenedores de almacenamiento y/o su contenido. La capacidad de manipulación de contenedores del sistema de almacenamiento inventivo puede extenderse fácilmente, y/o reutilizar la función para adaptarse a cualquier cambio futuro en los requisitos de un sistema de almacenamiento completo. Además, al tener una sección de transferencia y una rejilla de transferencia como se ha divulgado anteriormente, la solución de transferencia y manipulación de contenedores del sistema de almacenamiento inventivo evita cualquier punto único de fallo el cual pudiera interrumpir el funcionamiento del sistema de almacenamiento.

#### Números de referencia:

- 1 Sistema de almacenamiento
- 20 2 Sección de transferencia
- 3 Perfil de techo horizontal
- 4 Perfil de soporte vertical
- 5 Rejilla de riel de transferencia
- 6 Vehículo de transferencia de contenedores
- 25 7 Trayecto de vehículo de transferencia
- 8 Estación de recogida/almacenamiento
- 9 Abertura de acceso de contenedor
- 10 Circuito de riel
- 11 Primera abertura (en un lado externo de una rejilla de almacenamiento)
- 30 12 Un lado externo de una rejilla de almacenamiento
- 13 Segunda abertura (en un lado externo de una rejilla de almacenamiento)
- 14 Circuito de riel
- 15 área de rejilla de transferencia de múltiple uso
- 16 Elemento de tope
- 35 17 Paso de acceso de operador
- 18 Rejilla de soporte
- 19 Celda de rejilla de soporte
- 32a, 32b. Disposición de rueda
- 38 Portacontenedor
- 40 100 Estructura marco
- 102 Miembros verticales de estructura de marco, es decir, perfiles de columna vertical
- 103 Miembros horizontales de estructura de marco
- 104 Rejilla de almacenamiento, estructura de rejilla de almacenamiento

- 105 Columna de almacenamiento
- 105' Columna de almacenamiento dispuesta por encima de una sección de transferencia
- 106 Contenedor de almacenamiento
- 107 Pila
- 5 108 Rejilla de riel superior, sistema de riel
- 110 Primer conjunto de rieles paralelos en la primera dirección (X), rieles superiores
- 111 Segundo conjunto de rieles paralelos en segunda dirección (Y), rieles superiores
- 110' Rieles de transferencia, en una primera dirección de una rejilla de riel de transferencia
- 10 111' Rieles de transferencia, en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección, de una rejilla de riel de transferencia
- 112 Columna de rejilla
- 115 Abertura de rejilla
- 119 Columna de transferencia,
- 120 Columna de transferencia
- 15 122 Celda de rejilla
- 150 Puerto de transferencia
- 200 Vehículo de manipulación de contenedores de la técnica anterior
- 201,301 Disposición de rueda
- 300 Segundo vehículo de manipulación de contenedores
- 20 X Primera dirección
- Y Segunda dirección
- Z Tercera dirección

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) de almacenamiento que comprende una estructura (104) de rejilla de almacenamiento y múltiples vehículos (200,300) de manipulación de contenedores, la estructura de rejilla de almacenamiento comprende perfiles (102) de columna verticales que definen múltiples columnas (105) de almacenamiento, en las cuales los contenedores (106) de almacenamiento pueden almacenarse unos encima de otros en pilas (107) verticales, y al menos una columna (119,120) de transferencia, cada una de las columnas (105) de almacenamiento y la columna (119,120) de transferencia está definida por cuatro de los perfiles de columna verticales, y cada uno de los perfiles de columna comprende cuatro secciones de esquina, en el que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo de almacenamiento, y los perfiles de columna están interconectados en sus extremos superiores por rieles (110,111) superiores que forman una rejilla (108) de riel superior horizontal sobre la cual los vehículos (200,300) de manipulación de contenedores pueden moverse en dos direcciones perpendiculares, los vehículos de manipulación de contenedores son capaces de recuperar contenedores (106) de almacenamiento desde, y almacenar los contenedores de almacenamiento en, las columnas (105) de almacenamiento, y transportar los contenedores de almacenamiento en la estructura de rejilla de almacenamiento, en el que cada uno de los vehículos (200,300) de manipulación de contenedores comprende un dispositivo de elevación para la transferencia vertical de un contenedor (106) de almacenamiento,
- en el que la estructura (104) de rejilla de almacenamiento comprende al menos una sección (2) de transferencia horizontal; y
- el sistema de almacenamiento comprende múltiples vehículos (6) de transferencia de contenedores y rieles (110',111') de transferencia que forman una rejilla (5) de riel de transferencia sobre la cual los vehículos (6) de transferencia de contenedores pueden moverse en al menos una dirección horizontal, y
- la sección (2) de transferencia está dispuesta a un nivel por debajo de la rejilla (108) de riel superior y se extiende a partir de un lado (12) externo de la estructura (104) de rejilla de almacenamiento hasta una primera posición bajo un puerto (150) de transferencia en un extremo inferior de la al menos una columna (119,120) de transferencia y comprende al menos una sección de la rejilla (5) de riel de transferencia sobre cuya sección los vehículos (6) de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí y moverse en dos direcciones horizontales perpendiculares; y
  - cada uno de los vehículos de transferencia de contenedores comprende un portacontenedores (38) para transportar un contenedor (106) de almacenamiento y una disposición (32a,32b) de rueda para mover el vehículo (6) de transferencia de contenedores en dos direcciones perpendiculares sobre la rejilla (5) de riel de transferencia; y
  - la rejilla de riel de transferencia se extiende a partir de la primera posición hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento,
- en el que la al menos una columna (119,120) de transferencia se extiende a partir de la rejilla (108) de riel superior hasta la sección (2) de transferencia, de tal manera que un vehículo (200,300) de manipulación de contenedores pueda transferir un contenedor (106) de almacenamiento entre la rejilla (108) de riel superior y el portacontenedores de uno de los vehículos (6) de transferencia de contenedores a través del puerto (150) de transferencia bajando dicho contenedor (106) de almacenamiento desde la rejilla (5) de riel superior, a través de la columna (119,120) de transferencia, a un vehículo (6) de transferencia de contenedores dispuesto por debajo de la columna (119,120) de transferencia, y el contenedor de almacenamiento puede ser movido por el vehículo de transferencia de contenedores a partir de la primera posición a la segunda posición.
2. Un sistema (1) de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos los rieles (110',111') de transferencia que se extienden en una de las dos direcciones perpendiculares de la rejilla (5) de riel de transferencia son rieles de doble vía, de tal manera que los vehículos (6) de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí sobre celdas (122') de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia cuando se mueven en una dirección.
3. Un sistema (1) de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los rieles (110',111') de transferencia son rieles de doble vía, de tal manera que los vehículos (6) de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí sobre celdas (122') de rejilla adyacentes de la rejilla de riel de transferencia.
4. Un sistema (1) de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de los vehículos (6) de transferencia de contenedores tiene una periferia horizontal que se fija dentro del área horizontal definida por una celda (122') de rejilla de la rejilla (5) de riel de transferencia.
5. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los rieles (110', 111') de transferencia o la rejilla (5) de riel de transferencia proporcionan al menos dos trayectos (7,7',7'') paralelos de vehículos de transferencia, de tal manera que al menos dos de los vehículos (6) de transferencia de contenedores puedan pasar entre sí en la sección (2) de transferencia.
6. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda posición está dispuesta en una estación o área de recogida/almacenamiento, de tal manera que un operador/robot

puede acceder al contenido de un contenedor de almacenamiento cuando está dispuesto en un vehículo (6) de transferencia de contenedores, o la segunda posición está debajo de una columna de transferencia en una sección (2') de transferencia de una segunda estructura (104') de rejilla de almacenamiento, o la segunda posición está en una instalación de producción, tal como una línea o una estación de ensamblaje.

7. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una columna (105') de almacenamiento dispuesta por encima de la sección (2) de transferencia, cuya columna comprende elementos (16) de tope, de tal manera que se evita que los contenedores (106) de almacenamiento dispuestos en la columna de almacenamiento entren en la sección de transferencia.

8. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la al menos una columna (119,120) de transferencia está separada de la periferia de la estructura de rejilla de almacenamiento

9. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende múltiples columnas (119,120) de transferencia, en el que la sección (2) de transferencia se extiende por debajo de las múltiples columnas (119,120) de transferencia, preferentemente por debajo de múltiples columnas de transferencia adyacentes.

10. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un paso (17) de acceso de operador está dispuesto adyacente a al menos un lado de la sección (2) de transferencia.

11. Un sistema de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sección de transferencia comprende múltiples perfiles (3) de techo horizontales y perfiles (4) de soporte verticales dispuestos en extremos opuestos de al menos algunos de los perfiles (3) de techo, y los perfiles (102) de columna verticales de la al menos una columna (119,120) de transferencia se extienden a partir de la rejilla (108) de riel superior hasta los perfiles (3) de techo.

12. Un procedimiento de recuperación de un contenedor de almacenamiento a partir de un sistema (1) de almacenamiento que comprende una estructura (104) de rejilla de almacenamiento y múltiples vehículos (200,300) de manipulación de contenedores, la estructura de rejilla de almacenamiento comprende perfiles (102) de columna verticales que definen múltiples columnas (105) de almacenamiento, en las cuales los contenedores (106) de almacenamiento pueden almacenarse unos encima de otros en pilas (107) verticales, y al menos una columna (119,120) de transferencia, cada una de las columnas (105) de almacenamiento y la columna (119,120) de transferencia está definida por cuatro de los perfiles de columna verticales, y cada uno de los perfiles de columna comprende cuatro secciones de esquina, en el que cada sección de esquina está dispuesta para alojar una esquina de un cubo de almacenamiento, y los perfiles de columna están interconectados en sus extremos superiores por rieles (110,111) superiores que forman una rejilla (108) de riel superior horizontal sobre la cual los vehículos (200,300) de manipulación de contenedores pueden moverse en dos direcciones perpendiculares, los vehículos de manipulación de contenedores son capaces de recuperar contenedores (106) de almacenamiento desde, y almacenar los contenedores de almacenamiento en, las columnas (105) de almacenamiento, y transportar los contenedores de almacenamiento sobre la estructura de rejilla de almacenamiento, en el que cada uno de los vehículos (200,300) de manipulación de contenedores comprende un dispositivo de elevación para la transferencia vertical de un contenedor (106) de almacenamiento,

en el que la estructura (104) de rejilla de almacenamiento comprende al menos una sección (2) de transferencia horizontal; y

el sistema de almacenamiento comprende múltiples vehículos (6) de transferencia de contenedores y rieles (110',111') de transferencia que forman una rejilla (5) de riel de transferencia sobre la cual los vehículos (6) de transferencia de contenedores pueden moverse en al menos una dirección horizontal, y

- la sección (2) de transferencia está dispuesta a un nivel por debajo de la rejilla (108) de riel superior y se extiende a partir de un lado (12) externo de la estructura (104) de rejilla de almacenamiento hasta una primera posición bajo un puerto (150) de transferencia en un extremo inferior de la al menos una columna (119,120) de transferencia y comprende al menos una sección de la rejilla (5) de riel de transferencia sobre cuya sección los vehículos (6) de transferencia de contenedores pueden pasar entre sí y moverse en dos direcciones horizontales perpendiculares; y

- cada uno de los vehículos de transferencia de contenedores comprende un portacontenedores (38) para transportar un contenedor (106) de almacenamiento y una disposición (32a,32b) de rueda para mover el vehículo (6) de transferencia de contenedores en dos direcciones perpendiculares sobre la rejilla (5) de riel de transferencia; y

- la rejilla de riel de transferencia se extiende a partir de la primera posición hasta una segunda posición externa a la estructura de rejilla de almacenamiento;

en el que la al menos una columna (119,120) de transferencia se extiende a partir de la rejilla (108) de riel superior hasta la sección (2) de transferencia, de tal manera que un vehículo (200,300) de manipulación de contenedores pueda transferir un contenedor (106) de almacenamiento entre la rejilla (108) de riel superior y

el portacontenedores de uno de los vehículos (6) de transferencia de contenedores a través del puerto (150) de transferencia; en el que el procedimiento comprende las etapas de:

- 5                   - recuperación de un contenedor (106) de almacenamiento a partir de una de las columnas (105) de almacenamiento por uno de los vehículos (200,300) de manipulación de contenedores;
- movimiento del vehículo de manipulación de contenedores y el contenedor de almacenamiento hasta la al menos una columna (119,120) de transferencia;
- 10               - bajar el contenedor (106) de almacenamiento a través del puerto (150) de transferencia hasta un vehículo (6) de transferencia de contenedores dispuesto en la sección (2) de transferencia en la primera posición; y
- mover el vehículo (6) de transferencia de contenedores y el contenedor (106) de almacenamiento a la segunda posición.
- 15               13. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la segunda posición se selecciona a partir de una posición en una estación o área de recogida/almacenamiento, de tal manera que un operador o robot pueda acceder al contenido del contenedor (106) de almacenamiento a la vez que el contenedor de almacenamiento está dispuesto en el vehículo (6) de transferencia de contenedores, una posición por debajo de una columna (119,120) de transferencia en una sección (2') de transferencia de una segunda estructura de rejilla (104') de almacenamiento, y
- 20               una posición en una instalación de producción, tal como una línea o una estación de ensamblaje.

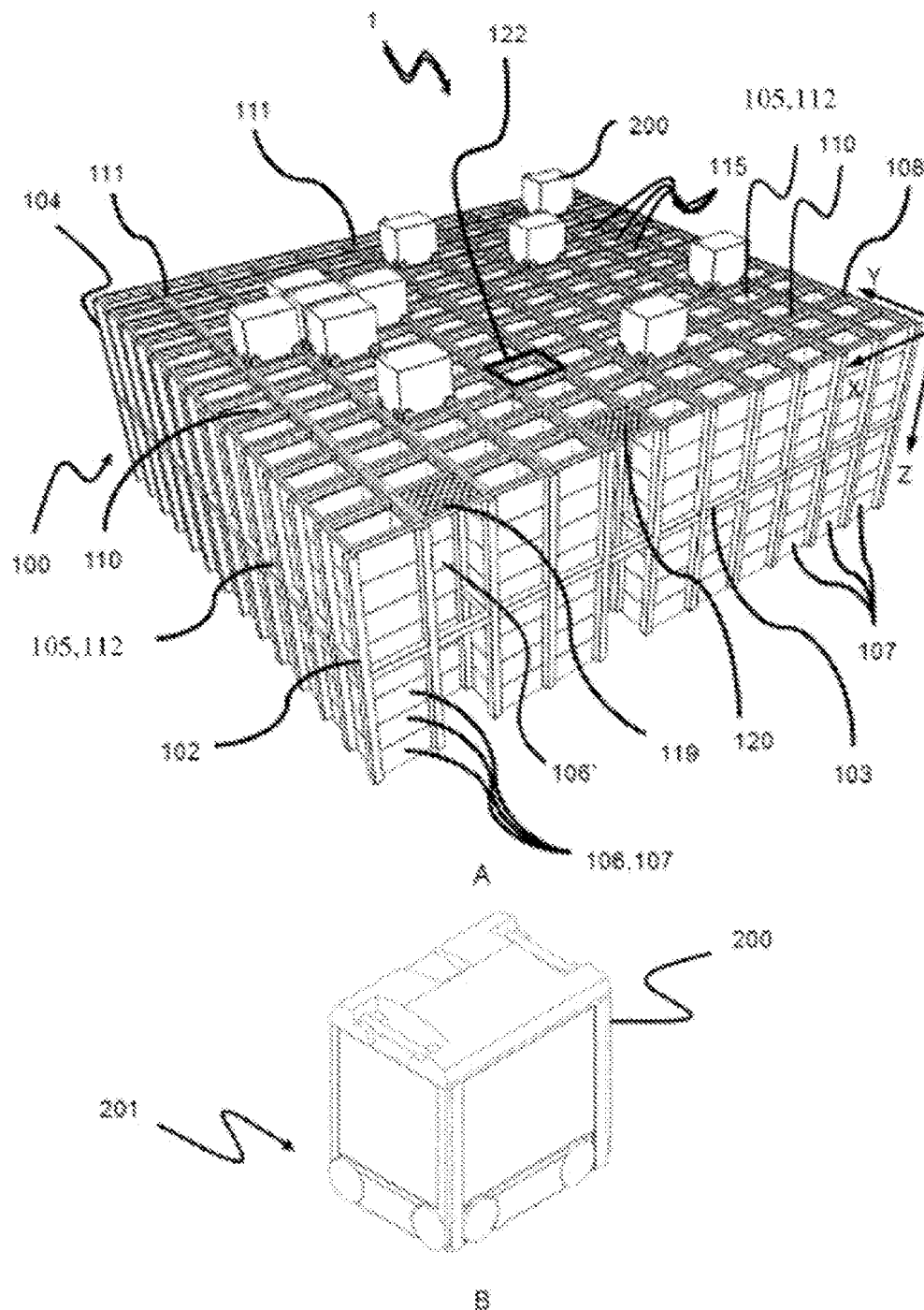


Fig. 1 (Técnica anterior)

