

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 540**

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: **24.04.2019 PCT/EP2019/060473**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2019 WO19206971**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2019 E 19719290 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023 EP 3784607**

54 Título: **Sistema automatizado de almacenamiento y recuperación que comprende un módulo de relé y un método de operación de tal sistema**

30 Prioridad:

**25.04.2018 NO 20180578**

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

**05.03.2024**

73 Titular/es:

**AUTOSTORE TECHNOLOGY AS (100.0%)  
Stokkastrandvegen 85  
5578 Nedre Vats, NO**

72 Inventor/es:

**FJELDHEIM, IVAR y  
AUSRHEIM, TROND**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 960 540 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 automatizado de almacenamiento y recuperación que comprende un módulo de relé y un método de operación de tal sistema

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación que comprende un módulo de relé para transportar contenedores de almacenamiento entre una columna de puerto y una estación de acceso, y con un método de operación de tal sistema automatizado de almacenamiento y recuperación.

Antecedentes y técnica anterior

10 La figura 1 divulga una estructura 1 de armazón de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación típico de la técnica anterior y las figuras 2A-2C divulga diferentes vehículos 9 de manipulación de contenedores de tal sistema.

La estructura 1 de armazón comprende una pluralidad de miembros 2 verticales y una pluralidad de miembros 3 horizontales, que están soportados por los miembros 2 verticales. Los miembros 2, 3 típicamente pueden estar hechos de metal, por ejemplo de perfiles de aluminio extrudido.

15 La estructura 1 de armazón define una rejilla 4 de almacenamiento que comprende columnas 5 de almacenamiento dispuestas en filas, en las cuales las columnas 5 de almacenamiento almacenan contenedores 6 de almacenamiento, también conocidos como recipientes, apilados uno encima de otro para formar apilamientos 7. Cada contenedor 6 de almacenamiento típicamente puede contener una pluralidad de ítems de productos (no se muestran), y los ítems de productos dentro de un contenedor 6 de almacenamiento pueden ser idénticos, o pueden ser de diferentes tipos de productos dependiendo de la aplicación. La estructura 1 de armazón protege contra el movimiento horizontal de los contenedores 6 en los apilamientos 7, y guía el movimiento vertical de los contenedores 6, pero normalmente no soporta de otro modo los contenedores 6 de almacenamiento cuando están apilados.

25 Un sistema 8 de vías está dispuesto en un patrón de rejilla a lo largo de la parte superior de las columnas 5 de almacenamiento. En este sistema 8 de vías se operan una pluralidad de vehículos 9 de manipulación de contenedores para elevar los contenedores 6 de almacenamiento desde y bajar contenedores 6 de almacenamiento a las columnas 5 de almacenamiento, y también para transportar los contenedores 6 de almacenamiento por encima de las columnas 5 de almacenamiento. El sistema 8 de vías comprende un primer conjunto de vías 10 paralelas dispuestas para guiar el movimiento de los vehículos 9 de manipulación de contenedores en una primera dirección X a través de la parte superior de la estructura 1 de marco, y un segundo conjunto de vías 11 paralelas dispuestas perpendiculares al primer conjunto de vías 10 para guiar el movimiento de los vehículos 9 de manipulación de contenedores en una segunda dirección Y, que es perpendicular a la primera dirección X. De esta forma, el sistema 8 de vías define columnas 12 de rejilla por encima de las cuales los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden moverse lateralmente por encima de las columnas 5 de almacenamiento, es decir en un plano que es paralelo al plano horizontal X-Y.

35 Cada vehículo 9 de manipulación de contenedores comprende una carrocería 13 de vehículo y un primer y segundo conjuntos de ruedas 14, 15 que permiten el movimiento lateral del vehículo 9 de manipulación de contenedores, es decir el movimiento en las direcciones X y Y. En la figura 2A son visibles dos ruedas en cada uno de los conjuntos 14, 15, mientras que en las figuras 2B y 2C solo son visibles dos ruedas en uno del conjunto de ruedas 14. El primer conjunto de ruedas 14 está dispuesto para acoplarse con dos vías adyacentes del primer conjunto 10 de vías, y el segundo conjunto de ruedas 15 está dispuesto para acoplarse con dos vías adyacentes del segundo conjunto 11 de vías. Cada conjunto de ruedas 14, 15 puede elevarse y bajarse, de tal manera que el primer conjunto de ruedas 14 y/o el segundo conjunto de ruedas 15 puedan acoplarse con el respectivo conjunto de vías 10, 11 en cualquier momento.

45 Cada vehículo 9 de manipulación de contenedores también comprende un dispositivo 16 de elevación (véanse figuras 2B y 2C) para transporte vertical de contenedores 6 de almacenamiento, por ejemplo elevar un contenedor 6 de almacenamiento desde y bajar un contenedor 6 de almacenamiento a una columna 5 de almacenamiento. El dispositivo de elevación puede estar dispuesto dentro de la carrocería 13 (como en la figura 2A) o fuera de la carrocería 13 (como se divulga en las figuras 2B y 2C). El dispositivo 16 de elevación puede comprender un marco 18 de elevación que está adaptado para acoplarse a un contenedor 6 de almacenamiento. El marco 18 de elevación se puede bajar desde la carrocería 13 de vehículo de tal manera que la posición del marco de elevación con respecto a la carrocería 13 de vehículo se puede ajustar en una tercera dirección Z, que es ortogonal a la primera dirección X y a la segunda dirección Y.

55 Convencionalmente, y también para el propósito de esta solicitud, Z=1 identifica la capa más superior de la rejilla 4, es decir la capa inmediatamente debajo del sistema 8 de vías, Z=2 la segunda capa debajo del sistema 8 de vías, Z=3 la tercera capa, etc. En la rejilla 4 de la técnica anterior de ejemplo divulgada en la figura 1, Z=8 identifica la capa inferior más baja de la rejilla 4. Por consiguiente, como ejemplo y usando el sistema de coordenadas cartesiano X, Y, Z indicado en la figura 1, se puede decir que el contenedor de almacenamiento identificado como 7' en la figura 1 ocupa la ubicación de rejilla o celda X=10, Y=2, Z=3. Se puede decir que los vehículos 9 de manipulación de

- 5 contenedores recorren en la capa Z=0 y cada columna de rejilla puede identificarse por sus coordenadas X y Y. Cada vehículo 9 de manipulación de contenedores comprende un compartimento o espacio de almacenamiento para recibir y guardar un contenedor 6 de almacenamiento cuando se transporta el contenedor 6 de almacenamiento a través de la parte superior de la rejilla 4. El espacio de almacenamiento puede comprender una cavidad dispuesta centralmente dentro de la carrocería 13 de vehículo (figura 2A), por ejemplo como se describe en el documento WO2014/090684A1. Alternativamente, el compartimento o espacio de almacenamiento puede disponerse en el lado de la carrocería como se divulga en las figuras 2B y 2C, es decir los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden tener una construcción en cantiléver, como se describe en NO317366.
- 10 Los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden tener una huella 22 (véase figura 4) que es generalmente igual a la extensión de una columna 12 de rejilla en las direcciones X y Y, por ejemplo como se describe en el documento WO2015/193278A1.
- Alternativamente, los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden tener una huella que sea mayor que la extensión de una columna 12 de rejilla en las direcciones X y Y, por ejemplo como se divulga en el documento WO2014/090684A1
- 15 El sistema 8 de vías puede ser un sistema de vía única, como se muestra en la figura 3. Alternativamente, el sistema 8 de vías puede ser un sistema de vías doble, como se muestra en la figura 4, permitiendo de este modo que un vehículo 9 de manipulación de contenedores que tenga una huella 22 correspondiente generalmente al área lateral definida por la extensión de una columna 12 de rejilla recorra a lo largo una fila de columnas 12 de rejilla incluso si otro vehículo 9 de manipulación de contenedores está posicionado encima de una columna 12 de rejilla vecina a esa fila.
- 20 En una rejilla de almacenamiento, la mayoría de las columnas 12 de rejilla son columnas 5 de almacenamiento, es decir columnas de rejilla donde los contenedores 6 de almacenamiento se almacenan en apilamientos. Sin embargo, una rejilla normalmente tiene al menos una columna de rejilla que no se usa para almacenar contenedores de almacenamiento, sino que comprende una ubicación donde los vehículos de manipulación de contenedores pueden descargar y/o recoger contenedores de almacenamiento de tal manera que puedan transportarse a una estación de acceso donde se pueda acceder a los contenedores de almacenamiento desde fuera de la rejilla o transferirse fuera o en la rejilla. Dentro de la técnica, tal ubicación normalmente se denomina como un "puerto" y la columna de rejilla en la cual está ubicado el puerto puede denominarse como una "columna de puerto".
- 25 La rejilla 4 en la figura 1 comprende dos columnas 19 y 20 de puerto. La primera columna 19 de puerto puede ser por ejemplo una columna de puerto de descarga dedicada donde los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden descargar contenedores de almacenamiento para ser transportados a un acceso o una estación de transferencia (no se muestra), y la segunda columna 20 de puerto puede ser una columna de puerto de recogida dedicada donde los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden recoger contenedores de almacenamiento que han sido transportados a la rejilla 4 desde un acceso o una estación de transferencia.
- 30 La estación de acceso típicamente puede ser una estación de recogida o una de almacenamiento donde los ítems de producto se retiran desde o se posicionan en los contenedores de almacenamiento. En una estación de recogida o una de almacenamiento, los contenedores de almacenamiento normalmente nunca se retiran del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación, sino que se retornan de vuelta a la rejilla una vez que se accede a estos. También se puede usar un puerto para transferir contenedores de almacenamiento fuera de o en la rejilla, por ejemplo para transferir contenedores de almacenamiento a otra instalación de almacenamiento (por ejemplo a otra rejilla o a otro sistema automatizado de almacenamiento y recuperación), a un vehículo de transporte (por ejemplo un tren o un camión), o a una instalación de producción.
- 35 Normalmente se emplea un sistema transportador que comprende transportadores para transportar los contenedores de almacenamiento entre los puertos y la estación de acceso.
- 40 Si el puerto y la estación de acceso están ubicados a diferentes niveles, el sistema transportador puede comprender un dispositivo de elevación para transportar los contenedores de almacenamiento verticalmente entre el puerto y la estación de acceso
- El sistema transportador puede disponerse para transferir contenedores de almacenamiento entre diferentes rejillas, por ejemplo como se describe en el documento WO2014/075937A1.
- 45 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 una vía montada en marco (figuras 6a y 6b en el documento WO2016/198467A1) para transportar contenedores de almacenamiento entre puertos y estaciones de trabajo donde los operadores puedan acceder a los contenedores de almacenamiento.
- 50 Cuando se debe acceder a un contenedor 6 de almacenamiento almacenado en la rejilla 4 divulgada en la figura 1, se instruye a uno de los vehículos 9 de manipulación de contenedores que recupere el contenedor de almacenamiento objetivo desde su posición en la rejilla 4 y lo transporte hasta el puerto 19 de descarga. Esta operación involucra mover el vehículo 9 de manipulación de contenedores a una ubicación de rejilla encima de la columna de almacenamiento
- 55

en la cual está posicionado el contenedor de almacenamiento objetivo, recuperar el contenedor de almacenamiento desde la columna de almacenamiento usando el dispositivo de elevación del vehículo de manipulación de contenedores (no se muestra), y transportar el vehículo contenedor hasta el puerto 19 de descarga. Si el contenedor 6 de almacenamiento objetivo está ubicado profundo dentro de un apilamiento 7, es decir con uno o una pluralidad de otros contenedores de almacenamiento posicionados encima del contenedor de almacenamiento objetivo, la operación también involucra mover temporalmente los contenedores de almacenamiento posicionados arriba antes de elevar el contenedor de almacenamiento objetivo desde la columna de almacenamiento. Esta etapa, que a veces se denomina como "excavación" dentro de la técnica, se puede realizar con el mismo vehículo 9 de manipulación de contenedores que se usa subsecuentemente para transportar el contenedor de almacenamiento objetivo al puerto 19 de descarga, o con uno o una pluralidad de otros vehículos 9 de manipulación de contenedores cooperantes. Alternativamente, o además, el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación puede tener vehículos 9 de manipulación de contenedores dedicados específicamente a la tarea de retirar temporalmente los contenedores 6 de almacenamiento de una columna de almacenamiento. Una vez que el contenedor de almacenamiento objetivo se ha retirado de la columna de almacenamiento, los contenedores 6 de almacenamiento retirados temporalmente se pueden reposicionar en la columna de almacenamiento original. Sin embargo, los contenedores 6 de almacenamiento retirados pueden alternativamente reubicarse en otras columnas de almacenamiento.

Cuando un contenedor 6 de almacenamiento debe almacenarse en la rejilla 4, se instruye a uno de los vehículos 9 de manipulación de contenedores que recoja el contenedor de almacenamiento del puerto 20 de recogida y lo transporte a una ubicación de rejilla encima de la columna de almacenamiento donde va a ser almacenado. Después de que se haya retirado cualquier contenedor 6 de almacenamiento posicionado en o encima de la posición objetivo dentro del apilamiento de columnas de almacenamiento, el vehículo 9 de manipulación de contenedores posiciona el contenedor 6 de almacenamiento en la posición deseada. Los contenedores de almacenamiento retirados pueden luego bajarse de vuelta a la columna de almacenamiento, o reubicarse en otras columnas de almacenamiento.

Para monitorizar y controlar el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación, por ejemplo monitorizar y controlar la ubicación de los respectivos contenedores de almacenamiento dentro de la rejilla 4, el contenido de cada contenedor 6 de almacenamiento, y el movimiento de los vehículos 9 de manipulación de contenedores de tal manera que un contenedor de almacenamiento deseado pueda suministrarse en la ubicación deseada en el momento deseado sin que los vehículos 9 de manipulación de contenedores colisionen entre sí, el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación comprende un sistema de control, que típicamente está computarizado y comprende una base de datos para hacer un seguimiento de los contenedores de almacenamiento.

Un problema asociado con los sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación conocidos es que el área que rodea los puertos de recogida y descarga puede congestionarse con vehículos de manipulación de contenedores que se instruyen a descargar o recoger contenedores de almacenamiento. Esto puede impedir gravemente la operación del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación. En sistemas pequeños esta situación puede aliviarse posiblemente añadiendo puertos a la rejilla, ya que esto permitirá que los vehículos de manipulación de contenedores se distribuyan entre un mayor número de puertos con el fin de evitar la congestión. Sin embargo, si se añaden puertos, normalmente debe aumentar la infraestructura de sistema de transportador. Esto requiere espacio, que puede no estar necesariamente disponible. También, agregar una infraestructura de sistema de transportador es costoso.

Otro problema con los sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación de la técnica anterior es que los puertos 19 de descarga y puertos 20 de recogida separados requieren que los vehículos 9 de manipulación de contenedores se muevan a una columna de almacenamiento después de la descarga para recuperar un nuevo contenedor 6 de almacenamiento. Igualmente, los vehículos 9 de manipulación de contenedores tienen que estar vacíos de un contenedor 6 de almacenamiento cuando se envían a un puerto 20 de recogida para recoger un contenedor de almacenamiento. Esto da como resultado ineficiencia y provoca una congestión aumentada alrededor de los puertos, ya que los vehículos 9 de manipulación de contenedores están moviéndose alrededor de la rejilla sin un contenedor 6 de almacenamiento como carga útil. Además, los puertos de descarga 19 y recogida 20 pueden ocupar espacio en la rejilla que podría usarse para otros propósitos tales como el movimiento de vehículos 9 de manipulación de contenedores.

En vista de lo anterior, es deseable proporcionar un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación, y un método para operar 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. Además de lo anterior, el documento US 2018/086573 describe una columna de puerto para el transporte vertical de contenedores mediante un sistema de sujeción, y un transportador para transportar el contenedor desde una estación de acceso.

Además de lo anterior, el documento US2012/177465 describe un método y sistema para almacenar contenedores en un estante de almacenamiento, donde los contenedores son recuperados desde el estante de almacenamiento mediante un vehículo que es móvil horizontalmente a lo largo de una plataforma, siendo la plataforma también móvil verticalmente para transportar contenedores hacia y desde un transportador.

El documento WO2018/069282 divulga un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento EP2923971 (véase figura 3) divulga un módulo de relé para retransmitir contenedores de almacenamiento entre un elevador y una estación de acceso, que comprende:

- una estación de puerto para recibir contenedores de almacenamiento desde el elevador y para ser recogidos por el elevador,

5 - un primer transportador y un segundo transportador, dispuestos en un lado de la estación de puerto, estando el primer transportador adaptado para transportar contenedores de almacenamiento a la estación de acceso y estando el segundo transportador adaptado para transportar contenedores de almacenamiento desde la estación de acceso,

- un dispositivo de desplazamiento lateral que está dispuesto para transportar contenedores de almacenamiento entre la estación de puerto y el primer transportador, y entre el segundo transportador y la estación de puerto.

## 10 Resumen de la invención

La invención se establece en las reivindicaciones independientes y las reivindicaciones dependientes describen alternativas de la invención.

La invención se relaciona con un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con la reivindicación 1.

15 De este modo, de acuerdo con la invención, los módulos de relé se instalan en la rejilla con una estación de puerto dispuesta en un extremo inferior de una columna de puerto que permite tanto la recogida como descarga de contenedores de almacenamiento a través de una columna de puerto.

