

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 799**

51 Int. Cl.:

B65G 1/04	(2006.01)
B23P 21/00	(2006.01)
B23Q 7/14	(2006.01)
B65G 1/137	(2006.01)
G05B 19/418	(2006.01)
G06Q 10/08	(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2020 PCT/US2020/053669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.04.2021 WO21067523**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2020 E 20797598 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2023 EP 4037998**

54 Título: **Sistema y procedimientos de logística de material de montaje**

30 Prioridad:

03.10.2019 US 201962910329 P
08.06.2020 US 202063036172 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2024

73 Titular/es:

COMAU LLC (100.0%)
21000 Telegraph Road
Southfield, MI 48033, US

72 Inventor/es:

KILIBARDA, VELIBOR y
TAPPO, FREDDIE

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 964 799 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 y procedimientos de logística de material de montaje

5 REFERENCIA CRUZADA A APLICACIONES RELACIONADAS

SECTOR TÉCNICO

10 Esta invención se refiere a procedimientos y dispositivos útiles para el manejo de material y a la logística para soportar operaciones de fabricación y montaje de productos.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

15 Las instalaciones modernas de fabricación y montaje emplean equipos y procesos sofisticados y altamente automatizados para aumentar la eficiencia y la producción del producto final para satisfacer las crecientes demandas de los clientes y consumidores finales. La adopción de procesos de suministro, fabricación y montaje de material a tiempo requiere que las instalaciones industriales sean flexibles en los productos que se pueden fabricar y, al mismo tiempo, minimicen el almacenamiento o depósito de los materiales básicos utilizados en la fabricación y el montaje de productos.

20 A medida que la velocidad y el volumen de fabricación de productos aumentan por medio de la automatización, aumenta el suministro de materias primas utilizadas para soportar los procesos de fabricación y montaje. Esto crea problemas para los fabricantes a la hora de mover logísticamente componentes individuales y materias primas desde una zona de almacenamiento de piezas en la instalación hasta las líneas de montaje, para su utilización en el proceso de montaje. Las instalaciones convencionales han utilizado dispositivos de carretilla elevadora accionados manualmente para mover grandes cajas o palés que contienen materias primas consumibles y estanterías que contienen componentes, desde una zona de almacenamiento de piezas en la instalación de montaje hasta la línea de montaje, para su utilización.

30 Cuando una caja o estantería de componentes se ha quedado sin piezas en la línea de montaje, es necesario enviar una carretilla elevadora a la línea de montaje para recuperar la caja vacía y transferirla a otra zona de las instalaciones para, por ejemplo, enviarla de vuelta al fabricante de piezas para ser rellena. A continuación, es necesario desplazar la misma u otra carretilla elevadora a la zona de almacenamiento de piezas para recuperar una caja o estantería llena y transferirla a la línea de montaje para reemplazar la caja o estantería vacía que acaba de ser retirada. Este tiempo añadido por un dispositivo de transferencia capaz de transportar y/o manipular solo un contenedor cada vez requiere mucho tiempo y es ineficiente. Para satisfacer la demanda de montaje, se necesitan más carretillas elevadoras, lo que aumenta el tráfico en la planta de fabricación.

40 Existen otros problemas para los fabricantes y montadores para minimizar el espacio, en la planta de las instalaciones de montaje, necesario para montar los productos. En las instalaciones convencionales, las cajas de materias primas, por ejemplo componentes individuales o elementos de sujeción mecánicos utilizados en el montaje del producto final, eran posicionadas en grandes cantidades junto a la estación o célula de montaje y se consumían durante el proceso de montaje. Este almacenamiento de componentes y materias primas sobrantes en la zona de montaje crea congestión para el movimiento de equipos y personal en la zona de montaje y ocupa un espacio innecesario en la planta. Las instalaciones más modernas minimizan el almacenamiento de componentes y materias primas junto a la línea de montaje, pero luego sufren los inconvenientes de los dispositivos convencionales, tales como las carretillas elevadoras, y el suministro lento y unidireccional de estanterías llenas y la retirada de estanterías vacías a la línea de montaje, que pueden ralentizar la fabricación.

50 Se necesitan mejoras en el suministro logístico y la transferencia de materiales para soportar procesos de fabricación modernos, automatizados y de gran volumen. La Patente US5353495A da a conocer un procedimiento para la logística y manipulación de material de montaje, que comprende: posicionar selectivamente un vehículo de transporte de componentes posicionado a lo largo de un pasillo de material, como mínimo, en uno de una zona de almacenamiento de componentes, o una zona de montaje de componentes, estando posicionada la zona de almacenamiento fuera y distante de la zona de montaje. En este procedimiento, el vehículo de transporte:

- 60 - en un primer momento, acopla para transporte en la zona de almacenamiento un contenedor de componentes lleno, y deposita en el pasillo de estanterías de componentes en la zona de almacenamiento un contenedor de componentes vacío acoplado, transportado desde la zona de montaje; y
- 65 - en un segundo momento, acopla para transporte en la zona de montaje un contenedor de componentes vacío posicionado en la zona de montaje y deposita en la zona de montaje un contenedor de componentes lleno acoplado, transportado desde la zona de almacenamiento.

CARACTERÍSTICAS

5 En el presente documento se dan a conocer procedimientos y dispositivos de sistema mejorados para el manejo logístico de transferencia de componentes y materiales de montaje consumibles, para soportar operaciones de montaje o fabricación en una instalación de montaje o fabricación de gran volumen. En una aplicación a modo de ejemplo, los procedimientos y sistemas son útiles en una instalación de montaje de vehículos de pasajeros de fabricación de gran volumen. Los procedimientos y dispositivos de sistema dados a conocer son igualmente útiles en otras aplicaciones donde se necesita un suministro y transferencia rápidos de materiales utilizados para soportar la fabricación y el montaje de productos.

10 En un ejemplo de la invención, una instalación de montaje está dotada de una zona de almacenamiento de componentes, donde los componentes y los materiales consumibles se almacenan temporalmente en una estantería de almacenamiento o en otra zona adecuada para los componentes concretos. Una estantería de almacenamiento a modo de ejemplo posiciona o presenta un contenedor de componentes en un pasillo de estanterías para su transferencia a una zona de montaje. La zona de almacenamiento está posicionada logísticamente aguas arriba de una zona de montaje donde se utilizan componentes individuales y materiales consumibles en una operación de montaje para fabricar un producto predeterminado.

20 Un vehículo de transporte está posicionado en, y se desplaza de manera alternante a lo largo de, un pasillo de material entre la zona de almacenamiento y la zona de montaje. Cuando está posicionado en la zona de almacenamiento, el vehículo de transporte se acopla, para su transporte, con un contenedor de componentes lleno desde el pasillo de estanterías, y fija el contenedor de componentes lleno en el vehículo de transporte para su transferencia a la zona de montaje. Mientras aún se encuentra en la zona de almacenamiento, el vehículo de transporte deposita también en la zona de almacenamiento un contenedor de componentes vacío que ha sido retirado y transferido desde la zona de montaje.

30 Cuando fija el contenedor de componentes lleno en el vehículo de transporte y después de depositar el contenedor vacío en la zona de almacenamiento, el vehículo de transporte se desplaza a lo largo de un pasillo de material hacia la zona de montaje. Una vez que el vehículo de transporte está posicionado en la zona de montaje, el vehículo de transporte retira un contenedor de componentes vacío del pasillo de estanterías de la zona de montaje y lo reemplaza en el pasillo de estanterías de montaje con el contenedor de componentes lleno a bordo. El vehículo de transporte suministra el contenedor vacío a la zona de almacenamiento para el depósito y acoplamiento de otro contenedor de componentes lleno.

35 En un ejemplo, el vehículo de transporte incluye un primer soporte de contenedor de componentes y un segundo soporte de contenedor de componentes que puede funcionar independientemente del primer soporte de contenedor. Esto permite a un solo vehículo de transporte recoger y dejar dos contenedores de componentes en una zona de almacenamiento o de montaje. En otro ejemplo, dos vehículos de transporte, cada uno con un solo soporte de contenedor, se coordinan para trabajar y desplazarse en un par para conseguir la acción o actividad doble descrita para un vehículo de transporte que tiene tanto un primer soporte de contenedor como un segundo soporte de contenedor.

45 En un ejemplo, el vehículo de transporte es conducido, desplazado y accionado de manera autónoma mediante instrucciones preprogramadas en el sistema de control del vehículo de transporte, o mediante la recepción en continuo de señales de datos inalámbricas desde un sistema de control central o local. En otro ejemplo, el vehículo de transporte es semiautónomo o es manejado manualmente por un operador a bordo.

50 El procedimiento de utilización del vehículo de transporte y de la instalación dados a conocer proporciona muchas ventajas sobre los anteriores procesos y dispositivos convencionales de manipulación y transferencia de materiales. El procedimiento permite acciones o actividades dobles mediante un solo vehículo de transporte (recoger contenedores llenos y dejar contenedores vacíos en la zona de almacenamiento, y recoger contenedores vacíos y dejar contenedores llenos en la zona de montaje). Mientras se desplaza entre la zona de almacenamiento y la zona de montaje, el vehículo de transporte siempre está realizando un trabajo productivo, ya sea transfiriendo un contenedor de componentes lleno o uno vacío. Esto proporciona, además, un aumento de la productividad por medio de un suministro más rápido y eficiente de materiales para soportar la fabricación, y reduce asimismo el área ocupada o el espacio en el suelo necesario para el suministro de componentes necesarios en las zonas de montaje y de almacenamiento.

60 Estos y otros aspectos de la presente invención se dan a conocer en la siguiente descripción detallada de las realizaciones, en las reivindicaciones adjuntas y en las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 La invención se comprende mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee junto con los dibujos adjuntos. Cabe destacar que, según la práctica común, las diversas características de los dibujos no están a escala. Por el contrario, las dimensiones de las diversas características están ampliadas o reducidas

arbitrariamente para mayor claridad.

La figura 1 es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo de una instalación de montaje que incluye una línea de montaje de la presente invención.

5 La figura 2 es una vista superior esquemática del ejemplo de la figura 1.

La figura 3 es una vista superior esquemática de un ejemplo alternativo de la figura 1.

La figura 4A es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo de un vehículo de transporte de contenedores de componentes en una posición no extendida.

10 La figura 4B es una vista frontal izquierda, en perspectiva, del vehículo de transporte de contenedores de componentes de la figura 4A con uno de los soportes de contenedor en una posición elevada y extendida.

La figura 5 es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo de una estantería de contenedores de componentes en una zona de almacenamiento útil con la presente invención.

La figura 6 es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo alternativo de una estantería de contenedores de componentes en una zona de almacenamiento útil con la presente invención.

15 La figura 7 es una vista superior esquemática de una zona de montaje que muestra un vehículo de transporte en una zona de montaje, en una primera posición retirando un contenedor vacío y en una segunda posición orientada depositando un contenedor lleno en su lugar.

Las figuras 8A-8C son vistas laterales esquemáticas de posiciones alternativas de un vehículo de transporte de contenedores de componentes que acopla, fija y deposita un contenedor de componentes.

20 La figura 9 es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo alternativo de un vehículo de transporte de contenedores de componentes en la figura 4A.

La figura 10 es una vista frontal derecha, en perspectiva, de un ejemplo alternativo de un vehículo de transporte de componentes en la figura 4A.

25 La figura 10A es una vista frontal derecha, en perspectiva, de un ejemplo alternativo de un vehículo de transporte de componentes en la figura 4A.

La figura 11A es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo alternativo de un vehículo de transporte de componentes en la figura 4A.

La figura 11B es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo alternativo de un vehículo de transporte de componentes en la figura 11A.

30 La figura 11C es una vista frontal izquierda, en perspectiva, de un ejemplo alternativo de un vehículo de transporte de componentes en la figura 11A.

La figura 12 es una vista frontal esquemática de un ejemplo alternativo de utilización de un vehículo de transporte de contenedores de componentes.

35 La figura 13 es una ilustración esquemática de un ejemplo de un sistema de control útil con la presente invención.

La figura 14 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un sistema de monitorización de logística de montaje mostrado con el ejemplo de la figura 1.

La figura 15 es un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo de un procedimiento de la presente invención.

40

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Haciendo referencia a las figuras 1 a 15 se muestran ejemplos de un sistema logístico de material de montaje y procedimientos 10. En una aplicación a modo de ejemplo, el sistema y los procedimientos son útiles en instalaciones de montaje de vehículos de gran volumen. Se comprende que la invención tiene muchas otras aplicaciones para el montaje y fabricación de otros productos, incluidos, entre otros, productos de consumo y otras aplicaciones comerciales e industriales.

45

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un ejemplo de una disposición de la planta de una instalación 12 de montaje de vehículos para su utilización en el montaje de carrocerías de vehículos de pasajeros, o estructuras de carrocería en bruto. Este ejemplo incluye el montaje de carrocerías de chapa metálica de vehículos de pasajeros, tras lo cual el grupo motopropulsor, la suspensión y los componentes interiores son conectados a la carrocería del vehículo.

