

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 063**

51 Int. Cl.:

**B65G 1/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2018 PCT/EP2018/062707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2018 WO18210923**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2018 E 18724883 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023 EP 3634886**

54 Título: **Sistema automatizado de almacenamiento y recuperación**

30 Prioridad:

**16.05.2017 NO 20170809**

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

**28.11.2023**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AUSTRHEIM, TROND;  
FJELDHEIM, IVAR y  
FAGERLAND, INGVAR**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 955 063 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

## 5 Campo Técnico

La presente invención se refiere a un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación.

10 En particular, la presente invención se refiere a un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación que comprende:

- 15 - un sistema de pistas que comprende un primer conjunto de pistas paralelos dispuestos en un plano horizontal y que se extienden en una primera dirección, y un segundo conjunto de pistas paralelos dispuestos en el plano horizontal y que se extienden en una segunda dirección que es ortogonal a la primera dirección, donde el primer y segundo conjuntos de pistas forman un patrón de rejilla en el plano horizontal que comprende una pluralidad de
- 20 - una pluralidad de pilas de contenedores de almacenamiento dispuestas en columnas de almacenamiento ubicadas debajo del sistema de pistas, en donde cada columna de almacenamiento se encuentra verticalmente debajo de una abertura de rejilla;
- 25 - una pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores para levantar y mover contenedores de almacenamiento apilados en las pilas, los vehículos de manipulación de contenedores están configurados para moverse lateralmente en el sistema de pistas por encima de las columnas de almacenamiento para acceder a los contenedores de almacenamiento a través de las aberturas de rejilla, en donde cada uno de la pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores tiene una huella con una extensión horizontal, que es igual o menor que la extensión horizontal de una celda de rejilla y comprende:
  - un conjunto de ruedas para guiar el vehículo de manipulación de contenedores a lo largo del sistema de pistas; y
  - un espacio de almacenamiento de recepción de contenedores dispuesto de forma central dentro de la huella del vehículo de manipulación de contenedores para acomodar un contenedor de almacenamiento.

30 La presente invención también se refiere a un vehículo de manipulación de contenedores para dicho sistema automatizado de almacenamiento y recuperación, cuyo vehículo comprende una parte inferior que incluye un conjunto de ruedas para guiar el vehículo de manipulación de contenedores a lo largo de un sistema de pistas horizontales del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación, y un espacio de almacenamiento dispuesto centralmente dentro de la parte inferior para alojar un contenedor de almacenamiento del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación.

Antecedentes y estado de la técnica

40 NO340341B1 describe un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un vehículo de manipulación de contenedores de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6.

45 WO2016/120075A1 muestra un ejemplo de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación del tipo identificado anteriormente. Los vehículos de manipulación de contenedores revelados están dimensionados de manera que tienen una huella, es decir, un área de contacto contra el sistema de pistas, que tiene una extensión horizontal igual a la extensión horizontal de una celda de rejilla.

50 Dentro del arte, un vehículo de manipulación de contenedores de este tipo, es decir, un vehículo de manipulación de contenedores que tiene una huella con una extensión horizontal correspondiente a la extensión horizontal de una sola celda de rejilla, a veces se denomina vehículo de manipulación de contenedores de "celda única".

Se describe otro vehículo de manipulación de contenedores de células individuales en WO2015/193278A1.

55 El diseño de celda única descrito en WO2016/120075A1 y WO2015/193278A1 reduce el espacio requerido para que los vehículos de manipulación de contenedores viajen en el sistema de pistas, permitiendo así que más vehículos operen en el sistema de pistas sin interferir entre sí.

60 WO2015/104263A2 describe un conjunto de vehículos para recoger contenedores de almacenamiento de un sistema de almacenamiento y un método para cambiar una fuente de energía dispuesta dentro del conjunto de vehículos.

65 Sin embargo, el diseño de celda única descrito en WO2016/120075A1 y WO2015/193278A1 dificulta que el equipo externo interactúe con el vehículo de manipulación de contenedores. En particular, cuando el vehículo es alimentado por una batería a bordo, el diseño de celda única en forma de caja dificulta que el equipo de carga o reemplazo de batería acceda a la batería del vehículo cuando necesita ser recargada o reemplazada.

En vista de lo anterior, es deseable proporcionar un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación que resuelva o al menos mitigue el problema mencionado anteriormente.

#### Resumen de la invención

5 La invención proporciona un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación según la reivindicación 1 y un vehículo de manipulación de contenedores según la reivindicación 6.

10 Según la reivindicación 1, cada vehículo de manipulación de contenedores comprende una sección sobresaliente que se extiende horizontalmente más allá de la huella del vehículo de manipulación de contenedores y, cuando el vehículo de manipulación de contenedores se posiciona sobre una celda de rejilla, hacia una celda de rejilla vecina.

15 El cuerpo de vehículo de los vehículos de manipulación de contenedores puede comprender una primera parte o sección inferior y una segunda parte o sección superior, la cual se encuentra ubicada por encima de la parte inferior. La parte inferior puede comprender el conjunto de ruedas para guiar el vehículo de manipulación de contenedores a lo largo del sistema de pistas y el espacio receptor de contenedores para alojar un contenedor de almacenamiento.

20 La huella del vehículo de manipulación de contenedores, es decir, la extensión horizontal de la parte inferior del vehículo de manipulación de contenedores, es igual o menor que la extensión horizontal de una celda de rejilla.

25 Según la reivindicación 6, el vehículo de manipulación de contenedores comprende una sección sobresaliente que se extiende horizontalmente más allá de la parte inferior del vehículo.

La sección sobresaliente está dispuesta en la parte superior del vehículo de manipulación de contenedores por encima de la parte inferior.

30 En el caso de que el vehículo de manipulación de contenedores incluya una batería recargable o reemplazable a bordo, puede ser ventajoso si la batería recargable o reemplazable se encuentra posicionada en la sección sobresaliente.

35 Posicionar la batería en la sección sobresaliente es ventajoso ya que permite un fácil acceso a la batería para cargarla o reemplazarla en las estaciones de carga o intercambio de baterías. En particular, si se utiliza un esquema de intercambio de baterías, en cuyo caso la sección sobresaliente comprende un compartimento o ranura para la batería, el carácter sobresaliente de la sección sobresaliente proporciona una guía ventajosa para la batería durante una operación de intercambio de batería.

La sección sobresaliente también puede permitir que se monten baterías más grandes en los vehículos, lo que permite que los vehículos funcionen durante más tiempo entre recargas o reemplazo de batería.

40 La sección sobresaliente también puede contener sensores, que pueden ser utilizados para establecer la posición del vehículo en el sistema de pistas, por ejemplo, la alineación del vehículo con respecto a una celda de rejilla, y/o para establecer la posición del vehículo con respecto a otros vehículos en el sistema de pistas, por ejemplo, al operar los vehículos como un tren de vehículos, como se describe en NO340341B1.

45 Cuando un vehículo se posiciona sobre una celda de rejilla, por ejemplo, para acceder a un contenedor en la columna de almacenamiento ubicada verticalmente debajo de la celda de rejilla, la sección sobresaliente del vehículo se extenderá sobre una celda de rejilla vecina. En otras palabras, aunque el vehículo tiene una huella, es decir, un área de contacto contra el sistema de rieles, que no se extiende más allá de la extensión horizontal de una celda de rejilla, tiene una proyección vertical que ocupa más de una celda de rejilla.

50 Normalmente esto evitaría que un segundo vehículo viaje sobre la celda de rejilla vecina, es decir, la celda de rejilla en la que se extiende la sección sobresaliente del primer vehículo. Esto podría ser un problema ya que podría reducir la capacidad total del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación.

55 Por lo tanto, puede ser ventajoso si cada vehículo de manipulación de contenedores comprende una sección rebajada dispuesta frente a la sección sobresaliente, la cual sección rebajada es capaz de alojar las secciones sobresalientes de otros vehículos cuando pasan sobre una celda de rejilla vecina.

60 La sección rebajada es una región de espacio libre adaptada para proporcionar espacio libre y/o acomodar temporalmente la sección sobresaliente de otro vehículo de manipulación de contenedores cuando opera sobre una celda de rejilla vecina, permitiendo así que dos vehículos de manipulación de contenedores operen o se crucen en celdas de rejilla vecinas sin que haya contacto entre los vehículos de manipulación de contenedores.

65 La sección rebajada puede tener una forma que sea complementaria a la forma de la sección sobresaliente y puede extenderse a lo largo de todo el ancho o longitud del vehículo de manipulación de contenedores, permitiendo así que los vehículos se crucen entre sí sobre celdas de rejilla adyacentes. En otras palabras, la sección rebajada que forma

la región de espacio libre puede extenderse desde un lado del vehículo de manipulación de contenedores hasta el otro. Entonces, cuando los vehículos operan en el sistema de pistas, la sección rebajada de cada vehículo de manipulación de contenedores es capaz de acomodar las secciones sobresalientes de otros vehículos de manipulación de contenedores cuando pasan sobre una celda de rejilla vecina, permitiendo así que los vehículos de manipulación de contenedores viajen a lo largo de filas vecinas de celdas de rejilla.

La sección rebajada puede tener una forma que sea complementaria a la forma de la sección sobresaliente. Sin embargo, la sección rebajada puede tener una forma diferente a la sección sobresaliente siempre y cuando la sección rebajada sea capaz de acomodar la sección sobresaliente de otro vehículo cuando pase por una celda de rejilla vecina.

La sección rebajada puede extenderse ventajosamente a lo largo de todo el ancho o longitud del vehículo de manipulación de contenedores en una dirección que es ortogonal a la dirección en la que se extiende la sección sobresaliente, permitiendo así que dos vehículos se crucen completamente en celdas de rejilla adyacentes.

La sección sobresaliente y, si está presente, también la sección rebajada, pueden estar dispuestas en la parte superior del vehículo de manipulación de contenedores.

El conjunto de ruedas puede comprender un primer conjunto de ruedas para interactuar con el primer conjunto de pistas y guiar el movimiento del vehículo de manipulación de contenedores en la primera dirección, y un segundo conjunto de ruedas para interactuar con el segundo conjunto de pistas y guiar el movimiento del vehículo de manipulación de contenedores en la segunda dirección.

El vehículo de manipulación de contenedores comprende un dispositivo de elevación dispuesto para transportar un contenedor de almacenamiento verticalmente entre una posición de almacenamiento en una pila y una posición de transporte en el espacio de almacenamiento. El dispositivo de elevación comprende un dispositivo de agarre configurado para sujetar de forma liberable un contenedor de almacenamiento y un motor de elevación configurado para elevar y descender el dispositivo de agarre con respecto al espacio de almacenamiento.

La sección sobresaliente comprende al menos uno de los siguientes elementos: una batería recargable; una ranura para batería para alojar una batería reemplazable; y un sensor para establecer la posición del vehículo en el sistema de pistas o con respecto a otros vehículos en el sistema de pistas.

El conjunto de ruedas puede comprender ruedas que están dispuestas alrededor de la periferia del espacio de almacenamiento.

En lo siguiente, se presentan numerosos detalles específicos a modo de ejemplo únicamente para proporcionar una comprensión completa de las modalidades del sistema y vehículo reivindicados.

Breve descripción de las figuras

Se adjuntan las siguientes figuras para facilitar la comprensión de la invención.

La Figura 1 es una vista lateral de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación según la invención.

La Figura 2 es una vista superior de un sistema de pistas del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación según la Figura 1.

La Figura 3 muestra una celda de rejilla del sistema de pistas de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en perspectiva de un vehículo de manipulación de contenedores operando en el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación según la Figura 1.

La Figura 5 es una vista lateral del vehículo de manipulación de contenedores según la Figura 4.

La Figura 6 es una vista lateral posterior del vehículo de manipulación de contenedores según la Figura 4.

La Figura 7 es una vista en sección del vehículo de manipulación de contenedores desde la dirección indicada por VII-VII en la Figura 6.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una segunda modalidad de un vehículo de manipulación de contenedores.

Las Figuras 9 a 11 muestran vehículos de manipulación de contenedores según la Figura 8 operando sobre celdas de rejilla de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación.

La Figura 12 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente una modalidad alternativa de un vehículo de manipulación de contenedores según la invención.

La Figura 13 es una vista superior de un sistema de pistas alternativo de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación según la invención.

Las Figuras 14 a 19 muestran una modalidad de un vehículo de manipulación de contenedores interactuando con una estación de carga y/o intercambio de baterías de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación.

En los dibujos, se han utilizado números de referencia similares para indicar partes, elementos o características similares, a menos que se indique explícitamente lo contrario o se entienda implícitamente a partir del contexto.

Descripción detallada de la invención

5 A continuación, se discutirán ejemplos de modalidades de la invención con más detalle únicamente a modo de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, debe entenderse que las figuras no tienen la intención de limitar la invención al objeto representado en las figuras.

10 Se discutirá ahora con más detalle una modalidad de una estructura de almacenamiento de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1 de acuerdo con la invención, haciendo referencia a las Figuras 1 a 3.

15 La estructura de almacenamiento comprende un marco 2 sobre el cual se operan una pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores 3 (en la Figura 1 solo se muestra un vehículo 3).

20 El marco 2 comprende una pluralidad de miembros verticales 4 y una pluralidad de miembros horizontales 5, los cuales son soportados por los miembros verticales 4. Los miembros 4, 5 pueden estar hechos típicamente de metal, por ejemplo, perfiles de aluminio extruido.