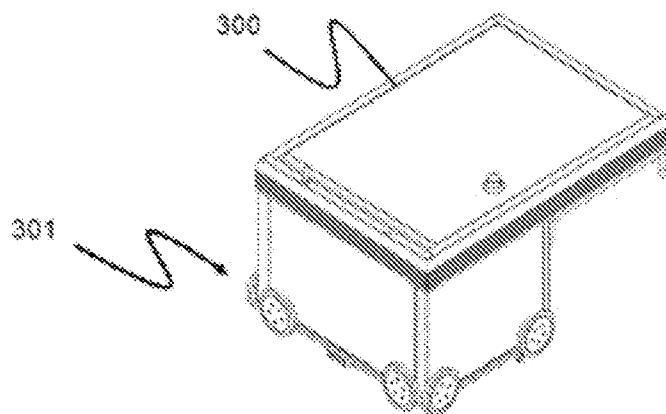
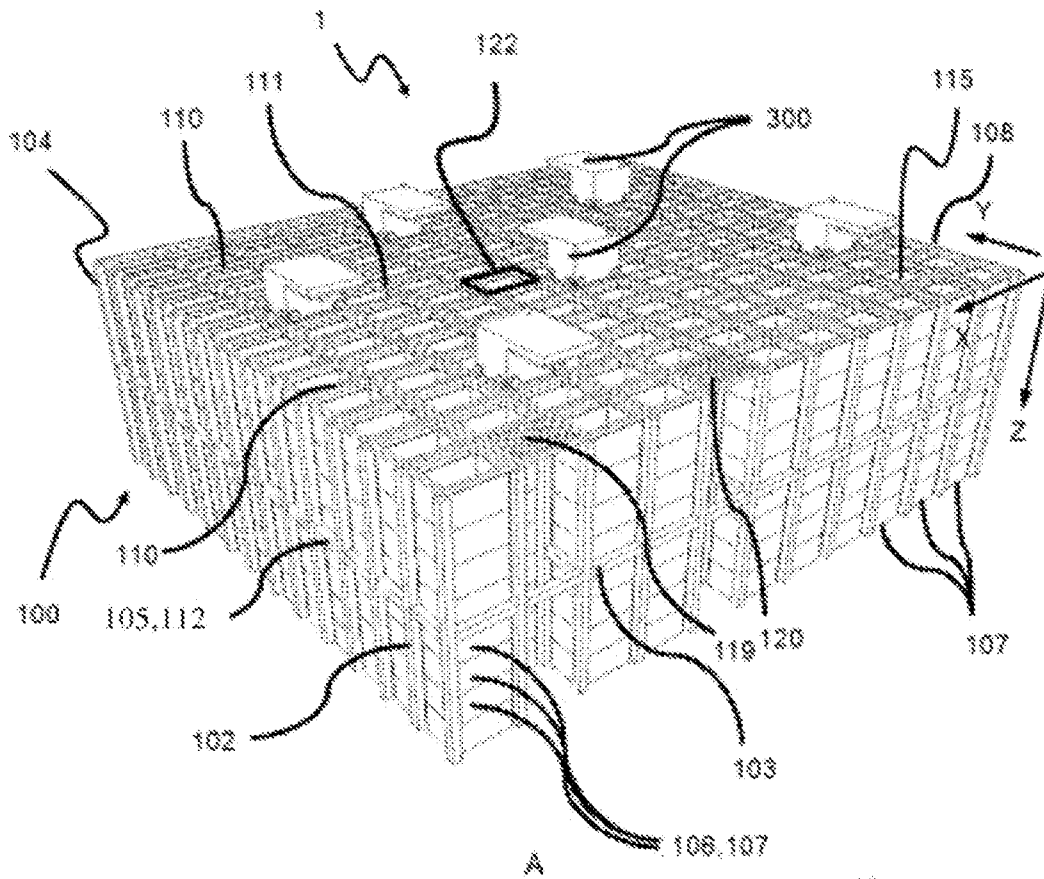
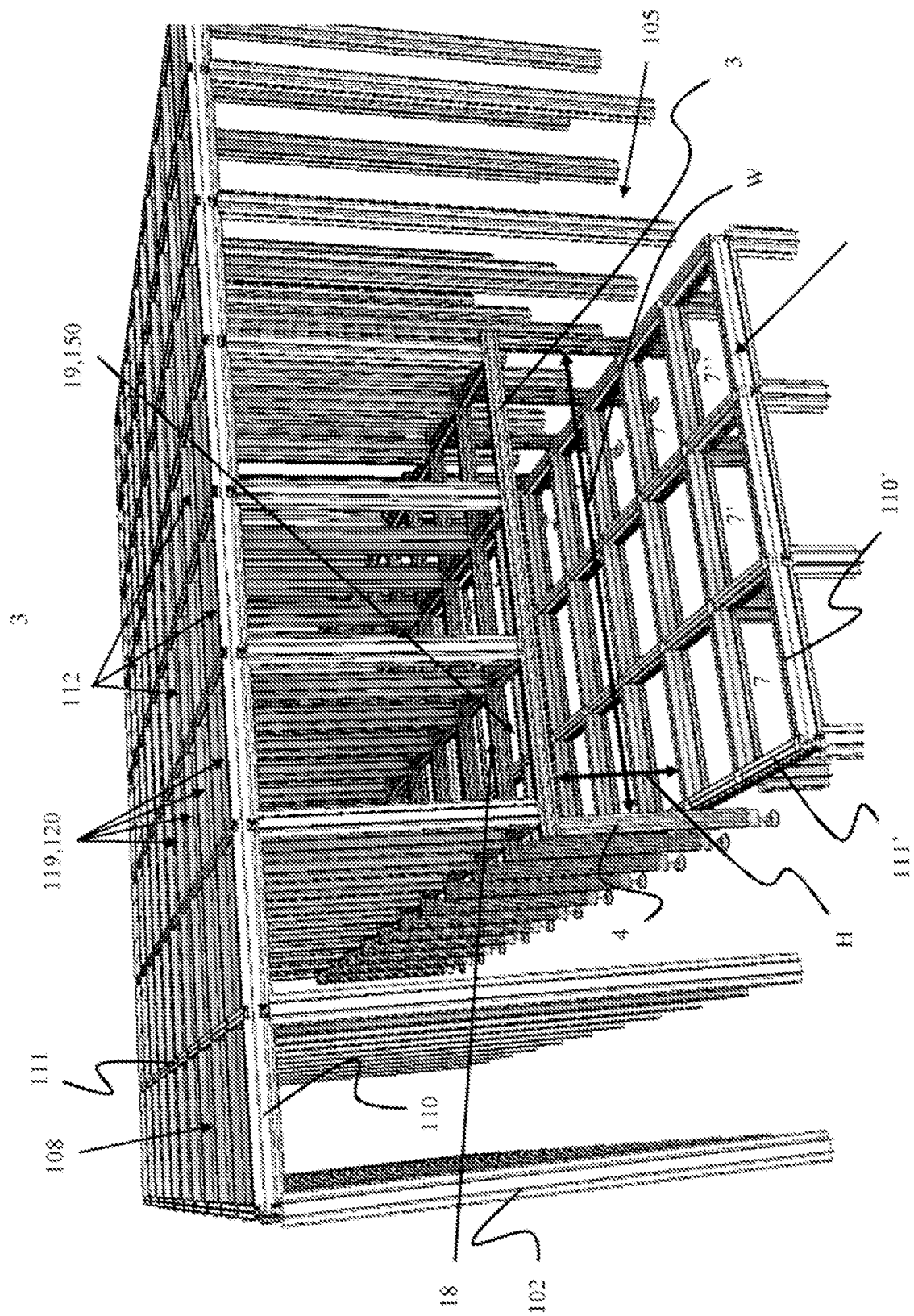


Fig. 2 (Técnica anterior)