50

Haciendo referencia a la figura 1, la instalación 12 y el sistema y procedimientos 10 a modo de ejemplo incluyen un componente de mercado y una zona de almacenamiento 20 de contenedores y una zona de montaje 24, explicados y mostrados con más detalle a continuación. En la instalación 12 a modo de ejemplo de la figura 1, la zona de montaje 24 incluye una pluralidad de líneas de montaje 24 (se muestra una línea de montaje 26) que incluye una trayectoria de desplazamiento 30 en la que un producto, por ejemplo una carrocería de vehículo, se monta progresivamente en una serie de células de montaje 34 posicionadas secuencialmente. Cada célula de montaje 34 incluye una o varias operaciones de montaje, por ejemplo soldar un componente o subconjunto a la carrocería del vehículo construida progresivamente, mediante una pluralidad de robots multieje programables. Aunque la figura 1 muestra la zona de almacenamiento 20 de mercado en una posición relativamente cercana, sustancialmente alineada linealmente y aguas arriba de la zona de montaje 24, se comprende que la zona de almacenamiento 20 y la zona de montaje 24 pueden estar en diferentes ubicaciones y orientaciones entre sí dentro de la instalación 12 para, por ejemplo, alojar el área

60

65

real ocupada del suelo del edificio y las estructuras existentes de la instalación 12. Se pueden utilizar otras ubicaciones y configuraciones del sistema 10, la instalación 12, la zona de almacenamiento 20 y la zona de montaje 24, para adaptarse a la aplicación concreta conocida por los expertos en la materia.

5 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2 de ejemplo, el sistema y los procedimientos 10 utilizan uno o varios y, en algunos ejemplos, una pluralidad de vehículos de transporte 40 de contenedores de componentes, para acoplar y transportar contenedores de componentes 44 llenos desde la zona de almacenamiento 20 a la zona de montaje 24, y devolver los contenedores de componentes 44 vacíos a la zona de almacenamiento 20, tal como describe y se muestra con mayor detalle a continuación. En el sistema y procedimientos 10 a modo de ejemplo, la referencia a contenedores de componentes 44 incluye contenedores, cajas, palés, plataformas, estanterías de componentes, material de estiba y otras estructuras abiertas o parcial o totalmente cerradas para soportar y/o contener componentes. La referencia a componentes incluye componentes o piezas individuales, componentes subensamblados, materiales de montaje consumibles y/u otros elementos utilizados directamente en el proceso de montaje, o utilizados indirectamente por el equipo o los operadores para soportar las operaciones de montaje. Se comprende que los contenedores pueden contener un solo componente o pieza, o múltiples componentes. Se comprende que los materiales de montaje consumibles pueden incluir una amplia gama de materiales utilizados en el proceso de montaje, por ejemplo elementos de sujeción, adhesivos, pinturas, sellantes, lubricantes, otros fluidos y otros elementos utilizados directamente en el proceso de montaje para adaptarse a la aplicación concreta y/o conocida por los expertos en la materia. Los materiales de montaje consumibles también pueden incluir materiales que son utilizados por equipos u operadores para soportar o mantener el proceso de montaje y/o el equipo de montaje, incluyendo agua, lubricantes, materiales consumibles de soldadura o de unión de materiales, y otros elementos físicos y fluidos utilizados en procesos de montaje conocidos por los expertos en la materia. Los contenedores pueden estar llenos, parcialmente llenos o vacíos/agotados de componentes. Tal como se utiliza en el presente documento, un contenedor de componentes lleno puede ser cualquiera de los contenedores descritos, incluido uno o varios de cualquiera de los componentes descritos. Tal como se utiliza en el presente documento, un contenedor de componentes vacío o agotado puede ser cualquiera de los contenedores descritos que esté vacío o agotado de cualquiera de los componentes descritos, o agotado hasta tal punto que el proceso de fabricación a modo de ejemplo concreto considere que el contenedor está virtualmente vacío y/o necesita ser reemplazado. Tal como se utiliza en el presente documento, el término contenedor puede referirse a un contenedor de componentes (lleno o vacío) o simplemente a un componente en sí (por ejemplo, cuando no se necesita un contenedor para el almacenamiento, transporte o montaje del componente).

35 Tal como se ve mejor en las figuras 1 y 2, el sistema y los procedimientos 10 a modo de ejemplo incluyen un pasillo de material 50, un pasillo 56 de estanterías o de contenedores de componentes y un pasillo para peatones 60 tal como se muestra de manera general. En los ejemplos mostrados, y tal como se describe más detalladamente y se muestra a continuación, el pasillo 56 de estanterías es un pasillo, trayectoria o zona en la que los contenedores de componentes 44 son posicionados y almacenados temporalmente en la zona de almacenamiento 20 y la zona de montaje 24 dentro del alcance o extensión acoplable de los vehículos de transporte 40 posicionados en el pasillo de material 50 y móviles a lo largo del mismo. Tal como se ve mejor en las figuras 1 y 2, en un ejemplo preferente pero no exclusivo, el pasillo 56 de estanterías se extiende en la dirección de la coordenada x 64 desde la zona de almacenamiento 20 a través de, como mínimo una parte de la zona de montaje 24, directamente adyacente a las células de montaje 34. En el ejemplo preferente, el pasillo 56 de estanterías es continuo y/o sustancialmente lineal desde la zona de almacenamiento 20 hasta la zona de montaje 24. En un ejemplo, el pasillo 56 de estanterías es sustancialmente paralelo a la trayectoria de desplazamiento 30 de la línea de montaje 26.

50 También haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el pasillo de material 50 a modo de ejemplo es un pasillo, trayectoria o zona posicionada directamente adyacente al pasillo 56 de estanterías, y sustancialmente paralelo al mismo, que se extiende en la dirección de la coordenada x 64. Tal como se explica y muestra más adelante, el pasillo de material 50 tiene una anchura suficiente para permitir que se desplacen vehículos de transporte 40 a lo largo de la trayectoria entre la zona de almacenamiento 20 y la zona de montaje 24. En el ejemplo mostrado, el pasillo de material 50 es sustancialmente recto o lineal y está alineado con el pasillo 56 de estanterías. En un ejemplo, la anchura del pasillo de material 50 en la dirección de la coordenada y 66 solo es lo suficientemente ancha para alojar un solo vehículo de transporte 40 (no lo suficientemente ancha para dos vehículos de transporte uno al lado del otro) para minimizar el área ocupada del suelo de la instalación 12. En otro ejemplo (no mostrado), el pasillo de material 50 tiene una anchura suficiente para permitir que dos o más vehículos de transporte 40 se desplacen uno al lado del otro en la dirección y 66 para, por ejemplo, circular y desplazarse alrededor de otros vehículos de transporte 40 posicionados en el pasillo de material 50.

65 El sistema y procedimiento 10 a modo de ejemplo incluyen, además, un pasillo para peatones 60, con el fin de permitir que los operadores de personal y técnicos caminen o se desplacen a lo largo de la zona de almacenamiento 20 y la zona de montaje 24 sin impedir el desplazamiento de los vehículos de transporte 40 que se desplazan a lo largo del pasillo de material 50. En un ejemplo (no mostrado), el pasillo para peatones 60 no está incluido en el sistema 10. En otro ejemplo (no mostrado), el pasillo 60 puede ser utilizado para

otros fines, tal como saben los expertos en la materia.

Haciendo referencia a la figura 3, se muestra un ejemplo alternativo del sistema y de los procedimientos 10 y la instalación 12. En el ejemplo, la zona de almacenamiento 20 está posicionada hacia un extremo aguas arriba de la zona de montaje 24, tal como se muestra de manera general. El pasillo de material 50, el pasillo 56 de estanterías y el pasillo para peatones 60 están posicionados a ambos lados de la zona de montaje 24. Este ejemplo permite que los contenedores de componentes 44 sean transportados y posicionados en ambos lados opuestos de la zona de montaje 24, tal como se muestra de manera general. Se comprende que se pueden utilizar construcciones, posiciones, configuraciones y/u orientaciones alternativas de la instalación 12, la zona de almacenamiento 20, la zona de montaje 24, el pasillo de material 50, el pasillo 56 de estanterías y el pasillo para peatones 60, para adaptarse a los requisitos de aplicación y rendimiento de la instalación 12 y la fabricación de productos, como es conocido por los expertos en la materia.

Haciendo referencia a las figuras 4A y 4B, se muestra un ejemplo de un vehículo de transporte 40 autónomo que puede funcionar para acoplar, transportar y depositar contenedores de componentes 44 a lo largo del pasillo de material 50. El vehículo de transporte 40 a modo de ejemplo incluye una carrocería o alojamiento 70 que incluye un bastidor interno rígido que soporta carga (no mostrado). El vehículo de transporte 40 incluye un sistema de control 74 de a bordo, que incluye los componentes mostrados de manera general y que se describen más adelante en la figura 13. El sistema de control 74 controla las operaciones internas, el movimiento o la propulsión y la circulación del vehículo de transporte 40 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 52 en el pasillo de material 50, tal como se describe con más detalle y se muestra a continuación.

La carrocería 70 del vehículo de transporte 40 incluye una o varias ruedas 80 motorizadas utilizadas para propulsar el vehículo de transporte 40 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 52 predeterminada. Cada rueda 80 motorizada está acoplada a un dispositivo de accionamiento de rueda, por ejemplo, un accionador de motor eléctrico 308 (mostrado esquemáticamente en la figura 13) que está en comunicación con el sistema de control 74 para suministrar selectivamente movimiento de accionamiento a ruedas 80 predeterminadas. En un ejemplo, una o varias ruedas 80 pueden ser ruedas omnidireccionales que permiten que el vehículo de transporte 40 gire en torno a un eje vertical o en la dirección de la coordenada z 90, se desplace lateralmente en una dirección horizontal, o de la coordenada y 66 transversal a la dirección de la coordenada x 64, o realice otros desplazamientos complejos, por ejemplo a lo largo de una trayectoria curvilínea. Una o varias ruedas 80 pueden ser ruedas locas. Los accionadores 308 reciben energía desde una fuente de energía 316 (figura 13), por ejemplo una batería recargable. Se pueden utilizar otras fuentes de energía 316, y mecanismos de control y accionamiento, conocidos por los expertos en la materia.

En las figuras 4A, B de ejemplo, el vehículo de transporte 40 es conducido de manera autónoma y guiado para la circulación mediante la utilización de un sistema inalámbrico de circulación y comunicación de datos digitales que incluye una antena de transmisión/recepción 84, 314 y uno o varios sensores 86, 306 (véase la figura 13). En un ejemplo, el vehículo de transporte 40 incluye software de a bordo e instrucciones programadas en el sistema de control 74 de a bordo, que permiten que el vehículo se mueva de manera autónoma (sin participación o intervención directa de personal) a lo largo del pasillo de material 50 y selectivamente se acople con, y deposite contenedores de componentes 44, tal como se describe de manera general en el presente documento, para soportar las operaciones de construcción del montaje. En otro ejemplo que se ve mejor en la figura 14, cada vehículo de transporte 40 recibe directamente señales de datos digitales inalámbricas de transmisión en continuo, en tiempo real, desde un sistema de control central 92A o local 92, que son procesadas por el sistema de control de a bordo 74 del vehículo 40, que se utiliza para desplazar y hacer circular el vehículo 40 por medio de movimientos y operaciones predeterminados, tal como se ha descrito de manera general en el presente documento.

Se comprende que cualquiera de los vehículos de transporte 40 descritos en el presente documento puede ser configurado para funcionar de manera semiautónoma. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 10A y 11C, el vehículo 40 puede ser configurado para soportar a un operador humano a bordo de la carrocería 70 para supervisar y/o manejar manualmente ciertas funciones del vehículo 40 tal como se ha descrito en el presente documento. Tal como se utiliza en el presente documento, el funcionamiento autónomo y semiautónomo se denomina conjuntamente autónomo a menos que se identifique expresamente. En un ejemplo alternativo que también puede ser configurado de manera igual o similar a las figuras 10A y 11C, el vehículo de transporte 40 puede ser un dispositivo manejado manualmente en el que las funciones, el movimiento y la circulación son controlados por un operador o técnico.

En un ejemplo o modo de funcionamiento tal como se ve mejor en las figuras 1 y 2, el vehículo de transporte 40 está limitado, en general, a un desplazamiento lineal y recto a lo largo de la trayectoria 52 en la dirección de la coordenada x 64 en el pasillo de material 50 entre la zona de almacenamiento 20 y la zona de montaje 24. Se comprende que un modo alternativo de funcionamiento o desplazamiento puede permitir que el vehículo 40 se mueva de manera omnidireccional, lateral, curvilínea y/o negocie giros como una carretilla elevadora convencional manejada manualmente, para, por ejemplo, desplazarse fuera o lejos del pasillo de

material 50 para mantenimiento, recarga, reprogramación u otras actividades, tal como saben los expertos en la materia. En un ejemplo en el que la instalación 12 no está configurada de manera en general lineal, tal como se muestra en la figura 1, los vehículos de transporte 40 pueden funcionar para desplazarse a lo largo de trayectorias alternativas, para adaptarse a la orientación concreta de la instalación 12 y a las operaciones de fabricación.