25 El marco 2 define una rejilla de almacenamiento tridimensional que comprende columnas de almacenamiento 7 dispuestas en filas, en las cuales las columnas de almacenamiento 7 contienen contenedores de almacenamiento 8, también conocidos como cajas, apilados uno encima del otro para formar pilas 9. Cada contenedor de almacenamiento 8 puede contener típicamente una pluralidad de artículos de producto (no mostrados), y los artículos de producto dentro de un contenedor de almacenamiento 8 pueden ser idénticos o pueden ser de diferentes tipos de productos dependiendo de la aplicación del sistema 1. El marco 2 protege contra el movimiento horizontal de las pilas 9 de contenedores de almacenamiento 8 y guía el movimiento vertical de los contenedores 8, pero normalmente no soporta los contenedores de almacenamiento 8 cuando están apilados.

30 Los miembros horizontales 5 comprenden un sistema de pistas o rieles 10 dispuesto en un plano horizontal P por encima de las columnas de almacenamiento 7, en el cual sistema de pistas 10 la pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores 3 pueden moverse lateralmente por encima de las columnas de almacenamiento 7 para elevar contenedores de almacenamiento 8 desde y bajar contenedores de almacenamiento 8 dentro de las columnas de almacenamiento 7, y también para transportar los contenedores de almacenamiento 8 por encima de las columnas de almacenamiento 7.

35 El sistema de pistas 10 comprende un primer conjunto de pistas o rieles paralelos 11 dispuestas para guiar el movimiento de los vehículos de manipulación de contenedores 3 en una primera dirección X, y un segundo conjunto de pistas o pistas paralelas 12 dispuestas perpendicularmente al primer conjunto de pistas 11 para guiar el movimiento de los vehículos de manipulación de contenedores 3 en una segunda dirección Y, que es perpendicular a la primera dirección X.

40 El sistema de pistas 10 forma una estructura de rejilla o patrón de rejilla 13 en el plano horizontal P (ver Figuras 2 y 3). El patrón de rejilla 13 comprende una pluralidad de ubicaciones de rejilla o celdas de rejilla 14 rectangulares y uniformes, donde cada celda de rejilla 14 comprende una abertura de rejilla 15 que está delimitada por un par de pistas 11a, 11b del primer conjunto de pistas 11 y un par de pistas 12a, 12b del segundo conjunto de pistas 12. En la Figura 3, la celda de rejilla 14 está indicada por un recuadro con bordes discontinuos y la abertura de rejilla 15 está indicada por un área sombreada.

45 En consecuencia, las pistas 11a y 11b forman pares de pistas que definen filas paralelas de celdas de rejilla que se extienden en la dirección X, y las pistas 12a y 12b forman pares de pistas que definen filas paralelas de celdas de rejilla que se extienden en la dirección Y.

50 Cada celda de rejilla 14 tiene un ancho  $W_C$  que generalmente está dentro del intervalo de 30 a 150 cm, y una longitud  $L_C$  que generalmente está dentro del intervalo de 50 a 200 cm. Cada abertura de rejilla 15 tiene un ancho  $W_O$  y una longitud  $L_O$  que típicamente es de 2 a 10 cm menos que el ancho  $W_C$  y la longitud  $L_C$ , respectivamente, de la celda de rejilla 14.

55 En las direcciones X e Y, las celdas de rejilla vecinas se disponen en contacto entre sí de manera que no hay espacio entre ellas.

Una modalidad de un vehículo de manipulación de contenedores 3 según la invención se discutirá ahora con más detalle haciendo referencia adicional a las Figuras 4 a 7.

60 Cada vehículo de manipulación de contenedores 3 comprende un cuerpo de vehículo 17 y un conjunto de ruedas 18 dispuesto en una sección o parte inferior 17a (ver Figura 7) del cuerpo de vehículo 17 para permitir el movimiento

lateral del vehículo de manipulación de contenedores 3, es decir, el movimiento del vehículo 3 en las direcciones X e Y (ver Figura 2).

5 El conjunto de ruedas 18 comprende un primer conjunto de ruedas 19, que está dispuesto para engancharse con un par de pistas 11a, 11b del primer conjunto de pistas 11, y un segundo conjunto de ruedas 20, que está dispuesto para engancharse con un par de pistas 12a, 12b del segundo conjunto de pistas 12. Al menos una de los conjuntos de ruedas 19, 20 puede ser levantada y bajada, de modo que el primer conjunto de ruedas 19 y/o el segundo conjunto de ruedas 20 pueden ser llevados a entrar en contacto con el respectivo conjunto de pistas 11, 12 en cualquier momento.

10 Cada conjunto de ruedas 19, 20 comprende cuatro ruedas 19a, 19b, 19c, 19d; 20a, 20b, 20c, 20d dispuestas a lo largo de los lados del vehículo (ver Figuras 5 a 7). Las ruedas 19a y 19b están dispuestas en un primer plano vertical, y las ruedas 19c y 19d están dispuestas en un segundo plano vertical que es paralelo al primer plano vertical y se encuentra a una distancia del primer plano vertical que corresponde a la distancia entre los rieles 11a y 11b (ver Figura 3). Las ruedas 20a y 20b están dispuestas en un tercer plano vertical, que es ortogonal a los planos verticales en los que se disponen las ruedas 19a-19d, y las ruedas 20c y 20d están dispuestas en un cuarto plano vertical que es paralelo al tercer plano vertical y se encuentra a una distancia del tercer plano vertical que corresponde a la distancia entre los rieles 12a y 12b.

15 Al menos una de las ruedas en cada conjunto 19, 20 está motorizada para propulsar el vehículo 3 a lo largo del sistema de pistas 10. Ventajosamente, al menos una rueda motorizada en cada conjunto comprende un motor de cubo, es decir, un motor eléctrico que está acoplado o incorporado al cubo de una rueda y que impulsa la rueda directamente. Se describe un ejemplo de un vehículo de manipulación de contenedores con dicho motor en WO2016/120075A1.

20 Cada vehículo de manipulación de contenedores 3 comprende un compartimento de almacenamiento o espacio de almacenamiento 24 (ver Figura 7) dispuesto centralmente dentro de la parte inferior del cuerpo de vehículo 17 para recibir y sostener un contenedor de almacenamiento 8 al transportar el contenedor de almacenamiento 8 a través del sistema de pistas 10. El espacio de almacenamiento 24 está dispuesto dentro del cuerpo de vehículo 17 y se puede acceder desde abajo, es decir, desde una abertura (no mostrada) debajo del vehículo de manipulación de contenedores 3.

25 Cada vehículo de manipulación de contenedores 3 también comprende un dispositivo de elevación 21 (ver Figura 7) para el transporte vertical de un contenedor de almacenamiento 8, por ejemplo, elevando un contenedor de almacenamiento 8 desde una columna de almacenamiento 7 y llevándolo al espacio de almacenamiento 24, y también para bajar un contenedor de almacenamiento 8 desde el espacio de almacenamiento 24 hacia una columna de almacenamiento 7. El dispositivo de elevación 21 comprende un dispositivo de enganche o agarre 22 que está dispuesto para enganchar de forma liberable con un contenedor de almacenamiento 8. El dispositivo de elevación 21 también comprende un motor de elevación 23 para bajar y subir el dispositivo de agarre 22, de modo que la posición del dispositivo de agarre 22 con respecto al cuerpo de vehículo 17 se pueda ajustar en una tercera dirección Z (ver Figura 1), que es ortogonal a la primera dirección X y la segunda dirección Y.

30 Convencionalmente, y también para el propósito de esta solicitud, Z=1 identifica la capa superior de la rejilla de almacenamiento, es decir, la capa inmediatamente debajo del sistema de pistas 10, Z=2 identifica la segunda capa debajo del sistema de pistas 10, Z=3 identifica la tercera capa, etc. Los vehículos de manipulación de contenedores 3 se puede decir que viajan en la capa Z=0. En consecuencia, cada columna de almacenamiento puede ser identificada por sus coordenadas X e Y, y cada posición de almacenamiento en la rejilla de almacenamiento puede ser identificada por sus coordenadas X, Y y Z.

35 El motor de elevación 23 está ubicado en una segunda parte o sección superior 17b del cuerpo de vehículo 17 (ver Figura 7), la cual cuya parte superior 17b se encuentra por encima de la parte inferior 17a.

40 Cuando se necesita acceder a un contenedor de almacenamiento 8 almacenado en la rejilla de almacenamiento, se instruye a uno de los vehículos de manipulación de contenedores 3 para recuperar el contenedor de almacenamiento objetivo 8 de su posición en la rejilla de almacenamiento y transportar el contenedor de almacenamiento objetivo 8 a una estación de acceso (no mostrada) donde se puede acceder desde fuera de la rejilla de almacenamiento o transferir fuera de la rejilla de almacenamiento. Esta operación implica mover el vehículo de manipulación de contenedores 3 a la celda de rejilla 14 sobre la columna de almacenamiento 7 en la que se encuentra el contenedor de almacenamiento objetivo, y recuperar el contenedor de almacenamiento de la columna de almacenamiento 7 utilizando el dispositivo de elevación del vehículo de manipulación de contenedores 21. Este paso implica utilizar el dispositivo de elevación 21 para levantar el contenedor de almacenamiento de la columna de almacenamiento 7 a través de la abertura de rejilla 15 de la celda de rejilla 14 y colocarlo en el espacio de almacenamiento 24 del vehículo 3.

45 Si el contenedor de almacenamiento objetivo se encuentra en lo profundo de una pila 9, es decir, con uno o varios contenedores de almacenamiento posicionados encima del contenedor de almacenamiento objetivo, la operación

también implica mover temporalmente los contenedores de almacenamiento posicionados encima antes de levantar el contenedor de almacenamiento objetivo de la columna de almacenamiento 7. Este paso, que a veces se denomina "excavación" en el arte, puede realizarse con el mismo vehículo de manipulación de contenedores que posteriormente se utiliza para transportar el contenedor de almacenamiento objetivo a la estación de acceso, o con uno o varios otros vehículos de manipulación de contenedores cooperantes. Alternativamente, o además, el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación puede tener vehículos de manipulación de contenedores específicamente dedicados a la tarea de retirar temporalmente los contenedores de almacenamiento de una columna de almacenamiento. Una vez que el contenedor de almacenamiento objetivo ha sido retirado de la columna de almacenamiento, los contenedores de almacenamiento temporalmente retirados pueden ser reposicionados en la columna de almacenamiento original. Sin embargo, los contenedores de almacenamiento removidos pueden ser reubicados alternativamente en otras columnas de almacenamiento.

Una vez que el contenedor de almacenamiento objetivo ha sido llevado al espacio de almacenamiento 24 del vehículo de manipulación de contenedores 3, el vehículo transporta el contenedor de almacenamiento a la estación de acceso donde se descarga. La estación de acceso puede incluir típicamente una ubicación de rejilla en la periferia de la rejilla de almacenamiento donde el contenedor de almacenamiento puede ser accedido manualmente o transportado más adelante utilizando un sistema de transporte adecuado.

Cuando se va a almacenar un contenedor de almacenamiento 8 en la rejilla de almacenamiento, se instruye a uno de los vehículos de manipulación de contenedores 3 para recoger el contenedor de almacenamiento de una estación de recogida (no mostrada), que también puede funcionar como una estación de acceso, y transportarlo a una celda de rejilla sobre la columna de almacenamiento 7 donde se va a almacenar. Después de que se hayan retirado todos los contenedores de almacenamiento ubicados en o por encima de la posición objetivo dentro de la pila de columnas de almacenamiento, el vehículo de manipulación de contenedores 3 posiciona el contenedor de almacenamiento en la posición deseada. Los contenedores de almacenamiento retirados pueden ser bajados de nuevo a la columna de almacenamiento 7, o reubicados en otras columnas de almacenamiento dentro de la rejilla de almacenamiento.

Para monitorear y controlar el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de manera que un contenedor de almacenamiento deseado pueda ser entregado en la ubicación deseada en el momento deseado sin que los vehículos de manipulación de contenedores 3 colisionen entre sí, el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación comprende un sistema de control (no mostrado), que típicamente es informatizado y comprende una base de datos para monitorear y controlar, por ejemplo, la ubicación de los respectivos contenedores de almacenamiento 8 dentro de la rejilla de almacenamiento, el contenido de cada contenedor de almacenamiento 8 y el movimiento de los vehículos de manipulación de contenedores 3.

Los vehículos de manipulación de contenedores 3 típicamente se comunican con el sistema de control a través de medios de comunicación inalámbrica, por ejemplo, a través de una WLAN que opera bajo el estándar IEEE 802.11 (WiFi) y/o a través de una tecnología de telecomunicación móvil como 4G o superior.

Cada vehículo de manipulación de contenedores 3 comprende una batería 25 (ver Figura 4) que suministra energía a los equipos a bordo, incluyendo las ruedas motorizadas, el motor de elevación y los sistemas de control y comunicación a bordo.

Cada vehículo de manipulación de contenedores 3 tiene una huella, es decir, un área de contacto contra el sistema de pistas 10, que tiene una extensión horizontal igual o menor que la extensión horizontal de una celda de rejilla 14. En otras palabras, cuando el vehículo 3 se posiciona sobre una celda de rejilla 14, por ejemplo, para levantar un contenedor de almacenamiento desde o bajar un contenedor en una columna de almacenamiento 7, la huella del vehículo 3 no se extenderá más allá de la celda de rejilla hacia una celda de rejilla vecina.

Las ruedas 19a-19d, 20a-20d están dispuestas alrededor de la periferia del espacio de almacenamiento 24, y la huella 14 del vehículo 3 es más grande que el espacio de almacenamiento 24 solo lo suficiente para acomodar las ruedas 19a-19d, 20a-20d. De esta manera, la huella 14 del vehículo 3 ocupa la cantidad mínima posible de espacio en el plano X-Y. Dado que el espacio de almacenamiento 24 está posicionado entre el par de ruedas 19a-19d, 20a-20d en cada lado del vehículo 3, el centro de gravedad del vehículo 3 estará ubicado dentro de la huella 14 incluso cuando un contenedor de almacenamiento se eleve al espacio de almacenamiento 24.