32

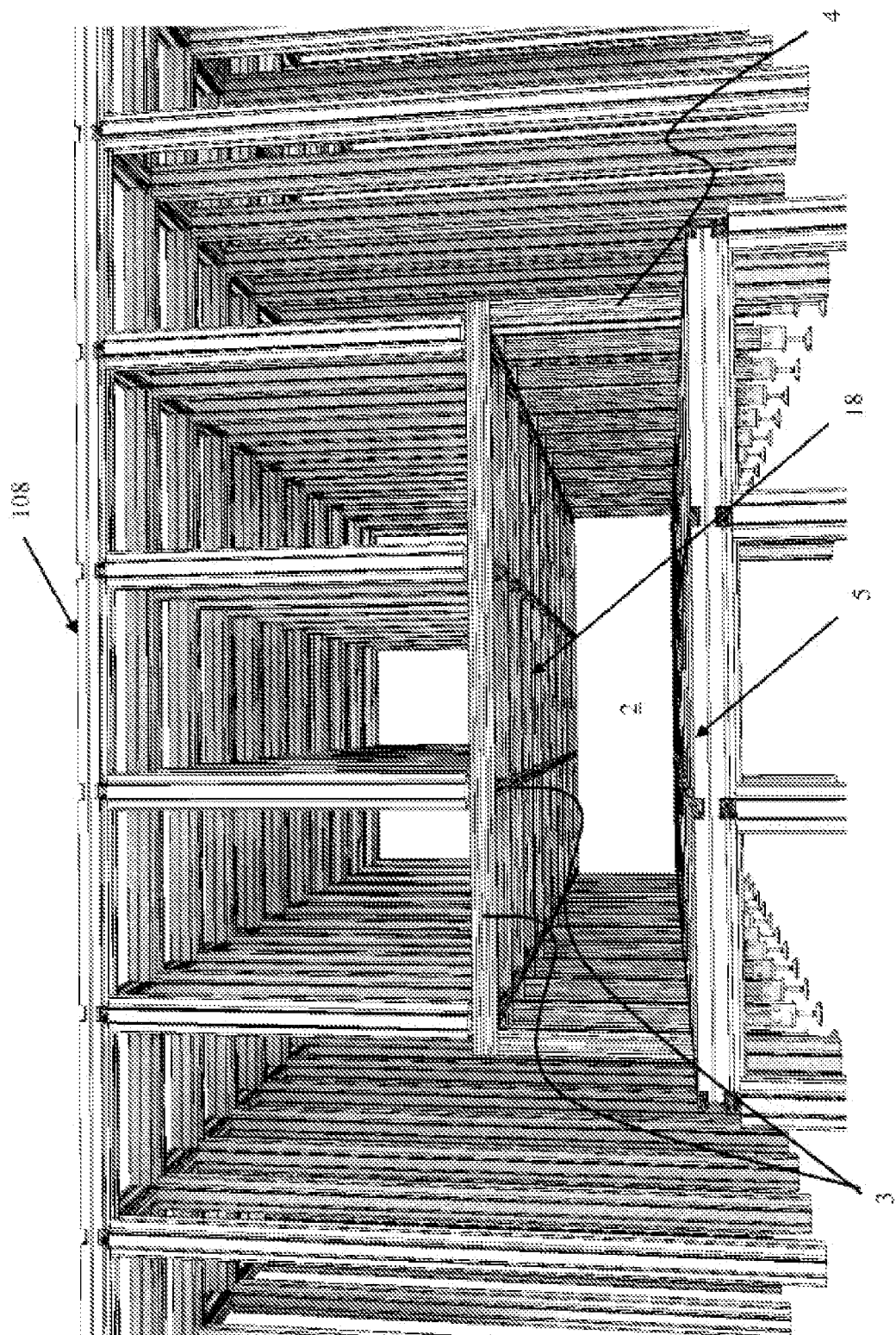


Fig. 4

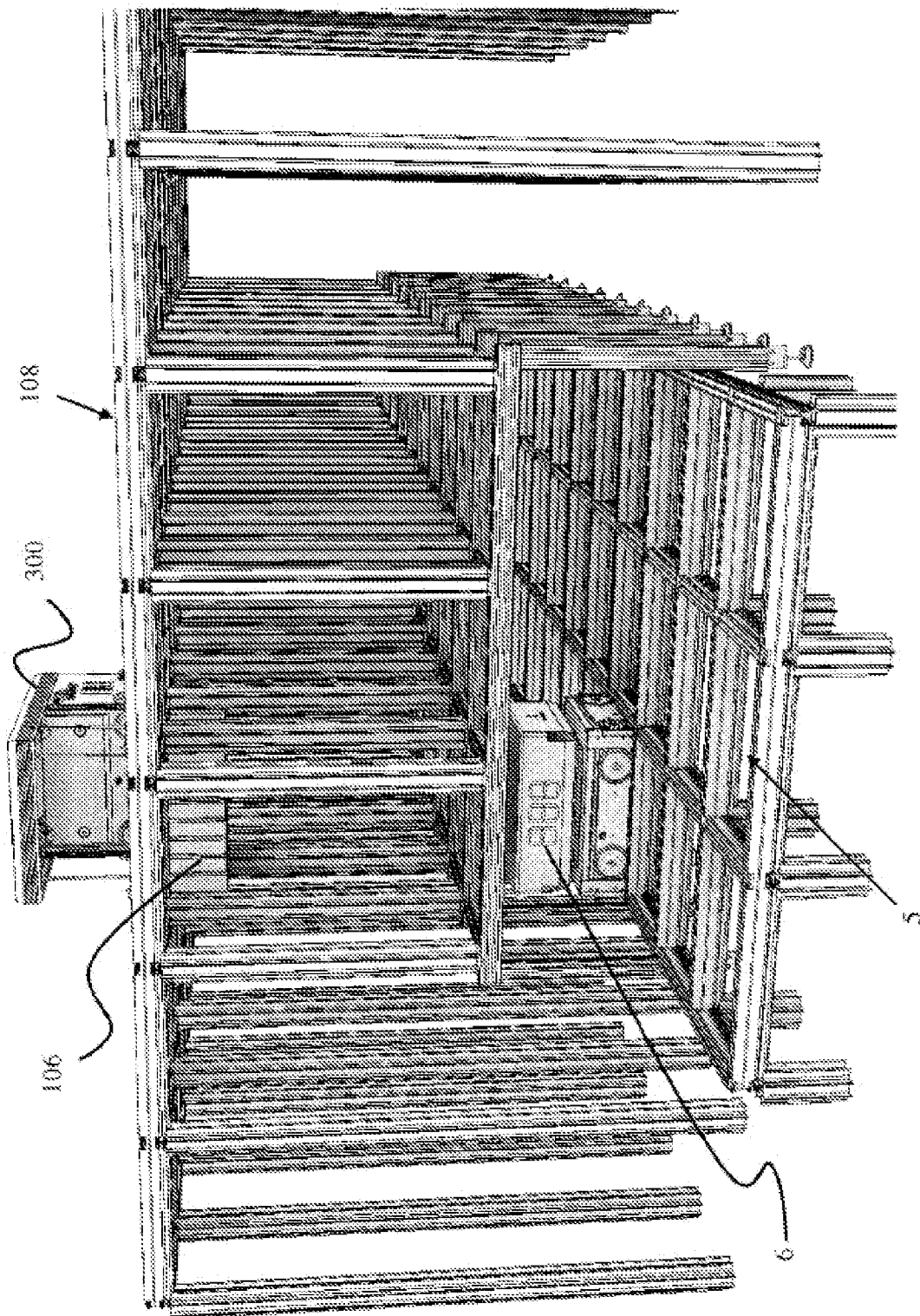


Fig. 5