20 El extremo inferior de una columna de puerto y de este modo la estación de puerto puede estar dispuesto en cualquier lugar debajo de la capa más superior de la rejilla, es decir  $Z=1$  la capa inmediatamente debajo del sistema de vías, de tal manera que el módulo de relé esté al ras con el sistema de vías. La estación de puerto puede además estar ubicada a cualquier distancia por debajo del sistema de vías, por ejemplo  $Z=2,3,4,5,6,7,8,9,10$ , etc. En aspectos, la rejilla solo puede tener una cierta altura, por ejemplo  $Z=5$ , pero la estación de puerto puede estar dispuesta a una distancia además por debajo del nivel más bajo de la rejilla tal como  $Z=6$  o cualquier distancia arbitraria por debajo de  $Z=5$ . Por ejemplo la estación de puerto puede estar ubicada en el nivel de suelo bajo, por ejemplo  $Z=6$  de tal manera que la estación de acceso sea accesible para operadores humanos. Los transportadores se pueden disponer de tal manera que los contenedores de almacenamiento se transporten a una distancia en longitud y altura, de tal manera que el módulo de relé se pueda disponer en una altura similar a un sistema de vías.

30 Ventajosamente, los contenedores de almacenamiento pueden transportarse en un bucle entre el módulo de relé y la estación de acceso, por lo que un contenedor de almacenamiento puede recuperarse a través de la misma columna como en la que se deposita. Adicionalmente, el bucle puede comprender una pluralidad de contenedores de almacenamiento que se circulan y por lo tanto actuar como un regulador que ayuda a reducir la congestión en el sistema de vías alrededor del área de puerto. Un vehículo de manipulación de contenedores puede, inmediatamente o muy poco después de haber depositado un contenedor de almacenamiento en la estación de puerto, recoger un nuevo contenedor de almacenamiento, evitando de este modo que el vehículo recorra sin carga útil a un puerto de recogida separado.

35 Los módulos de relé pueden disponerse en un patrón de rejilla existente, mediante el cual las columnas de almacenamiento existentes pueden reutilizarse para formar una columna de puerto, y al menos un módulo de relé dispuesto debajo de esta columna de puerto. Ventajosamente, cada módulo de relé puede estar dispuesto debajo de cualquier tipo de sistema de vías existente, ya sea de vía única o doble. Un módulo de relé típicamente puede ocupar un área que corresponde a una dimensión horizontal de celdas de rejilla de  $3X$  por  $1Y$ , o celdas de rejilla de  $1X$  por  $3Y$ . Una estación de puerto puede ocupar el área de una celda de rejilla intermedia, con el resto del módulo de relé ocupando el área de las celdas de rejilla restantes a cada lado. El primer transportador y un segundo transportador que están dispuestos en un lado de la estación de puerto, puede implicar de este modo que estén dispuestos a una distancia vertical y horizontalmente de la estación de puerto. En aspectos, la estación de puerto puede estar dispuesta con dos transportadores dispuestos en un lado de la estación de puerto, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral recorra más allá del transportador proximal para llegar al transportador distal. En aspecto, la estación de puerto puede estar dispuesta con dos transportadores cada uno dispuesto en lados transversales a la estación de puerto, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral se mueva en cualquiera de las direcciones transversales para llegar a un transportador. La posición de los transportadores en el lado de la estación de puerto define una primera posición de transportador y una segunda posición de transportador, que también pueden comprender un área que corresponde a una celda de rejilla cada una. En algunos aspectos de la invención, la primera posición de transportador y la segunda posición de transportador también pueden estar dispuestas en el extremo inferior de columnas de puerto, a través de las cuales se pueden depositar y recuperar contenedores de almacenamiento. En algunos aspectos, el primer y el segundo transportador pueden extenderse al menos celdas de rejilla de  $3X$  por  $0.5Y$ , cada una de tal manera que el módulo de relé tenga una huella que corresponde a celdas de rejilla de  $3X$  por  $1.5Y$  o viceversa con respecto a las dimensiones  $X$  y  $Y$ . En otros aspectos los transportadores pueden extenderse de tal manera que el módulo de relé tenga una huella que corresponde a celdas de rejilla de  $3X$  por  $2Y$ , en aspectos aún adicionales el módulo de relé puede ocupar un área de hasta celdas de rejilla de  $3X$  por  $3Y$  en extensión.

En otros aspectos, el módulo de relé puede comprender más de 3 celdas de rejilla en extensión, por ejemplo 5X por 1Y, o 1X por 5Y.

5 Preferiblemente, los módulos de relé se proporcionan adyacentes o separados de una rejilla de almacenamiento, donde un sistema de vías está dispuesto entre al menos un módulo de relé y rejilla de almacenamiento. Los contenedores de almacenamiento pueden de este modo transportarse a través del sistema de vías hasta el al menos un módulo de relé. En aspectos al menos un módulo de relé puede no estar unido a la rejilla de almacenamiento mediante un sistema de vías, pero un vehículo de acceso a puerto puede moverse en un plano horizontal por encima del sistema de vías y portar contenedores de almacenamiento a través de la rejilla de almacenamiento hasta los módulos de relé

10 Preferiblemente, la estación de puerto puede comprender medios de guía, tales como paneles de guía para guiar los contenedores de almacenamiento sobre un dispositivo de desplazamiento lateral a medida que descienden a través de la columna de puerto. La estación de puerto también puede comprender medios de guía dispuestos para guiar contenedores de almacenamiento a medida que son transportados entre transportadores y la estación de puerto mediante el dispositivo de desplazamiento lateral, asegurando de este modo que el contenedor de almacenamiento esté en una orientación alineada, lo cual facilita que el dispositivo de elevación se acople con un contenedor.

15 En un aspecto de la invención, los transportadores pueden comprender rodillos con motores integrados montados entre barandillas paralelas. Ventajosamente, los rodillos permiten que el dispositivo de desplazamiento lateral se disponga paralelo a la dirección longitudinal de los rodillos. De este modo, los contenedores de almacenamiento pueden moverse fácilmente perpendicularmente a la dirección de transporte de los transportadores. En otros aspectos de la invención, se pueden usar diferentes tipos de transportadores que también permitan el movimiento de contenedores de almacenamiento perpendicular a la dirección de transporte de los transportadores tales como cintas transportadoras, ruedas, bolas o cualquier medio similar que será evidente para la persona experta en la técnica con base en la divulgación de la invención en este documento. Aunque el primer transportador puede adaptarse para transportar contenedores de almacenamiento a una estación de acceso, y el segundo transportador puede adaptarse para transportar contenedores de almacenamiento desde una estación de acceso, sus direcciones de trabajo pueden invertirse si surge la necesidad.

20 En un aspecto de la invención, el dispositivo de desplazamiento lateral puede comprender cualquiera de; un carrito montado en rieles, cintas, rodillos transportadores y bolas transportadoras. Preferiblemente, el dispositivo de desplazamiento lateral puede comprender un carrito montado en rieles, ya que este aspecto proporciona un alto grado de fiabilidad con respecto al posicionamiento del contenedor de almacenamiento en una orientación alineada a medida que los contenedores de almacenamiento se mueven entre los transportadores y estación de puerto.

25 En aspectos de la invención, la estación de acceso puede ser cualquier tipo de estación de acceso donde se pueda acceder a los contenedores de almacenamiento desde fuera del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación o transferirse fuera o en la rejilla. En algunos aspectos la estación de acceso puede estar ubicada a una distancia lejos del módulo de relé, de tal manera que los contenedores de almacenamiento se transportan a lo largo de un transportador hasta la estación de acceso. La estación de acceso puede comprender cualquier disposición de recogida que se conoce en la técnica. En aspectos de la invención, los transportadores también pueden transportar contenedores de almacenamiento a una pluralidad de estaciones de acceso.

30 En un aspecto de la invención, cada módulo de relé puede incluir sensores para medir; el peso de un contenedor de almacenamiento, si un contenedor de almacenamiento se ubica en la primera posición de transportador y/o en la segunda posición de transportador, la velocidad del dispositivo de desplazamiento lateral y la velocidad de los transportadores de rodillos. Los medios de alimentación eléctrica pueden proporcionarse mediante cableado dispuesto dentro del almacén de un módulo de relé. Cada módulo de relé puede comprender una unidad de control, para controlar y medir los diferentes componentes, sensores y accionamientos eléctricos en el módulo. La unidad de control, potencia y red de sensores de un módulo de relé está adaptada para conectarse con otro módulo de relé, de tal manera que la potencia se pueda distribuir, mediciones y control se puedan operar desde un único módulo de relé o unidad de control en el sistema automatizado de almacenamiento.

35 En un aspecto de la invención, los vehículos de manipulación de contenedores pueden estar dispuestos para transportar los contenedores de almacenamiento entre las columnas de almacenamiento y el al menos un módulo de relé. Los vehículos de manipulación de contenedores pueden transportar contenedores de almacenamiento individualmente, o en algunos aspectos los vehículos de manipulación de contenedores pueden formar una configuración similar a tren para recuperar/depositar y transportar simultáneamente contenedores de almacenamiento.

40 De acuerdo con la invención, una pluralidad de módulos de relé están dispuestos en serie en donde los respectivos primeros transportadores de cada uno de la pluralidad de módulos de relé cooperan para formar un primer transportador continuo, y los respectivos segundos transportadores de cada uno de la pluralidad de módulos de relé cooperan para formar un segundo transportador continuo. La pluralidad de módulos de relé cada uno con su propia columna de puerto de este modo se acoplan juntos para transferir mercancías a través de una estación de acceso. De este modo se pueden descargar y recoger de manera continua y/o simultánea una pluralidad de contenedores de almacenamiento en los módulos de relé con problemas mínimos de congestión. Adicionalmente, los transportadores

5 continuos pueden actuar como una zona de regulador que contiene los contenedores mientras que se transportan a una estación de acceso. Los transportadores continuos comprenden los transportadores de cada módulo de relé dispuestos en serie. Sin embargo, se pueden disponer transportadores adicionales entre los transportadores de cada módulo de relé para permitir una mayor distancia entre dichos módulos de relé. En aspectos de la invención, los módulos de relé pueden disponerse adyacentes entre sí de tal manera que las columnas de puerto estén dispuestas en una línea continua de celdas de rejilla en el sistema de vías. En aspectos adicionales de la invención, los módulos de relé pueden estar espaciados con cualquier número de celdas de rejilla en medio, y de este modo se puede disponer un transportador entre los módulos de relé para formar un transportador continuo. De este modo se pueden disponer transportadores para cubrir una distancia de 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, ..., 10, ..., 15 celdas de rejilla en el sistema de rieles o más.

10 En un aspecto, los sensores de cada uno de la pluralidad de módulos de relé pueden estar conectados por señales a una unidad de control que rastrea la posición de contenedores de almacenamiento a lo largo de los transportadores continuos. Ventajosamente, los contenedores de almacenamiento pueden de este modo transportarse a una cierta columna de puerto, y puede evitarse la colisión potencial entre contenedores de almacenamiento que se transportan en un transportador continuo y contenedor de almacenamiento que se mueve sobre el transportador mediante un dispositivo de desplazamiento lateral.

15 En un aspecto de la invención, el sistema de vías puede comprender al menos una zona de transferencia para almacenar temporalmente contenedores de almacenamiento cuando están en tránsito entre la pluralidad de columnas de almacenamiento y el al menos un módulo de relé, en donde los vehículos de manipulación de contenedores están dispuestos para transportar los contenedores de almacenamiento entre las columnas de almacenamiento y la al menos una zona de transferencia.

20 La zona de transferencia se define como un área 2D (en las direcciones Z y Y) encima del sistema de rieles, es decir las vías, y los contenedores de almacenamiento se pueden almacenar debajo del sistema de rieles o encima del sistema de rieles desde  $Z=0$  a  $Z=X$ , donde X es el número de la posición de almacenamiento más baja en la rejilla.

25 En comparación con proporcionar más puertos para aliviar un problema de congestión, es fácil aumentar el número de columnas de transferencia en la zona de transferencia del sistema de rieles. Adicionalmente, las columnas de transferencia en las zonas de transferencia se pueden ubicar dentro del sistema de vías, por ejemplo a una distancia dentro de la circunferencia del sistema de vías, permitiendo de este modo que los vehículos de manipulación de contenedores accedan a las columnas de transferencia desde las direcciones X y Y. Por otra parte, un puerto normalmente está ubicado en la circunferencia del sistema de vías y, por lo tanto, normalmente solo es accesible desde una dirección. Las columnas de transferencia son preferiblemente columnas estándar, y la ubicación de las zonas de transferencia con columnas de transferencia en el sistema de vías puede ser operada por ordenador, de esa manera la posición de la zona de transferencia y de esa manera las columnas de transferencia se pueden programar para que estén en la ubicación más conveniente, y se pueden cambiar continuamente. Las columnas de transferencia pueden ser una fila de 1, 2, 3, 4, 5, 6, ..., 10, ..., 15 celdas de rejilla en el sistema de vías o más. Una celda de rejilla es el área definida por dos pares de barras opuestas en las direcciones X y Y.

30 Una zona de transferencia comprende una pluralidad de columnas de transferencia individuales vecinas. Las columnas de transferencia pueden además estar a lo largo de más de una fila, por ejemplo 2, 3 o más filas paralelas, ya sean filas vecinas o no. La ubicación de las zonas de transferencia, es decir las columnas de transferencia, es de este modo preferiblemente siempre de manera temporal. Esto hace posible liberar área en el sistema de vías dependiente de la operación de los vehículos de manipulación de contenedores y u otros vehículos que se mueven sobre el sistema de rieles. Por ejemplo, si un contenedor de almacenamiento objetivo está debajo, es decir por ejemplo en  $Z=8$ , y una columna de transferencia temporalmente está en  $Z=6$ , la zona de transferencia, y de esa manera la columna de transferencia, se puede reubicar fácilmente de tal manera que un dispositivo de manipulación de contenedores puede acceder al contenedor en  $Z=8$ .

35 Adicionalmente, esta ubicación temporalmente de las zonas de transferencia, permite flexibilidad y proporciona máxima capacidad de almacenamiento en el sistema de rejilla.

40 Puede ser ventajoso si las columnas de transferencia forman una zona de transferencia y la pluralidad de módulos de relé forman una zona de puerto, en donde la zona de transferencia es adyacente a la zona de puerto. Alternativamente, la zona de transferencia puede disponerse a una cierta distancia de la zona de puerto.

45 En un aspecto de la invención, se pueden utilizar vehículos de manipulación de contenedores para transportar los contenedores de almacenamiento entre las columnas de almacenamiento y las columnas de transferencia en la zona de transferencia.

50 En un aspecto de la invención, se pueden utilizar vehículos de manipulación de contenedores para transportar los contenedores de almacenamiento entre las columnas de transferencia y las columnas de puerto de los módulos de relé. Ventajosamente, un tren de vehículos de manipulación de contenedores puede llegar cada uno con un contenedor de almacenamiento, para descargar y recoger el contenedor de almacenamiento simultáneamente en las columnas de puerto.

En un aspecto de la invención, se puede disponer un vehículo de acceso a puerto para transportar los contenedores de almacenamiento entre la al menos una zona de transferencia y el al menos un módulo de relé, en el sistema de vías o en un plano ubicado sobre el sistema de vías. El vehículo de acceso a puerto puede comprender una pluralidad de secciones de vehículo que están conectadas una tras otra en una configuración similar a tren, estando las secciones de vehículo cada una configurada para portar al menos un contenedor de almacenamiento, y una pluralidad de dispositivos de elevación y sujeción de contenedores que permiten el transporte simultáneo de una pluralidad de contenedores de almacenamiento entre la zona de transferencia y la zona de puerto que comprende al menos un módulo de relé. Una configuración similar a tren permite que el vehículo de acceso a puerto se adapte fácilmente a las condiciones cambiantes en el sistema de vías. El vehículo de acceso a puerto puede operarse en el sistema de vías, por ejemplo estar dispuesto para recorrer a lo largo del sistema de vías de la rejilla. Alternativamente, el vehículo de acceso a puerto se puede operar sobre un monorriel o un riel doble dispuesto en un plano horizontal paralelo por encima del sistema de vías.

En un aspecto de la invención, la estación de acceso puede comprender:

- una estación de recogida,

- un primer transportador y un segundo transportador, dispuestos en un lado de la estación de recogida, y cada uno adaptado para estar dispuesto en serie con el primer transportador y el segundo transportador respectivamente de un módulo de relé para formar el primer transportador continuo y el segundo transportador continuo,

- un dispositivo de desplazamiento lateral dispuesto para transportar contenedores de almacenamiento entre la estación de recogida y el primer transportador y el segundo transportador. Ventajosamente, la estación de acceso puede comprender de este modo una construcción similar como un módulo de relé. Sin embargo, un módulo de relé de estación de acceso típicamente puede comprender paneles que cubren la parte superior, lados y extremos del armazón de módulo de relé y una abertura que se puede cerrar en la estación de recogida por propósitos de salud y seguridad. En algunos aspectos, la estación de recogida puede comprender una interfaz adaptada para la interacción humana. En aspectos adicionales, la estación de recogida puede comprender una interfaz adaptada para recolectores de robots; ventajosamente en tales aspectos, se pueden evitar requisitos de salud y seguridad costosos. Los transportadores y dispositivo de desplazamiento lateral del módulo de relé de estación de acceso pueden comprender características y funcionalidades similares como para un módulo de relé estándar antes mencionado.

El primer transportador y un segundo transportador que están dispuestos en un lado de la estación de recogida, pueden implicar de este modo que estén dispuestos a una distancia vertical y horizontalmente de la estación de recogida. En aspectos, la estación de recogida puede estar dispuesta con dos transportadores dispuestos en un lado de la estación de recogida, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral recorra más allá del transportador proximal para llegar al transportador distal. En aspecto, la estación de recogida puede estar dispuesta con dos transportadores cada uno dispuesto en lados transversales a la estación de recogida, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral se mueva en cualquiera de las direcciones transversales para llegar a un transportador.