Además, el vehículo 3 comprende paredes laterales generalmente verticales 26a-26d (ver Figuras 5 a 7), las cuales son coplanares a los planos verticales en los que se disponen las ruedas 19a-19d; 20a-20d. En consecuencia, la parte inferior 17a del vehículo de manipulación de contenedores 3 tiene una forma generalmente cúbica.

Sin embargo, la parte superior 17b del vehículo 3 tiene una sección sobresaliente 27 que se extiende horizontalmente en la dirección X más allá de la pared lateral 26c que, por lo demás, es generalmente vertical (por ejemplo, ver Figuras 1 y 4). Esta sección 27 alberga la batería 25 del vehículo 3. Posicionar la batería de esta manera es ventajoso ya que permite a las estaciones de carga o intercambio de baterías acceder fácilmente a la batería para cargarla o reemplazarla. En particular, si se utiliza un esquema de intercambio de baterías, en cuyo caso la sección sobresaliente 27 comprende un compartimento o ranura para la batería 28 (por ejemplo, ver Figura

12), el carácter sobresaliente de la sección 27 proporciona una guía ventajosa para la batería 25 durante la operación de intercambio de baterías.

5 La sección sobresaliente 27 también permite montar baterías más grandes en el vehículo y también puede ser beneficioso al operar los vehículos como un tren de vehículos, por ejemplo, como se describe en NO340341B1.

10 Alternativamente, o además, la sección sobresaliente 27 puede contener sensores orientados hacia abajo, que pueden ser utilizados para establecer la posición del vehículo en el sistema de pistas 10, por ejemplo, la alineación del vehículo con respecto a una celda de rejilla 14, o para establecer la posición del vehículo con respecto a otros vehículos en el sistema de pistas 10, por ejemplo, cuando se opera los vehículos como un tren de vehículos.

15 Cuando el vehículo 3 se posiciona sobre una celda de rejilla 14, por ejemplo, para acceder a un contenedor 8 en la columna de almacenamiento 7 ubicada verticalmente debajo de la celda de rejilla 14, la sección sobresaliente 27 se extenderá sobre una celda de rejilla vecina. En otras palabras, aunque el vehículo 3 tiene un área de contacto contra el sistema de rieles 10 que no se extiende más allá de la extensión horizontal de una celda de rejilla 14, tiene una proyección vertical que ocupa más de una celda de rejilla.

20 Esto evitará que un segundo vehículo viaje sobre la celda de rejilla vecina, es decir, la celda de rejilla en la cual se extiende la sección sobresaliente 27 del primer vehículo. Esto podría ser un problema ya que podría reducir la capacidad total del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación.

25 Las Figuras 8 a 11 describen una modalidad alternativa de un vehículo de manipulación de contenedores 103 que comprende una sección rebajada 29 que está dispuesta en la parte superior 17b opuesta a la sección sobresaliente 27. En otras palabras, la sección sobresaliente 27 y la sección rebajada 29 están dispuestas en lados opuestos del vehículo de manipulación de contenedores 103. La sección rebajada 29 es capaz de alojar las secciones sobresalientes 27 de otros vehículos cuando pasan sobre una celda de rejilla vecina. En particular, la sección rebajada 29 tiene una forma que es complementaria a la forma de la sección sobresaliente 27 y se extiende a lo largo de todo el ancho del vehículo de manipulación de contenedores 103 en la dirección Y, lo que permite que los vehículos 103 se crucen entre sí sobre celdas de rejilla adyacentes.

30 Esto se ilustra en las Figuras 9 a 11, que muestran un primer vehículo 103a moviéndose para operar sobre una celda de rejilla mientras un segundo vehículo 3b está posicionado sobre una celda de rejilla vecina mientras la sección sobresaliente 27a del primer vehículo 103a se aloja en la sección rebajada 29b del segundo vehículo 103b.

35 En la modalidad descrita, la sección sobresaliente 27 de cada vehículo de manipulación de contenedores 103 se extiende en la dirección X y la sección rebajada 29 se extiende a lo largo de todo el ancho del vehículo 103 en la dirección Y. Sin embargo, se entiende que la sección sobresaliente puede extenderse alternativamente en la dirección Y y la sección rebajada puede extenderse a lo largo de todo el ancho del vehículo en la dirección X.

40 Cada vehículo de manipulación de contenedores puede tener alternativamente dos secciones sobresalientes 27', 27" que se extienden en dos direcciones ortogonales y dos secciones rebajadas opuestas y complementarias 29', 29", como se ilustra esquemáticamente en el vehículo de manipulación de contenedores 203 mostrado en la Figura 12. Esta configuración también permitirá que dos vehículos operen sobre celdas de rejilla vecinas sin que las secciones sobresalientes 27' y 27" obstaculicen el movimiento de otros vehículos en el sistema de pistas.

45 En el sistema de pistas 10 mostrado en la Figura 2, cada miembro horizontal que forma los pistas comprende dos pistas. En consecuencia, cada miembro horizontal es capaz de alojar dos ruedas en paralelo. En dicho sistema de pistas, los límites entre las celdas de rejilla vecina se extienden a lo largo de la línea central de los miembros horizontales, como se indica en la Figura 2.

50 La Figura 13 muestra un sistema alternativo de pistas o rieles 16 que está compuesto por elementos alargados, cada uno formando una sola vía, es decir, una vía configurada para acomodar solo una rueda. En dicho sistema de pistas, los límites entre las celdas de rejilla vecina se encuentran a medio camino entre los miembros alargados vecinos que forman las pistas individuales.

55 En la Figura 9, la celda de rejilla 14 comprende una abertura de rejilla 15. A la izquierda (Oeste) de la celda de rejilla 14, hay una celda de rejilla adyacente 14W que comprende una abertura de rejilla 15W. Asimismo, a la derecha (Este) de la celda de rejilla 14, hay una celda de rejilla adyacente 14E que comprende una abertura de rejilla 15E. Además, debajo de la celda de rejilla 14 (Sur), hay una celda de rejilla adyacente 14S que comprende una abertura de rejilla 15S, y encima de la celda de rejilla 14 (Norte), hay una celda de rejilla adyacente 14N que comprende una abertura de rejilla 15N.

60 En la Figura 13 se ilustra esquemáticamente una huella 30 de un vehículo de manipulación de contenedores. En esta modalidad, la huella 30 está definida por la extensión horizontal de las ruedas del vehículo. Como se evidencia en la figura, la huella 30 tiene una extensión horizontal que es menor que la extensión horizontal de una celda de rejilla.

En la Figura 13, también se ilustra esquemáticamente una huella 30' de un vehículo de manipulación de contenedores según una modalidad alternativa. En este caso, la parte inferior del vehículo se extiende más allá de las ruedas y la huella 30' tiene una extensión horizontal que es igual a la extensión horizontal de una celda de rejilla.

5 Como se mencionó anteriormente, la sección sobresaliente 27 puede incluir un compartimento o ranura 28 para una batería recargable o reemplazable 25. En lo siguiente, se discutirá con más detalle una modalidad y un esquema de intercambio de batería asociado, haciendo referencia a las Figuras 14 a 19.

10 Un ejemplo de una estación de carga y/o intercambio de baterías 40, en adelante denominada estación de carga, se muestra en la Figura 14, tanto en una vista en perspectiva (Figura 14 A) como en vistas laterales a lo largo de la dirección X (Figura 14 B) y a lo largo de la dirección Y (Figura 14 C).

15 La estación de carga 40 está montada sobre una placa base de la estación de carga 41, la cual está fijada (directa o indirectamente) a los rieles vecinos 11a, 11b, 12a, 12b del sistema de pistas por encima de una columna de rejilla en o cerca del perímetro de la estructura de marco. La columna de rejilla en particular que contiene la estación de carga 40 en adelante se denominará celda de estación de carga.

20 La estación de carga 40 mostrada comprende una columna vertical de estación de carga 42 fijada en un extremo inferior 42a a la placa base 41. Se dispone un conector de carga 45 en o cerca de un extremo superior 42b de la columna 42, es decir, opuesto al extremo inferior 42a, y conectado eléctricamente a una fuente de alimentación 44, posiblemente a través de un transformador de potencia que transforma la potencia de carga al nivel de potencia deseado.

25 El conector de carga 45 está configurado además para recibir un conector de carga 46 de la batería 25 instalada en cada vehículo 3 (ver Figura 18), permitiendo así el flujo de energía eléctrica cuando el conector de carga 46 está acoplado eléctricamente al conector de carga 45.

30 En una configuración preferida, el conector de carga 45 está unido de forma elástica a la estación de carga 42, por ejemplo, de manera que la posición del conector de carga 45 se fija en una posición superior (descargada) cuando no actúa ninguna fuerza externa sobre el conector de carga 45 y en una posición inferior (cargada) cuando el enchufe de carga está expuesto al peso de la batería eléctricamente conectada 25.

El conector de carga 45 y el conector de carga 46 pueden, por supuesto, intercambiarse.

35 En general, es posible cualquier tipo de conexiones eléctricas desconectables entre la estación de carga 40 y la batería 25.

40 Un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación, tal como se describe en el presente documento, puede comprender una pluralidad de estaciones de carga 40, típicamente dispuestas a lo largo del perímetro del sistema de pistas. Sin embargo, una o más estaciones de carga 40 pueden colocarse alternativa o adicionalmente más hacia el sistema de pistas y/o completamente fuera del sistema de pistas. En la última configuración, la(s) estación(es) de carga 40 deben estar conectadas al sistema de pistas mediante rieles adicionales para permitir que los vehículos 3 se desplacen hacia su respectiva estación de carga 40.

45 Se describirá ahora un posible proceso de intercambio de batería con referencia particular a las Figuras 15 a 17.

50 Un vehículo 3, después de transferir su batería principal descargada o parcialmente descargada desde su compartimento de batería o ranura dentro de una cubierta de batería 31 a una primera estación de carga para cargarla, se acerca a una segunda estación de carga 40 que contiene una batería principal cargada o parcialmente cargada 25 (ver Figura 15A y Figura 16C).

55 Para permitir que el vehículo ingrese a la celda de almacenamiento de la estación de carga, el primer conjunto de ruedas 19a-d debe entrar en contacto con el sistema de pistas subyacente (ver Figura 15 A-D) y el segundo conjunto de ruedas 20a-d más cercano a la estación de carga 30 debe estar suficientemente alto sobre el sistema de pistas para no interferir con las pistas a lo largo de la dirección Y.

60 Cuando las ruedas 20c y 20d del segundo conjunto hayan entrado en la celda de almacenamiento de la estación de carga, y antes de alcanzar la posición horizontal donde la estación de carga 40 está en contacto con el vehículo 3 que se acerca, el vehículo 3 se baja hacia el sistema de pistas. La bajada se realiza para permitir alineaciones correctas con la batería principal 25 durante el proceso de cambio de batería, ya que el peso de la batería 25 fuerza el conector de carga 45 hacia abajo a su posición inferior (cargada), como se explicó anteriormente. Una disminución del vehículo 3 también aumenta la estabilidad general del procedimiento de intercambio. La desviación vertical típica del vehículo 3 es de 5-15 mm, por ejemplo 10 mm.

65

La estación de carga 40 debe estar configurada de tal manera que la altura de la batería principal 25 durante la carga, en relación con el sistema de pistas, sea aproximadamente igual a la altura correspondiente del compartimento de la batería en el vehículo 3 cuando el vehículo 3 está en una posición baja.

5 Para permitir los movimientos del vehículo 3 sin una batería principal 25, se puede instalar una batería auxiliar, por ejemplo, de la misma o similar manera que se describe en la publicación de patente WO 2015/104263 A1. Otras soluciones también pueden ser consideradas, por ejemplo el uso de fuentes de energía externas como rieles eléctricos, interferencia manual, etc.

10 Modalidades alternativas en las que tanto la estación de carga 40 como el vehículo 3 o una combinación de ambos contienen una pluralidad de baterías, evitando así la necesidad de movimientos del vehículo entre las estaciones de carga 40 durante el intercambio de baterías. Se describe una estación de carga de múltiples baterías aplicable para el sistema de almacenamiento mencionado anteriormente 1 en WO 2017/220627 A1.

15 La batería cargada disponible 25 en la segunda estación de carga 40 se monta en un soporte de batería 43, que en el ejemplo mostrado en las Figuras 14-16 tiene la forma de dos pasadores guía 43a, 43b que se extienden lateralmente hacia el sistema de pistas desde cada lado del extremo superior 42b de la columna de la estación de carga 42.

20 Cuando el vehículo 3 está en contacto con la estación de carga 40, se activa un mecanismo de liberación 50 (ver Figura 17), permitiendo que la cubierta de batería 31 se incline alrededor de un eje de rotación.

El mecanismo de liberación 50 comprende un brazo pivotante 51 dispuesto en ambos lados de la abertura del compartimento de la batería en el cual se insertará la batería 25.

25 Además, cada uno de los extremos sobresalientes de los pasadores guía 43a, 43b (que constituyen el soporte de la batería 43) muestra una sección cónica 52 (ver Figura 14A y 14C). Al entrar en contacto el brazo pivotante 51 con los pasadores guía 43, un elemento de contacto del brazo pivotante 51a de cada brazo pivotante 51 es empujado hacia la sección cónica 52, lo que provoca un movimiento de pivote hacia arriba del brazo pivotante 51 (ver Figura 15A, Figura 16D y Figura 17). Este movimiento de pivote libera un seguro de bloqueo 51b (ver Figuras 15 y 19), permitiendo la inclinación mencionada anteriormente de la cubierta de batería 31.