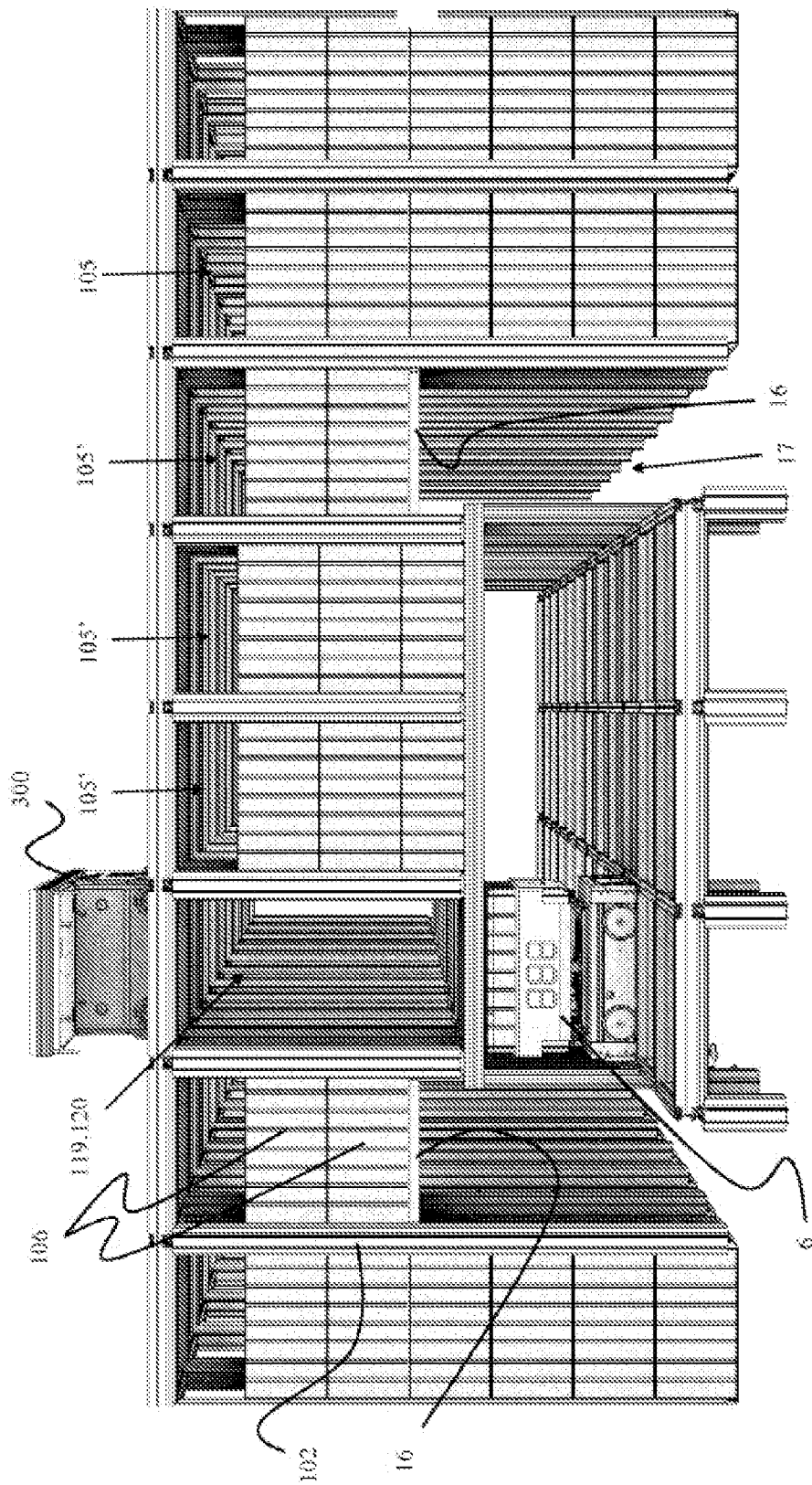


Fig. 6

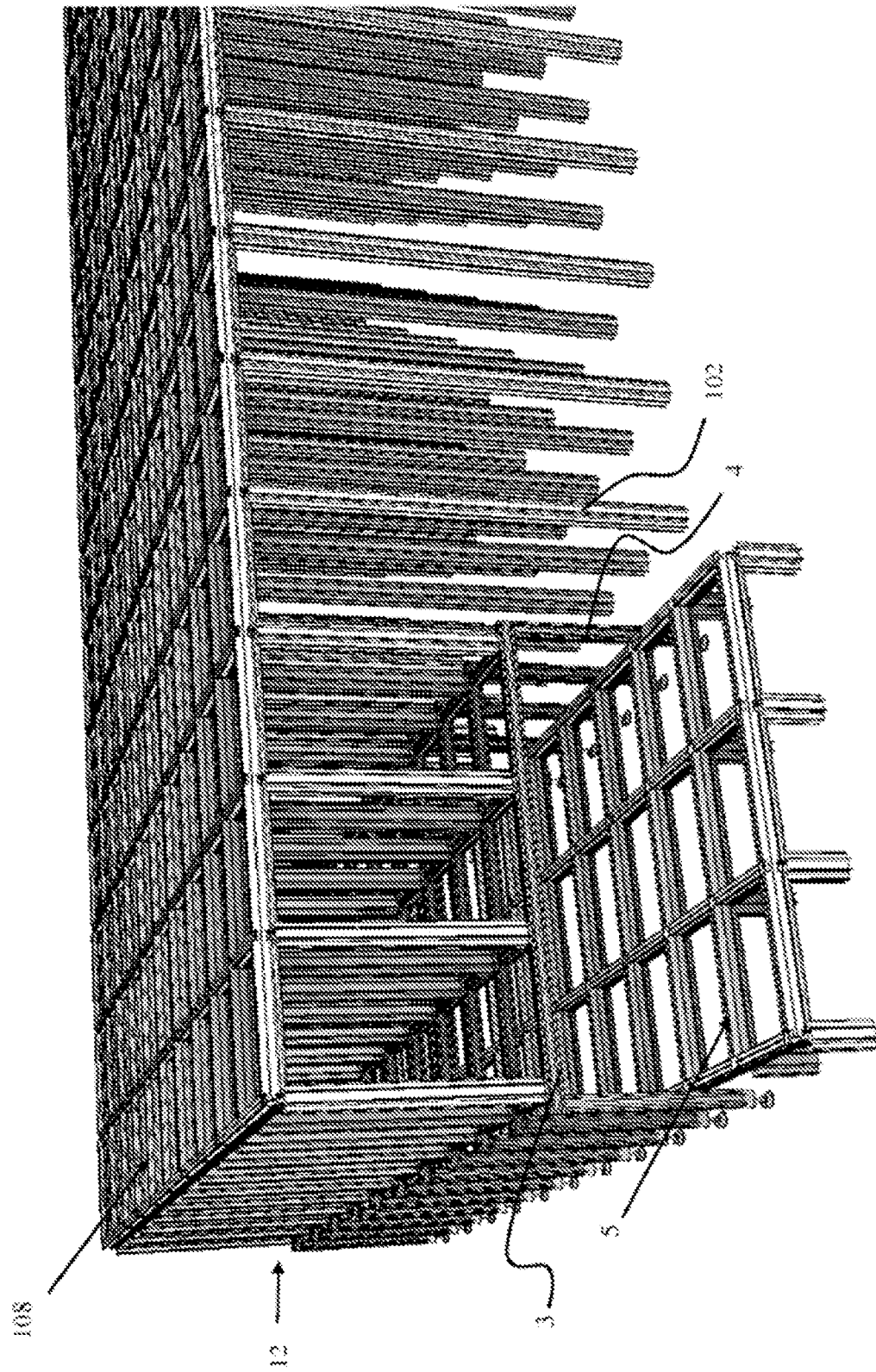


Fig. 7

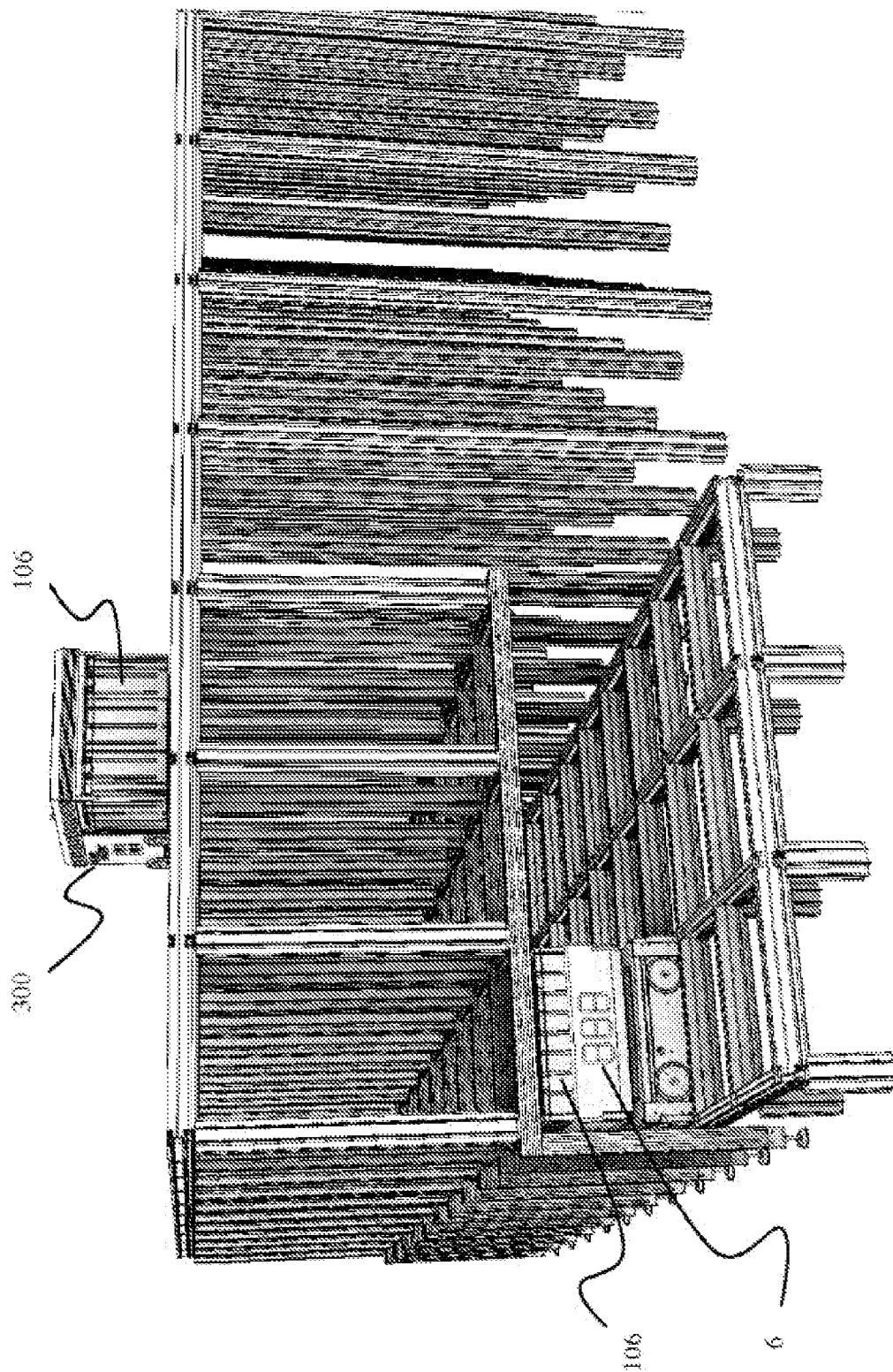