En un aspecto de la invención, el dispositivo de desplazamiento lateral puede comprender una viga elevable móvil en una dirección perpendicular a una dirección de transporte del primer transportador y del segundo transportador. Preferiblemente, un conjunto de rieles puede extenderse a través de la primera posición de transportador, estación de puerto y segunda posición de transportador de tal manera que las vigas elevables se muevan a lo largo de los rieles. Preferiblemente cada riel está dispuesto entre transportadores, tal como entre rodillos transportadores y también puede estar dispuesto para pasar a través de una ranura en las barandillas de transportador. Debajo del conjunto de rieles se puede disponer un carrito, siendo el carrito móvil a lo largo del conjunto de rieles mediante una cinta, ruedas o cualquier otro medio que será familiar para la persona experta en la técnica. El carrito puede soportar además las vigas elevables, estando medios para elevar las vigas dispuestos en el carrito tales como un motor eléctrico que acciona una palanca, un pistón hidráulico o cualquier otro medio de elevación que será familiar para la persona experta en la técnica. De este modo, las vigas elevables pueden estar dispuestas para elevar al menos un contenedor, y moverlo entre la segunda posición de transportador, estación de puerto y primera posición de transportador. En otros aspectos de la invención, se pueden usar otros medios para elevar el contenedor de almacenamiento tales como plataformas, varillas, pilares y otros medios de soporte como será evidente para la persona experta en la técnica con base en la divulgación de la invención en este documento.

En un aspecto de la invención, las vigas elevables pueden disponerse para mover simultáneamente dos contenedores de almacenamiento adyacentes entre sí. Las vigas elevables pueden de este modo tener una longitud suficiente para mover un contenedor de almacenamiento desde la segunda posición de transportador a la estación de puerto, y mover un contenedor de almacenamiento desde la estación de puerto a la primera posición de transportador simultáneamente.

En un aspecto de la invención, el dispositivo de desplazamiento lateral puede comprender un mecanismo de pesaje. El mecanismo de pesaje puede comprender un mecanismo de pesaje electrónico como se conoce en la técnica. Ventajosamente, el pesaje de contenedores en el dispositivo de desplazamiento lateral puede proporcionar a una

unidad de control del sistema automatizado de almacenamiento información sobre dónde en la rejilla se debe colocar un contenedor de almacenamiento.

La invención se relaciona además con un módulo de relé de acuerdo con la reivindicación 9.

5 El primer transportador y un segundo transportador que están dispuestos en un lado de la estación de puerto, pueden de este modo implicar que estén dispuestos a una distancia vertical y horizontalmente de la estación de puerto. En aspectos, la estación de puerto puede estar dispuesta con dos transportadores dispuestos en un lado de la estación de puerto, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral recorra más allá del transportador proximal para llegar al transportador distal. En aspecto, la estación de puerto puede estar dispuesta con dos transportadores cada uno dispuesto en lados transversales a la estación de puerto, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral se mueva en cualquiera de las direcciones transversales para llegar a un transportador.

10 En un aspecto de la invención, las vigas elevables pueden disponerse para mover simultáneamente dos contenedores de almacenamiento adyacentes entre sí.

En un aspecto de la invención, el dispositivo de desplazamiento lateral puede comprender un mecanismo de pesaje.

15 La invención se relaciona además con un método de operación de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con la reivindicación 12.

De este modo, los contenedores de almacenamiento se mueven en bucle entre el módulo de relé y estación de acceso, asegurando que los contenedores de almacenamiento puedan depositarse y recuperarse a través de la misma columna. El primer transportador y un segundo transportador que están dispuestos en un lado de la estación de puerto, pueden implicar de este modo que estén dispuestos a una distancia vertical y horizontalmente de la estación de puerto. 20 En aspectos, la estación de puerto puede estar dispuesta con dos transportadores dispuestos en un lado de la estación de puerto, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral recorra más allá del transportador proximal para llegar al transportador distal. En aspecto, la estación de puerto puede estar dispuesta con dos transportadores cada uno dispuesto en lados transversales a la estación de puerto, de tal manera que el dispositivo de desplazamiento lateral se mueva en cualquiera de las direcciones transversales para llegar a un transportador.

25 En un aspecto de la invención, el método puede comprender además las etapas de:

- utilizar el dispositivo de desplazamiento lateral para transportar un contenedor de almacenamiento desde la estación de puerto al primer transportador mientras que se transporta simultáneamente otro contenedor de almacenamiento desde el segundo transportador a la estación de puerto.

30 En un aspecto de la invención, el método puede comprender además las etapas de transportar contenedores de almacenamiento entre las columnas de almacenamiento y la columna de puerto utilizando los vehículos de manipulación de contenedores.

En un aspecto de la invención, el método puede comprender además las etapas de:

35 - operar un sistema de control para definir al menos una zona de transferencia para almacenar temporalmente contenedores de almacenamiento cuando están en tránsito entre las columnas de almacenamiento y la pluralidad de módulos de relé,

- utilizar vehículos de manipulación de contenedores que son operados en el sistema de vías para recuperar contenedores de almacenamiento desde y almacenar contenedores de almacenamiento en la zona de transferencia y para transportar los contenedores de almacenamiento horizontalmente a través del sistema de vías; y

40 - en donde la etapa de transportar los contenedores de almacenamiento entre la zona de transferencia y la pluralidad de módulos de relé comprende utilizar un vehículo de acceso a puerto, cuyo vehículo de acceso a puerto está configurado para portar una pluralidad de contenedores de almacenamiento, y donde el vehículo de acceso a puerto se opera en el sistema de vías o en un plano horizontal que se ubica por encima del plano horizontal del sistema de vías.

45 Un vehículo de acceso a puerto puede comprender una pluralidad de secciones de vehículo que están conectadas una tras otra en una configuración similar a tren, estando las secciones de vehículo cada una configurada para portar al menos un contenedor de almacenamiento, y una pluralidad de dispositivos de elevación y sujeción de contenedores que permiten el transporte simultáneo de una pluralidad de contenedores de almacenamiento entre una zona de transferencia y una pluralidad de módulos de relé, y en donde el vehículo de acceso a puerto puede estar dispuesto para transportar los contenedores de almacenamiento entre la zona de transferencia y la pluralidad de módulos de relé en un plano ubicado sobre el sistema de rieles. La configuración similar a tren permite que el vehículo de acceso a puerto se adapte fácilmente a las condiciones cambiantes en la rejilla o sistema de vías. El vehículo de acceso a puerto puede operarse en el sistema de vías, por ejemplo estar dispuesto para recorrer a lo largo del sistema de vías de la rejilla. Alternativamente, el vehículo de acceso a puerto se puede operar sobre un monorraíl o riel doble dispuesto en un plano horizontal paralelo por encima del sistema de vías.

Típicamente un sistema de control puede estar computarizado y comprender base de datos para hacer un seguimiento de los contenedores de almacenamiento.

El término 'lateral' usado en este documento puede significar 'horizontal'.

- 5 En la siguiente descripción, se introducen numerosos detalles específicos a modo de ejemplo solamente para proporcionar un entendimiento exhaustivo de realizaciones del sistema y método reivindicados. Un experto en la técnica relevante, sin embargo, reconocerá que estas realizaciones se pueden practicar sin uno o más de los detalles específicos, o con otros componentes, sistemas, etc. En otros casos, no se muestran estructuras u operaciones bien conocidas, o no se describen en detalle, para evitar ocultar aspectos de las realizaciones divulgadas.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Se anexan los siguientes dibujos para facilitar el entendimiento de la invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una rejilla de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de la técnica anterior.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un vehículo de manipulación de contenedores de la técnica anterior.

La figura 3 es una vista superior de una rejilla de único riel de la técnica anterior.

- 15 La figura 4 es una vista superior de una rejilla de doble riel de la técnica anterior.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un módulo de relé de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 6 es otra vista en perspectiva de un módulo de relé de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 7 es una vista en perspectiva de un módulo de relé de acuerdo con un aspecto de la invención, que ilustra detalles de un dispositivo de desplazamiento lateral en una posición elevada.

- 20 La figura 8 una vista en perspectiva de un módulo de relé de acuerdo con un aspecto de la invención, que ilustra detalles de un dispositivo de desplazamiento lateral en una posición inferior.

Las figuras 9a y 9b son vistas en perspectiva de secuencias de operación de un módulo de relé debajo de un sistema de vías, y con una estación de acceso a módulo de relé.

- 25 Las figuras 10a y 10b son vistas en perspectiva de secuencias adicionales de operación de un módulo de relé debajo de un sistema de vías.

Las figuras 11a y 11b son vistas en perspectiva de secuencias aún adicionales de operación de un módulo de relé debajo de un sistema de vías.

La figura 12 es una vista en perspectiva de una pluralidad de módulos de relé dispuestos en serie, formando sus transportadores un primer transportador continuo y un segundo transportador continuo.

- 30 La figura 13 es una vista en perspectiva de una pluralidad de módulos de relé dispuestos en serie debajo de un sistema de vías y con una pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores en el sistema de vías.

La figura 14 es una vista en perspectiva de un aspecto de un vehículo de acceso a puerto en un sistema de vías sobre una pluralidad de módulos de relé.

- 35 La figura 15 es una vista en perspectiva de dos vehículos de acceso a puerto en un sistema de vías sobre una pluralidad de módulos de relé.

La figura 16 es una vista en perspectiva de otro aspecto de un vehículo de acceso a puerto en un sistema de vías sobre una pluralidad de módulos de relé.

La figura 17 es una vista superior de una rejilla de almacenamiento con módulos de relé y zonas de transferencia en y adyacentes a la rejilla.

- 40 En los dibujos, se han usado números de referencia similares para indicar partes, elementos o características similares a menos que se establezca explícitamente otra cosa o se entienda implícitamente a partir del contexto.

Descripción detallada de la invención

- 45 A continuación, se discutirán con más detalle realizaciones de la invención con referencia a los dibujos anexos. Debe entenderse, sin embargo, que los dibujos no están previstos para limitar la invención a la materia objeto representada en los dibujos. Adicionalmente, incluso si algunas de las características se describen solamente en relación con el

sistema, es evidente que son válidas también para el método y el módulo de relé, y viceversa, es decir cualquier característica descrita solamente en relación con el método también es válida para el sistema y módulo de relé.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un único módulo 60 de relé. El módulo 60 de relé puede comprender un armazón 84 similar al que se usa en la estructura de armazón de la rejilla 4, tal como perfiles de aluminio extrudido. El armazón 84 puede contener cableado eléctrico para alimentar y controlar las diferentes funcionalidades del módulo 60 de relé. Aunque no se ilustra en las figuras, se puede colocar un panel de unidad de control con medios para suministrar potencia y control en el extremo distal de un módulo 60 de relé, donde es fácilmente accesible para un operador. Cada módulo 60 de relé típicamente se fabrica de manera independiente, y puede instalarse en un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación con modificación mínima.

Se ejemplifica el armazón 84 del módulo 60 de relé como ocupando el espacio de tres celdas 12 de rejilla consecutivas. La celda 88 de rejilla media está adaptada para disposición en un extremo inferior de una columna 61 de puerto de tal manera que los contenedores 6 de almacenamiento puedan elevarse hacia abajo o hacia arriba a través de la celda 88 de rejilla media y hacia o desde una plataforma elevable de un dispositivo 65 de desplazamiento lateral. Una primera celda 87 de rejilla y una segunda celda 89 de rejilla están ubicadas a cada lado de la celda 88 de rejilla media, y cada una está ubicada encima de un primer transportador 62 y un segundo transportador 63 respectivamente. Las elipses discontinuas marcadas debajo de la primera celda 87 de rejilla y segunda celda 89 de rejilla representan una primera posición 66 de transportador y una segunda posición 67 de transportador. Como se indica por las flechas más pequeñas en la figura 5, el dispositivo 65 de desplazamiento lateral está adaptado para mover contenedores 6 de almacenamiento entre la primera posición 66 de transportador, la segunda posición 67 de transportador y una estación 74 de puerto. La estación de puerto en la figura 5 está ubicada debajo de la celda de rejilla intermedia, y puede definirse como una posición en el módulo de relé dispuesta para recibir contenedores de almacenamiento que se descargan desde y se recogen a través de la columna de puerto. Las flechas más grandes en la figura 5 representan las direcciones de transporte del primer transportador 62 y segundo transportador 63, ya que transportan respectivamente contenedores 6 de almacenamiento desde la primera posición 66 de transportador a una estación 64 de acceso, y desde la estación 64 de acceso a la segunda posición 67 de transportador.

Los transportadores 62, 63 en las figuras se ejemplifican como rodillos de transporte con motores integrados montados entre las barandillas 85 de transportador. Los transportadores 62,63 están ejemplificados en el aspecto de la figura 5 extendiéndose una distancia más allá de las primera y segunda celdas 87,89 de rejilla. Para un único módulo 60 de relé la distancia a la que se extienden los transportadores 62, 63 más allá de la primera celda 87 de rejilla y segunda celda 89 de rejilla es típicamente igual a la longitud de una celda de rejilla. De este modo, el módulo de relé en la figura 5 tiene una huella de celdas de rejilla de 3x2. Una pluralidad de módulos 60 de relé de acuerdo con un aspecto similar como en la figura 5 se ilustran dispuestos en serie en la figura 10 y figura 11. Los transportadores 62,63 extendidos dejan un espacio de una celda de rejilla entre cada módulo 60 de relé, facilitando de este modo el acceso de operadores a los transportadores 62,63 continuos.

La figura 5 muestra además placas 76 guía dispuestas en cada lado de la estación 74 de puerto para guiar los contenedores 6 de almacenamiento hacia una orientación alineada a medida que se elevan hacia abajo a través de la columna 61 de puerto y sobre un dispositivo 65 de desplazamiento lateral. También están dispuestas placas 76 guía para guiar los contenedores 6 de almacenamiento que se mueven entre los transportadores 62, 63 y la estación 74 de puerto. Los contenedores 6 de almacenamiento están de este modo alineados en la estación 74 de puerto, facilitando el acoplamiento de un dispositivo 16 de elevación para recuperar dichos contenedores. También se ilustran vallas 82 guía a cada lado de los transportadores 62, 63, para mantener los contenedores 6 de almacenamiento en una dirección fija a medida que se transportan. El módulo de relé en la figura 5 también se ejemplifica con un aspecto donde los paneles 83 de bloqueo están montados en la primera celda 87 de rejilla y la segunda celda 89 de rejilla, estos paneles impiden que los objetos que caen caigan sobre los transportadores 62, 63, o que los contenedores 6 de almacenamiento bajen por error directamente a un transportador 62, 63 desde el sistema 8 de vías anterior. En aspectos de la invención, se puede asignar una columna 61 de puerto encima de cualquiera de la primera celda 87 de rejilla y/o la segunda celda 89 de rejilla, por lo que los contenedores 6 de almacenamiento se bajan directamente en los transportadores 62, 63. En otros aspectos de la invención, tal como se ilustra en las figuras 15 y 16, cualquiera de la primera celda 87 de rejilla, segunda celda 88 de rejilla o celda 89 de rejilla media puede disponerse en un extremo inferior de una columna 61 de puerto. Por lo tanto, como apreciará la persona experta, el uso de paneles 83 de bloqueo es dependiente de estos aspectos.

La figura 6 ilustra un aspecto de la invención, donde se muestra un módulo 60 de relé en otra vista en perspectiva de la de la figura 5. El módulo de relé en la figura 6 ilustra características similares como en la figura 5; sin embargo los transportadores 62, 63 no se extienden más allá de la primera celda 87 de rejilla y segunda celda 89 de rejilla y de este modo solo ocupan 3x1 celdas de rejilla.

Varios aspectos de un dispositivo 65 de desplazamiento lateral, también se ejemplifican en las figuras 5-8. Los rieles 81, sobre los cuales está montado el dispositivo 65 de desplazamiento lateral se muestran en un extremo distal del módulo 60 de relé debajo del primer transportador 62 en la figura 5. Mientras que el otro extremo distal del módulo 60 de relé se ilustra en la perspectiva en la figura 6, donde los rieles 81 se muestran debajo del segundo transportador 63. De este modo, los rieles 81 se extienden en la longitud del módulo 60 de relé, y están dispuestos entre rodillos transportadores, de tal manera que un carrito 71 montado en rieles, ilustrado en las figuras 7 y 8, puede moverse a lo

largo de los rieles 81. Se muestran ranuras en las barandillas 85 de transportador en la figura 5, estando estas ranuras dispuestas para permitir que las vigas 75 de elevación en el carrito 71 se muevan lateralmente a lo largo del módulo 60 de relé y pasen por los transportadores 62, 63. Las vigas 75 de elevación se muestran en una posición elevada por encima del primer transportador 62 y estación 74 de puerto en las figuras 5 y 6.