35 El funcionamiento del mecanismo de liberación 50 se ilustra en cada uno de los dibujos de secuencia en la Figura 15 y en la Figura 17. Para aumentar la claridad, se agregan dibujos de área ampliada del mecanismo de liberación 50 en la Figura 15 A-C y la Figura 15 F. Los dibujos de área ampliada muestran claramente la activación del movimiento del brazo pivotante al entrar en contacto con la sección cónica 52, moviendo el seguro de bloqueo 51b lejos de la cubierta de batería 27 y la posterior entrada de la batería 25.

40 Cuando los pasadores guía 43 con la batería 28 adjunta han entrado a una cierta distancia en el compartimento de la batería 27a (ver Figuras 15 B y C), los pasadores guía 43 liberan un bloqueo de batería 27b, 27c que permite una entrada adicional hasta que la batería 25 esté completamente en su posición final dentro del compartimento de la batería.

45 En la Figura 19, el cierre de la batería 27b,c comprende un activador de cierre de batería 27b en forma de rueda y uno o más dientes de bloqueo 27c que se extienden desde las paredes internas de la cubierta de batería hacia el compartimento de la batería. Cuando los extremos cónicos 52 de los pasadores guía 43a,b entran en contacto con el activador de bloqueo de la batería 27b, la cubierta de batería 27 se inclina hacia arriba, desplazando así uno o más dientes 27c de manera que la batería 25 y los pasadores guía 43a,b puedan continuar el movimiento hacia el interior del compartimento de la batería.

50 En esta posición final, y antes de la retracción del vehículo 3, la batería 25 puede estar conectada eléctricamente tanto a la estación de carga 40 como a los motores de tracción de las ruedas 19a-d, 20a-d.

55 Cuando la batería se encuentra en su posición final dentro del compartimento de la batería y en contacto eléctrico con el conector eléctrico correspondiente del vehículo 3, el compartimento de la batería se inclina hacia atrás a su posición inicial de manera que los dientes 27c bloquean o sujetan físicamente la batería 25 dentro del compartimento de la batería. Como ejemplo, los dientes 27c pueden entrar en los rebajes dedicados 49a dentro de los rieles de soporte 49 dispuestos en ambos lados de la batería 28 (ver Figura 17).

60 El bloqueo de la batería 27b,c puede ser cualquier obstáculo físico dentro del compartimento de la batería. Como alternativa a los dientes 27c mencionados anteriormente, el cierre de la batería puede incluir una o más cuñas salientes que la batería 25 puede superar en una dirección, pero no en la otra. En esta configuración, la forma de cuña actuaría como el activador de bloqueo de la batería 27b.

65 Cuando la batería 25 está en su posición final y está bloqueada correctamente en el compartimento de la batería por el bloqueo de la batería 27b,c, el segundo conjunto de ruedas 20a-d del vehículo 3 se levanta del sistema de pistas

(normalmente entre 5-15 mm), elevando así la altura total del vehículo 3. Esta operación provoca que la batería 25 se libere del soporte de la batería 43, por ejemplo, de bolsillos o pistas dedicadas dentro de los primer y segundo pasadores guía 43a,b (ver Figura 14A).

5 Desde ahora, el bloqueo de la batería 27b,c está asegurando la batería 25 en el compartimento de la batería, y la batería 25 ha sido levantada libre del soporte de la batería 43, una retracción del vehículo 3 fuera de la celda de almacenamiento de la estación de carga deja la batería 25 conectada eléctricamente al vehículo 3.

10 Además de permitir un intercambio exitoso de la batería, el bloqueo de la batería 28 en el compartimento de la batería 27a tiene la ventaja de que la batería 28 no puede desplazarse accidentalmente dentro de la cubierta de batería 27 durante el funcionamiento.

15 Cuando el sistema de control ha enviado una instrucción al vehículo 3 para colocar su batería 28 en una estación de carga 40, los pasos para transferir la batería 28 desde el vehículo 3 a la estación de carga 40 son esencialmente iguales o similares a la secuencia y dirección opuesta de los pasos mencionados anteriormente para transferir la batería 28 desde la estación de carga 40 al vehículo 3.

20 Por lo tanto, el vehículo 3 se eleva primero para permitir que el vehículo ingrese a la celda de almacenamiento de la estación de carga sin interferencia del segundo conjunto de ruedas 20 con las pistas 11 en la segunda dirección (Y) y para alinear la batería operativa 25 con el conector de carga 45 de la estación de carga 40. Como se mencionó anteriormente, el conector de carga 45 se encuentra en la configuración ejemplar de las Figuras 14-17 en una posición superior, sin carga.

25 Durante el acercamiento del vehículo 3 hacia la estación de carga 40, los extremos en forma de cuña 52 de los primeros y segundos pasadores guía 43a,b activan primero la inclinación del compartimento de la batería a través del mecanismo de liberación 51, luego activan el bloqueo de la batería 27b,c haciendo que la cubierta de batería se incline hacia arriba, eliminando así los dientes de bloqueo 27c de los correspondientes rebajes 49a en el riel de soporte 49.

30 Al bajar el vehículo 3 hacia el sistema de pistas, los rieles de soporte 49 de la batería 28 se acoplan con el soporte de la batería 43. Una posterior retracción del vehículo 3 dejaría así la batería en la posición de carga deseada en la estación de carga 40.

35 Para permitir baterías más grandes dentro del vehículo 3, tanto la cubierta de batería como el mecanismo de liberación opcional 50 pueden estar dispuestos de manera que sobresalgan horizontalmente en la dirección X más allá de las paredes laterales 26c y 26d, que de otro modo serían generalmente verticales. De esta manera, la capacidad total de cada vehículo 3 en el sistema 1 puede aumentarse significativamente sin necesidad de ensanchar las pistas 11,12.

40 En caso de que sea necesario intervenir manualmente para extraer la batería del compartimento de la batería, por ejemplo, debido a mantenimiento general o atasco accidental de la batería, una configuración con un mecanismo de liberación sobresaliente 50 tiene una ventaja adicional en que permite desbloquear fácilmente la batería de forma manual. Es decir, el arreglo sobresaliente permite ejercer suficiente fuerza manual sobre el mecanismo de liberación 50, una operación que sería difícil si, por ejemplo, el mecanismo de liberación 50 estuviera ubicado profundamente dentro de la cubierta de batería 27.

La configuración sobresaliente descrita anteriormente también es beneficiosa para garantizar un enganche temprano en la estación de carga 40.

50 Se muestra un ejemplo de una batería 25 en perspectiva en la Figura 18. Se muestra una de los dos rieles de soporte 49 sobresaliendo de una pared lateral de la batería 25. Y un riel de soporte idéntico sobresale de la pared lateral opuesta. El propósito de los rieles de soporte 49 es tanto asegurar un soporte estable de la batería 25 en los pasadores de soporte/guía de la batería 43 como garantizar una guía precisa de la batería 25 dentro y fuera del compartimento de la batería durante el intercambio. La Figura 19 muestra la batería 25 con los rieles de soporte 49 siendo insertados completamente dentro del compartimento de la batería. En la configuración particular mostrada en la Figura 19, la batería 25 tiene aproximadamente la mitad del volumen máximo permitido de una batería.

60 En la descripción anterior, se han descrito varios aspectos de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con la invención con referencia a la modalidad ilustrativa. Sin embargo, esta descripción no pretende ser interpretada de manera restrictiva. El alcance de protección está definido por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación (1) que comprende:
- un sistema de pistas (10, 16) que comprende un primer conjunto de pistas paralelas (11) dispuestos en un plano horizontal (P) y que se extienden en una primera dirección (X), y un segundo conjunto de pistas paralelas (12) dispuestos en el plano horizontal (P) y que se extienden en una segunda dirección (Y) que es ortogonal a la primera dirección (X), en el que el primer y segundo conjuntos de pistas (11, 12) forman un patrón de rejilla (13) en el plano horizontal (P) que comprende una pluralidad de celdas de rejilla adyacentes (14), cada una de las cuales comprende una abertura de rejilla (15) definida por un par de pistas adyacentes (11a, 11b) del primer conjunto de pistas (11) y un par de pistas adyacentes (12a, 12b) del segundo conjunto de pistas (12);
  - una pluralidad de pilas (9) de contenedores de almacenamiento (8) dispuestas en columnas de almacenamiento (7) ubicadas debajo del sistema de pistas (10, 16), en donde cada columna de almacenamiento (7) se encuentra verticalmente debajo de una abertura de rejilla (15);
  - una pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores (3, 310, 320) para levantar y mover contenedores de almacenamiento (8) apilados en las pilas (9), los vehículos de manipulación de contenedores (3, 310, 320) están configurados para moverse lateralmente sobre el sistema de pistas (10) por encima de las columnas de almacenamiento (7) para acceder a los contenedores de almacenamiento (8) a través de las aberturas de rejilla (15), en donde cada uno de la pluralidad de vehículos de manipulación de contenedores (3, 310, 320) tiene una huella (30, 30') con una extensión horizontal que es igual o menor que la extensión horizontal de una celda de rejilla (14) y comprende:
    - un conjunto de ruedas (18) para guiar el vehículo de manipulación de contenedores (3, 310, 320) a lo largo del sistema de pistas (10, 16); y
    - un espacio de almacenamiento de recepción de contenedores (24) dispuesto dentro de la huella del vehículo de manipulación de contenedores (3, 310, 320) para alojar un contenedor de almacenamiento (8); y
    - un dispositivo de elevación (21) dispuesto para transportar un contenedor de almacenamiento (8) verticalmente entre una posición de almacenamiento en una pila (9) y una posición de transporte en el espacio de almacenamiento (24), el dispositivo de elevación (21) que comprende:
      - un dispositivo de agarre (22) que está configurado para sujetar de forma liberable un contenedor de almacenamiento (8);
      - un motor de elevación (23) configurado para elevar y bajar el dispositivo de agarre (22) en relación al espacio de almacenamiento (24)
- en donde cada vehículo de manipulación de contenedores (3, 310, 320) comprende una sección sobresaliente (27) que se extiende horizontalmente más allá de la huella (30, 30') del vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) y, cuando el vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) se posiciona sobre una celda de rejilla (14), hacia una celda de rejilla vecina, caracterizado porque la sección sobresaliente (27, 27', 27'') comprende al menos uno de: una batería recargable (25); una ranura para batería (28) para alojar una batería reemplazable (25); y un sensor para establecer la posición del vehículo en el sistema de pistas (10, 16) o con respecto a otros vehículos en el sistema de pistas (10, 16).
2. El sistema (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de ruedas (18) comprende un primer conjunto de ruedas (19) para interactuar con el primer conjunto de pistas (11) y guiar el movimiento del vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) en la primera dirección (X), y un segundo conjunto de ruedas (20) para interactuar con el segundo conjunto de pistas (12) y guiar el movimiento del vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) en la segunda dirección (Y).
3. El sistema (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada vehículo de manipulación de contenedores (103, 203) comprende una sección rebajada (29) dispuesta para alojar las secciones sobresalientes (27) de otros vehículos de manipulación de contenedores (103, 203), permitiendo que los vehículos de manipulación de contenedores se crucen entre sí en celdas de rejilla vecinas.
4. El sistema (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque la sección rebajada (29) tiene una forma que es complementaria a la forma de la sección sobresaliente (27).
5. El sistema (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque la sección rebajada (29) se extiende a lo largo de todo el ancho o longitud del vehículo de manipulación de contenedores (103, 203) en una dirección que es ortogonal a la dirección en la que se extiende la sección sobresaliente (27).
6. Un vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) para un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, el vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) que comprende una parte inferior (17a) que incluye un conjunto de ruedas (18) para guiar el vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) a lo largo de un sistema de pistas horizontales (10, 16) del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación (1), y un espacio de almacenamiento (24) dispuesto centralmente dentro de la parte inferior (17a) y dentro de la huella (30, 30') del vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) para acomodar un contenedor de almacenamiento (8) del sistema

automatizado de almacenamiento y recuperación (1), el vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) además comprende:

- un dispositivo de elevación (21) dispuesto para transportar un contenedor de almacenamiento (8) verticalmente entre una posición de almacenamiento en una pila (9) y una posición de transporte en el espacio de almacenamiento (24), el dispositivo de elevación (21) que comprende
- un dispositivo de agarre (22) que está configurado para sujetar de forma liberable un contenedor de almacenamiento (8); y
- un motor de elevación (23) configurado para elevar y bajar el dispositivo de agarre (22) en relación al espacio de almacenamiento (24),

en donde el vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203) comprende una parte superior (17b) dispuesta por encima de la parte inferior (17a), en donde el vehículo de manipulación de contenedores (3, 310, 203) comprende una sección sobresaliente (27) que se extiende horizontalmente más allá de la huella del vehículo de manipulación de contenedores (3, 103, 203), caracterizado porque la parte superior (17b) comprende la sección sobresaliente (27, 27', 27'') que se extiende horizontalmente más allá de la parte inferior (17a), dicha sección sobresaliente (27, 27', 27'') comprende al menos uno de: una batería recargable (25); una ranura para batería (28) para alojar una batería reemplazable (25); y un sensor para establecer la posición del vehículo en el sistema de pistas (10, 16) o con respecto a otros vehículos en el sistema de pistas (10, 16).

7. El vehículo de manipulación de contenedores (103, 203) según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende una sección rebajada (29, 29', 29'') dispuesta para alojar la sección sobresaliente (27, 27', 27''), permitiendo así que los vehículos de manipulación de contenedores (103, 203) que tienen dichas secciones sobresalientes y rebajadas (27, 27', 27''; 29, 29', 29'') se crucen en celdas de rejilla vecinas.

8. El vehículo de manipulación de contenedores (103, 203) según la reivindicación 7, caracterizado porque la sección rebajada (29, 29', 29'') tiene una forma que es complementaria a la forma de la sección sobresaliente (27, 27', 27'').

9. El vehículo de manipulación de contenedores (103, 203) según cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado porque la sección sobresaliente (27, 27', 27'') y la sección rebajada (29, 29', 29'') están dispuestas en lados opuestos del vehículo de manipulación de contenedores (103, 203).