Fig. 8

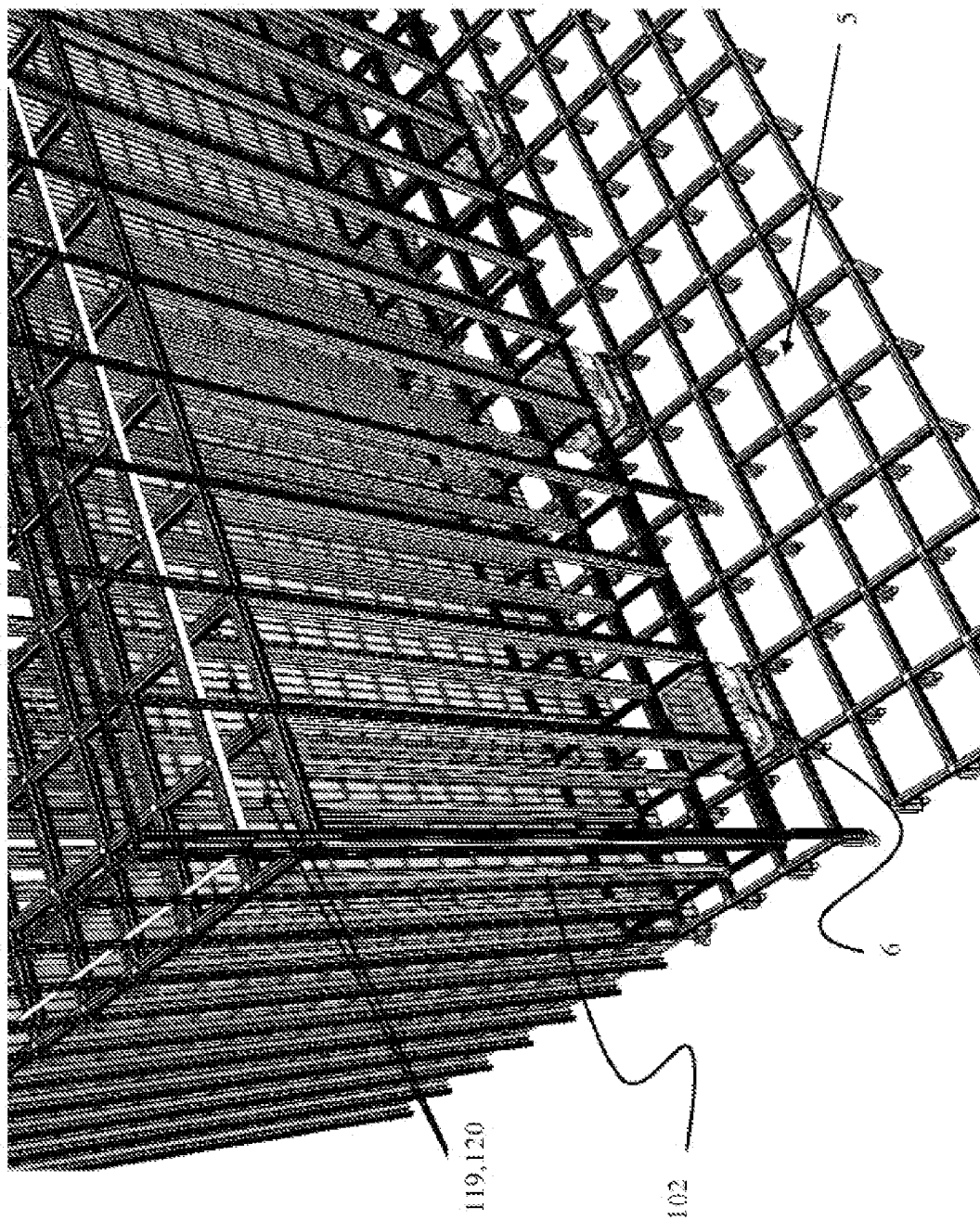


Fig. 9

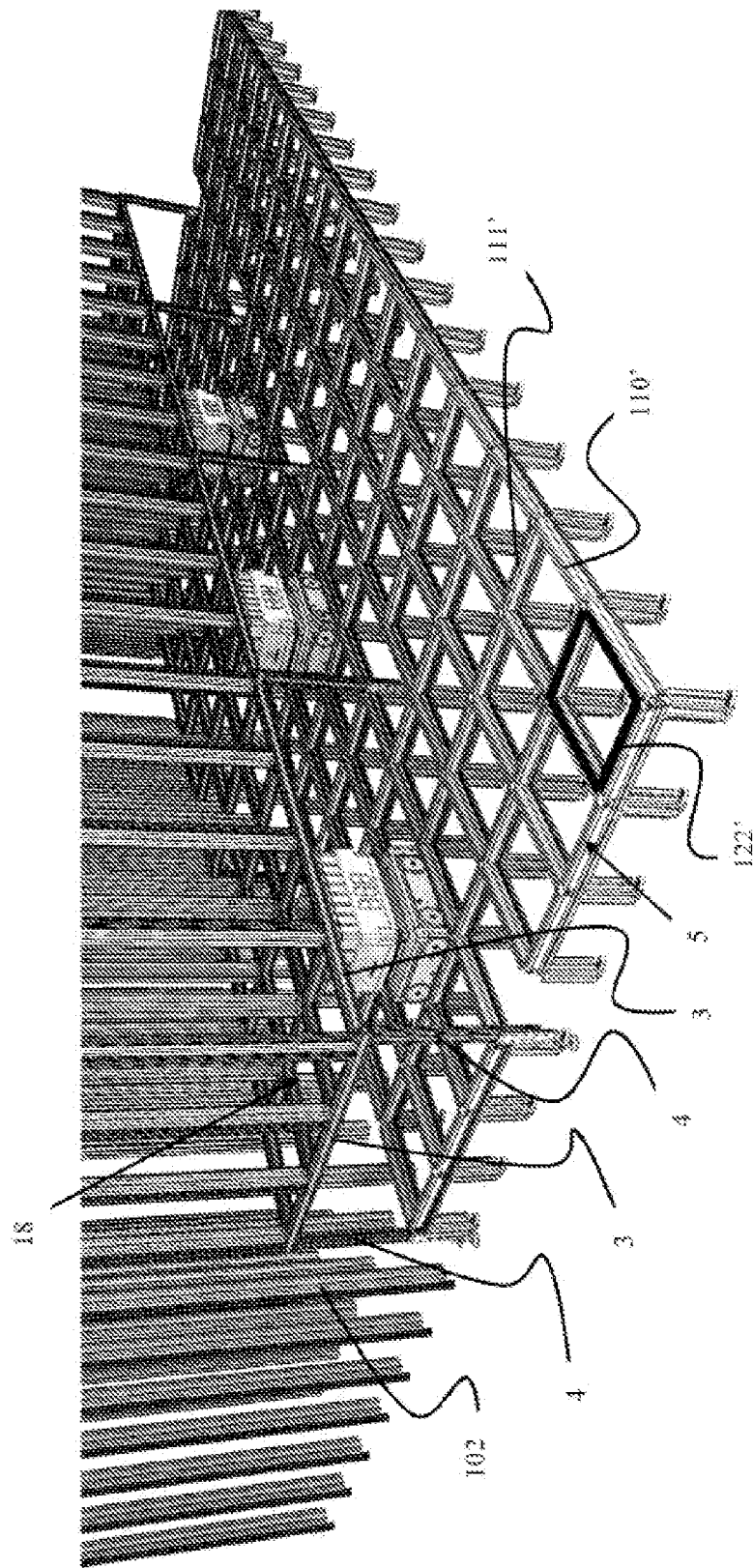


Fig. 10