También haciendo referencia al ejemplo de la figura 4A, se utiliza un dispositivo de accionamiento primero o vertical 94, para subir y bajar selectivamente a lo largo de una dirección vertical o de la coordenada z 90 un primer soporte 110 de contenedor con respecto a la carrocería 70. En el ejemplo de la figura 4A, el dispositivo de accionamiento primero o vertical 94 incluye una primera guía vertical 100 conectada rígidamente al bastidor de la carrocería 70, y una segunda guía vertical 104 acoplada con la primera guía vertical 100 y móvil verticalmente en la dirección z 90 con respecto a la misma. El acoplamiento de la segunda guía vertical 104 a la primera guía vertical 100 se puede realizar mediante uno de muchos modos convencionales, por ejemplo, rodillos, engranajes complementarios, cremallera y piñón, y otros dispositivos conocidos por los expertos en la materia. En un ejemplo, un engranaje giratorio está conectado a una primera guía vertical 100 (o a la carrocería 70) y a un accionador de motor eléctrico 308 en comunicación con el sistema de control 74 para activar y desactivar selectivamente el motor para desplazar la segunda guía vertical 104 hacia arriba y hacia abajo en la dirección z o vertical 90, con respecto a la carrocería 70. Se pueden utilizar codificadores y/u otros sensores en comunicación con el sistema de control 74, para determinar y monitorizar la posición y el desplazamiento del primer dispositivo de accionamiento vertical 94 y las piezas individuales.

El vehículo de transporte 40 a modo de ejemplo incluye, además, un primer soporte 110 de contenedor de componentes y un segundo soporte 114 de contenedor de componentes posicionado en un lado opuesto de la carrocería 70 tal como se muestra de manera general. Haciendo referencia solo al primer soporte 110 de contenedor de componentes para facilitar la descripción, el primer soporte 110 (o, alternativamente, la carrocería 70) incluye un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120, que puede funcionar para desplazar selectivamente el primer soporte 110, o partes del mismo, lateralmente a lo largo de la dirección de la coordenada y 66 con respecto a la carrocería 70. En un ejemplo, la dirección y 66 es sustancialmente horizontal y transversal a la dirección de la coordenada x 64. El segundo dispositivo de accionamiento 120 puede incluir componentes iguales o similares descritos para el accionamiento vertical 94, u otros dispositivos conocidos por los expertos en la materia.

El primer soporte 110 del vehículo 40 a modo de ejemplo incluye, además, una estructura de placa posterior 124 acoplada rígidamente con el segundo dispositivo de accionamiento 120 y un par de horquillas 130 conectadas a la placa posterior 124. La placa posterior 124 está acoplada con el segundo dispositivo de accionamiento 120 para desplazar selectivamente el primer soporte 110 a lo largo de la dirección y 66 con respecto a la carrocería 70, tal como se describe con más detalle y se muestra a continuación. Se comprende que se pueden utilizar diferentes construcciones y configuraciones del primer soporte 110 para adaptarse a la aplicación concreta, tal como saben los expertos en la materia.

En un ejemplo, las horquillas 130 son similares a las horquillas tradicionales de carretilla elevadora, útiles para acoplar palés y estanterías de material de estiba industrial que tienen aberturas correspondientes. Se comprende que, como alternativa a las horquillas 130, se pueden utilizar otras estructuras conectadas a las horquillas 130, tales como accesorios u otras herramientas (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 10 que se describe a continuación), para adaptarse al contenedor de componentes 44 o componente concreto que va a ser acoplado y transportado por el vehículo de transporte 40. En el ejemplo de la figura 4A, el segundo soporte 114 está construido de manera similar al primer soporte 110. Se comprende que el primer soporte 110 y el segundo soporte 114 pueden tener diferentes construcciones o configuraciones entre sí en un vehículo de transporte 40 concreto.

En el vehículo 40 a modo de ejemplo tal como se muestra, y tal como se describe con más detalle y se muestra a continuación en la figura 4B, tanto el primer 110 como el segundo soporte 114 pueden subir y bajar selectiva e independientemente a lo largo de la dirección z 90 y extenderse en la dirección y 66. En un ejemplo, tanto el primer 110 como el segundo 114 soporte están orientados o abiertos a un solo lado de la carrocería 70 (hacia el pasillo 56 de estanterías tal como se muestra). En un ejemplo (no mostrado), uno del primer 110 o segundo 114 soportes puede ser orientado 180 grados en torno a la dirección z 90 y se extiende hasta el lado opuesto de la carrocería 70 (en la dirección opuesta al otro soporte). Esto proporcionaría flexibilidad para dar servicio a estanterías de almacenamiento, o pasillos de estanterías 56, posicionados a ambos lados del pasillo de material 50, o por ejemplo, en una zona de almacenamiento configurada alternativamente con estanterías de componentes a ambos lados de un pasillo de material 50. Se pueden utilizar construcciones, configuraciones y orientaciones alternativas del primer 110 y segundo 114 soportes y el vehículo de transporte 40 para adaptarse al contenedor 44 concreto y/o a la aplicación, tal como saben los expertos en la materia.

Tal como se utilizan en el presente documento, los numerales de referencia iguales se refieren a estructuras construidas o que funcionan de manera similar. Los numerales de referencia seguidos por un carácter

siguiente se refieren a un dispositivo o pieza base similar, pero con construcción y/o función alternativa. Haciendo referencia a las figuras 9, 10 y 10A, se muestran vehículos de transporte 40A, 40B y 40C alternativos que incluyen un primer 110 y un segundo 114 soportes. Haciendo referencia a la figura 9, el vehículo de transporte 40A alternativo y a modo de ejemplo está configurado para ser un dispositivo de circulación y conducción autónomo, tal como se describió en general anteriormente para el vehículo de transporte 40 (figura 4A). El vehículo de transporte 40A a modo de ejemplo incluye una carrocería 70A configurada alternativamente, un sistema de control 74, un dispositivo de accionamiento primero o vertical 94A, un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120A, y un primer soporte 110A y un segundo soporte 114A tal como se muestra de manera general. El vehículo de transporte 40A está configurado con horquillas 130 tal como se ha descrito para el vehículo de transporte 40.

Haciendo referencia a la figura 10, el vehículo de transporte 40B alternativo y a modo de ejemplo está configurado para ser un dispositivo de accionamiento y circulación autónomo, tal como se ha descrito en general para el vehículo de transporte 40 descrito anteriormente. El vehículo de transporte 40B a modo de ejemplo incluye una carrocería 70B configurada alternativamente, un sistema de control 74, un dispositivo de accionamiento primero o vertical 94B, un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120B, y un soportes primero 110B y segundo 114B, tal como se muestra de manera general. Los soportes primero 110B y segundo 114B del vehículo de transporte 40B están configurados alternativamente con herramientas o accesorios 130A y luego horquillas tradicionales 130. En un ejemplo, la herramienta 130A está configurada específicamente para acoplarse con, y soportar un contenedor 44 o componente específico. En un ejemplo, los soportes primero 110B y segundo 114B del vehículo de transporte 40B, o una parte de los mismos, son extensibles a lo largo de la dirección y 66 a ambos lados opuestos de la carrocería 70B para, por ejemplo, acoplarse con, y depositar contenedores 44 en zonas de almacenamiento 20 y zonas de montaje 24 posicionadas a ambos lados de un pasillo de material 50. El vehículo de transporte 40B también puede incluir funcionamiento y funciones semiautónomos que son supervisados por un operador a bordo tal como se ha descrito alternativamente para el vehículo de transporte 40.

Haciendo referencia a la figura 10A, el vehículo de transporte 40C alternativo y a modo de ejemplo está configurado para ser un dispositivo conducido y que se hace circular manualmente tal como se ha descrito de manera general anteriormente. El vehículo de transporte 40C a modo de ejemplo incluye una carrocería 70C configurada de manera alternativa, un sistema de control 74, un dispositivo de accionamiento primero o vertical 94C, un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120C, y los soportes primero 110C y segundo 114C tal como se muestra de manera general. El vehículo de transporte 40C está configurado con horquillas 130 tal como se ha descrito para el vehículo de transporte 40. En el ejemplo, un operador puede conducir, hacer circular y manejar manualmente las unidades 94B, 120B para acoplarlas con, y depositar contenedores 44 en las zonas de almacenamiento 20 y montaje 24 tal como se ha descrito en general para el vehículo de transporte 40. El vehículo de transporte 40C también puede incluir funciones y funcionamiento semiautónomos que son supervisados por un operador a bordo tal como se ha descrito alternativamente para el vehículo de transporte 40.

Haciendo referencia a las figuras 11A, 11B y 11C, se muestran vehículos de transporte 40D, 40E y 40F alternativos que incluyen un único primer soporte 110. Tal como se indica a continuación, en un ejemplo del sistema y procedimiento 10, un par de vehículos de transporte, por ejemplo 40D, pueden funcionar juntos de manera conjunta y coordinada para conseguir los beneficios de acoplar, transportar y depositar contenedores 44 tal como se ha descrito para el vehículo de transporte 40. Haciendo referencia a la figura 11A, el vehículo de transporte 40D alternativo y a modo de ejemplo está configurado para ser un dispositivo de accionamiento y circulación autónomo, tal como se ha descrito de manera general anteriormente para el vehículo de transporte 40. El vehículo de transporte 40D a modo de ejemplo incluye una carrocería 70D configurada alternativamente, un sistema de control 74, un dispositivo de accionamiento primero o vertical 94D, un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120D y el primer soporte 110D tal como se muestra de manera general. El vehículo de transporte 40A está configurado con horquillas 130 tal como se ha descrito para el vehículo de transporte 40.

Haciendo referencia a la figura 11B, el vehículo de transporte 40E alternativo y a modo de ejemplo está configurado para ser un dispositivo de accionamiento y circulación autónomo, tal como se ha descrito de manera general para el vehículo de transporte 40 descrito anteriormente. El vehículo de transporte 40E a modo de ejemplo incluye una carrocería 70E configurada alternativamente, un sistema de control 74, un dispositivo de accionamiento primero o vertical 94E, un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120E y un primer soporte 110E tal como se muestra de manera general. El vehículo de transporte 40A está configurado con horquillas 130 tal como se ha descrito de manera general para el vehículo de transporte 40.

Haciendo referencia a la figura 11C, el vehículo de transporte 40F alternativo y a modo de ejemplo está configurado para ser un dispositivo accionado y que se hace circular manualmente tal como se ha descrito en general anteriormente. El vehículo de transporte 40F a modo de ejemplo incluye una carrocería 70F configurada alternativamente, un sistema de control 74, un dispositivo de accionamiento primero o vertical 94F, un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120F y un primer soporte 110F tal como se

muestra de manera general. El vehículo de transporte 40F está configurado con horquillas 130 tal como se ha descrito para el vehículo de transporte 40. En el ejemplo, un operador puede accionar, hacer circular y manejar manualmente los dispositivos de accionamiento 94F, 120F para acoplarlos con, y depositar contenedores 44 en las zonas de almacenamiento 20 y montaje 24 tal como se ha descrito de manera general para el vehículo de transporte 40. El vehículo de transporte 40F también puede incluir funcionamiento y funciones semiautónomos que son supervisados por un operador a bordo tal como se ha descrito

Haciendo referencia a las figuras 1, 5 y 6, se muestran ejemplos alternativos de la zona de almacenamiento del mercado o zona de almacenamiento 20. En el ejemplo de la figura 5, se muestra una zona 140 de contenedores de componentes grandes que incluye una estantería de componentes grandes 144, útil para almacenar y poner en cola una pluralidad de contenedores de componentes 44 grandes (designándose todos los contenedores, en general, con 44). Los contenedores de componentes 44 grandes son en general útiles para almacenar componentes de mayor tamaño que, por ejemplo, se alojan normalmente en estanterías de almacenamiento o material de estiba (contenedores) personalizados, por ejemplo, paneles de puertas de vehículos de pasajeros o subconjuntos de carrocerías de vehículos. Otros componentes grandes pueden ser almacenados en contenedores de componentes 44 grandes.

En el ejemplo, la estantería 144 de almacenamiento incluye un bastidor de soporte de carga que incluye soportes verticales y estantes 146 que dividen la estantería 144 en una pluralidad de compartimentos 148 que se extienden desde una o varias filas y una o varias columnas 150 de presentación posicionadas en el pasillo 56 de estanterías y directamente adyacentes al pasillo de material 50. En el ejemplo de estantería grande 144, cada compartimento 148 incluye una anchura 154 y una altura suficiente para que los contenedores de componentes 44 grandes pasen a su través y los soportes 110, 114 de contenedor, o partes de los mismos (tales como horquillas 130) del vehículo de transporte 40 se acoplen con los contenedores de componentes 44, tal como se explica y muestra con más detalle a continuación.