10. El vehículo de manipulación de contenedores (103) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque el conjunto de ruedas (18) comprende ruedas (19a-19d, 20a-20d) que están dispuestas alrededor de la periferia del espacio de almacenamiento (24).

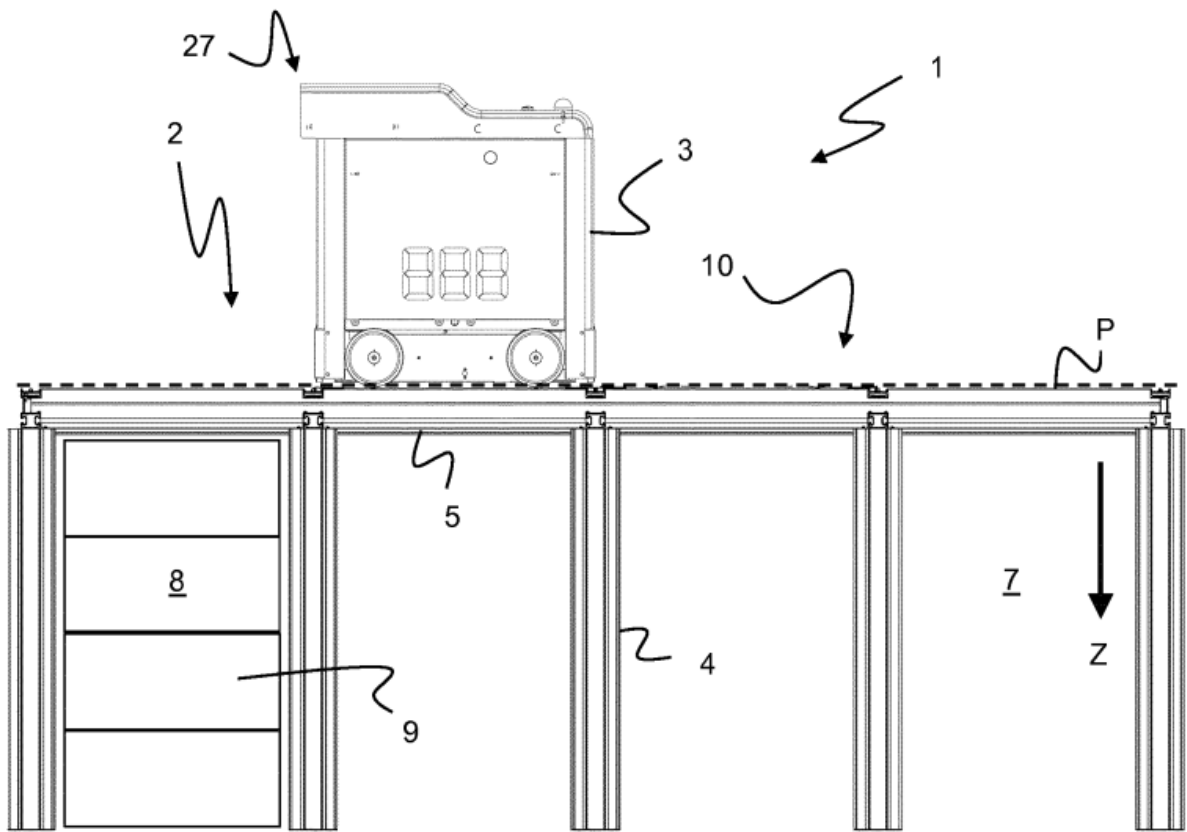


Fig. 1

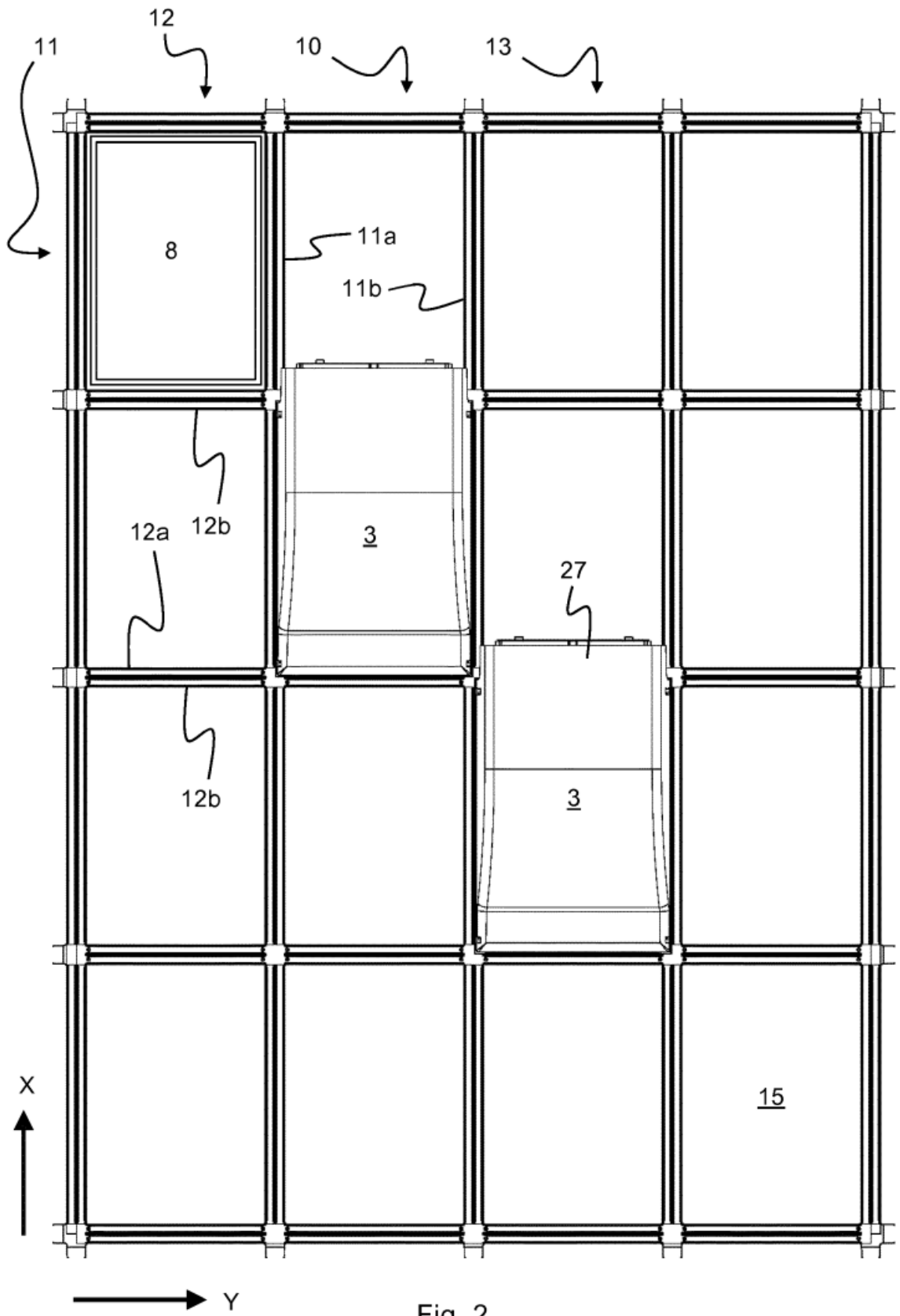


Fig. 2

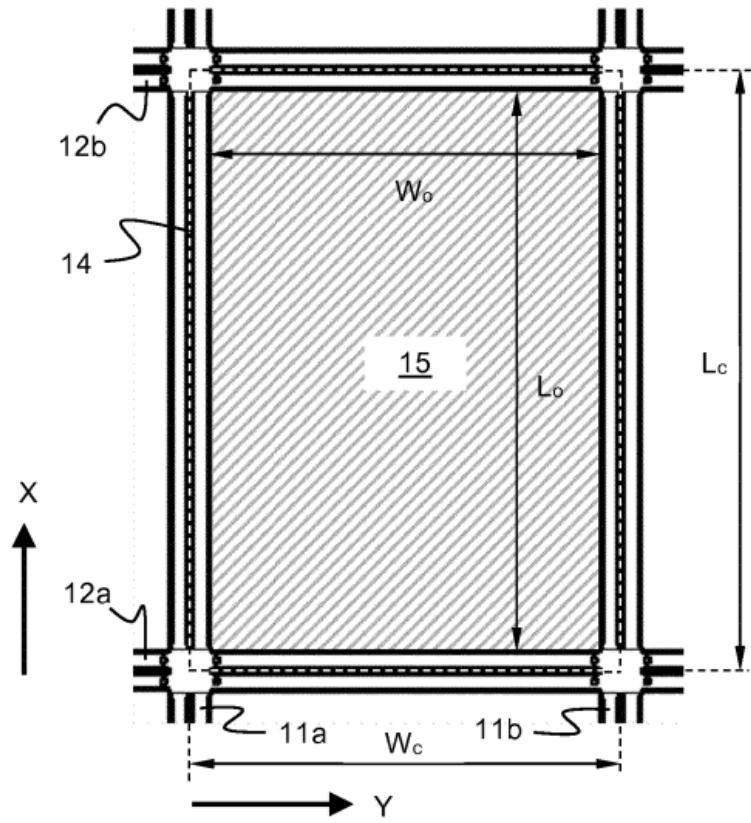


Fig. 3

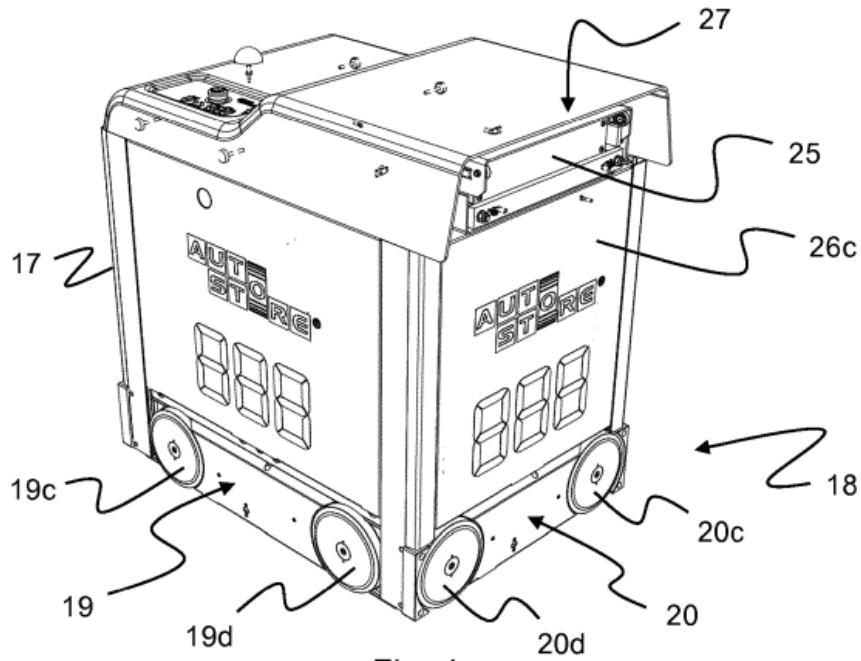
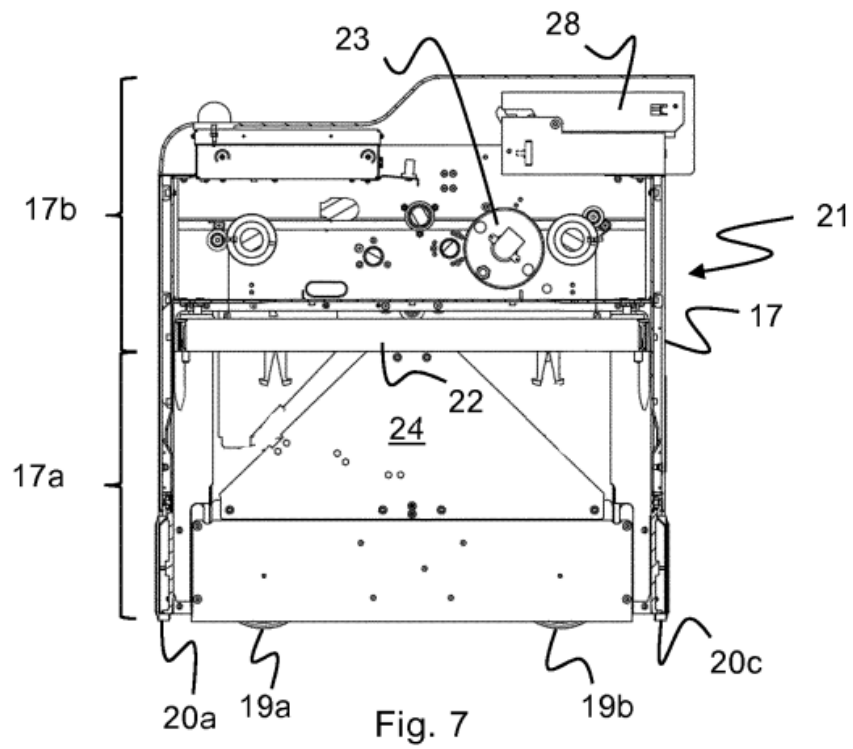
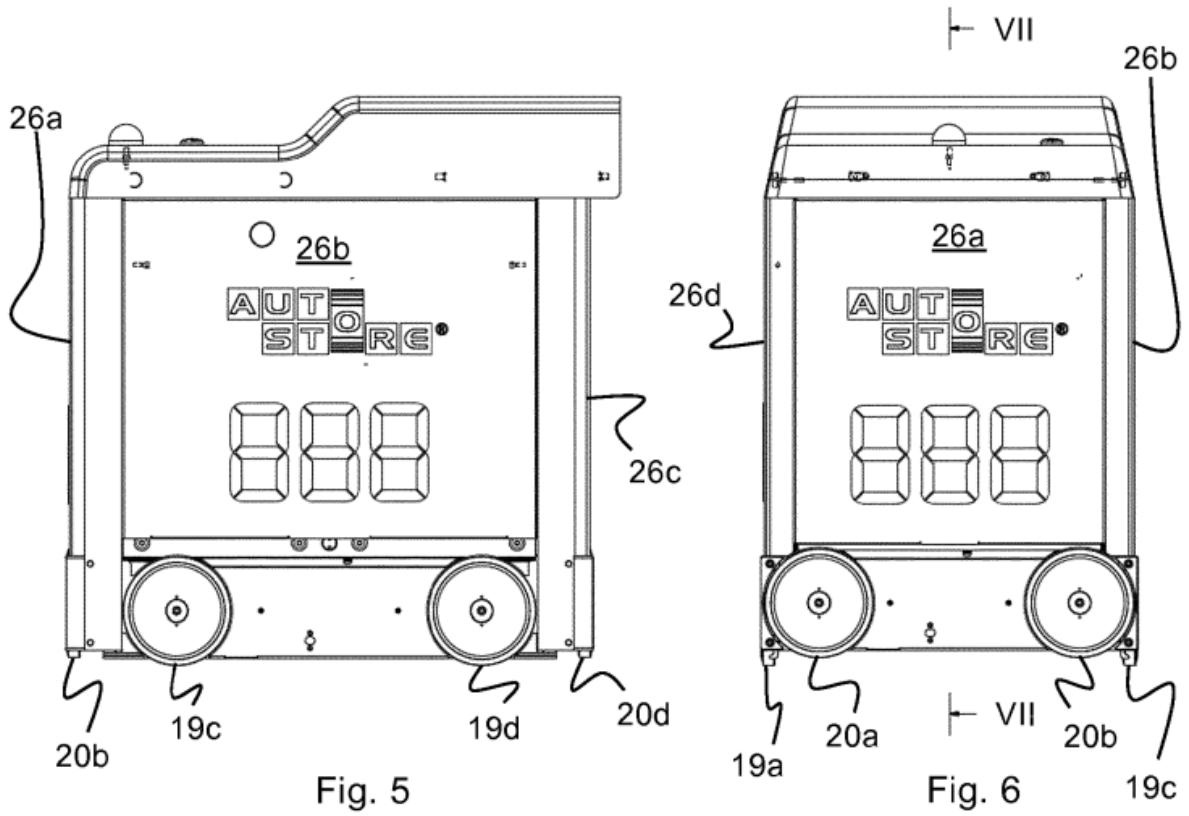