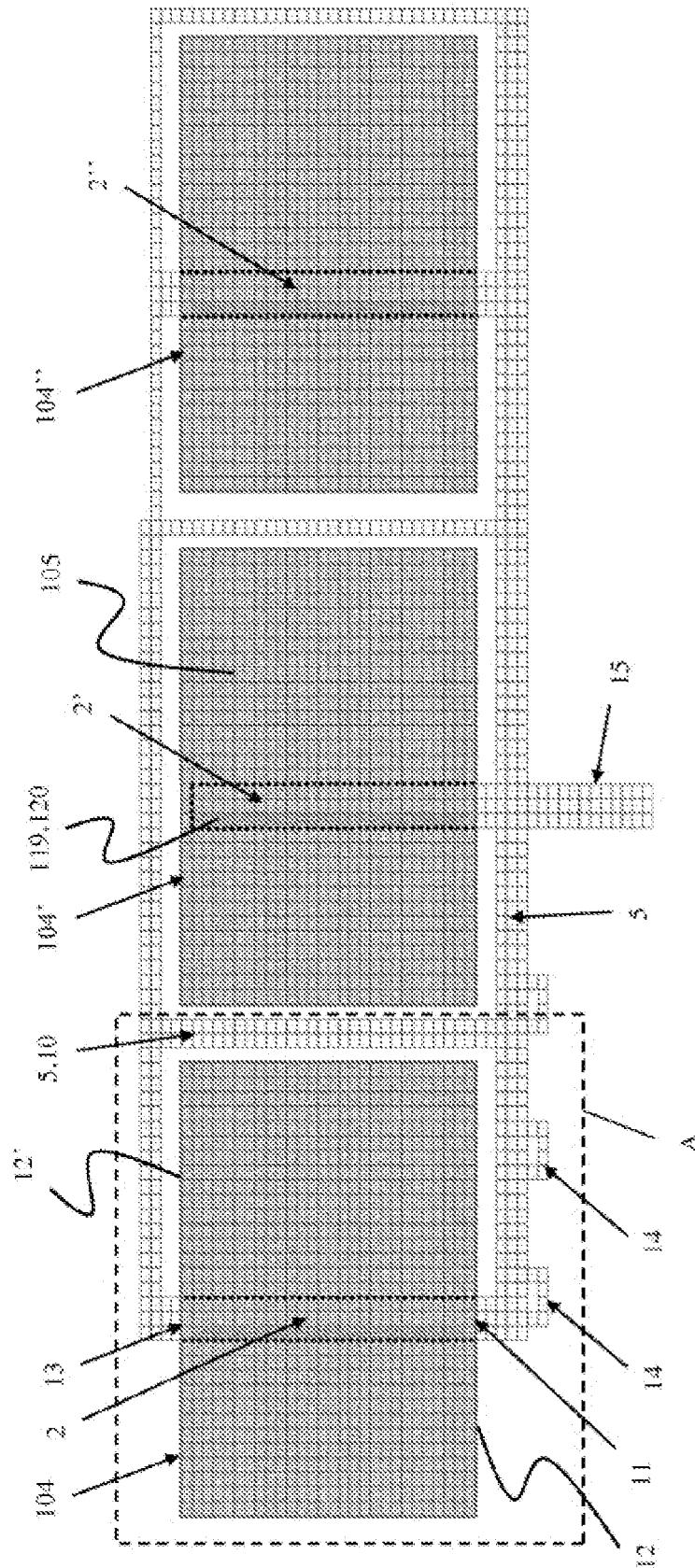


**Figure 1**

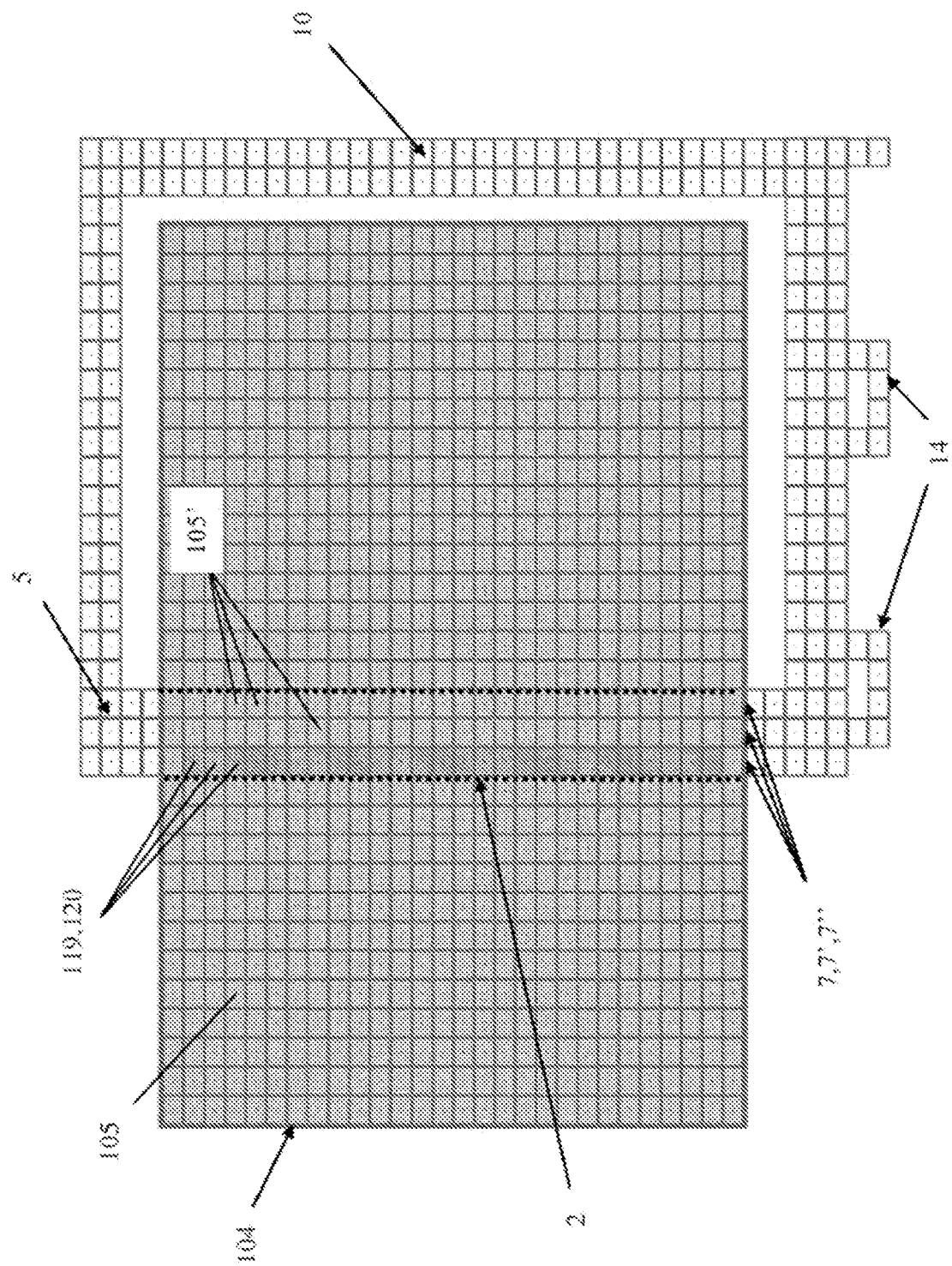


Fig. 12 (Détail A)