En un ejemplo de zona de almacenamiento 20, utilizando la estantería de componentes grandes 144 como ejemplo, la estantería de componentes grandes 144 incluye zonas separadas y predeterminadas, o compartimentos 148 seleccionados, para el almacenamiento temporal de contenedores 44 llenos destinados a ser transportados a la zona de montaje 24, y compartimentos 148 predeterminados separados para contenedores 44 vacíos que han sido devueltos desde la zona de montaje 24 para reposición. La estantería de componentes grandes 144 puede incluir dispositivos que desplazan o ponen en cola, automática o manualmente, los contenedores en la estantería para, por ejemplo, hacer avanzar automáticamente un contenedor 44 lleno a la fila de presentación 150 para su acoplamiento mediante un vehículo de transporte 40. Se pueden utilizar uno o varios sensores para detectar y monitorizar las posiciones de los contenedores 44 en las respectivas estanterías y/o compartimentos 148 de componentes. En un ejemplo, los sensores pueden enviar señales a un sistema de control local 92 y/o central 92A para monitorizar activamente y/o coordinar la actividad con los vehículos de transporte 40 y otros equipos del sistema 10. Se pueden utilizar otros dispositivos y procedimientos para gestionar lógicamente contenedores 44 llenos y contenedores 44 vacíos, conocidos por los expertos en la materia, para adaptarse a la aplicación concreta.

Haciendo referencia a la figura 6, un ejemplo alternativo de una estantería de componentes grandes 144A se muestra con un vehículo de transporte 40 configurado alternativamente (véase la figura 10). Se comprende que pueden configurarse o construirse alternativamente estanterías de piezas grandes 144 para adaptarse a los contenedores concretos y a la aplicación, tal como saben los expertos en la materia.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, en un ejemplo de zona de almacenamiento 20, se incluyen zonas de almacenamiento 20 adicionales o alternativas distintas de la zona de componentes grandes 140. En un ejemplo, zonas de almacenamiento adicionales, por ejemplo un contenedor pequeño o una zona de materiales consumibles 160, incluye una estantería 164 de contenedores pequeños para contenedores de componentes 44 más pequeños. Cada zona 160 de almacenamiento adicional o alternativa está posicionada adyacente al pasillo de material 50, presentando o posicionando de ese modo el contenedor de componentes 44 concreto en el pasillo 56 de estanterías en una fila de presentación 150 para que sea accesible y acoplable por el vehículo de transporte 40 que se desplaza en el pasillo de material 50, tal como se ha descrito para la zona de componentes grandes 140 y la estantería de piezas grandes 144. Se comprende que algunos contenedores 44, y sus respectivas zonas de almacenamiento, pueden no necesitar estanterías verticales y/o tridimensionales tales como las estanterías 144 y 164 de contenedores. Algunos contenedores 44, y/o sus respectivos componentes, pueden ser posicionados sobre palés convencionales y/o estar soportados por el suelo de la instalación, por ejemplo, tambores industriales de adhesivo. Las zonas de almacenamiento adicionales o alternativas pueden emplear dispositivos y procesos similares o alternativos para gestionar lógicamente contenedores llenos y vacíos tal como se describió anteriormente. Si bien las zonas de almacenamiento alternativas 140 y 160 se muestran muy próximas entre sí aguas arriba de la zona de montaje 24, se comprende que las diferentes zonas 140 y 160 de almacenamiento pueden estar

posicionadas en zonas separadas y alejadas de la instalación 12, unas con respecto a otras y/o con respecto a la zona de montaje 24.

5 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el sistema y los procedimientos 10 incluyen una zona de montaje 24 con una o varias líneas 26 de montaje y células de montaje 34 posicionadas secuencialmente tal como se describió anteriormente (una línea de montaje 26 y dos células de montaje 34 mostradas en las figuras 1 y 2). En la zona de montaje 24 a modo de ejemplo, el pasillo 56 de estanterías se extiende, como mínimo, por una parte de, y en el ejemplo mostrado se extiende por la totalidad de, la zona de montaje 24. En un ejemplo, el pasillo 56 de estanterías se extiende sustancialmente en línea recta desde la zona de almacenamiento 20 a través de la zona de montaje 24, tal como se muestra de manera general. En un ejemplo, el pasillo de estanterías es continuo. En el ejemplo descrito y mostrado, el pasillo 56 de estanterías está posicionado directamente adyacente y paralelo al pasillo de material 50 y, además, está posicionado adyacente a, o en comunicación con cada célula de montaje 34.

15 Haciendo referencia a la figura 3, se muestra una zona de montaje alternativa 24A, donde los pasillos 50, 56 y 60 están posicionados a ambos lados de una línea de montaje 26, tal como se describió anteriormente. Se comprende que se pueden utilizar líneas 26 de montaje adicionales en el sistema y procedimiento 10. Se comprende, además, que la zona de montaje 24, las células de montaje 34 y el pasillo 56 de estanterías pueden tener construcciones, configuraciones y/u orientaciones alternativas para adaptarse a la instalación y al proceso de fabricación concretos, tal como es conocido por los expertos en la materia.

25 Haciendo referencia a las figuras 1, 7, 8A-C y 16, el sistema y los procedimientos 10 incluyen el procedimiento 200 para logística y manipulación de material de montaje. Tal como se describió anteriormente, el procedimiento 200 puede ser utilizado en una instalación de fabricación o montaje, y es especialmente, pero no exclusivamente, útil en instalaciones de montaje de gran volumen. Existen muchas otras aplicaciones en las que el embalaje de productos y/o la logística de distribución requieren almacenamiento temporal y transferencia de componentes, paquetes y contenedores a otra zona de una instalación, para su posterior procesamiento (denominado, en conjunto, logística de materiales de montaje).

30 En un ejemplo, el procedimiento 200 es útil en la instalación 12, que tiene la zona de almacenamiento 20 a modo de ejemplo; la zona de montaje 24; uno o varios, o una pluralidad de vehículos de transporte 40; un pasillo de material 50; un pasillo 56 de estanterías; y un pasillo para peatones 60, tal como se ha descrito y mostrado anteriormente, y se hará más adelante. En una etapa 205 a modo de ejemplo, un vehículo de transporte 40 de componentes es posicionado en un pasillo de material 50 adyacente a un pasillo 56 de estanterías. El pasillo 56 de estanterías se extiende a través de, como mínimo, una parte de la zona de almacenamiento 20 y una parte de la zona de montaje 24, tal como se describió y mostró anteriormente. En una etapa 205 preferente a modo de ejemplo, el vehículo de transporte 40 incluye un primer soporte 110 de contenedor y un segundo soporte 114 de contenedor, tal como se muestra de manera general en las figuras 4A, B. Se comprende que se pueden utilizar vehículos de transporte 40 configurados alternativamente que incluyen un primer 110 y un segundo 114 soportes, por ejemplo los mostrados en las figuras 9, 10 y 10A, así como en las figuras 11A-11C y otros no mostrados.

45 En la etapa 205 a modo de ejemplo, en una instalación 12 común en la que la zona de montaje 24 y la línea de montaje 26 están en funcionamiento y hay un contenedor 44 vacío que necesita ser reemplazado, el vehículo de transporte 40 se desplaza a lo largo del pasillo de material 50 hasta una posición en la zona de almacenamiento 20 para acoplarse con un contenedor 44 lleno, por ejemplo posicionado en una estantería de almacenamiento grande 144 (véanse las figuras 1 y 5). En un ejemplo en el que el vehículo de transporte 40 es autónomo, el vehículo de transporte 40 se mueve y posiciona de manera autónoma en un compartimento 148 predeterminado de una estantería 144, que incluye un contenedor 44 lleno del componente correcto para reemplazar el contenedor 44 vacío en la zona de montaje 24.

55 Tal como se describió de manera general anteriormente, el vehículo de transporte 40 puede incluir instrucciones preprogramadas almacenadas en un dispositivo 304 de almacenamiento de memoria de datos en la unidad de control 74, con el fin de dirigir el desplazamiento de accionadores 308 que accionan o impulsan las ruedas 80 para desplazarse a la ubicación o compartimento 146 de estanterías predeterminado en la zona de almacenamiento 20. Al recibir una señal inalámbrica u otra de un sistema de control local 92 o central 92A, el sistema de control 74 del vehículo accede a, y ejecuta las instrucciones preprogramadas de la memoria, por medio del procesador 302 y el controlador 310, para ejecutar las instrucciones y desplazar el vehículo al compartimento 148 predeterminado. Los sensores 86, 306 a bordo del vehículo de transporte 40, en comunicación con el sistema de control 74, pueden ayudar a hacer circular y posicionar el vehículo de transporte 40 en la posición predeterminada en la zona de almacenamiento 20 con respecto a la estantería grande 144 y/o al compartimento 148. Sensores adicionales o alternativos (no mostrados) en la zona de almacenamiento 20, y/o la estantería grande 144, en comunicación con los sistemas de control local 92 y/o central 92A, y/o el sistema de control 74 del vehículo de transporte, también se pueden utilizar para posicionar de manera positiva y precisa el vehículo de transporte 40 con respecto al compartimento 148 y/o al contenedor 44 lleno correcto para ser acoplado y transportado.

En un ejemplo alternativo descrito anteriormente, el vehículo de transporte 40 puede recibir señales de datos inalámbricas de transmisión en continuo en tiempo real desde el sistema de control local 92 y/o central 92A, que proporcionan a la una o varias ubicaciones predeterminadas en la zona de almacenamiento 20, el desplazamiento del vehículo de transporte 40 a lo largo del pasillo de material 50 y la circulación a lo largo de pasillo de material 50. En un ejemplo alternativo de la etapa 205, en el que el vehículo de transporte 40 es semiautónomo o está manejado manualmente, un operador individual puede propulsar, hacer circular y/o posicionar manualmente el vehículo de transporte 40 a la posición predeterminada en la zona de almacenamiento 20.

Tal como se ve mejor en las figuras 7 y 8, y en el ejemplo de inicio de fabricación, la etapa 210A del procedimiento a modo de ejemplo incluye que el vehículo de transporte 40 se acople a un contenedor 44 lleno predeterminado que incluye los componentes correctos para reemplazar el contenedor 44 vacío en la zona de montaje. En este ejemplo, el vehículo de transporte 40 es posicionado para acoplarse con un contenedor 44 lleno desde un compartimento 148 predeterminado de la estantería de piezas grandes 144. En el ejemplo mostrado en la figura 7, el primer soporte 110 del vehículo de transporte está posicionado directamente adyacente a, y alineado en la dirección x 64 y la dirección z 90 con, un contenedor 44 lleno previamente posicionado en el pasillo 56 de estanterías y la fila de presentación 150, dentro del alcance o la extensión del primer soporte 110 a lo largo de la dirección y 66.

En un ejemplo que se ve mejor en las figuras 8A y 4B, una parte del primer soporte 110 del vehículo de transporte se extiende hacia el exterior en la dirección y 66 hacia la estantería grande 144 y el contenedor 44 lleno para acoplar el contenedor 44 lleno. En el ejemplo descrito anteriormente, se puede utilizar un dispositivo de accionamiento segundo u horizontal 120 para extender o retraer el primer (o segundo 114) soporte 110 en la dirección y 66. Tal como se describió anteriormente, entonces se puede utilizar el dispositivo de accionamiento primero o vertical 94 para acoplar y elevar verticalmente el contenedor lleno fuera del estante 146 de la estantería 144 en la dirección z 90, acoplado y soportando de este modo el contenedor 44 lleno tal como se ve en la figura 8A. La activación de la segunda 120 y la primera 94 unidades de accionamiento se controla mediante el sistema de control 74 de a bordo de una de las maneras descritas anteriormente (instrucciones preprogramadas o señales de datos transmitidas en continuo). Uno o varios sensores 86, 306 en el vehículo de transporte 40 y/o la estantería grande 144, se pueden utilizar para identificar positivamente el acoplamiento del primer soporte 110 con el contenedor 44 lleno. La etapa 210 a modo de ejemplo también es aplicable a la utilización del segundo soporte 114 del vehículo de transporte 40 del mismo modo.

Tal como se ve mejor en la figura 8B, una vez que el contenedor 44 lleno ha sido acoplado en el pasillo 56 de estanterías mediante el primer soporte 110, se activa el segundo dispositivo de accionamiento 120 para retraer el primer soporte 110 a lo largo de la dirección y 66 para posicionar el contenedor 44 lleno acoplado en una posición segura a bordo del vehículo de transporte 44 para su posterior transporte. Cuando el contenedor lleno acoplado está en una posición o fila elevada o en una estantería grande 144, la primera unidad de accionamiento 94 se bajaría en la dirección z 90 hasta la posición fijada, tal como se muestra en la figura 8B. Se pueden utilizar uno o varios sensores 86, 308 para identificar o confirmar que el contenedor 44 lleno está ubicado en la posición segura. En un ejemplo alternativo (no mostrado), cuando se necesitan dos contenedores 44 llenos para soportar la fabricación en esta etapa de fabricación, por ejemplo inicio de turno, el posicionamiento descrito anteriormente del vehículo de transporte 74 y el acoplamiento con un segundo contenedor 44 lleno se pueden realizar con el segundo soporte 114 de la misma manera. En una operación de fabricación normal descrita, un solo contenedor 44 lleno se acoplará en la zona de almacenamiento 20 tal como se ha descrito. Tal como se describe más adelante, un contenedor 44 vacío de a bordo del vehículo de transporte será depositado en el pasillo 56 de estanterías en la estantería grande 144 antes de que el vehículo de transporte se desplace hacia la zona de montaje 24.