Fig. 4



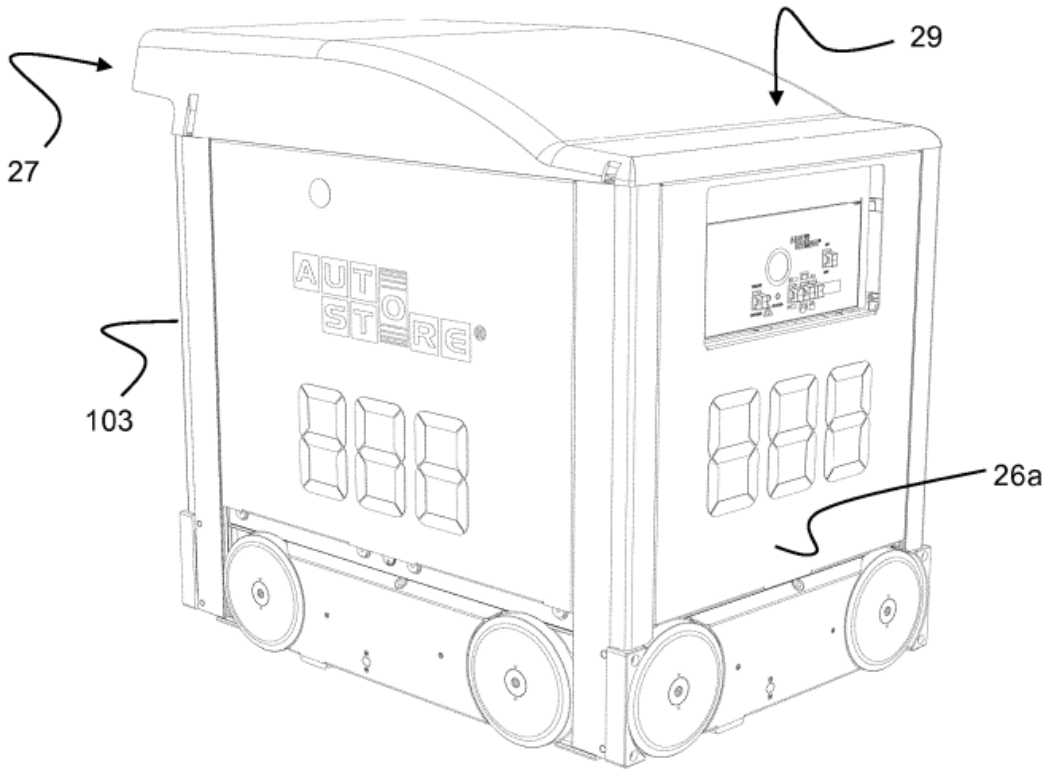


Fig. 8

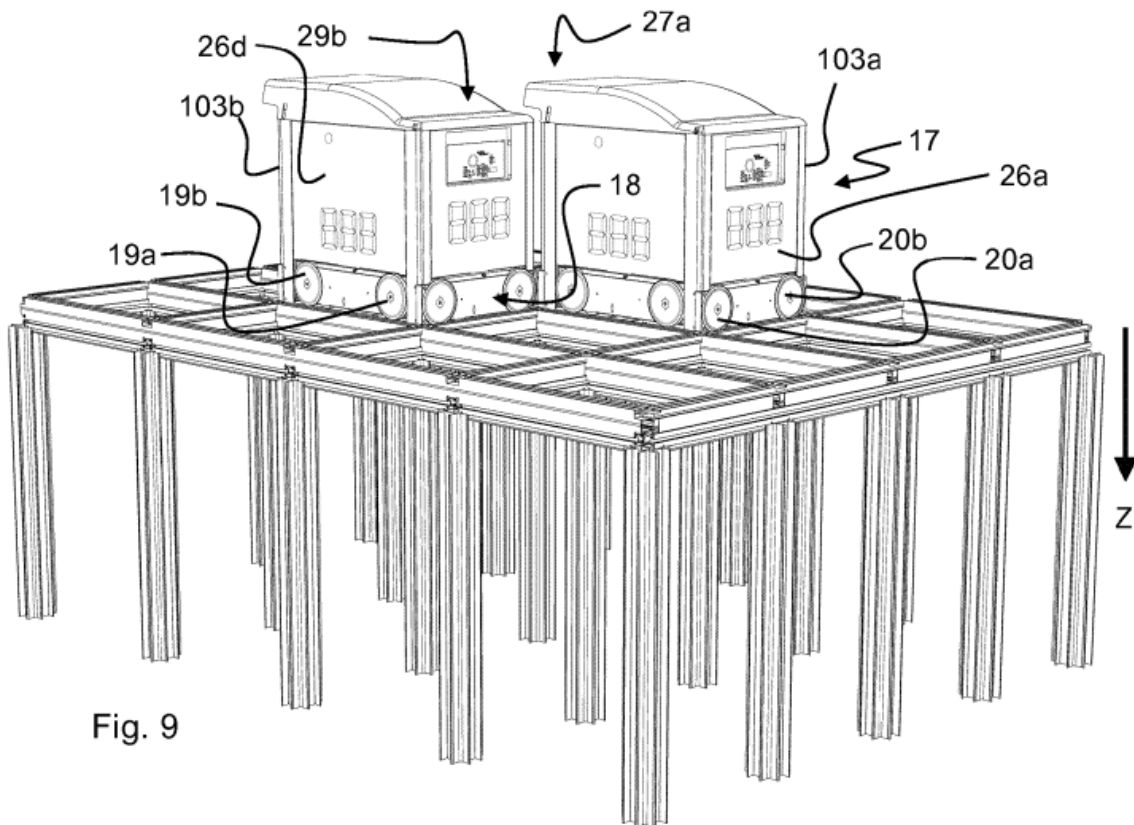


Fig. 9

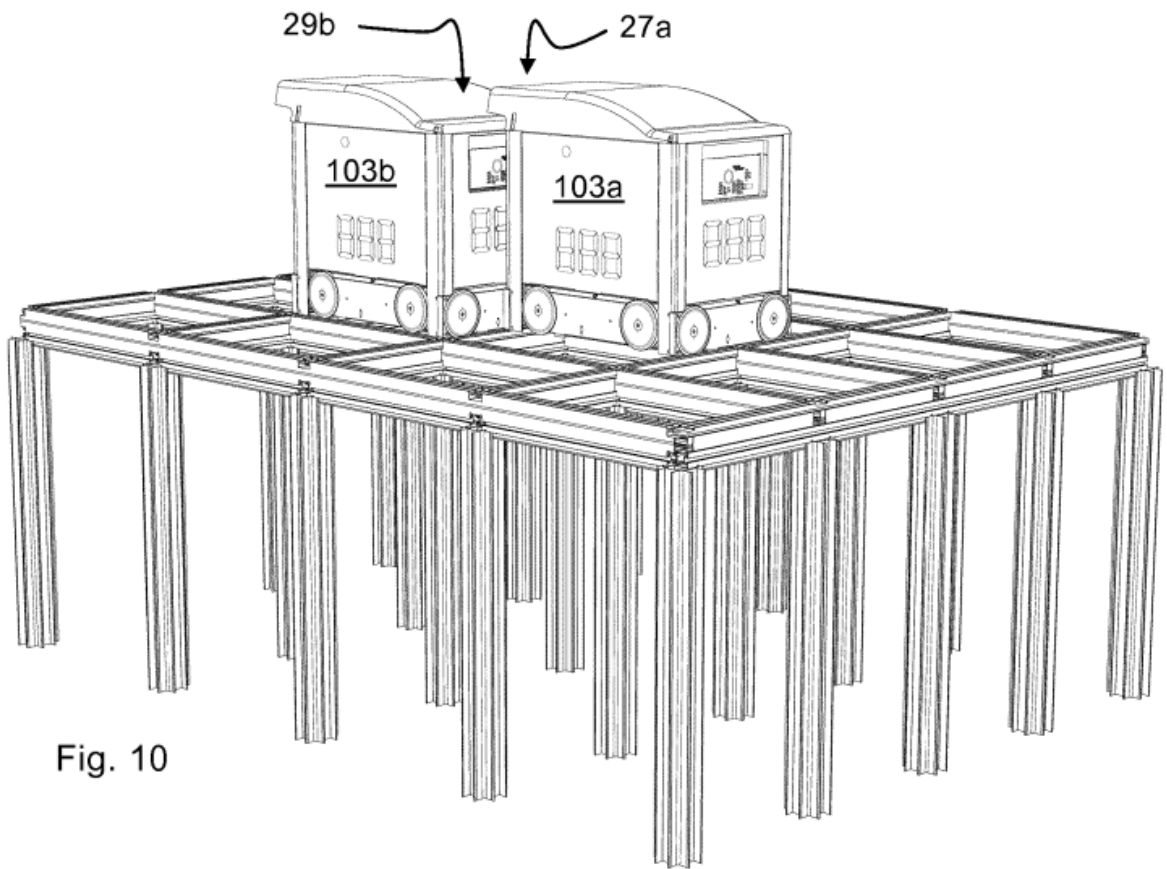


Fig. 10

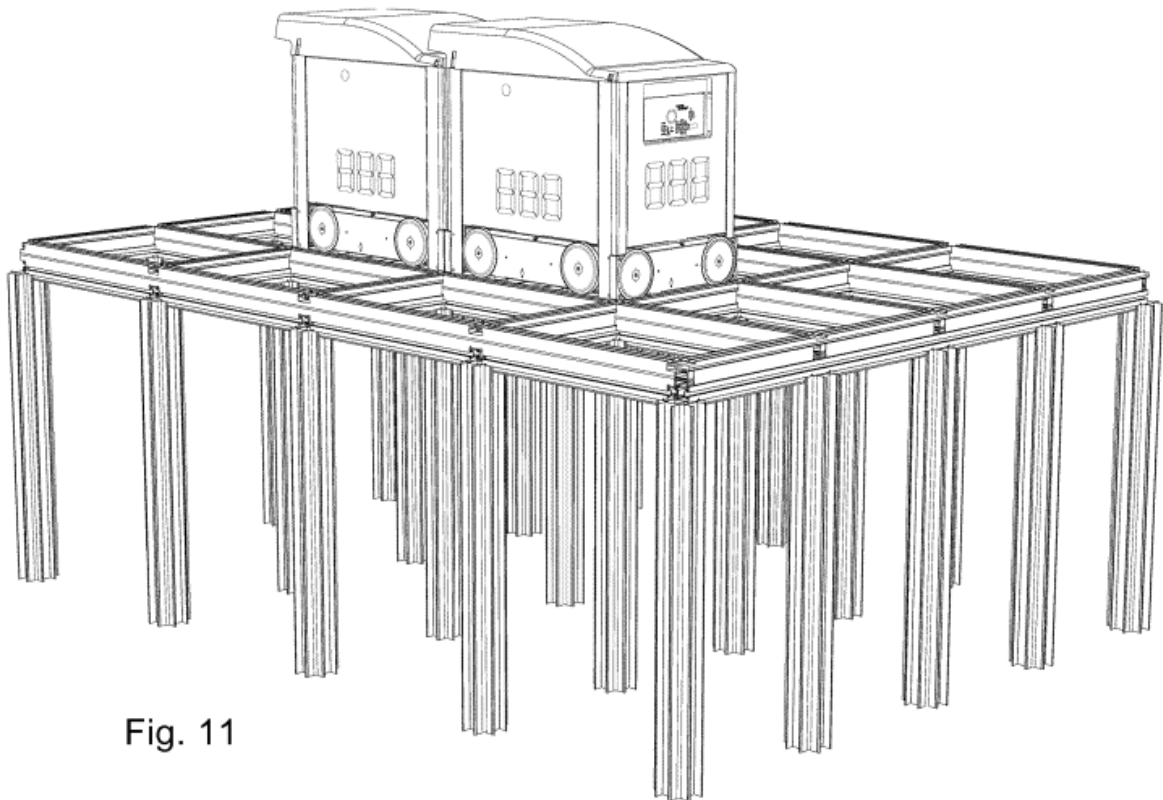