5 La figura 7 y figura 8 ilustran el módulo 60 de relé desde aún otra perspectiva, mostrando el dispositivo 65 de desplazamiento lateral con detalle adicional. En estas figuras, se puede ver los rieles 81 extendiéndose debajo de los transportadores 62, 63 a lo largo de la longitud del módulo 60 de relé. El carrito 71 montado en rieles se ilustra montado sobre los rieles 81 debajo de la celda 88 de rejilla media y la segunda celda 89 de rejilla, y de este modo tiene una longitud que puede ser adecuada para la elevación simultánea de dos contenedores 6 de almacenamiento. También se muestra una cinta 77 de accionamiento que se extiende a lo largo de la longitud del módulo 60 de relé, con poleas en cada extremo. Aunque no se muestra, la cinta de accionamiento está fijada al carrito 71, y de este modo está dispuesta para mover dicho carrito 71 a lo largo de los rieles 81. Se puede disponer un motor eléctrico, o medio de accionamiento similar en conexión con una de las poleas o en el carrito 71 para mover dicho carrito a lo largo de los rieles 81. Una cadena 79 guía está conectada entre el carrito 71 y el armazón del módulo de relé, conteniendo la cadena 79 guía cables para suministrar potencia eléctrica, control y comunicaciones al carrito 71 mientras que protege y mantiene en su lugar dichos cables a medida que se mueve el carrito 71 de un lado para otro a lo largo de los rieles 81. Los cables típicamente están conectados a medios de pesaje y otros medios sensores en el carrito, no se muestran, y a un motor 80 de elevación.

20 El motor 80 de elevación típicamente comprende un motor eléctrico que está conectado mecánicamente a una varilla 78 de elevación que se extiende a lo largo del carrito 71 y está acoplada a dos árboles 86 de elevación que se extienden a través del carrito como se ilustra en la figura 7 y figura 8. Las vigas 75 de elevación están montadas sobre levas en el extremo de los árboles 86 de elevación, y la rotación de los ejes de elevación eleva o baja de este modo las vigas 75 de elevación. Sin embargo, como será evidente para la persona experta en la técnica con base en la descripción de la invención aquí, se pueden usar muchos otros tipos de mecanismos de elevación. La figura 7 ilustra las vigas 75 de elevación en una posición elevada, donde las vigas 75 se extienden por encima de los rodillos transportadores como en la figura 5 y 6. Siendo la posición elevada de las vigas 75 de elevación usada cuando los contenedores 6 de almacenamiento deben transportarse entre posiciones en el módulo 60 de relé. En la posición elevada, el motor 80 de elevación se ilustra con la varilla 78 de elevación tirada hacia la derecha de la figura 7 de tal manera que una leva en el árbol 86 de elevación esté en una posición elevada, empujando las vigas 75 de elevación sobre los transportadores 62,63. Por el contrario la figura 8 ilustra un aspecto similar de la invención como en la figura 7, desde una perspectiva similar, pero con las vigas 75 de elevación en una posición más baja. El motor 80 de elevación en la figura 8 ha girado la varilla de elevación hacia la izquierda en la figura, de tal manera que la leva en el árbol 86 de elevación está en una posición inferior. Siendo la posición inferior de las vigas 75 de elevación usada para mover el carrito debajo de los transportadores 62, 63 y estación 74 de puerto sin colisionar con ni portar contenedores 6 de almacenamiento.

35 El módulo 60 de relé ilustrado en las figuras 5-8, también puede modificarse para uso como estación 64 de acceso. Al cubrir un módulo 64 de relé de estación de acceso con placas de cubierta, como se ilustra en las figuras 9-11, 13, 15 y 16, el módulo 60 de relé puede usarse como una interfaz humana. En otros aspectos, no ilustrados en este documento, un módulo 64 de relé de estación de acceso puede tener grados variables de enchapado dependiendo de factores tales como requisitos de salud y seguridad.

40 Como se ilustra en las figuras 9-11, 13, 15 y 16, el módulo 64 de relé de estación de acceso típicamente está dispuesto con un módulo 60 de relé ubicado en el sistema 8 de vías, de tal manera que los primeros transportadores 62 y segundos transportadores 63 de los módulos 60 de relé forman respectivamente primer transportador 68 continuo y un segundo transportador 69 continuo. En estos aspectos, la estación 74 de puerto del módulo 64 de relé de estación de acceso actúa como una estación 70 de recogida, donde los objetos se recogen desde y se colocan en el contenedor 6 de almacenamiento actualmente ubicado en la estación 70 de recogida. El dispositivo 65 de desplazamiento lateral transporta contenedores 6 de almacenamiento desde el primer transportador 68 continuo a la estación 70 de recogida, y transporta contenedores 6 de almacenamiento desde la estación 70 de recogida al segundo contenedor 69 continuo.

50 A continuación se describirá una secuencia de operación de un módulo 60 de relé y una estación 64 de acceso a módulo de relé de acuerdo con un aspecto de la invención, instalados en un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación con referencia a las figuras 9-11. Sin embargo, será claro para la persona experta en la técnica, que una secuencia similar de operación de un módulo 60 de relé se aplica a otros aspectos de la invención y se puede usar cualquier forma de estación 64 de acceso, también que se puede aplicar una secuencia similar para una pluralidad de módulos 60 de relé dispuestos en serie.

55 Un aspecto de la invención se ejemplifica en estas figuras con respecto a un vehículo 9 de manipulación de contenedores como se ilustra en la figura 2B y figura 2C, sin embargo, será claro para la persona experta en la técnica que también se puede usar el vehículo 9 de manipulación de contenedores ilustrado en la figura 2A, o cualquier otro vehículo 9 de manipulación de contenedores que opere sobre o por encima del sistema 8 de vías.

60 Las figuras 9-11 ilustran un módulo 60 de relé dispuesto en un extremo inferior de tres columnas 12 de rejilla de un sistema 8 de vías. Como se ilustra en las figuras 13-17, el al menos un módulo 60 de relé típicamente comprende parte de, o está dispuesto adyacente a, una rejilla 4 de almacenamiento. En las figuras 9-11, el módulo 60 de relé está

dispuesto con un módulo 64 de relé de estación de acceso que está ubicado en el exterior del sistema 8 de vías. Los transportadores del módulo 60 de relé, y el módulo 64 de relé de estación de acceso forman cada uno transportadores 68, 69 continuos, permitiendo de este modo el transporte de contenedores 6 de almacenamiento entre los dos. La dirección de transporte de los transportadores 68, 69 y la dirección de transporte de los dispositivos 65 de desplazamiento lateral se ilustran mediante flechas que forman un bucle. La realización en las figuras 9-11 se ejemplifica con una columna 61 de puerto dispuesta encima de la estación de puerto de los módulos de relé, y los contenedores 6 de almacenamiento se depositan en y se recuperan de dicha estación 74 de puerto. Sin embargo, será evidente para la persona experta en la técnica con base en la divulgación de la invención en este documento, que los contenedores 6 de almacenamiento también pueden depositarse y recuperarse directamente desde un dispositivo 9 de manipulación de contenedores en el sistema 8 de vías en cualquiera de los transportadores 68,69 en cada lado de la estación 74 de puerto. En tales aspectos, se aplica una secuencia similar como se describirá a continuación, aunque las columnas 61 de puerto pueden estar en ambos lados de la estación 74 de puerto.

En la figura 9a, se ilustra un vehículo 9 de manipulación de contenedores que retiene un contenedor 6 de almacenamiento en el sistema 8 de vías, con el contenedor 6 de almacenamiento ubicado encima de la columna 61 de puerto y la estación 74 de puerto del módulo 60 de relé. El contenedor 6 de almacenamiento que es sostenido por el vehículo 9 de manipulación de contenedores puede haber sido traído desde una columna en otro lugar en el sistema, típicamente una columna 5 de almacenamiento. La figura 9a ilustra además un contenedor 6 de almacenamiento ubicado en la segunda posición 67 de transportador, y un contenedor 6 de almacenamiento en la estación 70 de recogida. Aunque no es visible en las figuras 9-11, el módulo 64 de relé de estación de acceso puede contener un contenedor 6 de almacenamiento en un lado de la estación 70 de recogida, ya sea recientemente llegado en el primer transportador 68 continuo desde el módulo 60 de relé, o recientemente movido desde la estación 70 de recogida al segundo transportador 69 continuo.

La flecha que apunta hacia abajo desde el vehículo 9 de manipulación de contenedores representa la dirección de recorrido del contenedor 6 de almacenamiento, que debe descender a través de la columna 61 de puerto y hasta la estación 74 de puerto. La figura 9b ilustra un contenedor 9 de almacenamiento mientras que se baja a la estación 74 de puerto mediante el dispositivo 16 de elevación del vehículo 9 de manipulación de contenedores. Los paneles 76 guía aseguran que el contenedor 9 de almacenamiento sea bajado a la estación 74 de puerto en una orientación alineada. Después de que el contenedor 9 de almacenamiento esté colocado de manera segura en la estación 74 de puerto, el dispositivo 16 de elevación libera su acoplamiento con el contenedor 9 de almacenamiento. Después de lo cual el dispositivo 16 de elevación se eleva a una distancia segura por encima del contenedor 9 de almacenamiento en la estación 74 de puerto como se ilustra por la flecha en la figura 10a. El dispositivo 16 de elevación preferiblemente no está completamente extraído hacia el vehículo 9 de manipulación de contenedores, sino que puede esperar a un nuevo contenedor 9 de almacenamiento en la distancia segura en la columna 61 de puerto encima de la estación 74 de puerto.

Una vez que el dispositivo 16 de elevación se ha extraído a una distancia segura, el contenedor 9 de almacenamiento en la estación 74 de puerto y el contenedor 9 de almacenamiento en la segunda posición 67 de transportador son elevados por las vigas 75 elevables del dispositivo 75 de desplazamiento lateral. Los contenedores 6 de almacenamiento luego se transportan simultáneamente a una celda de rejilla, en la dirección de las flechas, dando como resultado el desplazamiento ilustrado en la figura 10b. De este modo, el contenedor 6 de almacenamiento desde la estación 74 de puerto se mueve a la primera posición 66 de transportador, y el contenedor 6 de almacenamiento desde la segunda posición 67 de transportador se mueve a la estación 74 de puerto.

Mientras tanto, típicamente se produce un desplazamiento similar de contenedores 6 de almacenamiento en el módulo 64 de relé de estación de acceso, donde al menos un contenedor 6 de almacenamiento se mueve desde o hacia la estación 70 de recogida en la dirección marcada por las flechas.

En virtud de las placas 76 guía, el contenedor 6 de almacenamiento se mueve hacia la estación de puerto, mostrada en la figura 10b, en una orientación donde está preparado para acoplamiento con el dispositivo 16 de elevación del vehículo 9 de manipulación de contenedores en el sistema de vías 8 anterior. El dispositivo 16 de elevación desciende hasta el contenedor 6 de almacenamiento al cual se acopla, ilustrado por la flecha sobre el dispositivo 16 de elevación en la figura 10b. El dispositivo 16 de elevación se ilustra en la figura 11a acoplado con el contenedor 6 de almacenamiento en la estación 74 de puerto. Después de esto, el contenedor 6 de almacenamiento en el primer transportador 68 continuo se transporta a la estación 64 de acceso, y otro contenedor 6 de almacenamiento se transporta desde la estación 64 de acceso a lo largo del segundo transportador 69 continuo a la segunda posición 67 de transportador, el resultado se ilustra en la figura 11b. Mientras tanto, el contenedor 6 de almacenamiento en la estación 74 de puerto es elevado por el dispositivo 16 de elevación hasta el vehículo 9 de manipulación de contenedores, que luego puede transportar el contenedor 6 de almacenamiento a una columna en la rejilla 4. Otro vehículo 9 de manipulación de contenedores puede entonces acceder a la columna 61 de puerto, como en la figura 9a, repitiendo la secuencia.

La figura 12 ilustra el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de la invención, donde una pluralidad de módulos 60 de relé están dispuestos en serie, formando los primeros transportadores 62 y segundos transportadores 63 un primer transportador 68 continuo y un segundo transportador 69 continuo respectivamente. Las flechas grandes al final de los transportadores 68, 69 continuos ilustran su dirección de transporte. Cada módulo 60

de relé comprende un transportador extendido, similar al aspecto ilustrado en la figura 5, de tal manera que se deja un espacio de una celda de rejilla entre cada módulo 60 de relé. El espacio entre cada módulo 60 de relé permite un acceso más fácil por un operador. Las flechas más pequeñas ilustran la dirección de transporte del dispositivo 65 de desplazamiento lateral de los módulos 60 de relé. Un aspecto similar a la figura 12 se ilustra en la figura 13, donde una serie de módulos 60 de relé están dispuestos debajo de un sistema 8 de vías, y con una estación 64 de acceso a módulo de relé ubicada fuera del sistema 8 de vías. Adicionalmente, la figura 13 ilustra cuatro vehículos 9 de manipulación de contenedores, de acuerdo con el aspecto en la figura 2B y 2C ubicados en el sistema 8 de vías en una configuración similar a tren, donde cada dispositivo 9 de manipulación de contenedores está orientado con su dispositivo 16 de elevación sobre una columna 61 de puerto de un módulo 60 de relé.

En algunos aspectos de la invención, una pluralidad de vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden llegar en una configuración similar a tren como se ilustra en la figura 13, sin embargo, los vehículos 9 de manipulación de contenedores también pueden llegar de manera independiente a tal configuración.

Dado que los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden llegar a una columna 61 de puerto de manera independiente, la descarga y recogida de contenedores 6 de almacenamiento en los módulos 60 de relé dispuestos en serie como en la figura 13 no está necesariamente sincronizada. Por lo tanto cada módulo 60 de relé puede comprender sensores para detectar cuando un contenedor 6 de almacenamiento está en la segunda posición 67 de transportador, y cuando hay espacio en el primer transportador 68 continuo para mover un contenedor 6 de almacenamiento a la primera posición 66 de transportador. Las unidades de control de los módulos 60 de relé también pueden conectarse para sincronizar el movimiento de los dispositivos 65 de desplazamiento lateral. Al ser capaz de sincronizar los dispositivos 65 de desplazamiento lateral, se puede lograr una secuencia óptima de movimiento de contenedores 6 de almacenamiento entre los transportadores 68,69 y estaciones 74 de puerto donde los contenedores 6 de almacenamiento se mueven simultáneamente a través de las diferentes posiciones de los módulos 60 de relé, minimizando riesgo de colisiones. La figura 14 ilustra un aspecto de la invención, donde se muestra un vehículo 46 de acceso a puerto que comprende un vehículo 45 de múltiples carritos en el sistema 8 de vías encima de una pluralidad de módulos 60 de relé dispuestos en serie. Los módulos 60 de relé en la figura 14 están dispuestos con una estación 64 de acceso dispuesta fuera del sistema 8 de vías. Un vehículo 45 de múltiples carritos como se ilustra en la figura 14 está dispuesto para recorrer de manera rectilínea sobre o por encima del sistema 8 de vías a lo largo de al menos una fila 40 de dicha columna de rejilla. El vehículo 45 de múltiples carritos en la figura 14 comprende vehículos de accionamiento dispuestos en cada extremo de un ensamblaje de carrito que comprende una pluralidad de carritos. Los carritos comprenden dispositivos de elevación, de tal manera que pueden elevar un contenedor 6 de almacenamiento y retenerlo dentro de la carrocería del carrito a medida que el vehículo se mueve a lo largo del sistema 8 de vías.

En el aspecto ilustrado en la figura 14, el vehículo 45 de múltiples carritos está dispuesto para recorrer a lo largo de la fila que comprende las columnas 61 de puerto encima de los módulos 60 de relé dispuestos en serie.

De este modo, el vehículo 45 de acceso a puerto puede recuperar un número de contenedores 6 de almacenamiento desde columnas dispuestas en la rejilla 4 a lo largo de la misma fila en el sistema 8 de vías que las columnas 61 de puerto, donde los contenedores 6 de almacenamiento pueden depositarse y recuperarse simultáneamente. Los módulos 60 de relé operarán de este modo en una secuencia similar como se describe para las figuras 9-11; los contenedores 6 de almacenamiento se depositan simultáneamente en las estaciones 74 de puerto, con los dispositivos 65 de desplazamiento lateral moviendo simultáneamente los contenedores entre los transportadores 68, 69 y la estación 74 de puerto.

En la figura 15, se ilustran dos vehículos 45 de múltiples carritos en el sistema 8 de vías, dispuestos para recorrer a lo largo de las filas que se extienden por encima del primer transportador 68 continuo y segundo transportador 69 continuo respectivamente. La fila que comprende las columnas 61 de puerto también puede ser atendida por un vehículo 45 de acceso a puerto, o vehículos 9 de manipulación de contenedores. Los vehículos 45 de múltiples carritos en la figura 15 pueden disponerse para recuperar un número de contenedores 6 de almacenamiento desde columnas dispuestas en la rejilla 4, y suministrarlos simultáneamente sobre los transportadores 68,69. El movimiento de los contenedores 6 de almacenamiento en los módulos 60 de relé es similar a la secuencia como se describe para las figuras 9-11, sin embargo en este aspecto, las columnas 61 de puerto también están dispuestas por encima de los transportadores 68,69. Los contenedores 6 de almacenamiento pueden de este modo depositarse y recuperarse directamente entre los transportadores 68, 69 y los vehículos 45 de múltiples carritos.

La figura 16 ilustra aún otro aspecto de la invención, donde un vehículo 45,46 de acceso a puerto está dispuesto para recorrer a lo largo de una estructura de rieles elevada, por ejemplo un monorriel, que está soportada por miembros verticales. En el ejemplo divulgado, el vehículo 46 de acceso a puerto comprende un ensamblaje de varias secciones de vehículo. Cada sección de vehículo comprende una barra horizontal o marco que se extiende sobre la estructura de riel elevado, y en ambos lados de la carrocería de vehículo, la barra horizontal soporta un dispositivo de elevación y sujeción de contenedor de almacenamiento. El vehículo 46 de acceso a puerto en el aspecto de la figura 16, puede de este modo recuperar el contenedor 6 de almacenamiento desde las columnas de almacenamiento en la rejilla 4 y transportarlos a los módulos 60 de relé. En similitud con el aspecto de la figura 15, el vehículo 46 de acceso a puerto puede suministrar y recuperar los contenedores 6 de almacenamiento directamente desde los transportadores 68,69.