Tal como se describió anteriormente, se comprende que las etapas 205 y 210A se pueden utilizar cuando el contenedor 44 lleno se almacena de una manera diferente en la zona de almacenamiento 20, por ejemplo, estanterías o contenedores 44 configurados de manera diferente. Se comprende, además, que se pueden utilizar diferentes dispositivos y mecanismos de acoplamiento mediante el vehículo de transporte 40 y los soportes primero 110 y segundo 114 para acoplarse físicamente al contenedor 44 lleno, distintos de las horquillas 130, para adaptarse a la aplicación y al contenedor 44 particulares. Por ejemplo, unos dispositivos motorizados auxiliares en el primer soporte 110 pueden actuar para sujetar físicamente el contenedor 44, por ejemplo, pinzas de compresión opuestas (no mostradas).

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, y a la condición de fabricación a modo de ejemplo descrita, en la etapa 215 a modo de ejemplo, el vehículo de transporte y el contenedor 44 lleno de a bordo es desplazado o propulsado hacia la zona de montaje 24 a lo largo de la trayectoria 52 a lo largo del pasillo de material 50. En la etapa 220 a modo de ejemplo, el vehículo de transporte 40 es propulsado, y se hace circular, de manera autónoma desde la zona de almacenamiento 20 hasta una posición predeterminada en la zona de montaje 24, donde se posiciona el contenedor 44 vacío que necesita ser reemplazado. El posicionamiento y la

alineación del vehículo de transporte 44 en la dirección x 64 y en la dirección z 90 se consigue de la manera descrita anteriormente para la zona de almacenamiento 20.

5 Tal como se ve mejor en la figura 7, en la etapa 225A a modo de ejemplo con el vehículo de transporte en la primera posición, el segundo soporte 114 vacío se posiciona alineado con el contenedor 44 vacío tal como se muestra de manera general. Tal como se describió de manera similar anteriormente para la etapa 210A, una parte del segundo soporte 114 se extiende en la dirección y 66 hacia el pasillo 56 de estanterías para acoplar el contenedor 44 vacío y luego se retrae a una posición segura de la manera descrita anteriormente para la zona de almacenamiento 20 (figuras 8A y 8B). Con el contenedor 44 vacío y el contenedor 44 lleno
10 soportados y a bordo, el vehículo de transporte 40 es, a continuación, orientado o desplazado rápidamente a lo largo de la trayectoria 52 ligeramente aguas abajo hasta una segunda posición para alinear el primer soporte 110 y el contenedor 44 lleno en la posición predeterminada para depositar el contenedor 44 lleno en el pasillo 56 de estanterías de la zona de montaje (figura 8C) para reemplazar el contenedor 44 vacío recién retirado. En la etapa 225B a modo de ejemplo, el vehículo de transporte 40 extiende el primer soporte 110 en la dirección y 66 para depositar el contenedor 44 lleno en el pasillo 56 de estanterías de la zona de montaje 24 para reemplazar el contenedor 44 vacío de una manera similar a la descrita anteriormente, con la excepción de que el primer dispositivo de accionamiento 94 es bajado en la dirección z 90 para depositar el contenedor 44 lleno en el pasillo 56 de estanterías de la zona de montaje, con el fin de desacoplar el primer soporte 110 respecto del contenedor 44 lleno.

20 En una etapa 225 alternativa (no mostrada), el contenedor 44 lleno puede ser depositado en una posición, en el pasillo 56 de estanterías de la zona de montaje, diferente de donde fue posicionado el contenedor 44 vacío descrito. Por ejemplo, el vehículo de transporte 40 puede depositar primero el contenedor 44 lleno en un espacio disponible predeterminado alternativamente en el pasillo 56 de estanterías de la zona de montaje y, a continuación, en un momento posterior, orientar o desplazar el segundo soporte 114 para alinearlo con el contenedor 44 vacío, y acoplar y fijar el contenedor 44 vacío en el modo descrito. En una etapa 225 alternativa (no mostrada), el vehículo de transporte, sin un contenedor 44 lleno a bordo, puede ser utilizado para acoplar contenedores 44 vacíos separados con los soportes primero 110 y segundo 114, y transportarlos a la zona de almacenamiento 20 o a otra zona y posición predeterminadas para su posterior procesamiento. Se pueden utilizar otros usos y etapas 225 del procedimiento alternativos para adaptarse a los requisitos de fabricación y aplicación concretos conocidos por los expertos en la materia.

30 Una vez que el contenedor 40 lleno es depositado en el pasillo 56 de estanterías de la zona de montaje 20 y el primer soporte 110 y el contenedor 44 vacío acoplado han sido devueltos a la posición fijada (figura 8B), en la etapa 230 a modo de ejemplo, el vehículo de transporte 40 y el contenedor 44 vacío a de bordo son propulsados y se hacen circular de manera autónoma de vuelta a la zona de almacenamiento 20, a una posición predeterminada de la manera descrita anteriormente. Con el contenedor 44 vacío de a bordo, el vehículo de transporte todavía está realizando trabajo (transportando el contenedor 44 vacío), por lo que no hay trayectos "en vacío" con el vehículo de transporte 40, aumentando de ese modo la eficiencia de la utilización del vehículo de transporte 40 y reduciendo el tiempo necesario para suministrar contenedores 44 llenos y retirar los contenedores 44 vacíos, para dar soporte al proceso de montaje de la fabricación.

45 Tal como se ve mejor en la figura 15, una vez que el vehículo de transporte 40 con el contenedor 44 vacío de a bordo está posicionado de nuevo en la zona de almacenamiento 20 (etapa 205), en la etapa 210B a modo de ejemplo, el vehículo de transporte 40 es posicionado en una posición predeterminada alineada con el compartimento 148 de almacenamiento de la estantería grande 144 designado para contenedores 44 vacíos. El vehículo de transporte 40 deposita el contenedor 44 vacío en el pasillo 56 de estanterías para contenedores 44 vacíos en la zona de almacenamiento 20 predeterminada y designada, en el modo de depositar contenedores llenos descrito en la zona de montaje 24 (figura 7, segunda posición, 8C). De una manera similar a la descrita anteriormente para la zona de montaje de la figura 7, a continuación el vehículo de transporte 40 se desplaza u orienta rápidamente a lo largo de la trayectoria 52 en el pasillo de material 50 hasta una posición predeterminada alineada con un compartimento 148 de una estantería grande 144, para acoplarse con un contenedor 44 lleno. En la etapa 210A descrita anteriormente, el vehículo de transporte 40 se acopla con un contenedor 44 lleno para su transporte a la zona de montaje, de la manera descrita anteriormente (figura 8A). El proceso se repite a medida que el vehículo de transporte se acopla con, y deposita contenedores llenos o vacíos en las zonas de almacenamiento 20 y montaje 24, y se desplaza de manera alternante entre las zonas de almacenamiento 20 y montaje 24 llevando un contenedor 44 lleno o vacío para dar soporte al proceso de fabricación, según lo determinado por los sistemas de control local 92 y/o central 92A. En un ejemplo alternativo de las etapas 210A y B descritas, se comprende, además, que antes de depositar el contenedor 44 vacío en la estantería 144, el vehículo de transporte 40 puede acoplarse primero con el contenedor 44 lleno de la estantería 144 y, a continuación, en un momento posterior, depositar el contenedor 44 vacío en la estantería 144 antes de desplazarse de vuelta a la zona de montaje 24 para reemplazar un contenedor 44 vacío con el contenedor 44 lleno acoplado.

65 En un procedimiento alternativo 200 a modo de ejemplo en el que el vehículo de transporte 40B incluye un único primer soporte 110 (figuras 11A-C), se pueden utilizar dos vehículos de transporte 40 (40D-F) de

manera coordinada y/o síncrona, para conseguir los mismos procedimientos y eficiencias de acoplar un contenedor y depositar un contenedor 44 descrito anteriormente en las zonas de almacenamiento 20 y montaje 24 utilizando un solo vehículo de transporte con un primer soporte 110 y un segundo 114 soportes. En un ejemplo, un par de vehículos de transporte 40D están preprogramados con instrucciones, o señales de datos inalámbricas transmitidas en continuo de la manera descrita anteriormente, para desplazarse juntos de manera efectiva a lo largo del pasillo de material 50 y funcionar de una manera coordinada y/o síncrona para acoplarse con, y depositar contenedores 44 en las zonas de almacenamiento 20 y montaje 24 en los modos descritos. Se pueden utilizar otros usos de las cintas transportadoras continuas 176 en combinación con las ventajas y eficiencias descritas, conocidos por los expertos en la materia.

Haciendo referencia a la figura 12, se muestra una aplicación alternativa del vehículo de transporte 40 y del procedimiento en combinación con cintas transportadoras continuas 176 que cargan/descargan respectivos contenedores 44 llenos ("F") y contenedores 44 vacíos ("E") hacia y desde el vehículo de transporte 40 a un dispositivo de transferencia ("FL") separado para su posterior transporte o procesamiento. Se comprende que se pueden utilizar dispositivos distintos de las cintas transportadoras continuas 176 en combinación con los vehículos de transporte 40 para adaptarse a los requisitos concretos de aplicación y fabricación, tal como saben los expertos en la materia.

Se comprende que para el procedimiento 200 se pueden utilizar etapas de procedimiento adicionales, o eliminación de etapas de procedimiento, y/o ejecución de las etapas descritas en un orden diferente, en momentos diferentes, o simultáneamente en el tiempo, para adaptarse a los requisitos concretos de rendimiento de fabricación y aplicación según los expertos en la materia.

El procedimiento 200 a modo de ejemplo y, en concreto, pero no exclusivamente, las etapas 210A, B y 225A, B, dan a conocer ventajas importantes sobre los sistemas y procedimientos anteriores. Los vehículos de transporte 40 convencionales con soportes individuales, por ejemplo una carretilla elevadora común, tienen inconvenientes importantes cuando un contenedor vacío requiere ser reemplazado por un contenedor lleno. La utilización de una carretilla elevadora convencional y de dispositivos similares de transporte de material requiere acciones múltiples y separadas (dejar el contenedor lleno transportado; recoger, desplazar y, a continuación, depositar el contenedor vacío retirado; a continuación levantar/recuperar, desplazar y depositar el contenedor lleno en su lugar, a continuación, recoger/recuperar el contenedor retirado y vacío para su transporte). Esta utilización de una sola carretilla elevadora convencional requiere, además, trayectos de transporte adicionales realizados por una sola carretilla elevadora (retirar el contenedor vacío, depositar el contenedor vacío en una zona de almacenamiento y a continuación, obtener y desplazar el contenedor lleno). Alternativamente, se necesitan múltiples carretillas elevadoras convencionales para realizar las acciones separadas con el fin de reducir los inconvenientes e ineficiencias descritos. Estos sistemas, dispositivos y procedimientos convencionales consumen mucho tiempo y son ineficientes. El ejemplo de la presente invención, tal como se ha descrito con el primer soporte 110 y el segundo soporte 114, y una orientación simple en las zonas de montaje 24 o de almacenamiento 20, proporciona un reemplazo rápido de contenedores vacíos y una solución mucho más rápida y eficiente. Las ventajas se consiguen, además, en el lado de la zona de almacenamiento de contenedores, donde se depositan los contenedores vacíos y se acoplan los contenedores llenos.

Haciendo referencia a las figuras 13 y 14, se muestra un ejemplo de un sistema de control 300 que sirve como sistema de control 74 de un vehículo de transporte, y un sistema de control local 92 y/o central 92A (denominados conjuntamente sistema de control 300). Haciendo referencia a la figura 13, el sistema de control 300 a modo de ejemplo incluye un dispositivo informático, o múltiples dispositivos informáticos, que funcionan de manera cooperativa. El dispositivo informático del sistema de control 300 a modo de ejemplo incluye componentes de hardware comunes, que incluyen, entre otros, una unidad central de procesamiento (CPU, Central Processing Units) 302, un dispositivo 304 de almacenamiento de memoria de datos, uno o varios controladores (incluidos, entre otros, controladores lógicos programables (PLC, Programmable Logic Controllers)) 310, dispositivos de entrada/salida 312, un transmisor y un receptor 314 para enviar y recibir señales de datos inalámbricas, accionadores 308 (por ejemplo, motores eléctricos) y sensores 86, 306. Estos componentes de hardware están en comunicación de señales de datos entre sí, ya sea mediante conexiones por cable o protocolos de comunicación inalámbrica, un bus 320 u otro hardware adecuado. Se pueden utilizar otros componentes de hardware, incluidos dispositivos de entrada y salida adicionales 312, para adaptarse a la aplicación concreta y a las especificaciones de rendimiento conocidas por los expertos en la materia. Ejemplos de dispositivos de entrada incluyen, entre otros, dispositivos de visualización sensibles al tacto, teclados, dispositivos de formación de imágenes y otros dispositivos que generan señales interpretables por ordenador en respuesta a la interacción del usuario. Ejemplos de dispositivos de salida incluyen, entre otros, pantallas de visualización, altavoces, luces de alerta y otros dispositivos de audio o visualmente perceptibles. El sistema de control 300 es alimentado por la fuente de energía 312, por ejemplo una batería recargable o energía eléctrica proporcionada a la instalación 12.