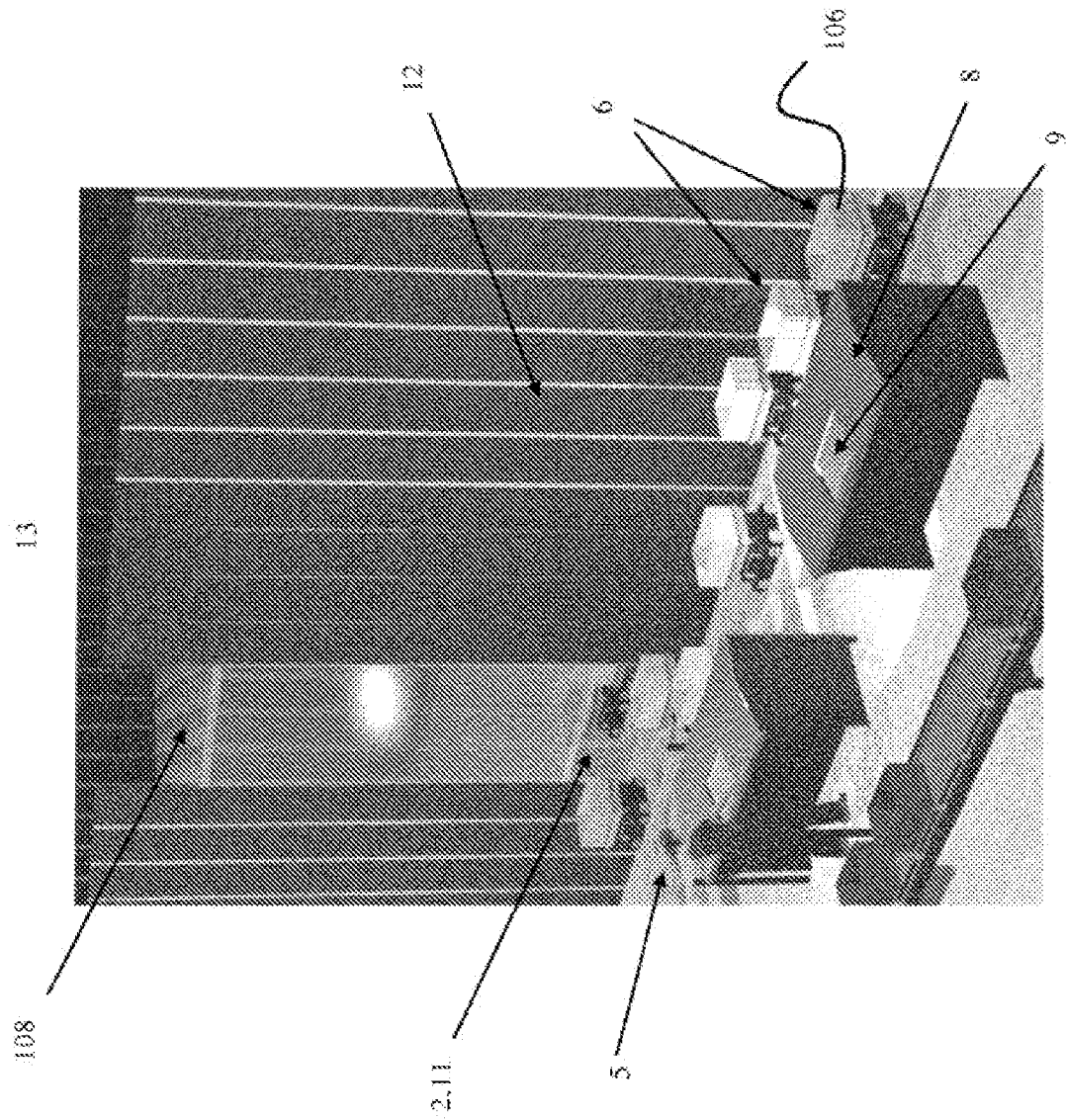


Fig. 13

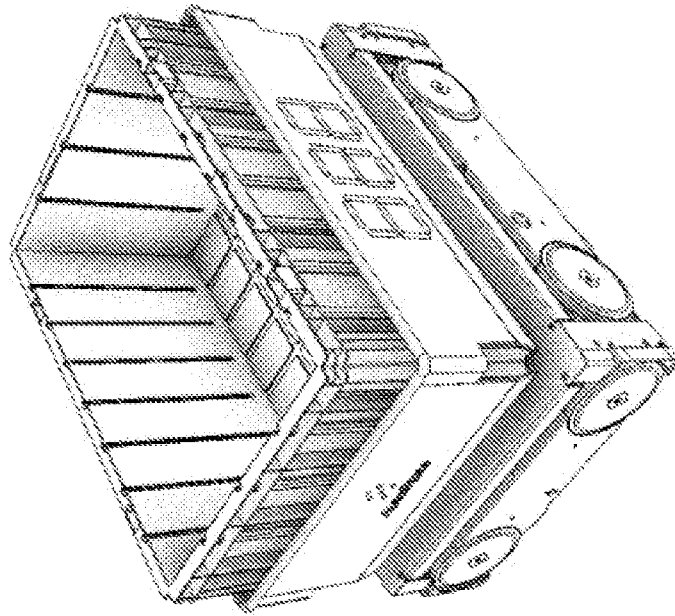


Fig. 14B

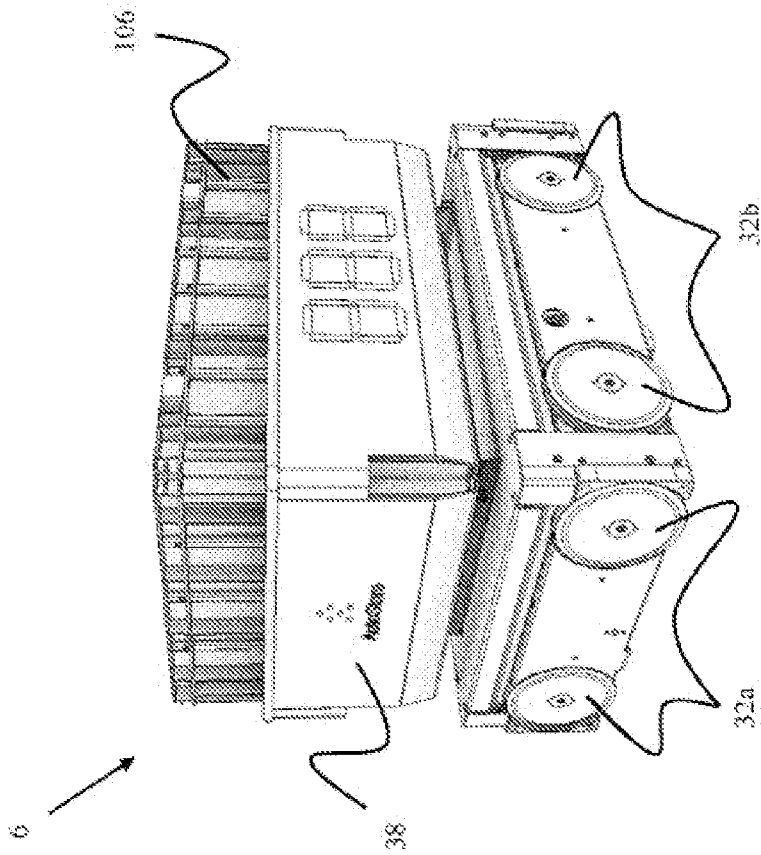


Fig. 14A