Fig. 11

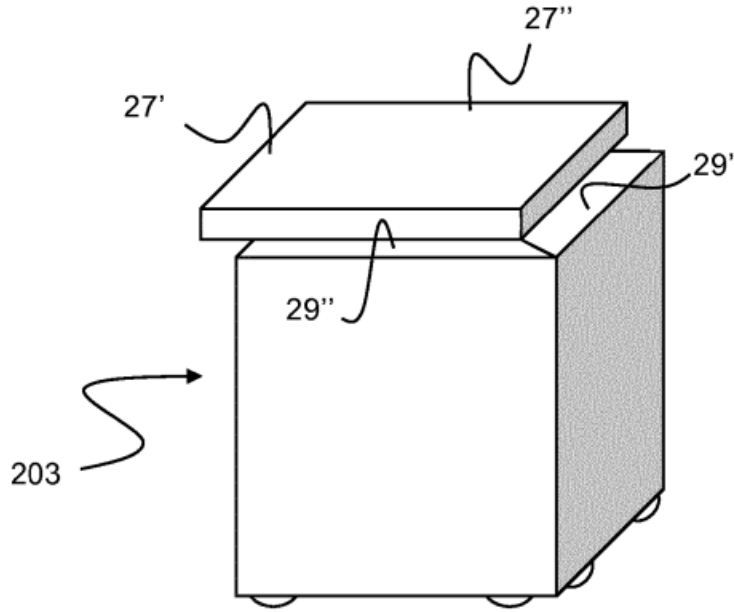


Fig. 12

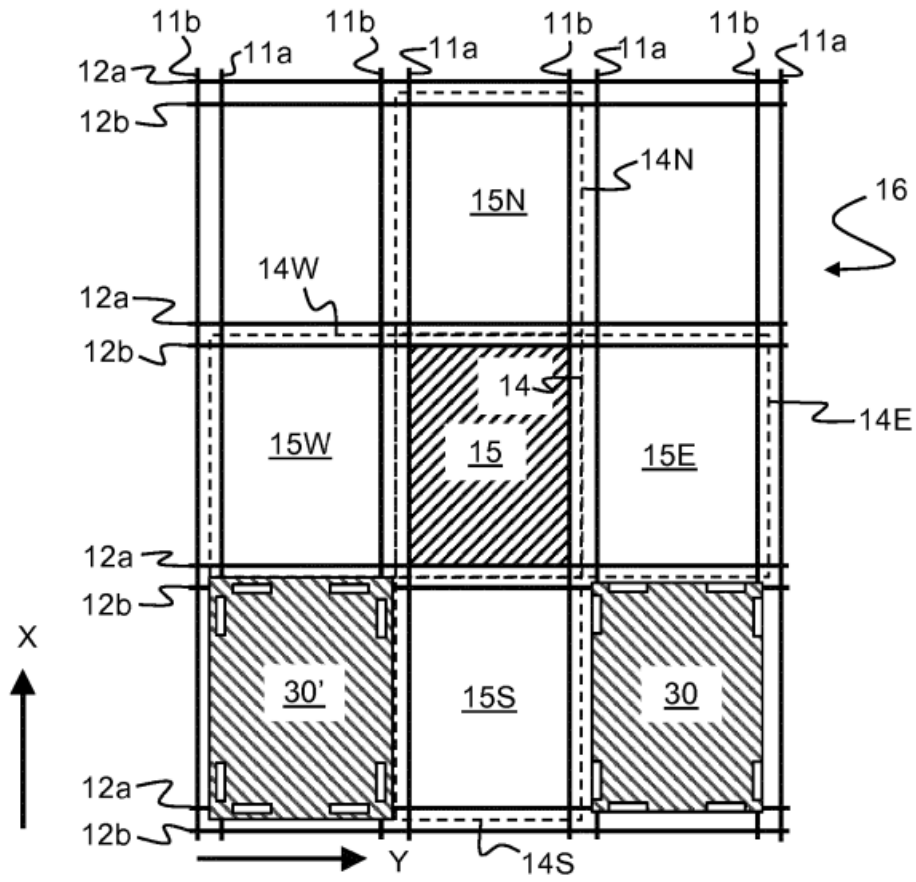


Fig. 13

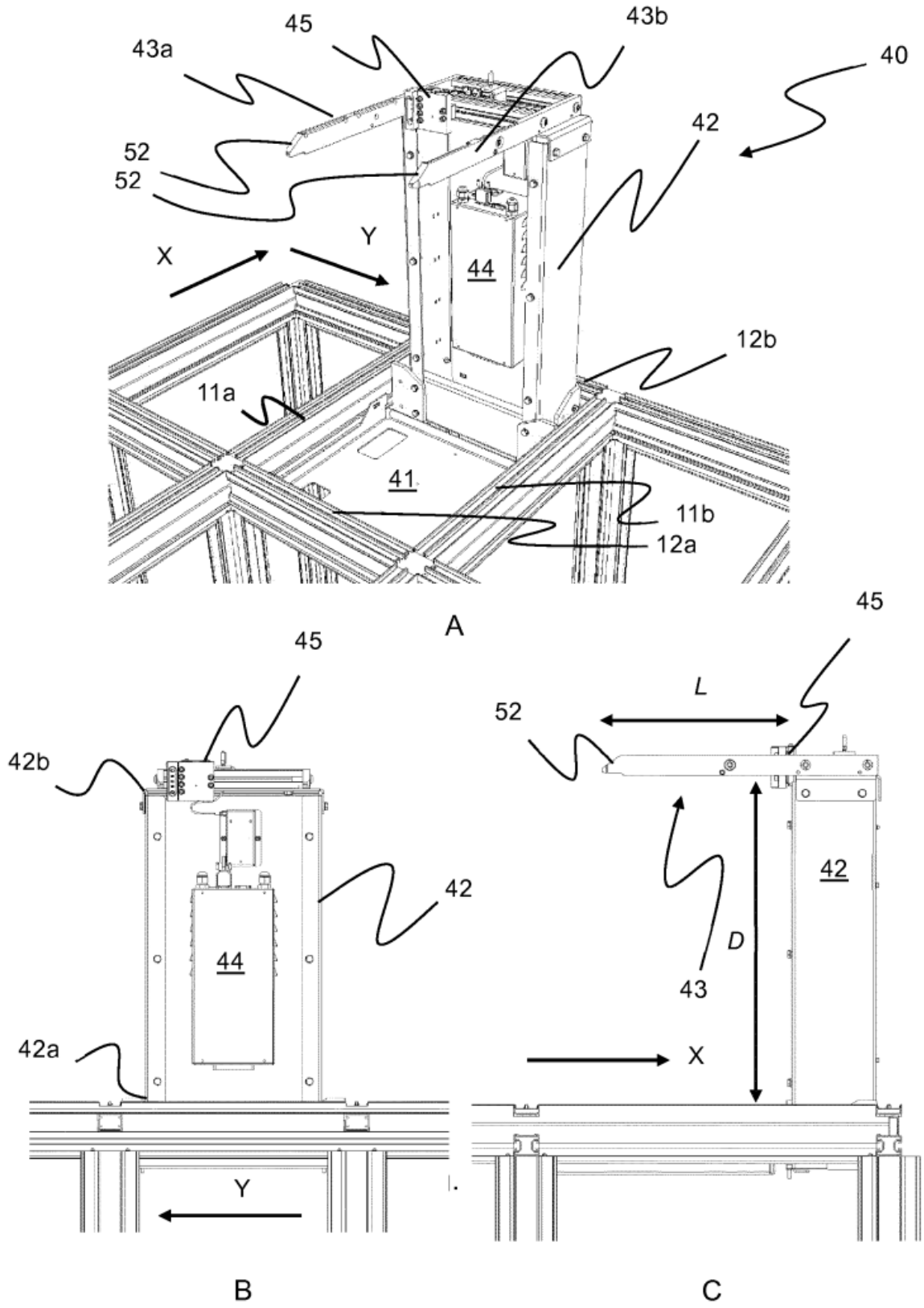


Fig. 14

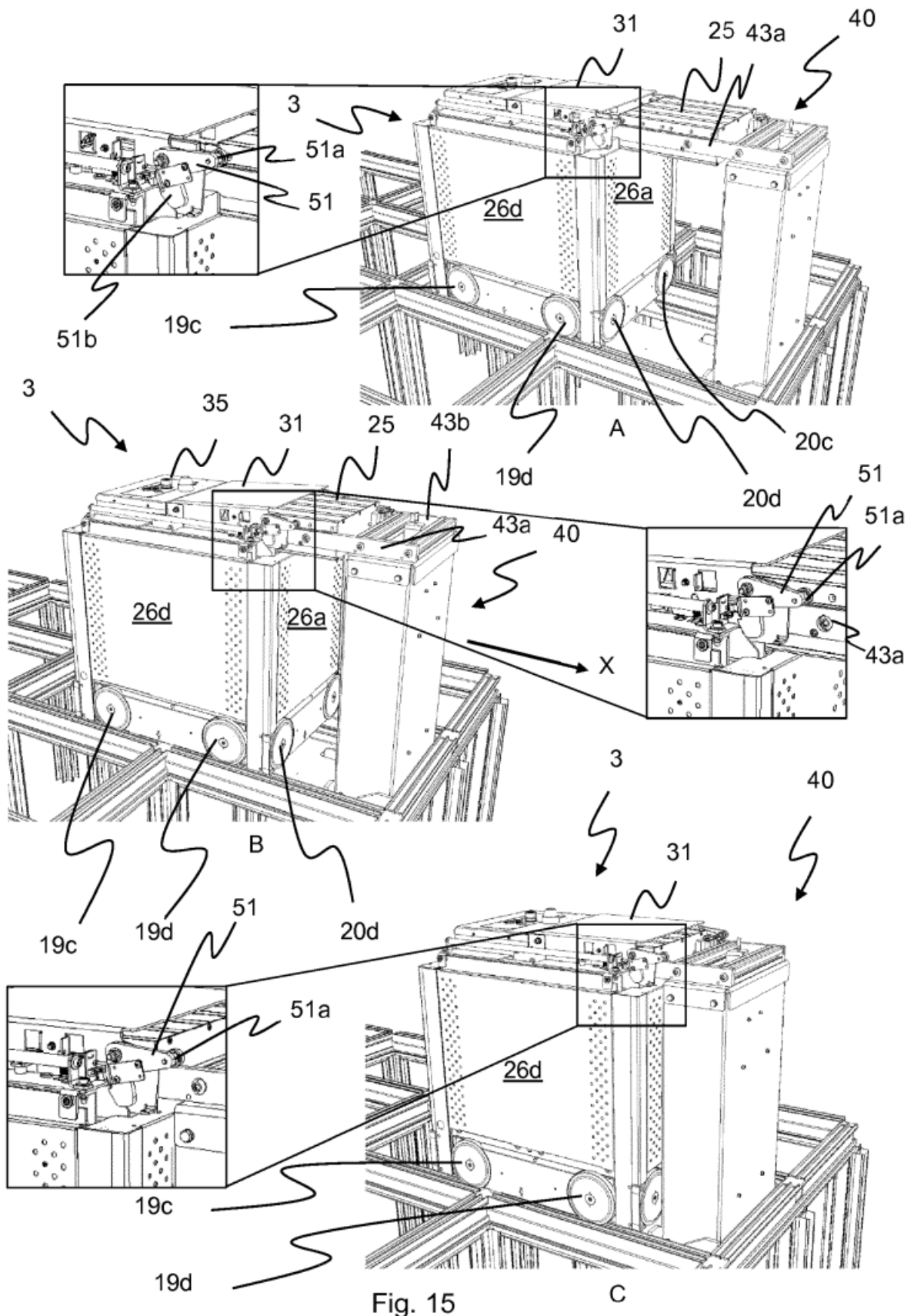


Fig. 15