Los vehículos 45,46 de acceso a puerto pueden estar dispuestos para transportar los contenedores 6 de almacenamiento entre columnas 5 de almacenamiento en una zona 35 de transferencia y los módulos 60 de relé. Una pluralidad de contenedores 6 de almacenamiento puede de este modo almacenarse temporalmente en la zona 35 de transferencia, de tal manera que un vehículo 45,46 de acceso a puerto puede recuperar y depositar una pluralidad de contenedores 6 de almacenamiento en la zona 35 de transferencia y transportar dichos contenedores 6 entre los módulos 60 de relé y zona 35 de transferencia para depósito y recuperación. Los vehículos 45,46 de acceso a puerto pueden trabajar en conjunto con los vehículos 9 de manipulación de contenedores, suministrando los vehículos 9 de manipulación de contenedores, contenedores de almacenamiento a los módulos 60 de relé cuando los vehículos 45,46 de acceso a puerto están recogiendo contenedores 6 de almacenamiento en la zona 35 de transferencia. En aspectos, los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden transportar contenedores 6 de almacenamiento entre una zona 35 de transferencia y los módulos 60 de relé, ya sea en una configuración similar a tren como en la figura 13 o los vehículos 9 de manipulación de contenedores pueden operar de manera independiente.

Las columnas 5 de almacenamiento en las zonas 35 de transferencia son preferiblemente columnas 5 estándar, y la ubicación de la zona 35 de transferencia en la rejilla se puede de este modo cambiar continuamente. Como se ilustra por las áreas gris oscuro en la figura 17, la zona 35 de transferencia puede ser al menos una fila amplia, y puede estar ubicada en un punto dentro de la rejilla 4 a lo largo de las mismas filas que los módulos 60 de relé. La ubicación de las zonas 35 de transferencia y columnas de transferencia es preferiblemente de este modo siempre temporalmente. Esto hace posible liberar área en la rejilla 4, dependiente de la operación de los vehículos 9 de manipulación de contenedores y/u otros vehículos que se mueven sobre el sistema 8 de rieles.

La figura 17 es una vista superior de una rejilla 4 de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con la invención donde se indican las posibles posiciones y conformaciones de zonas 35 de transferencia y módulos 60 de relé. Las áreas sombreadas en gris oscuro indican zonas 35 de transferencia y áreas sombreadas en gris claro indican módulos 60 de relé. Cada módulo 60 de relé comprende columnas 61 de puerto y cada zona 35 de transferencia comprende columnas de transferencia dispuestas en filas. Las celdas de rejilla blancas indican columnas 5 de almacenamiento que definen la zona 25 de almacenamiento de la rejilla. Los vehículos 9 de manipulación de contenedores automatizados se operan en la rejilla 4 o sistema 8 de rieles como se discutió previamente, es decir para transportar 30 contenedores 6 de almacenamiento entre las columnas 5 de almacenamiento y las zonas 35 de transferencia y se muestran como celdas de rejilla negras. Las flechas gruesas que se extienden a lo largo de las zonas 35 de transferencia indican la operación de los vehículos 45 de acceso a puerto que operan como se discutió previamente, es decir para transportar los contenedores de almacenamiento entre las zonas 35 de transferencia y los módulos 60 de relé. Las celdas de rejilla en gris oscuro indican los vehículos de acceso a puerto que operan en la rejilla entre la zona 35 de transferencia y los módulos 60 de relé.

En el ejemplo divulgado de la porción A en la figura 17, se muestra un aspecto similar al divulgado en las figuras 9-11 en una vista superior. Se ilustra de este modo un módulo 60 de relé debajo de un sistema 8 de vías dispuesto fuera de la rejilla 4 de almacenamiento. Las flechas indican la dirección de transporte de los contenedores 6 de almacenamiento en el módulo 60 de relé y los transportadores 68,69 que llevan dichos contenedores hacia y desde la estación 64 de acceso, de acuerdo con la secuencia de operación antes mencionada. Como el módulo 60 de relé en este ejemplo es solitario, típicamente solo se atiende por los vehículos 9 de manipulación de contenedores que pueden depositar y recuperar contenedores 6 de almacenamiento a través de la columna 61 de puerto.

El ejemplo de la porción B en la figura 17 ilustra un módulo 60 de relé integrado en la rejilla 4. En tales aspectos, el módulo 60 de relé puede ya sea preinstalarse con la rejilla 4 o las columnas 5 de almacenamiento pueden retirarse para hacer espacio para el módulo 60 de relé. Adicionalmente, la estación 64 de acceso se muestra dispuesta a una distancia del módulo 60 de relé, y los transportadores 68,69 continuos están de este modo dispuestos para extender la distancia entre el módulo 60 de relé y la estación 64 de acceso. El ejemplo en la porción C en la figura 17 es similar a la porción B en la figura 17, pero la estación 64 de acceso está dispuesta adyacente al módulo 60 de relé y en el borde de la rejilla 4, no requiriendo de este modo que se dispongan transportadores adicionales en la distancia en medio.

Aún otro ejemplo se ilustra en la porción D de la figura 17, donde una pluralidad de módulos de relé están dispuestos adyacentes a la rejilla 4. Una zona 35 de transferencia está en la rejilla 4 dispuesta a lo largo de la misma fila que las columnas 61 de puerto de los módulos 60 de relé. En este aspecto, se puede disponer una pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores en una configuración similar a tren como se divulga en la figura 13 para recuperar y depositar contenedores 6 de almacenamiento en los módulos 60 de relé, y transportar dichos contenedores 6 para recuperación y depósito en la zona 35 de transferencia. En este aspecto, la pluralidad de módulos 60 de relé están dispuestos en serie, de tal manera que forman transportadores 68, 69 continuos que llevan a la estación 64 de acceso. Las flechas que se extienden a través de los módulos 60 de relé muestran la dirección de transporte de los contenedores 6 de almacenamiento.

El ejemplo en la porción E figura 17 ilustra aún otro aspecto de la invención, donde una pluralidad de módulos 60 de relé están dispuestos tanto dentro de la rejilla 4 como extendiéndose fuera de la rejilla 4. Adicionalmente, las columnas 60 de relé están dispuestas adyacentes con un vehículo 46 de acceso a puerto, tal como el ilustrado en la figura 16. Como se discutió previamente, los contenedores 6 de almacenamiento pueden en esta realización ser depositados directamente sobre los transportadores 68,69 continuos por el vehículo 45 de acceso a puerto.

En la porción F de la figura 17 se ilustra un ejemplo de vehículos 45 de acceso a puerto de múltiples carritos que se usan en combinación con una zona 35 de transferencia. Los vehículos 45 de acceso a puerto pueden comprender vehículos de múltiples carritos similares como se divulga en las figuras 14 y 15, donde cada vehículo 45 de acceso a puerto da servicio a una fila en los módulos 60 de relé.

5 En la descripción precedente, se han descrito diversos aspectos de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con la invención con referencia a la realización ilustrativa. Sin embargo, esta descripción no está prevista para ser interpretada en un sentido limitante. Se considera que diversas modificaciones y variaciones de la realización ilustrativa, así como otras realizaciones del sistema, que son evidentes para las personas expertas en la técnica, yacen dentro del alcance de la presente invención como se define mediante las siguientes reivindicaciones.

10 Números de referencia:

1	Estructura de amazón		60	Módulo de relé
2	Miembro vertical		61	Columna de puerto
3	Miembro horizontal		62	Primer transportador
4	Rejilla de almacenamiento		63	Segundo transportador
5	Columna de almacenamiento		64	Estación de acceso
6	Contenedor de almacenamiento		65	Dispositivo de desplazamiento lateral
7	Apilamiento		66	Primera posición de transportador
8	Sistema de vías		67	Segunda posición de transportador
9	Vehículo de manipulación de contenedores		68	Primer transportador continuo
10	Primer conjunto de vías		69	Segundo transportador continuo
11	Segundo conjunto de vías		70	Estación de recogida
12	Columna de rejilla		71	Carrito montado en rieles
13	Carrocería de vehículo		74	Estación de puerto
14	Primer conjunto de ruedas		75	Viga elevable
15	Segundo conjunto de ruedas		76	Panel guía
16	Dispositivo de elevación (elevador)		77	Cinta de accionamiento
18	Marco de elevación		78	Varilla de elevación
19	Primera columna de puerto		79	Cadena guía
20	Segunda columna de puerto		80	Motor de elevación
22	Huella		81	Rieles de carrito
25	Zona de almacenamiento		82	Valla guía
26	Zona de puerto		83	Panel de bloqueo
31	Sistema de acceso y transferencia		84	Armazón de módulo de relé
32	Estación de acceso		85	Barandilla de transportador
35	Zona de transferencia		86	Árbol de elevación
38	fila		87	Primera celda de rejilla
39	fila		88	Celda de rejilla media
40	Fila de columna intermedia		89	Segunda celda de rejilla

# ES 2 960 540 T3

45	Vehículo de vehículo de múltiples carritos			
46	Vehículo de acceso a puerto			

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) automatizado de almacenamiento y recuperación que comprende:

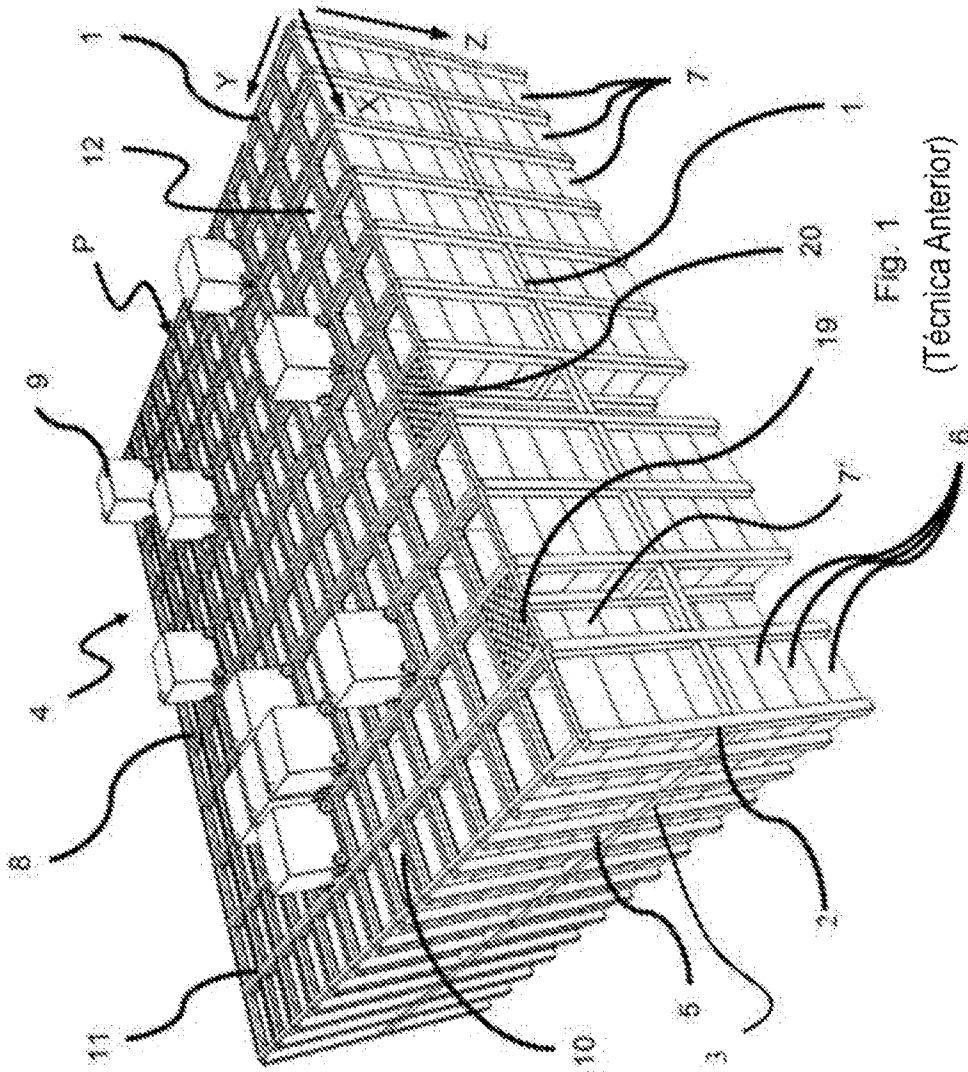
- 5 - un sistema (8) de vías que comprende un primer conjunto de vías (10) paralelas dispuestas en un plano (P) horizontal y que se extiende en una primera dirección (X), y un segundo conjunto de vías (11) paralelas dispuestas en el plano (P) horizontal y que se extiende en una segunda dirección (Y) que es ortogonal a la primera dirección (X), formando dichos primer y segundo conjuntos de vías (10, 11) un patrón de rejilla en el plano (P) horizontal que comprende una pluralidad de celdas de rejilla adyacentes, comprendiendo cada celda de rejilla una abertura (12) de rejilla definida por un par de vías (10a, 10b) vecinas del primer conjunto de vías (10) y un par de vías (11a, 11b) vecinas del segundo conjunto de vías (11);
- 10 - una pluralidad de columnas (5) de almacenamiento estando cada columna dispuesta para almacenar un apilamiento (7) respectivo de contenedores (6) de almacenamiento en donde las columnas (5) de almacenamiento están ubicadas por debajo del sistema (8) de vías, en donde cada columna (5) de almacenamiento está ubicada verticalmente debajo de una abertura (12) de rejilla;
- 15 - una pluralidad de vehículos (9) de manipulación de contenedores para elevar y mover contenedores (6) de almacenamiento apilados en los apilamientos (7), estando cada vehículo (9) de manipulación de contenedores configurado para moverse sobre el sistema (8) de vías por encima de las columnas (5) de almacenamiento,
- una pluralidad de columnas (61) de puerto, formando cada columna (61) de puerto una proyección vertical hacia abajo de una abertura (12) de rejilla a través de la cual los vehículos (9) de manipulación de contenedores pueden descargar y recoger contenedores (6) de almacenamiento,
- 20 - una estación (64) de acceso,
- un primer transportador (68) continuo que está adaptado para transportar contenedores (6) de almacenamiento a una estación (64) de acceso, y
- un segundo transportador (69) continuo que está adaptado para transportar contenedores (6) de almacenamiento desde la estación (64) de acceso,
- 25 caracterizado porque el sistema comprende una pluralidad de módulos (60) de relé dispuestos en serie para retransmitir contenedores (6) de almacenamiento entre la pluralidad de columnas (61) de puerto y la estación (64) de acceso, estando cada módulo (60) de relé dispuesto debajo de su propia respectiva columna (61) de puerto, y que comprende;
- 30 - una estación (74) de puerto para recibir contenedores (6) de almacenamiento que se descargan desde y se recogen a través de su respectiva columna (61) de puerto,
- un primer transportador (62) y un segundo transportador (63), dispuestos en un lado de la estación (74) de puerto,
- un dispositivo (65) de desplazamiento lateral que está dispuesto para transportar contenedores (6) de almacenamiento entre la estación (74) de puerto y el primer transportador (62), y entre el segundo transportador (63) y la estación (74) de puerto,
- 35 en donde los primeros transportadores (62) de cada uno de la pluralidad de módulos (60) de relé cooperan para formar el primer transportador (68) continuo, y
- en donde los segundos transportadores (63) de cada uno de la pluralidad de módulos de relé cooperan para formar el segundo transportador (69) continuo.
- 40 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los vehículos (9) de manipulación de contenedores están dispuestos para transportar los contenedores (6) de almacenamiento entre las columnas (5) de almacenamiento y la pluralidad de módulos (60) de relé.
- 45 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el sistema (8) de vías comprende al menos una zona (35) de transferencia para almacenar temporalmente contenedores (6) de almacenamiento cuando están en tránsito entre la pluralidad de columnas (5) de almacenamiento y la pluralidad de módulos (60) de relé, en donde los vehículos (3) de manipulación de contenedores están dispuestos para transportar los contenedores (6) de almacenamiento entre las columnas (5) de almacenamiento y la al menos una zona (35) de transferencia.
- 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en donde un vehículo (45) de acceso a puerto está dispuesto para transportar los contenedores (6) de almacenamiento entre la al menos una zona (35) de transferencia y el al menos un módulo (60) de relé, en el sistema (8) de vías o en un plano ubicado por encima del sistema (8) de vías.
- 50 5. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la estación (64) de acceso comprende