Un procesador 302 a modo de ejemplo puede ser cualquier tipo de dispositivo que sea capaz de procesar, calcular o manipular información, incluida, entre otras, información digital, que se conozca actualmente o

pueda ser desarrollado en el futuro. Un ejemplo de procesador es una unidad central de procesamiento (CPU) convencional.

5 El dispositivo 304 de almacenamiento de memoria de datos a modo de ejemplo puede incluir dispositivos que
 almacenan información, incluyendo, entre otras, información digital, para su utilización inmediata o futura
 mediante el procesador 302. Ejemplos de dispositivos de almacenamiento de memoria incluyen dispositivos
 de memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory) o de memoria de solo lectura (ROM, Read
 Only Memory), o ambos. El dispositivo 304 de almacenamiento de memoria puede almacenar información, tal
 como instrucciones de programa que pueden ser ejecutadas por el procesador 302 y datos que son
 10 almacenados, y recuperados de nuevo por, el procesador 302. Adicionalmente, partes del sistema operativo
 para el dispositivo informático y otras aplicaciones pueden ser almacenadas en el dispositivo 304 de
 almacenamiento de memoria de datos. Ejemplos no limitativos de dispositivo 304 de almacenamiento de
 memoria incluyen una unidad de disco duro o una unidad de estado sólido. Alternativamente, partes de la
 información almacenada pueden ser almacenadas en la nube (dispositivos de almacenamiento remotos o
 15 centros de datos) y recuperadas selectivamente mediante protocolos inalámbricos.

En un ejemplo de sistema, el sistema de control 300 incluye un sistema operativo de software adecuado y
 software preprogramado para ejecutar acciones, funciones u operaciones predeterminadas del sistema 10
 descrito en el presente documento. El sistema operativo y el software pueden ser almacenados en el
 20 dispositivo 304 de almacenamiento de memoria de datos y procesados y ejecutados mediante el procesador
 302 a través del controlador 310 y los accionadores 308.

Haciendo referencia a las figuras 13 y 14, en un ejemplo, el sistema 10, o componentes del mismo, por
 ejemplo, vehículos de transporte 40, pueden recibir instrucciones y comandos operativos a través de señales
 25 de datos transmitidas en continuo de manera inalámbrica en tiempo real desde el sistema de control local 92
 o central 92A, o desde otros sistemas de control locales o centrales. Ejemplos de redes de comunicación que
 pueden estar en utilización en la instalación 12 pueden incluir, entre otras, redes de área amplia (LAN, Large
 Area Networks) o una red de área de campus (CAN, Campus Area Network). Ejemplos de redes, sistemas y
 protocolos de comunicación inalámbrica utilizables con el sistema 10 incluyen enrutadores inalámbricos para
 30 comunicación basada en el estándar IEEE 802.11 (también conocido como wi-fi). Se pueden utilizar otros
 protocolos de comunicación inalámbrica, por ejemplo BLUETOOTH. En ciertas aplicaciones se pueden
 utilizar otros sistemas y componentes de comunicación por cable, basados en el estándar IEEE 802.3
 (también conocido como Ethernet). Se pueden utilizar otras formas de redes de comunicación, protocolos,
 sistemas y dispositivos de comunicación por cable e inalámbricos conocidos por los expertos en la materia.
 35

El modo de funcionamiento autónomo o de conducción autónoma de vehículos de transporte 40 descrito
 anteriormente se puede conseguir mediante la utilización de uno o de una pluralidad de sensores 86, 306 a
 bordo del dispositivo 40, por ejemplo, LIDAR (light imaging, detection and ranging; detección y medición de
 40 distancia mediante imágenes de luz) omnidireccional, procesamiento a bordo de los datos de sensor
 recibidos por el vehículo de transporte 40, y ejecución a bordo de comandos a través del sistema de control
 74 de a bordo y accionadores 308 para hacer circular y desplazar el vehículo 40 a lo largo de una trayectoria
 de desplazamiento 52. Se pueden utilizar otros tipos y formas de sensores 86, 306 y sistemas de circulación
 y monitorización de la posición, incluyendo, entre otros, sistemas de posicionamiento global por satélite (GPS,
 Global Positioning System), dispositivos de posicionamiento triangular, sensores ultrasónicos, sistemas de
 45 sensores láser, radares, sensores de proximidad y/o dispositivos o sistemas de formación de imágenes
 visuales conocidos por los expertos en la materia. Tal como se señaló, las instrucciones y comandos para la
 guía de movimiento y circulación de cada vehículo 40 pueden ser recibidos alternativamente, o en
 combinación, por el vehículo 40 respectivo desde un sistema de control local y/o central 92A para su
 ejecución por el respectivo vehículo 40 o a través de instrucciones preprogramadas almacenadas en el
 50 dispositivo de almacenamiento de datos de memoria 304 en el sistema de control 74 del vehículo de
 transporte. Otro hardware y software y del sistema de control 300 y dispositivos y protocolos de comunicación
 pueden ser utilizados para adaptarse al sistema y a los procedimientos 10, y a una aplicación concreta, tal
 como es conocido por los expertos en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para logística y manipulación de material de montaje, que comprende:

5 posicionar selectivamente un vehículo de transporte de componentes (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F)
posicionado a lo largo de un pasillo de material (50) en, como mínimo, una de una zona de almacenamiento
(20) de componentes o una zona de montaje (24) de componentes, estando la zona de almacenamiento (20)
posicionada fuera y distante de la zona de montaje (24), estando el pasillo de material (50) posicionado
10 adyacente a un pasillo (56) de estanterías de componentes y extendiéndose en una dirección de la
coordenada x;
el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F):

en un primer momento, acoplado para transporte en la zona de almacenamiento (20) uno seleccionado de
15 una pluralidad de contenedores de componentes (44) llenos posicionados en el pasillo (56) de estanterías de
componentes y depositando en el pasillo (56) de estanterías de componentes en la zona de almacenamiento
(20) un contenedor de componentes (44) vacío acoplado, transportado desde la zona de montaje (24); y
en un segundo momento, acoplado para transporte en la zona de montaje (24) uno seleccionado de una
pluralidad de contenedores de componentes (44) vacíos posicionados en el pasillo (56) de estanterías de
20 componentes en la zona de montaje (24) y depositando en el pasillo de estanterías de componentes de la
zona de montaje un contenedor de componentes (44) lleno acoplado, transportado desde la zona de
almacenamiento (20); y

desplazando de manera selectiva y alternante el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F)
que incluye, como mínimo, uno de entre el contenedor de componentes (44) lleno acoplado o el contenedor
25 de componentes (44) vacío acoplado, a lo largo del pasillo de material (50) entre la zona de almacenamiento
(20) y la zona de montaje (24).

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la etapa de acoplar para transporte el seleccionado de
la pluralidad de contenedores de componentes (44) llenos o de contenedores de componentes (44) vacíos
30 comprende, además:

extender una parte del vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) en una dirección de la
coordenada y hacia el pasillo (56) de estanterías para acoplar el respectivo contenedor de componentes (44)
lleno o vacío seleccionado, siendo la dirección de la coordenada y transversal a la dirección de la coordenada
35 x; y
retraer la parte del vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) y el respectivo contenedor de
componentes (44) lleno o vacío acoplado, en la dirección de la coordenada y desde el pasillo (56) de
estanterías hasta el pasillo de material (50) a una posición segura en el vehículo de transporte (40, 40A, 40B,
40C, 40D, 40E, 40F), antes de desplazar el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) entre
40 la zona de almacenamiento (20) y la zona de montaje (24).

3. Procedimiento, según la reivindicación 2, en el que la etapa de acoplar el seleccionado de la pluralidad de
contenedores de componentes (44) llenos o de contenedores de componentes (44) vacíos comprende,
45 además, desplazar la parte del vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) en una dirección
de la coordenada z con respecto al vehículo de transporte, siendo la dirección de la coordenada z transversal
a la dirección de la coordenada y.

4. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la etapa de depositar el seleccionado de la pluralidad
de contenedores de componentes (44) llenos o de contenedores de componentes (44) vacíos comprende,
50 además:

extender una parte del vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) y el contenedor de
componentes (44) lleno seleccionado o el contenedor de componentes (44) vacío acoplado en una dirección
de la coordenada y desde el pasillo de material (50) hacia el pasillo (56) de estanterías para desacoplar el
55 contenedor de componentes (44) vacío o lleno seleccionado respectivo, siendo la dirección de la coordenada
y transversal a la dirección de la coordenada x; y
retraer la parte del vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) en la dirección y desde el
pasillo (56) de estanterías hasta el pasillo de material (50) antes de desplazar el vehículo de transporte (40,
40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) entre la zona de almacenamiento (20) y la zona de montaje (24).
60

5. Procedimiento, según la reivindicación 4, en el que la etapa de desacoplar el seleccionado de la pluralidad
de contenedores de componentes (44) llenos o de contenedores de componentes (44) vacíos comprende,
además, desplazar la parte del vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) en una dirección
de la coordenada z con respecto al vehículo de transporte, siendo la dirección de la coordenada z transversal
65 a la dirección de la coordenada y.

6. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) incluye un primer soporte (110) de contenedor de componentes y un segundo soporte de contenedor de componentes (114), pudiendo el segundo soporte (114) de contenedor funcionar independientemente con respecto al primer soporte (110) de contenedor, comprendiendo el procedimiento, además:
- 5 acoplar con el segundo soporte (114) de contenedor el seleccionado de la pluralidad de contenedores de componentes (44) vacíos en una posición predeterminada en el pasillo (56) de estanterías de la zona de montaje y depositar con el primer soporte (110) de contenedor el contenedor de componentes (44) lleno transportado, en la posición predeterminada en el pasillo (56) de estanterías de la zona de montaje.
- 10 7. Procedimiento, según la reivindicación 6, en el que después del acoplamiento del contenedor de componentes (44) vacío con el segundo soporte (114) de contenedor y mientras el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) continúa acoplando el contenedor de componentes (44) vacío, el procedimiento comprende, además, la etapa de orientar el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) a lo largo del pasillo de material (50) para alinear el primer soporte (110) de contenedor que lleva el
- 15 contenedor (44) lleno con la posición predeterminada, para depositar el contenedor (44) lleno en la posición predeterminada en el pasillo de estanterías de la zona de montaje que deja libre el contenedor de componentes (44) vacío.
- 20 8. Procedimiento, según la reivindicación 6, en el que el acoplamiento del contenedor de componentes (44) vacío con el segundo soporte (114) de contenedor en la posición predeterminada ocurre en un primer momento y el depósito del contenedor de componentes (44) lleno en la posición predeterminada ocurre en un segundo momento, siendo el segundo momento posterior al primer momento.
- 25 9. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) comprende un primer soporte (110) de contenedor de componentes y un segundo soporte de contenedor de componentes (114), pudiendo el segundo soporte (114) de contenedor funcionar de manera independiente con respecto al primer soporte (110) de contenedor, comprendiendo, además, el procedimiento:
- 30 depositar con el segundo soporte (114) de contenedor el contenedor de componentes (44) vacío transportado desde la zona de montaje (24), en una primera posición predeterminada en el pasillo de estanterías de la zona de almacenamiento y acoplar, con el primer soporte (110) de contenedor en una segunda posición predeterminada, el seleccionado de la pluralidad de contenedores de componentes (44) llenos posicionado en el pasillo (56) de estanterías en la zona de almacenamiento (20).
- 35 10. Procedimiento, según la reivindicación 9, en el que después del depósito del contenedor de componentes (44) vacío con el segundo soporte (114) de contenedor, el procedimiento comprende, además, la etapa de orientar el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) a lo largo de la pasillo de material (50) para alinear el primer soporte (110) de contenedor con la segunda posición predeterminada para acoplar el contenedor (44) lleno con el primer soporte (110) de contenedor.
- 40 11. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) comprende un primer vehículo de transporte y un segundo vehículo de transporte, pudiendo el segundo vehículo de transporte funcionar independientemente del primer vehículo de transporte, comprendiendo, además, el procedimiento uno de:
- 45 en el primer momento, acoplar para transporte el seleccionado de la pluralidad de contenedores de componentes (44) llenos en el pasillo de estanterías de la zona de almacenamiento mediante el primer vehículo de transporte y depositar el contenedor de componentes (44) vacío acoplado, transportado desde la zona de montaje (24), en el pasillo de estanterías de la zona de almacenamiento, mediante el segundo
- 50 vehículo de transporte; y
en el segundo momento, acoplar para transporte el seleccionado de la pluralidad de contenedores (44) vacíos en el pasillo de estanterías de la zona de montaje mediante el segundo vehículo de transporte y depositar el contenedor de componentes (44) lleno acoplado, transportado desde la zona de almacenamiento (20), en el pasillo de estanterías de la zona de montaje que deja libre el contenedor de componentes (44) vacío, mediante el primer vehículo de transporte.
- 55 12. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que el primer vehículo de transporte y el segundo vehículo de transporte se desplazan juntos de manera sincrónica y coordinada a lo largo del pasillo de material (50) entre la zona de almacenamiento (20) y la zona de montaje (24).
- 60 13. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que, como mínimo, uno de que el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) se acople con el contenedor de componentes (44) lleno o vacío, deposite los contenedores (44) llenos o vacíos, o se desplace de manera alternante a lo largo del pasillo de material (50), se realiza de manera autónoma.
- 65 14. Procedimiento, según la reivindicación 13, en el que el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D,

40E, 40F) incluye un sistema de control (74) para propulsión motorizada y circulación direccional, comprendiendo, además, el procedimiento:

- 5 recibir señales de datos inalámbricas desde, como mínimo, uno de sistema de control local o central (92A) para su utilización por el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) para desplazar de manera autónoma el vehículo de transporte (40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F) en una dirección predeterminada y circular direccionalmente a lo largo de una trayectoria de desplazamiento predeterminada.