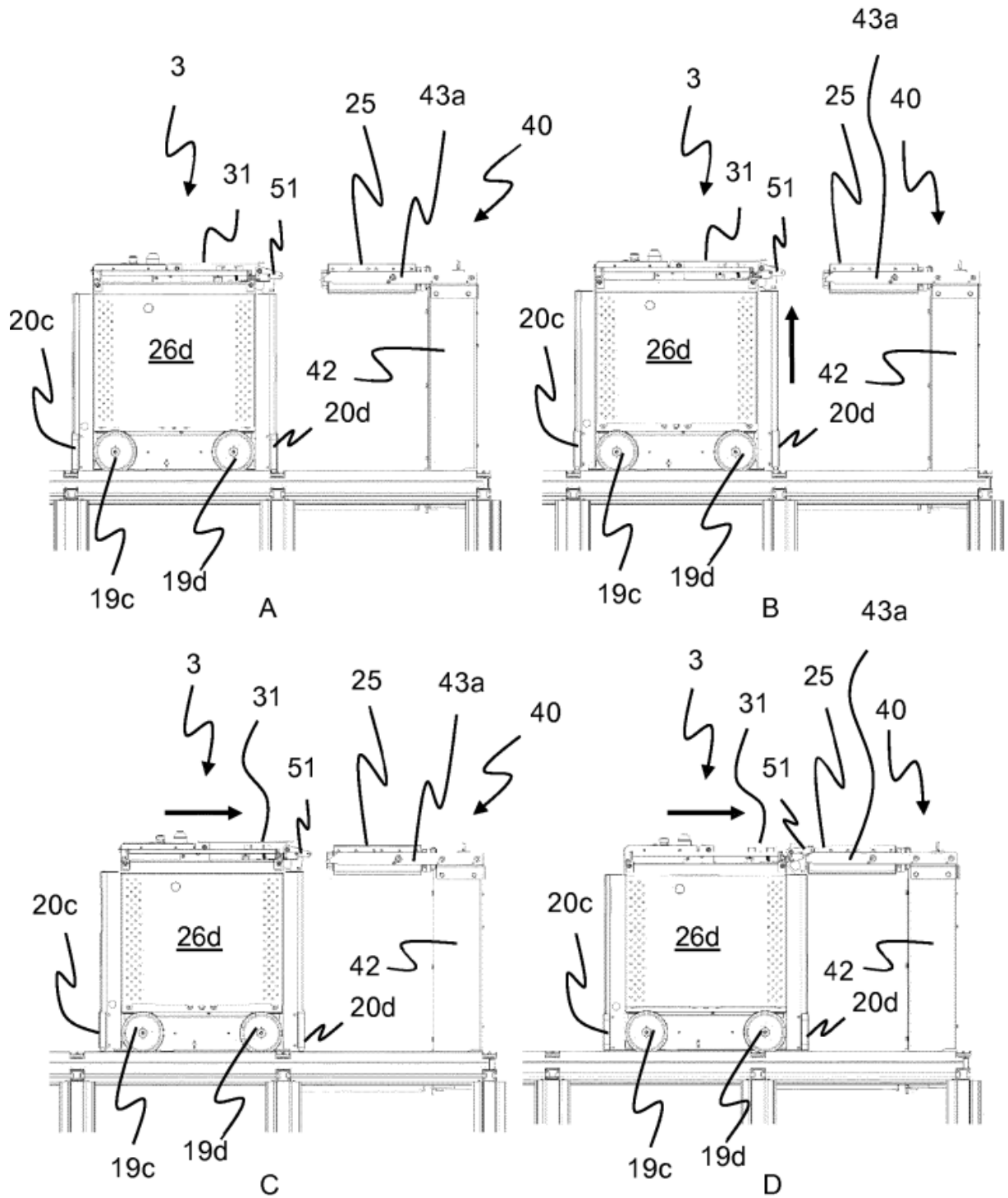


Fig. 16

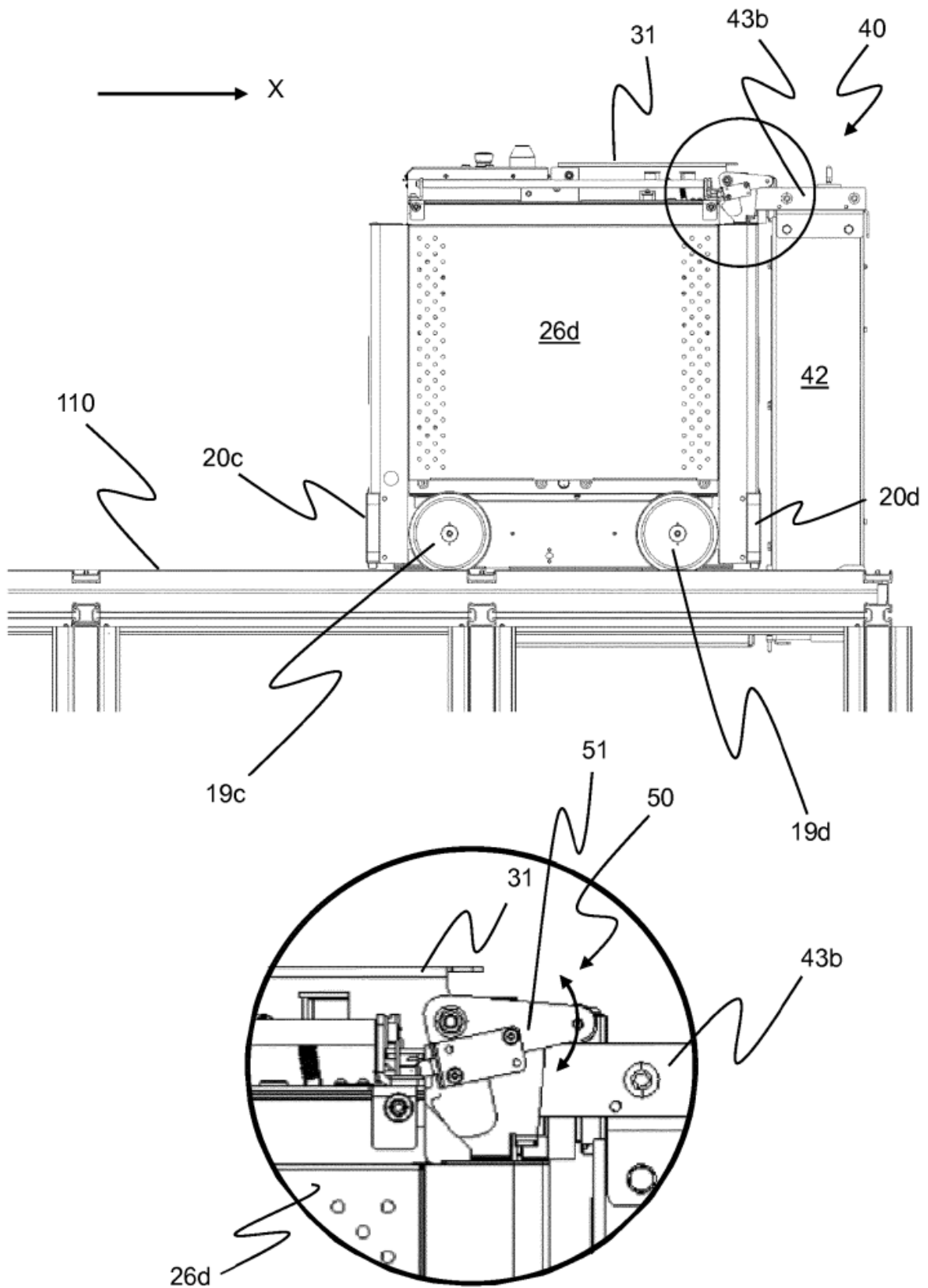


Fig. 17

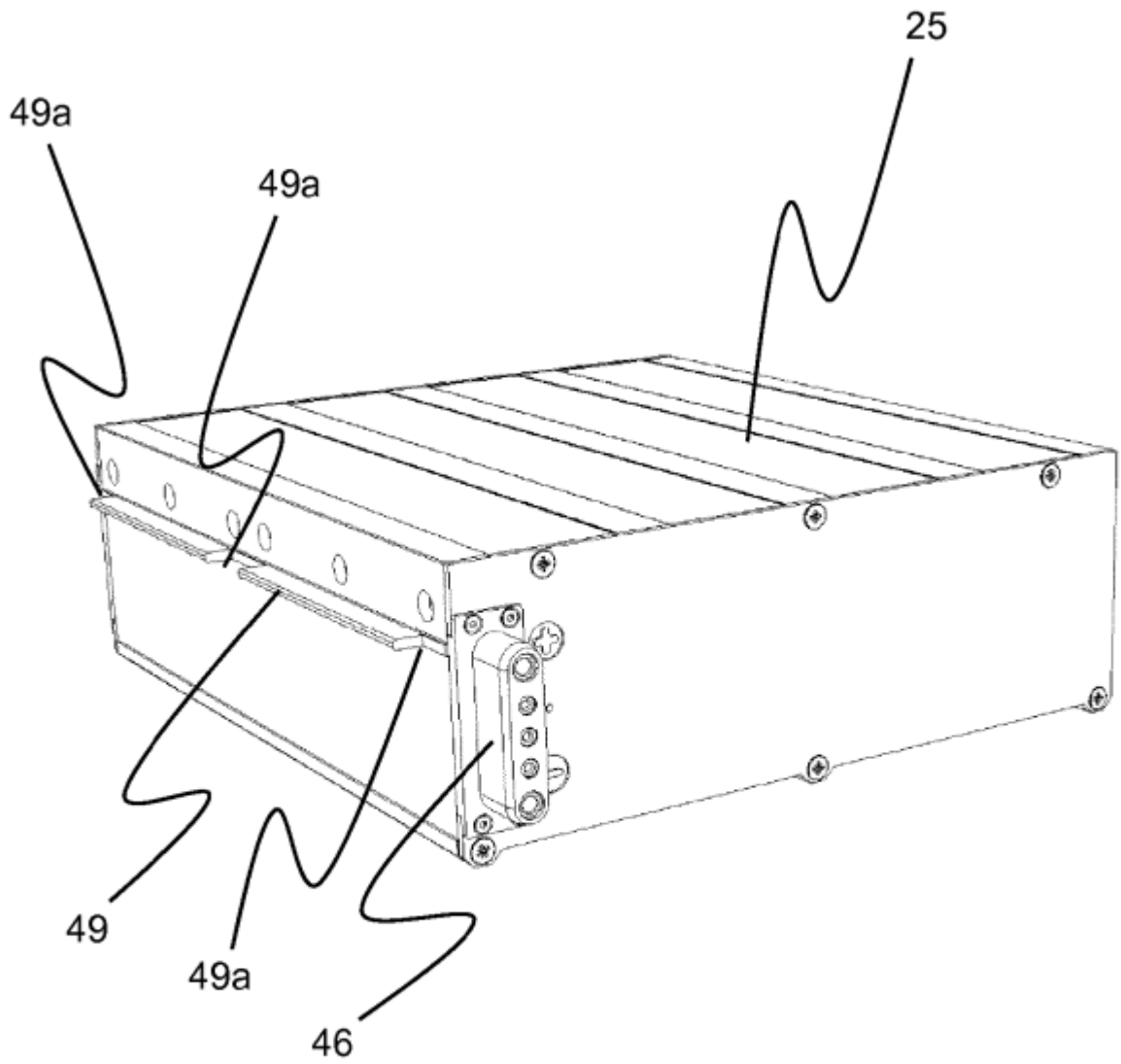


Fig. 18

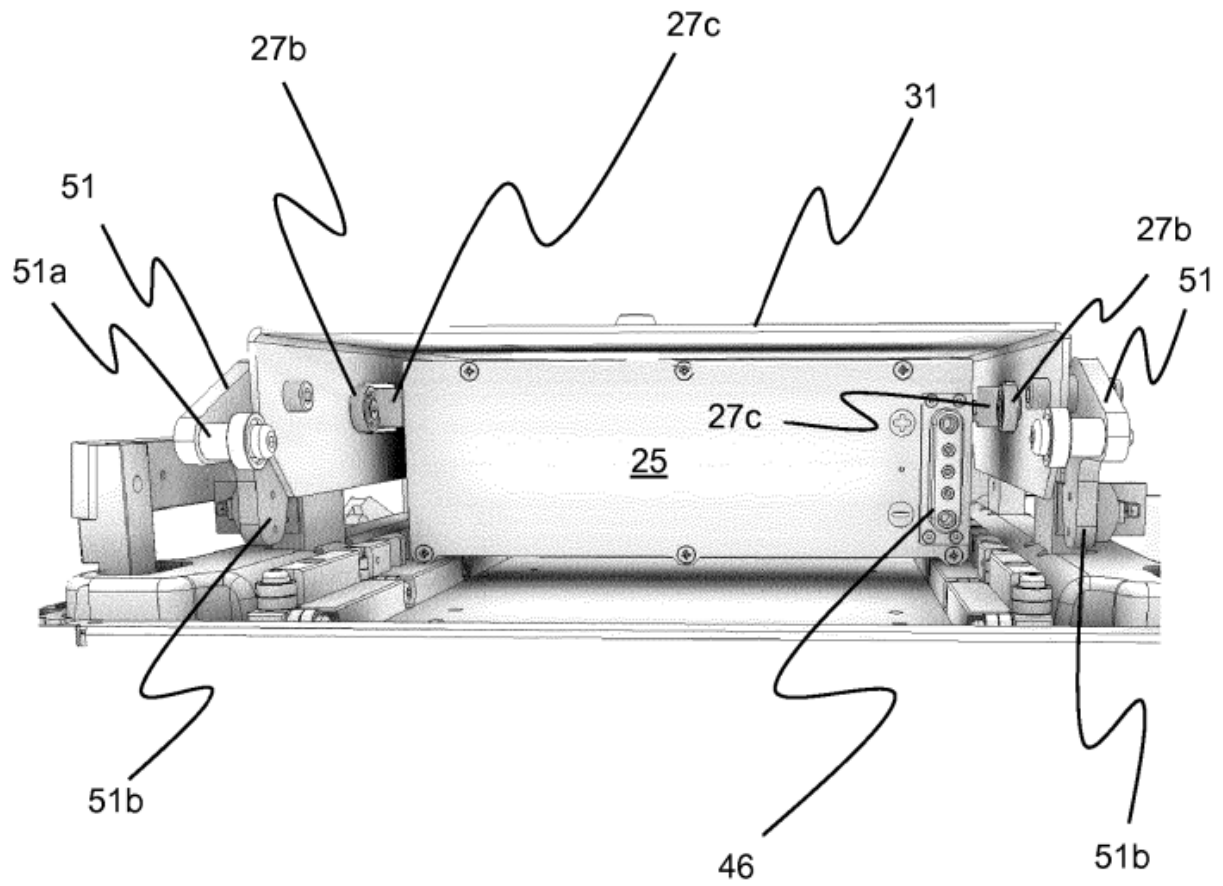


Fig. 19