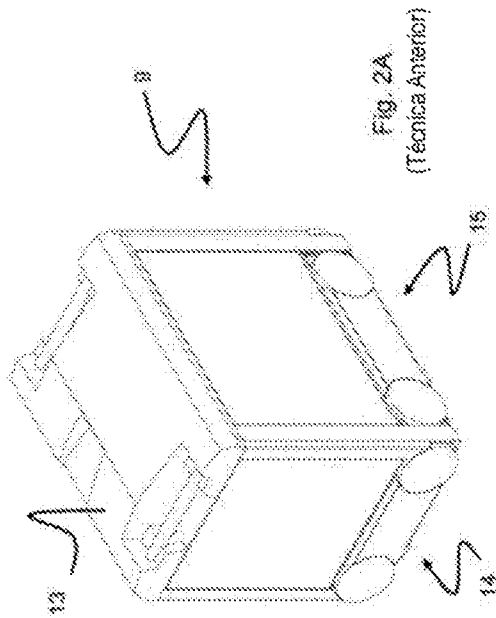
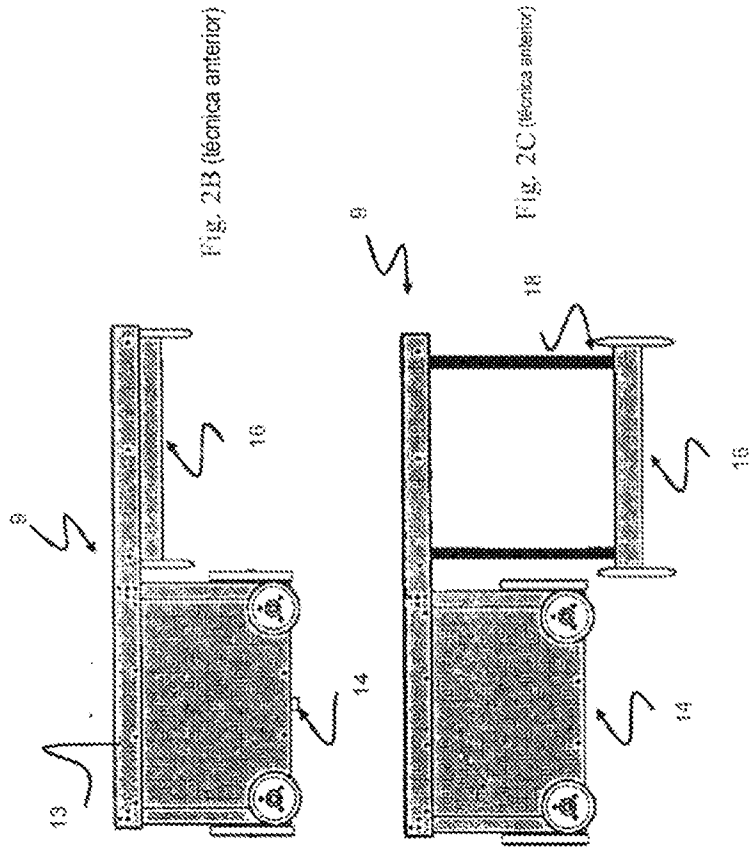
- una estación (70) de recogida,
  - un primer transportador (62) y un segundo transportador (63), dispuestos en un lado de la estación (70) de recogida, y cada uno adaptado para estar dispuesto en serie con el primer transportador (62) y el segundo transportador (63) respectivamente de un módulo (60) de relé para formar el primer transportador (68) continuo y el segundo transportador (69) continuo, y
- 5
- un dispositivo (65) de desplazamiento lateral dispuesto para transportar contenedores (6) de almacenamiento entre la estación (70) de recogida y el primer transportador (62) y el segundo transportador (63).
6. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo (65) de desplazamiento lateral comprende vigas (75) elevables dispuestas para elevar y mover contenedores entre la estación (74) de puerto y el primer transportador (62) y el segundo transportador (63).
- 10
7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en donde las vigas (75) elevables están dispuestas para mover simultáneamente dos contenedores (6) de almacenamiento adyacentes entre sí.
8. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo (65) de desplazamiento lateral comprende un mecanismo (66) de pesaje.
- 15
9. Un módulo de relé para retransmitir contenedores (6) de almacenamiento entre una columna (61) de puerto y una estación (64) de acceso, estando el módulo (60) de relé adaptado para disposición debajo de la columna (61) de puerto, y en donde el módulo (60) de relé comprende;
- una estación (74) de puerto para recibir contenedores (6) de almacenamiento que se descargan desde y se recogen a través de la columna (61) de puerto,
- 20
- un primer transportador (62) y un segundo transportador (63), dispuestos en un lado de la estación (74) de puerto,
  - el primer transportador (62) que está adaptado para transportar contenedores (6) de almacenamiento a una estación (64) de acceso,
  - el segundo transportador (63) que está adaptado para transportar contenedores (6) de almacenamiento desde la estación (64) de acceso,
- 25
- un dispositivo (65) de desplazamiento lateral que comprende vigas (75) elevables móviles en una dirección perpendicular a una dirección de transporte del primer transportador (62) y del segundo transportador (63) y dispuestas para elevar al menos un contenedor (6) de almacenamiento y mover el contenedor de almacenamiento entre la estación (74) de puerto y el primer transportador (62), y entre el segundo transportador (63) y la estación (74) de puerto.
- 30
10. El módulo de relé de acuerdo con la reivindicación 9, en donde las vigas (75) elevables están dispuestas para mover simultáneamente dos contenedores (6) de almacenamiento adyacentes entre sí.
11. El módulo de relé de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el dispositivo (65) de desplazamiento lateral comprende un mecanismo (66) de pesaje.
- 35
12. Un método de operación de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el método comprende:
- transportar los contenedores (6) de almacenamiento entre las columnas (5) de almacenamiento y una columna (61) de puerto; y
  - utilizar el dispositivo (65) de desplazamiento lateral de un módulo (60) de relé, transportar contenedores (6) de almacenamiento desde la estación (74) de puerto del módulo (60) de relé hasta el primer transportador (62) del módulo (60) de relé, y transportar contenedores (6) de almacenamiento desde el segundo transportador (63) del módulo (60) de relé hasta la estación (74) de puerto del módulo (60) de relé,
- 40
- utilizar el primer transportador (68) continuo, transportar contenedores (6) de almacenamiento desde el módulo (60) de relé hasta la estación (64) de acceso; y
  - utilizar el segundo transportador (69) continuo, transportar contenedores (6) de almacenamiento desde la estación (64) de acceso al módulo (60) de relé.
- 45
13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el método comprende además las etapas de:
- utilizar el dispositivo (65) de desplazamiento lateral para transportar un contenedor (6) de almacenamiento desde la estación (74) de puerto al primer transportador (62) mientras que se transporta simultáneamente otro contenedor (6) de almacenamiento desde el segundo transportador (63) a la estación (74) de puerto.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en donde los contenedores (6) de almacenamiento se transportan entre las columnas (5) de almacenamiento y la columna (61) de puerto utilizando los vehículos (9) de manipulación de contenedores.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además las etapas de:

- 5 - operar un sistema de control para definir al menos una zona (35) de transferencia para almacenar temporalmente contenedores (6) de almacenamiento cuando están en tránsito entre las columnas (5) de almacenamiento y la pluralidad de módulos (60) de relé,
- 10 - utilizar vehículos (9) de manipulación de contenedores que se operan en el sistema (8) de vías para recuperar contenedores (6) de almacenamiento desde y almacenar contenedores (6) de almacenamiento en la zona (35) de transferencia y para transportar los contenedores (6) de almacenamiento horizontalmente a través del sistema (8) de vías; y
- 15 - en donde la etapa de transportar los contenedores (6) de almacenamiento entre la zona (35) de transferencia y la pluralidad de módulos (35) de relé comprende utilizar un vehículo (45) de acceso a puerto, cuyo vehículo (45) de acceso a puerto está configurado para portar un pluralidad de contenedores (6) de almacenamiento, y donde el vehículo de acceso a puerto es operado sobre el sistema (8) de vías o en un plano horizontal que está ubicado por encima del plano horizontal del sistema (8) de vías.





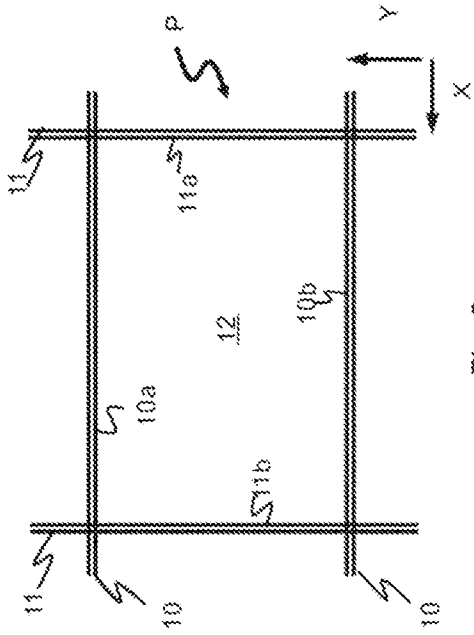


Fig. 3  
(Técnica Anterior)

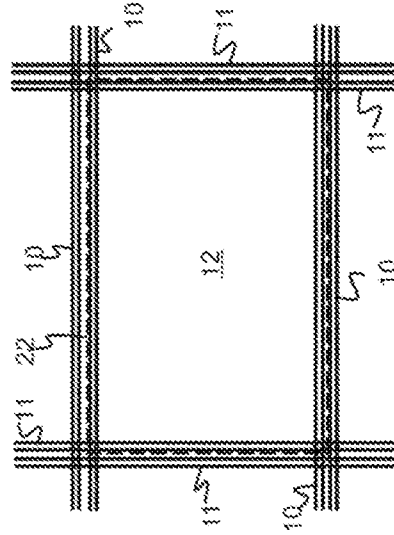
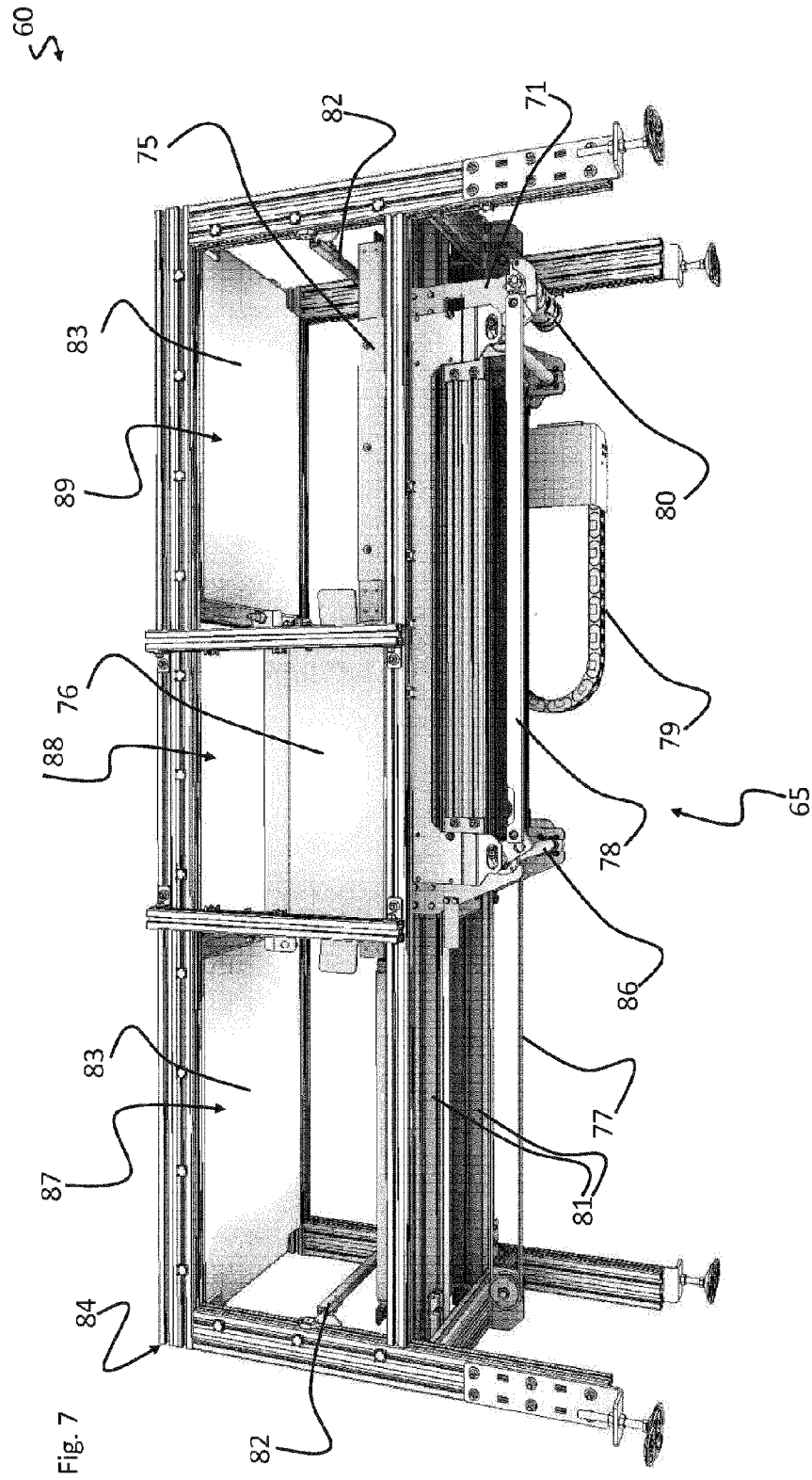
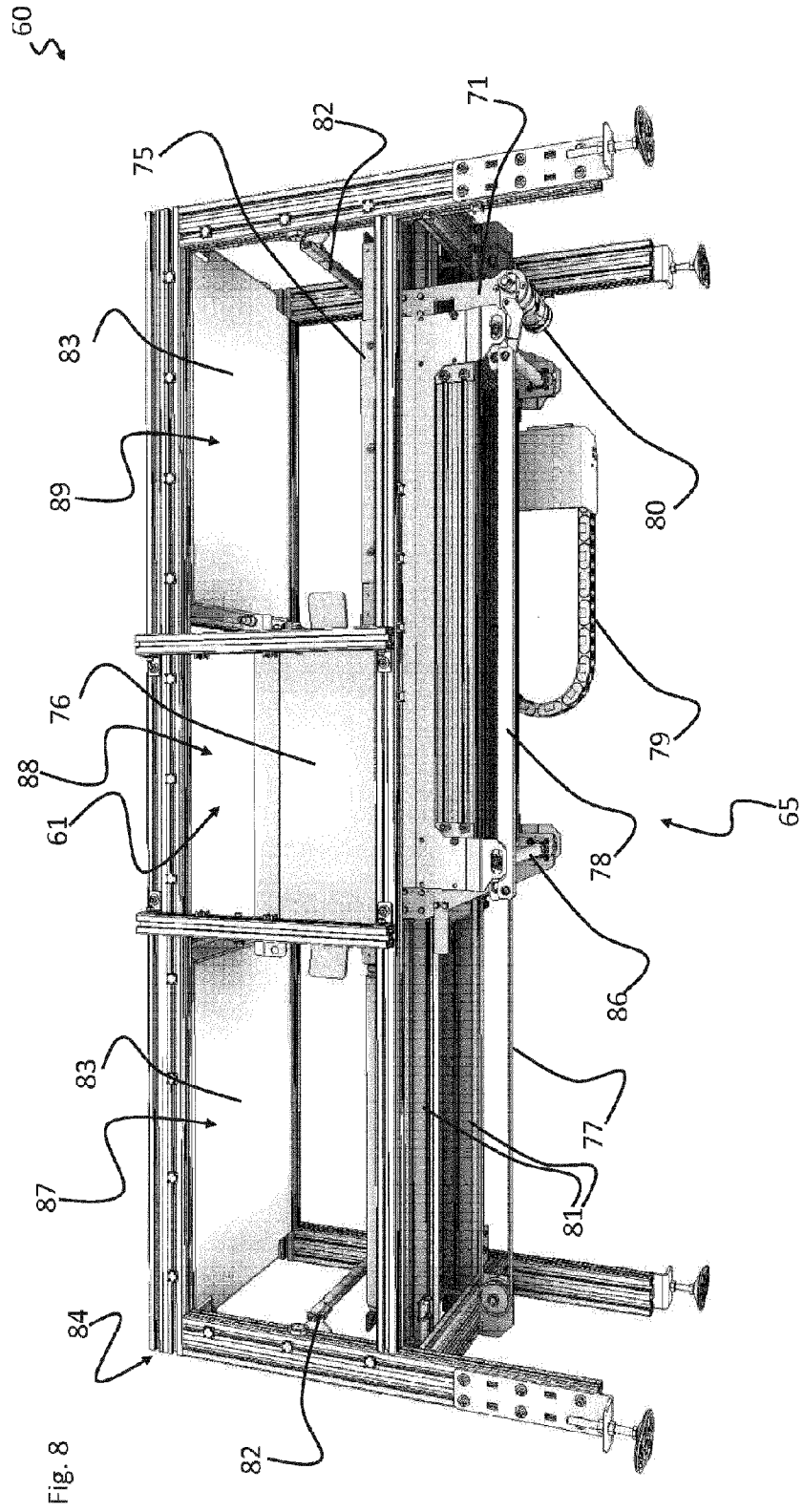