15. Procedimiento, según la reivindicación 1, que comprende, además:

- 10 posicionar la zona (20) de almacenamiento de componentes aguas arriba de la zona de montaje de componentes (24); y
posicionar en alineación lineal recta el pasillo de estanterías de la zona de almacenamiento y el pasillo de estanterías de la zona de montaje.

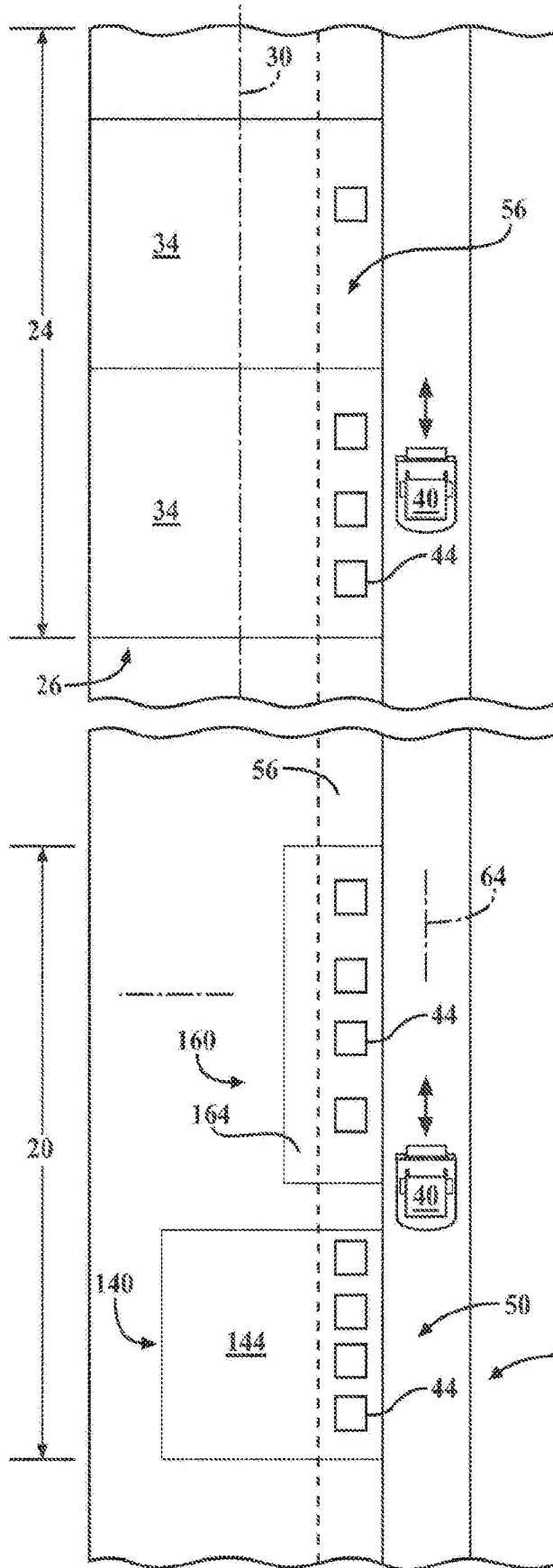


FIG. 2