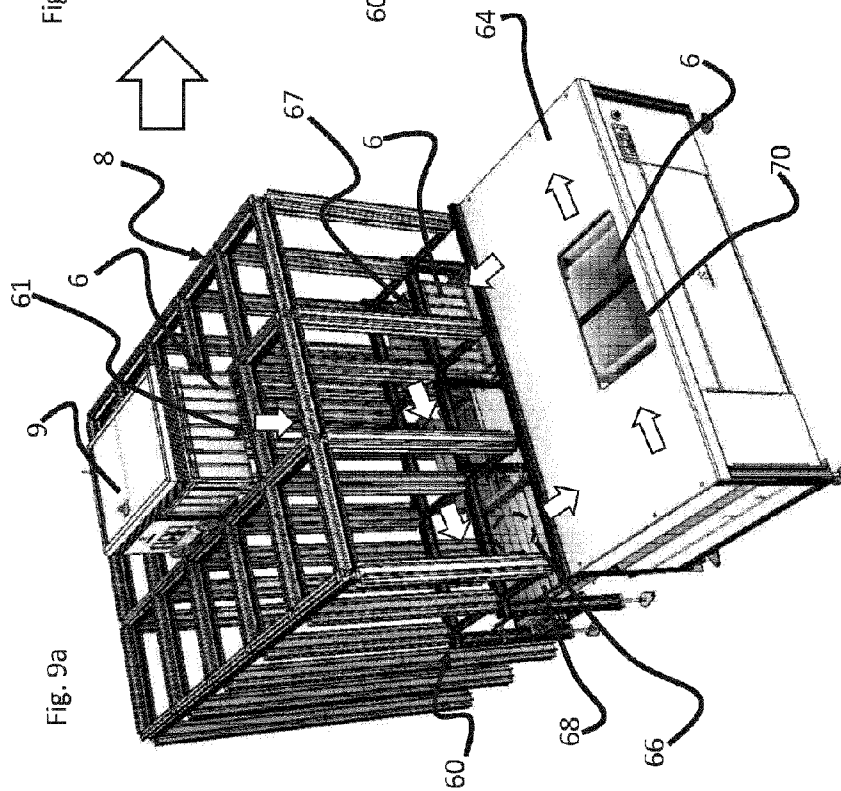
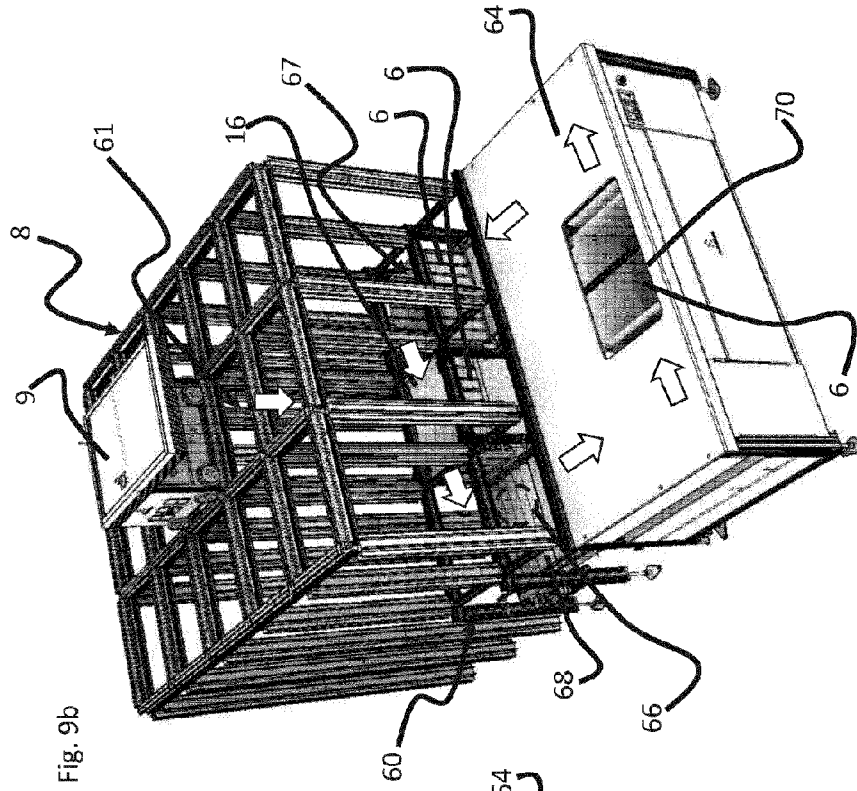
Fig. 4  
(Técnica Anterior)

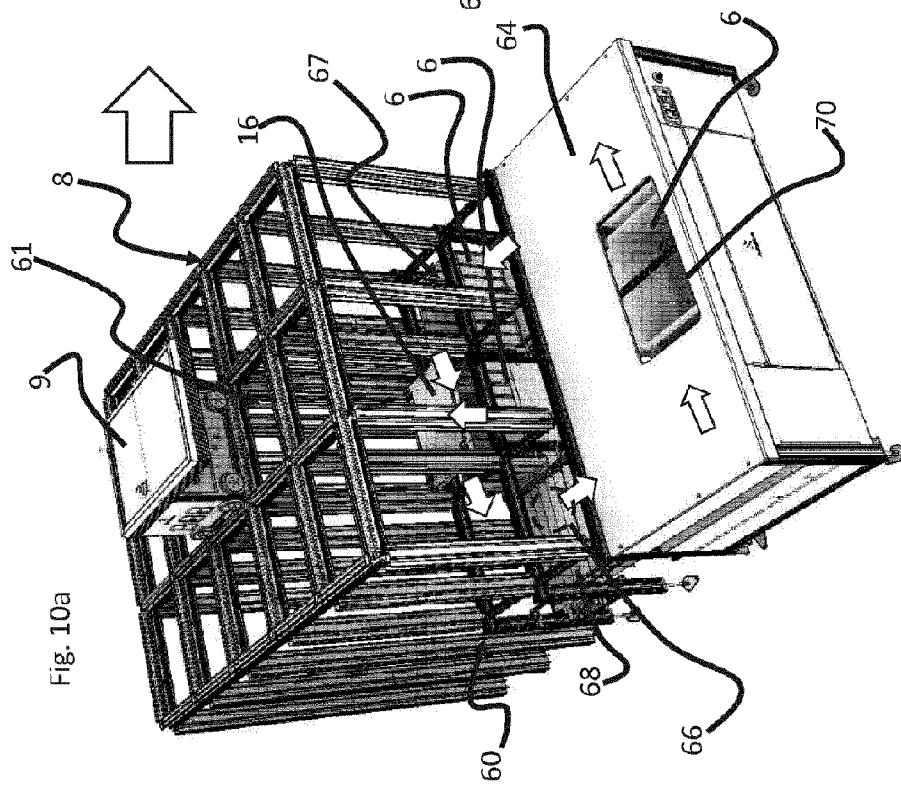
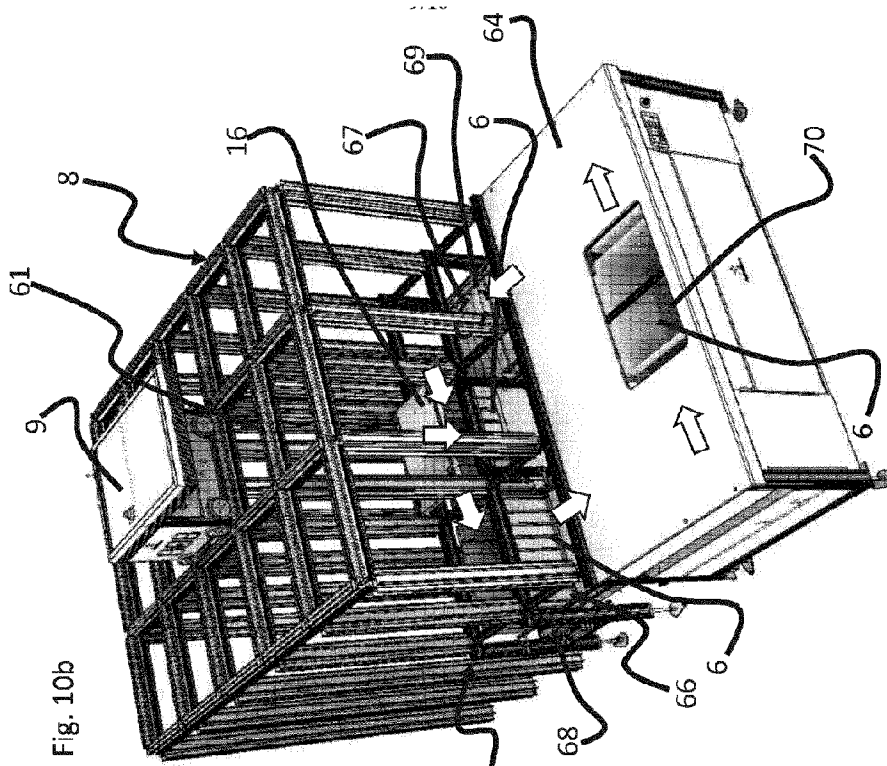


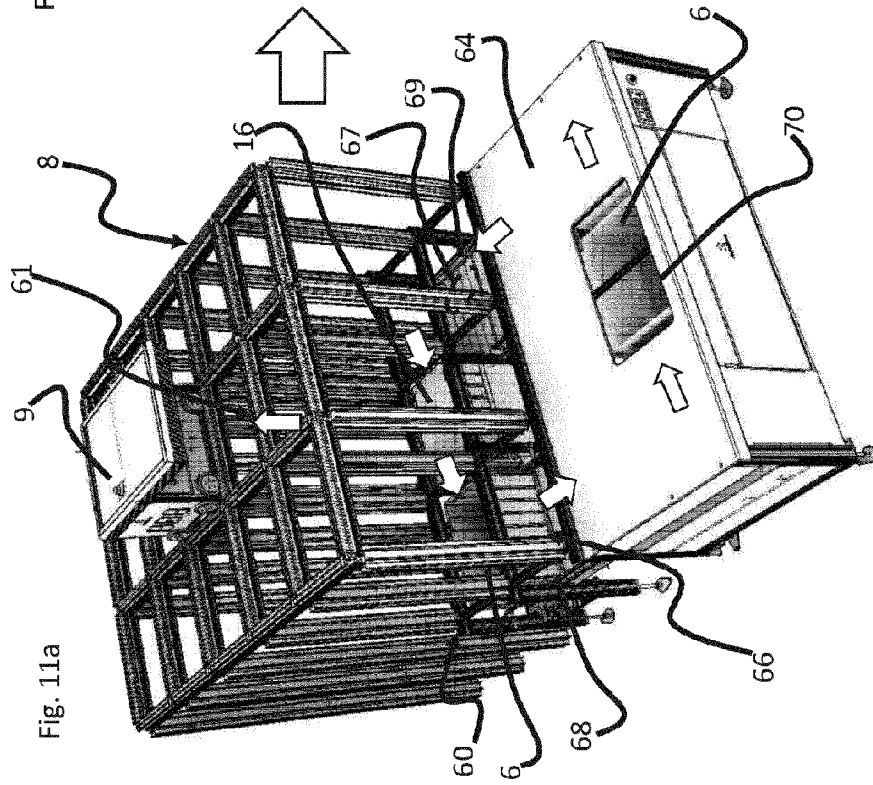
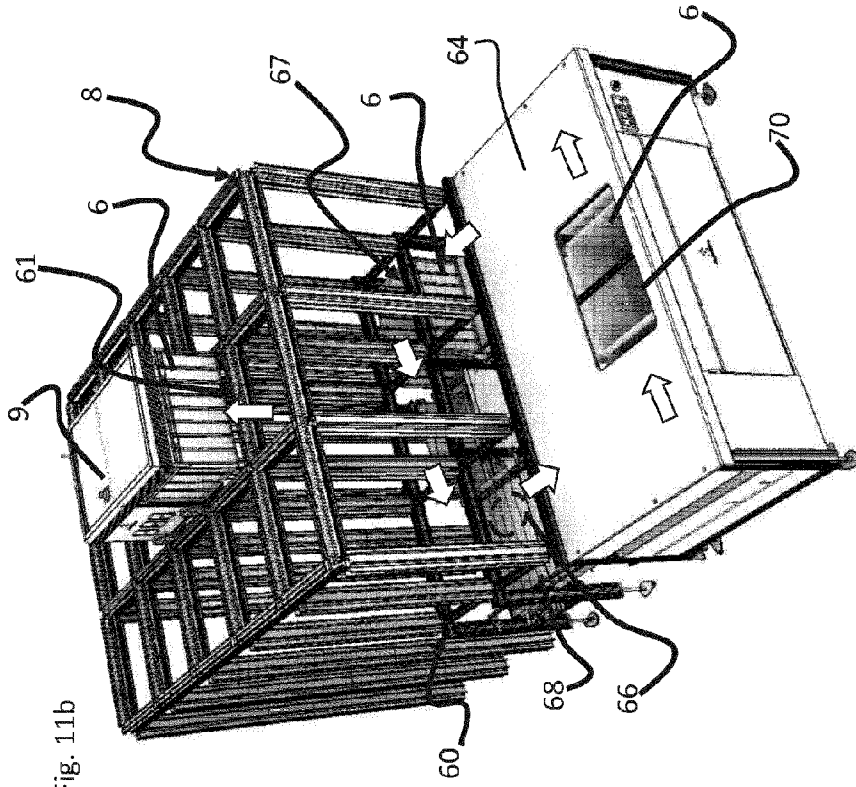












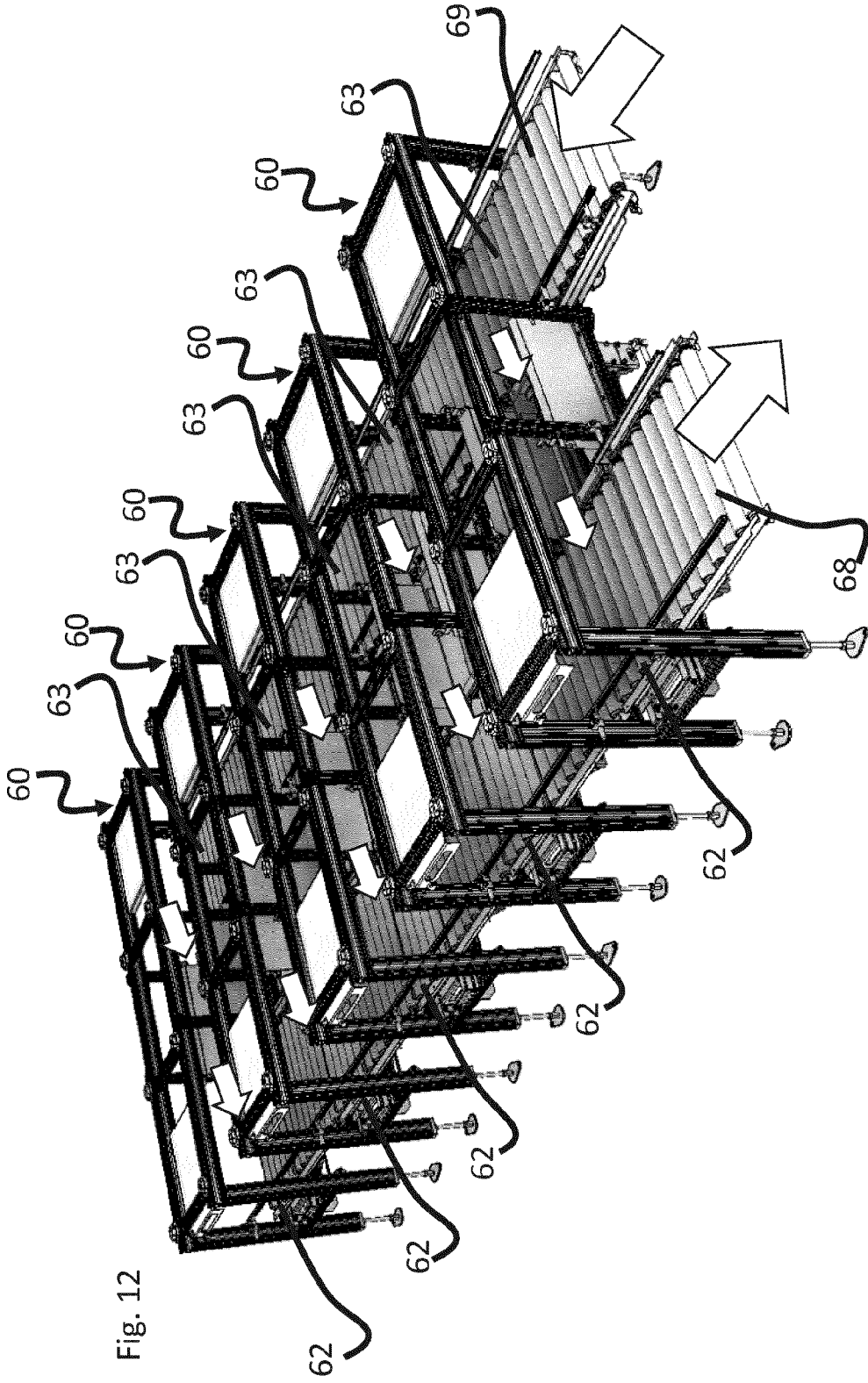


Fig. 12

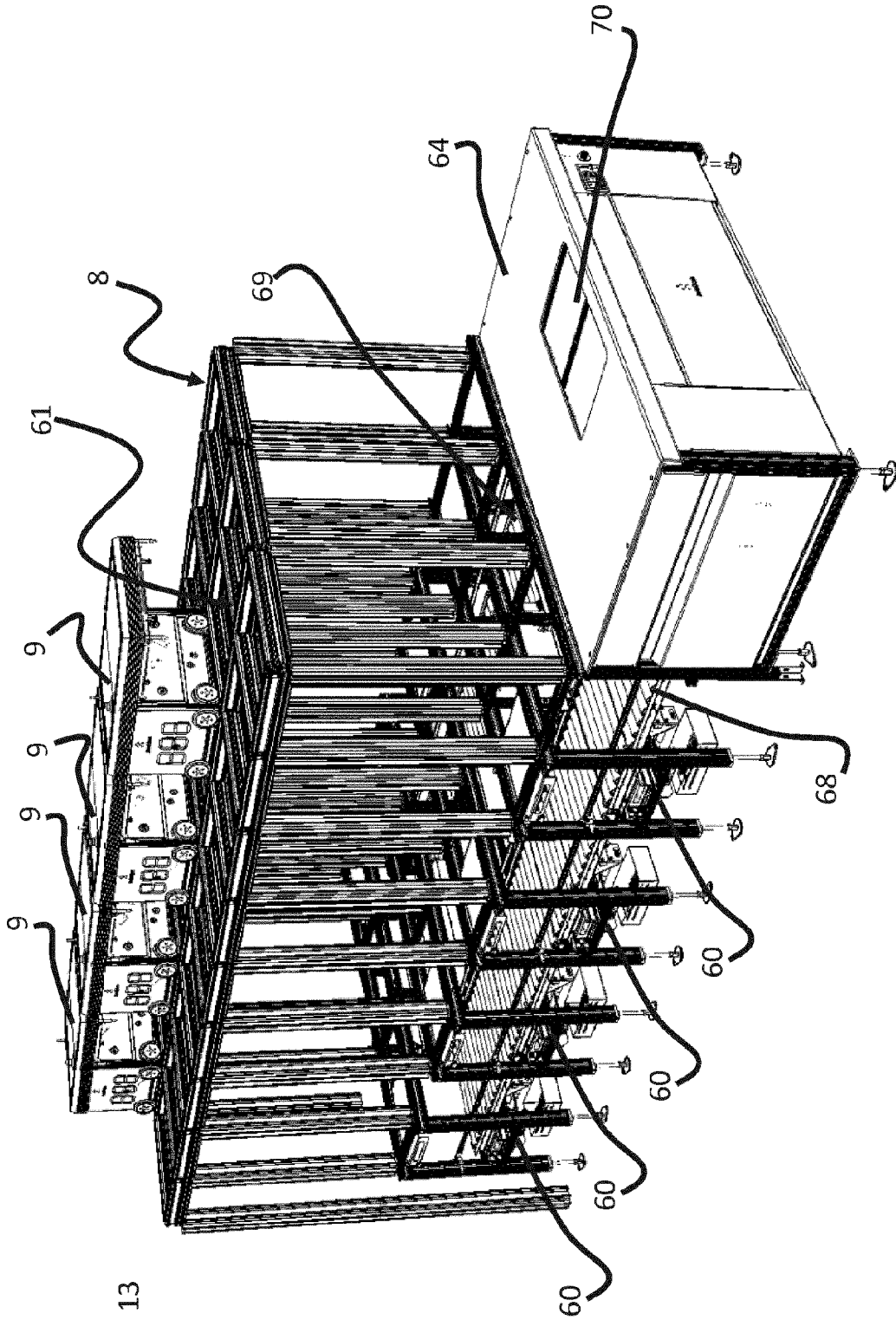


Fig. 13

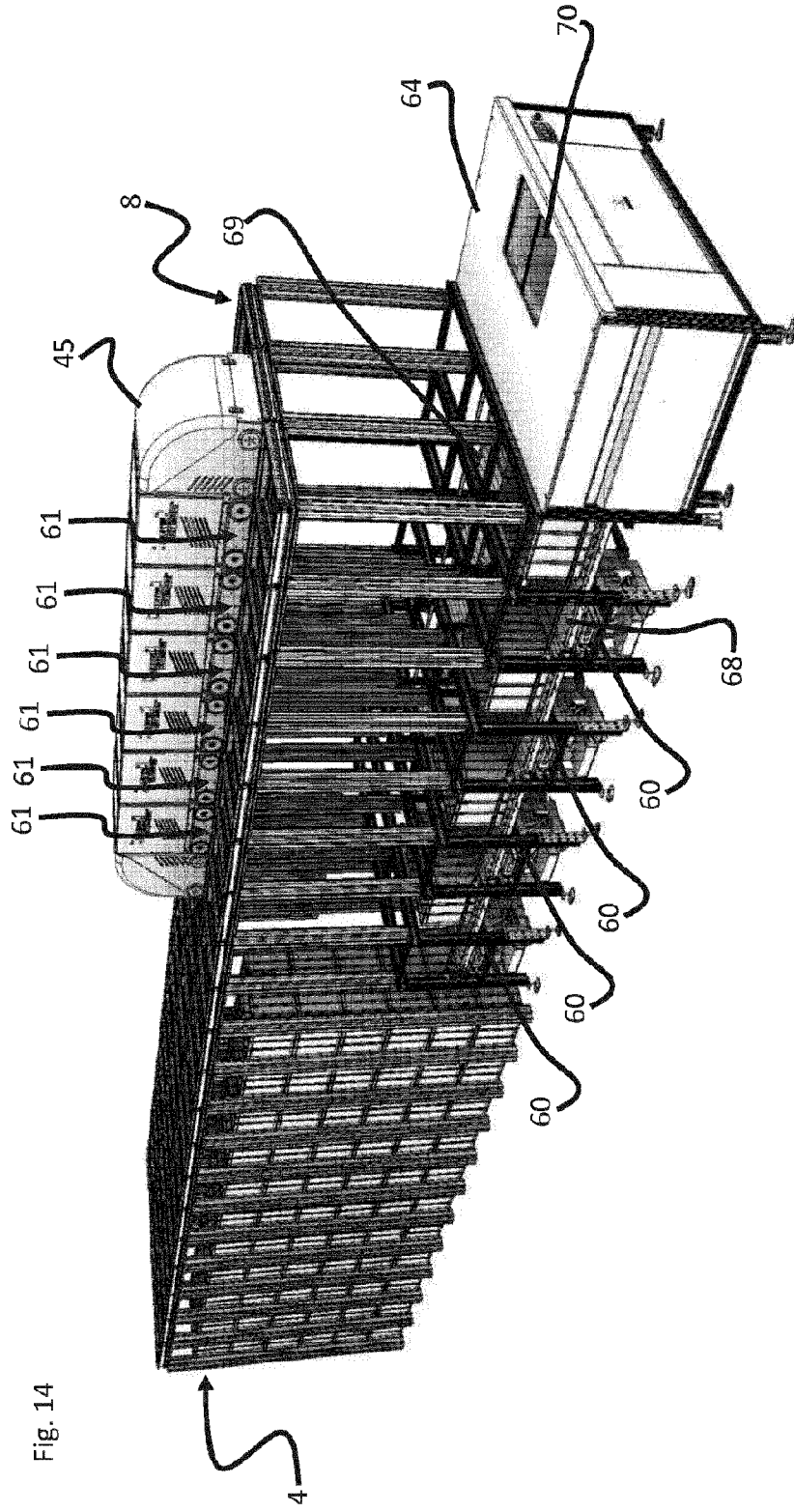


Fig. 14

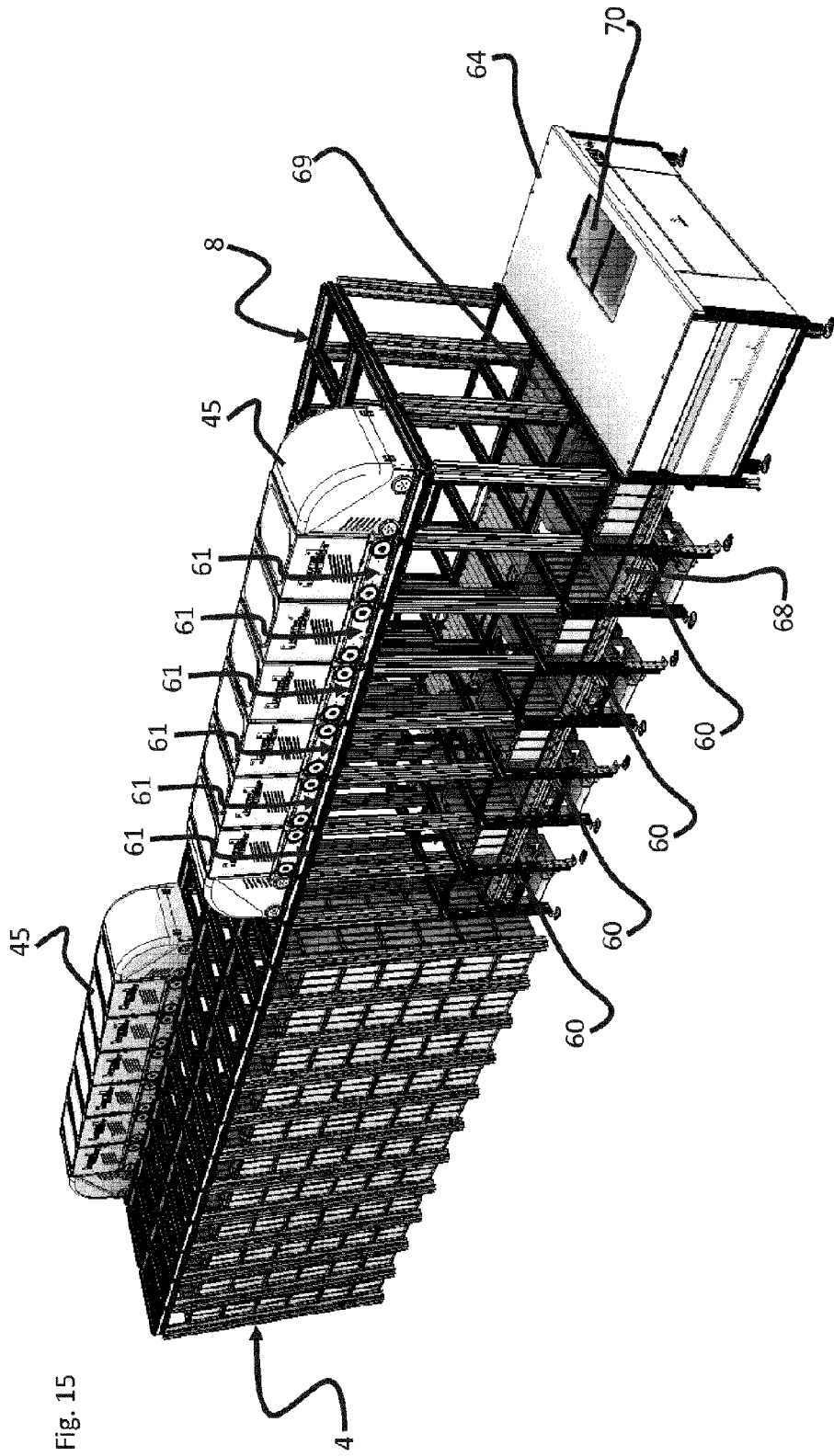


Fig. 15

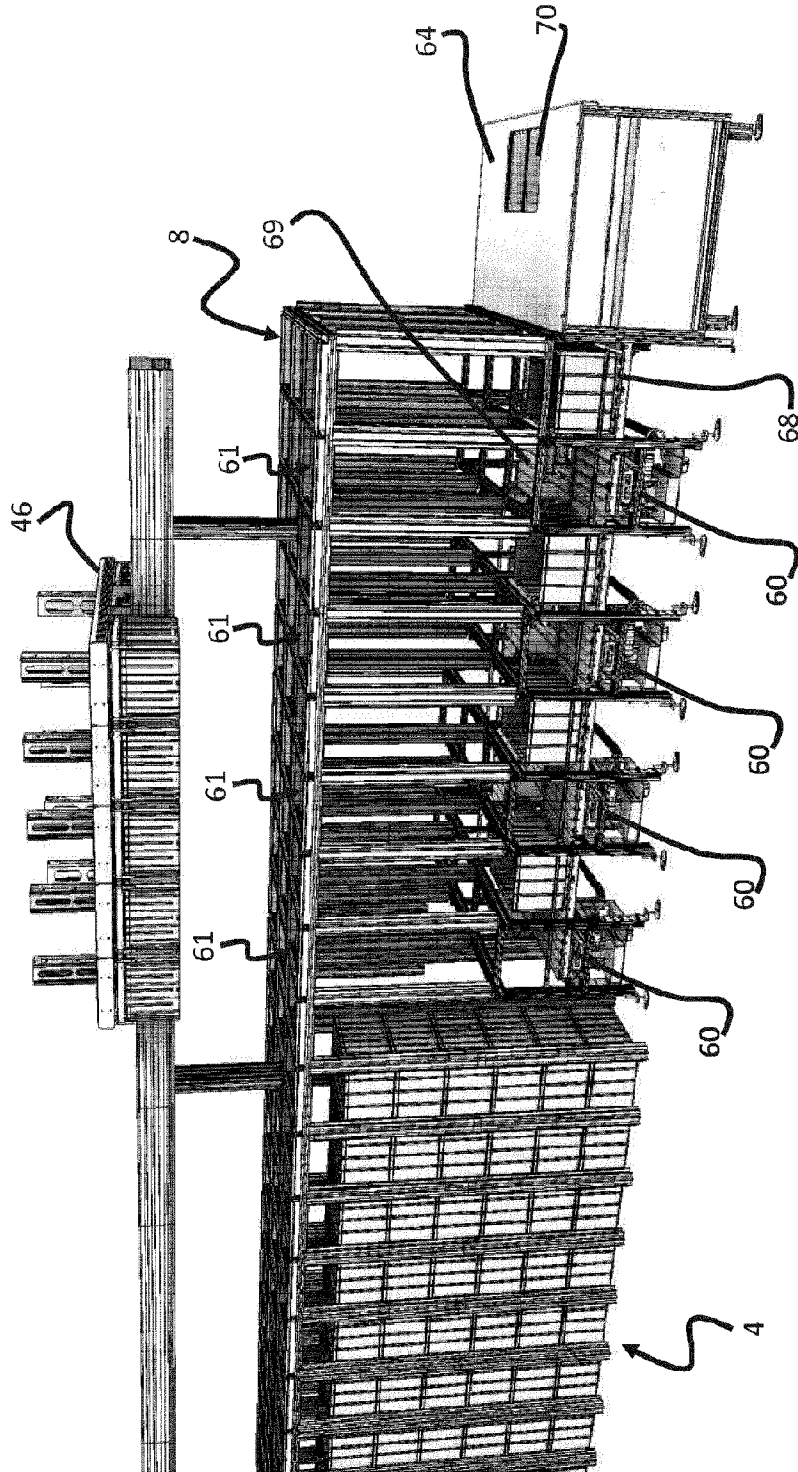


Fig. 16

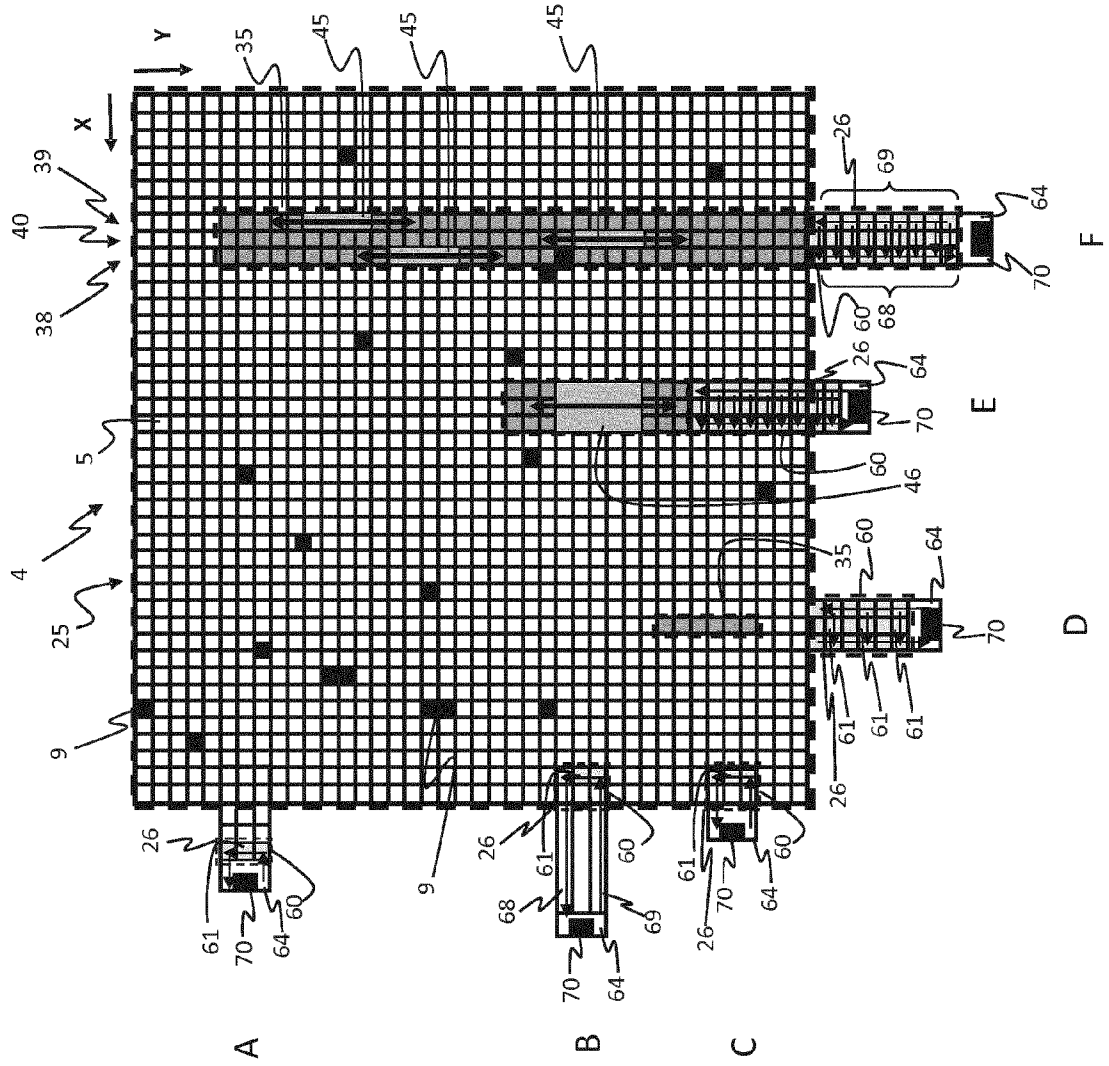


Fig. 17