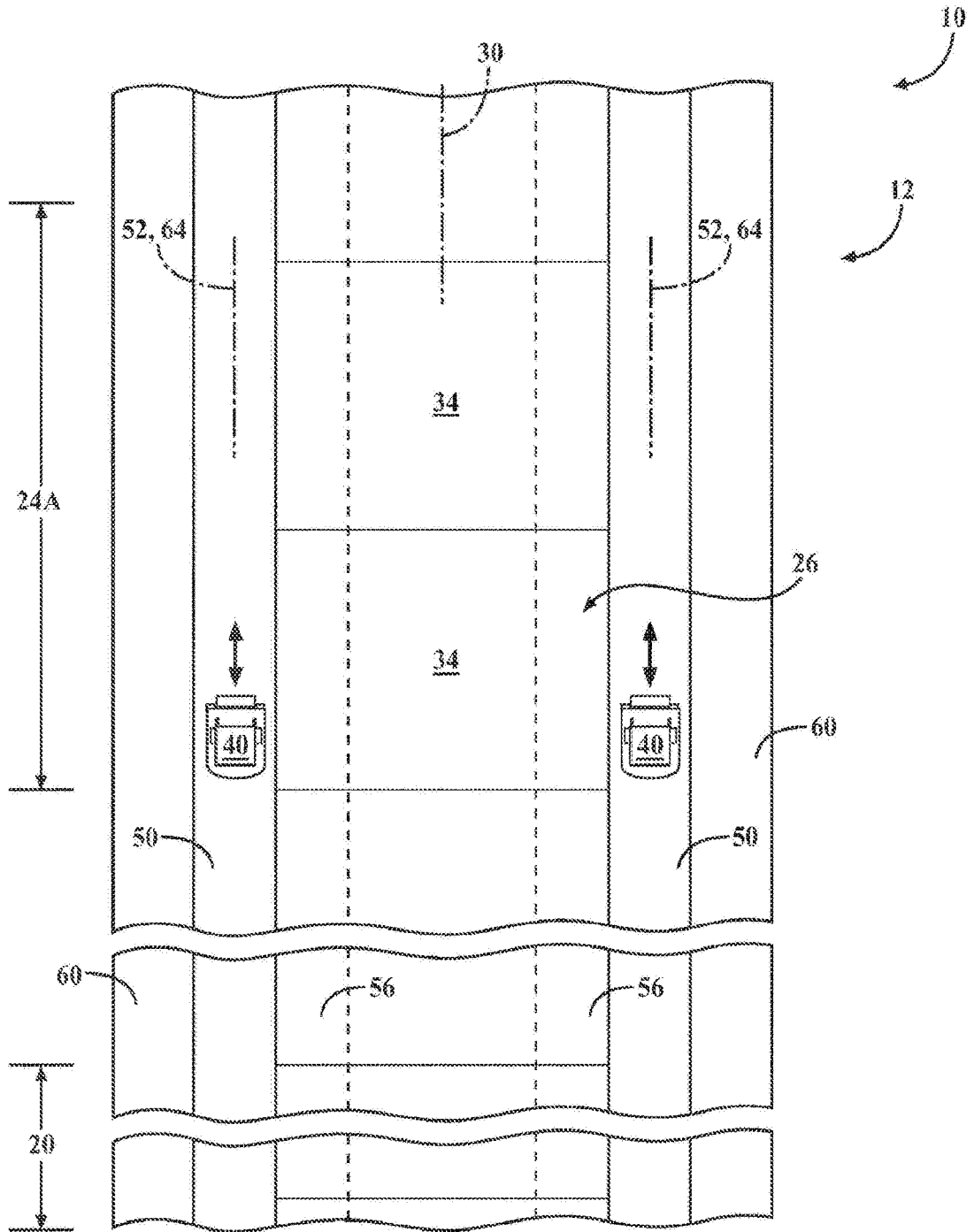


FIG. 3

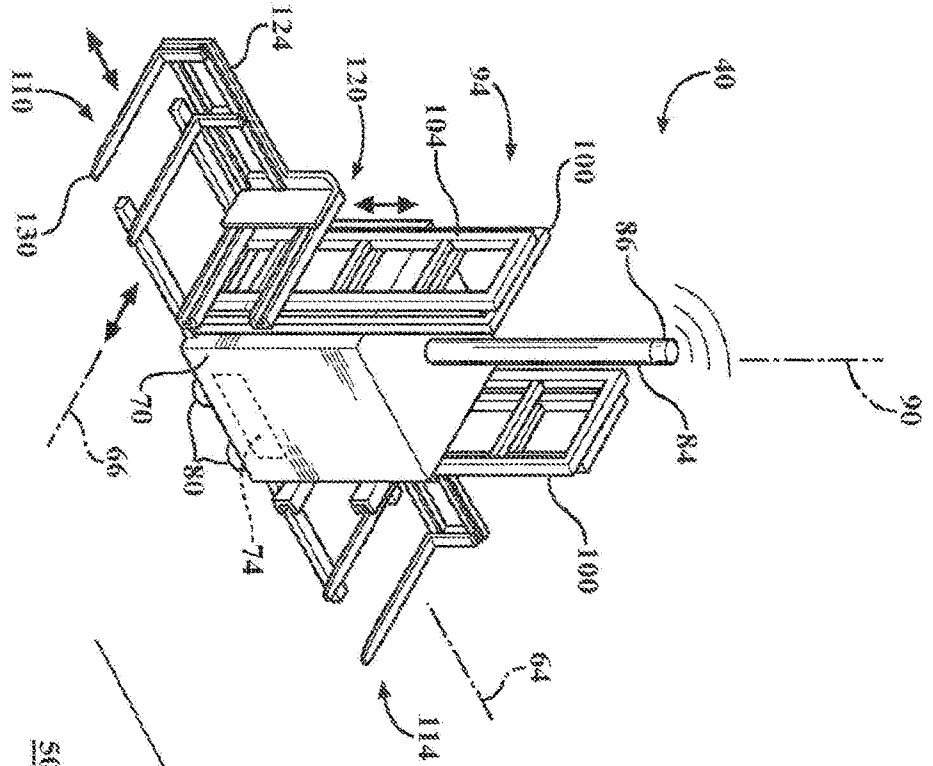


FIG. 4A

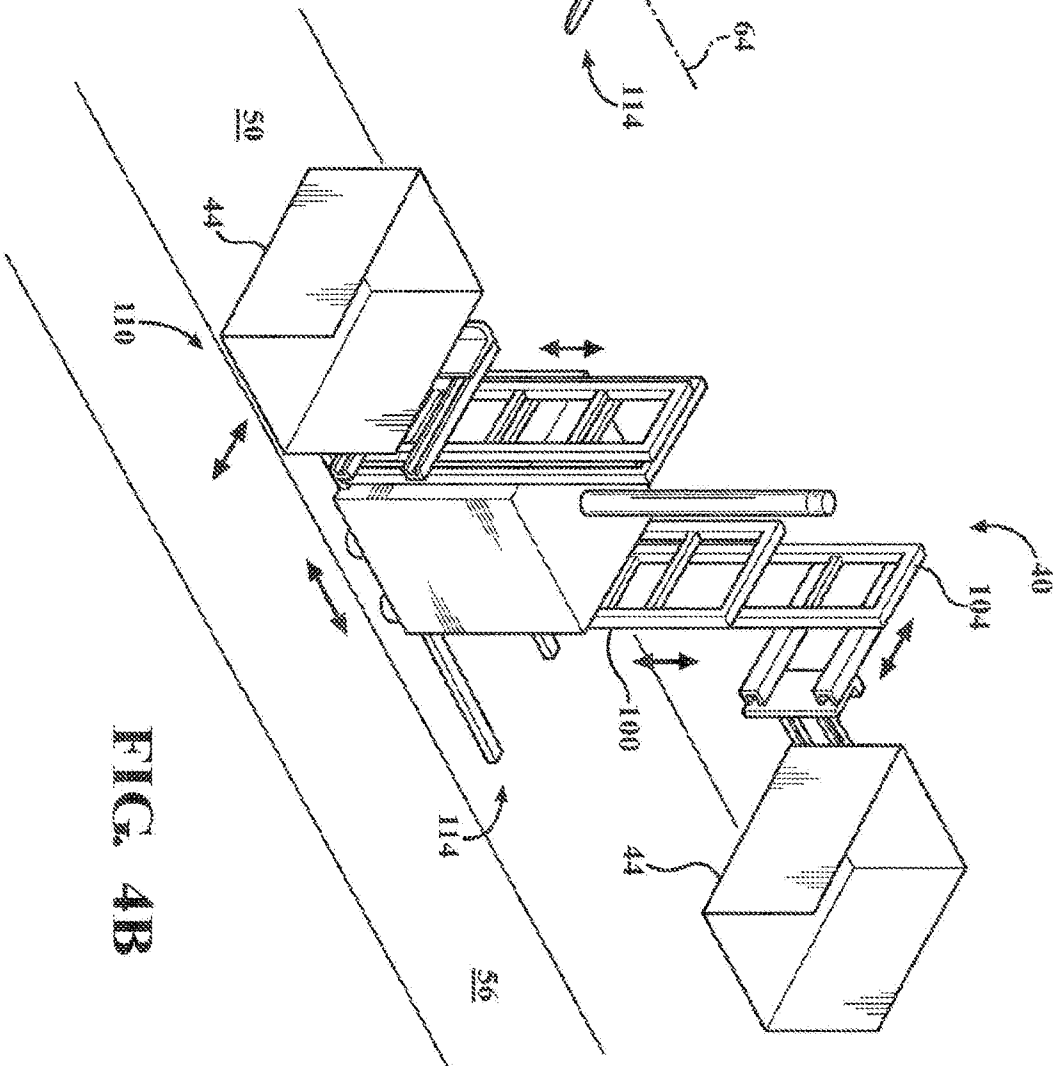


FIG. 4B

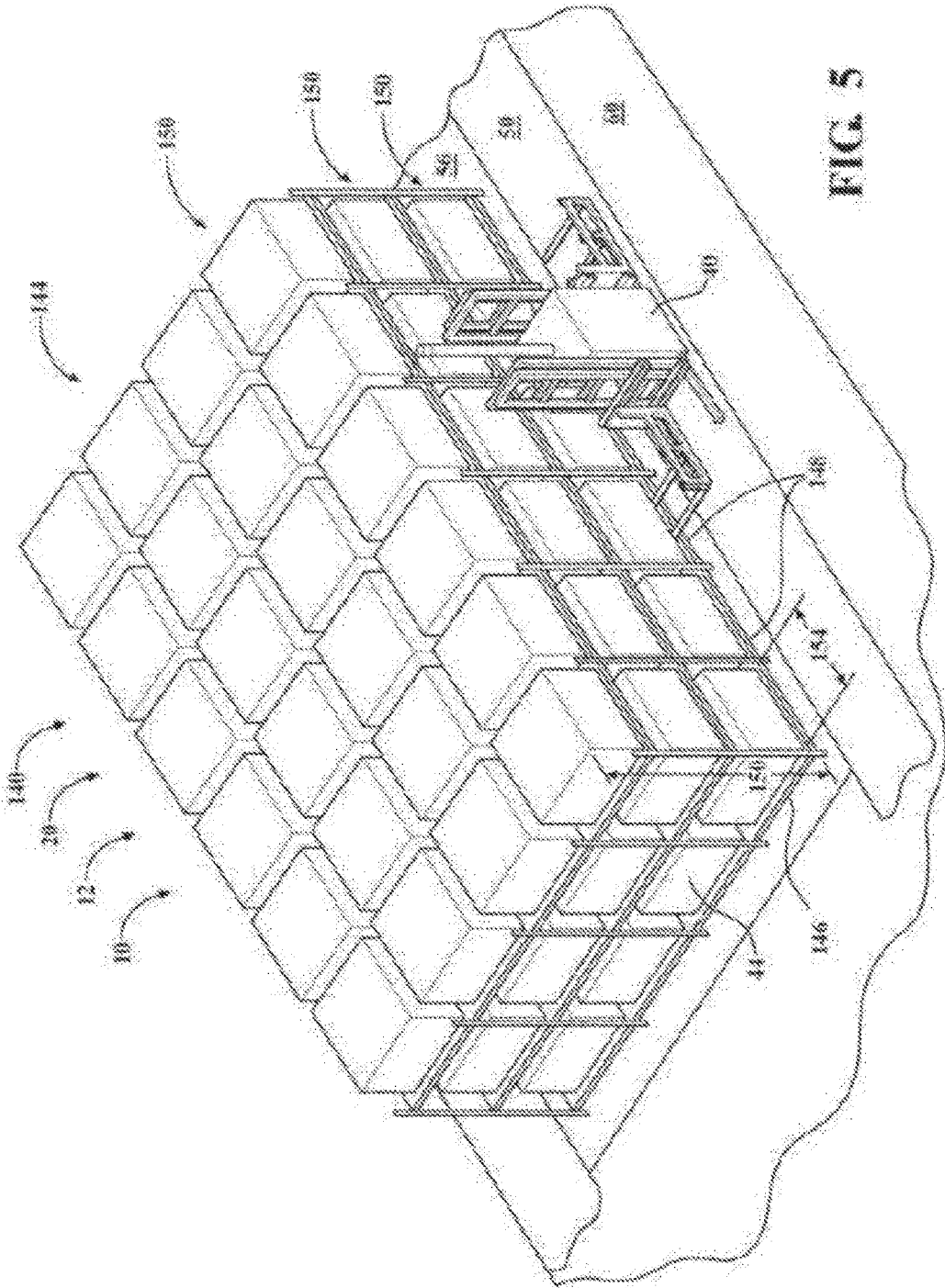


FIG. 5

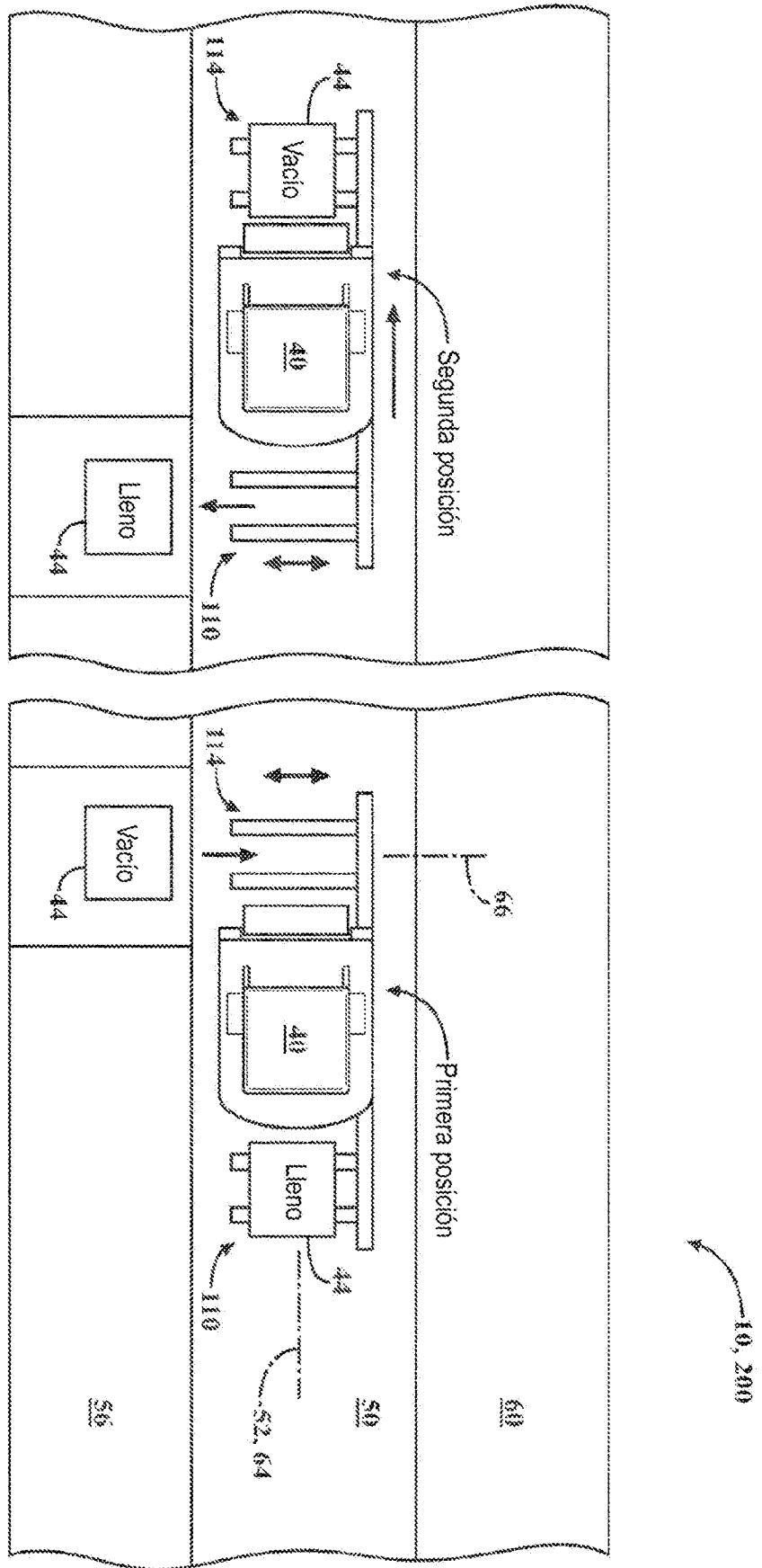


FIG. 7

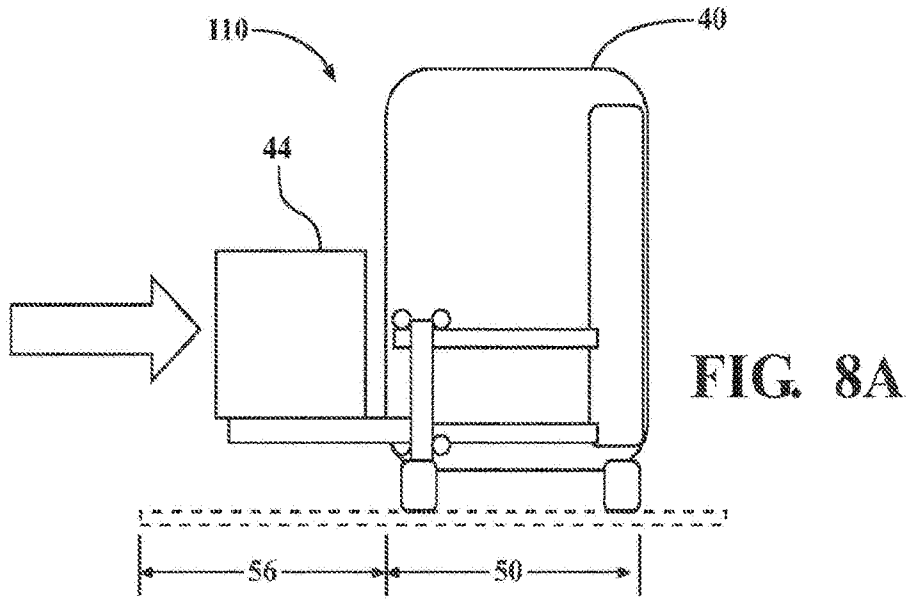


FIG. 8A

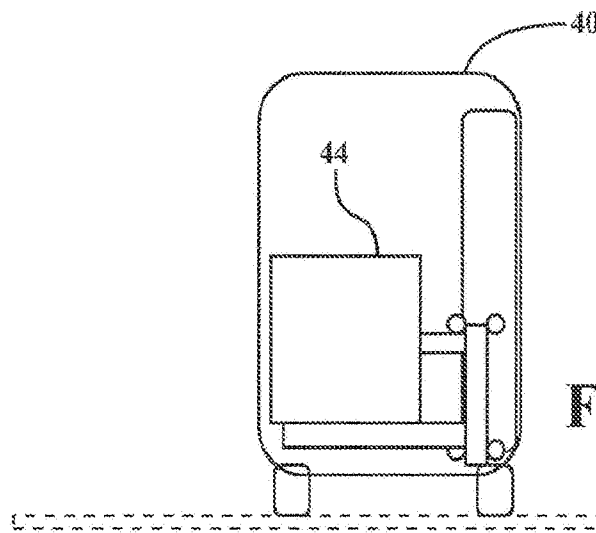


FIG. 8B

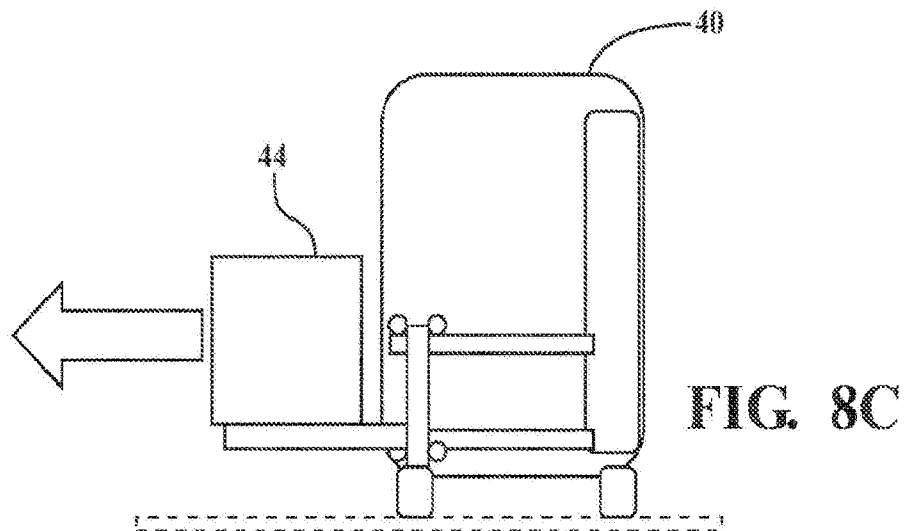


FIG. 8C

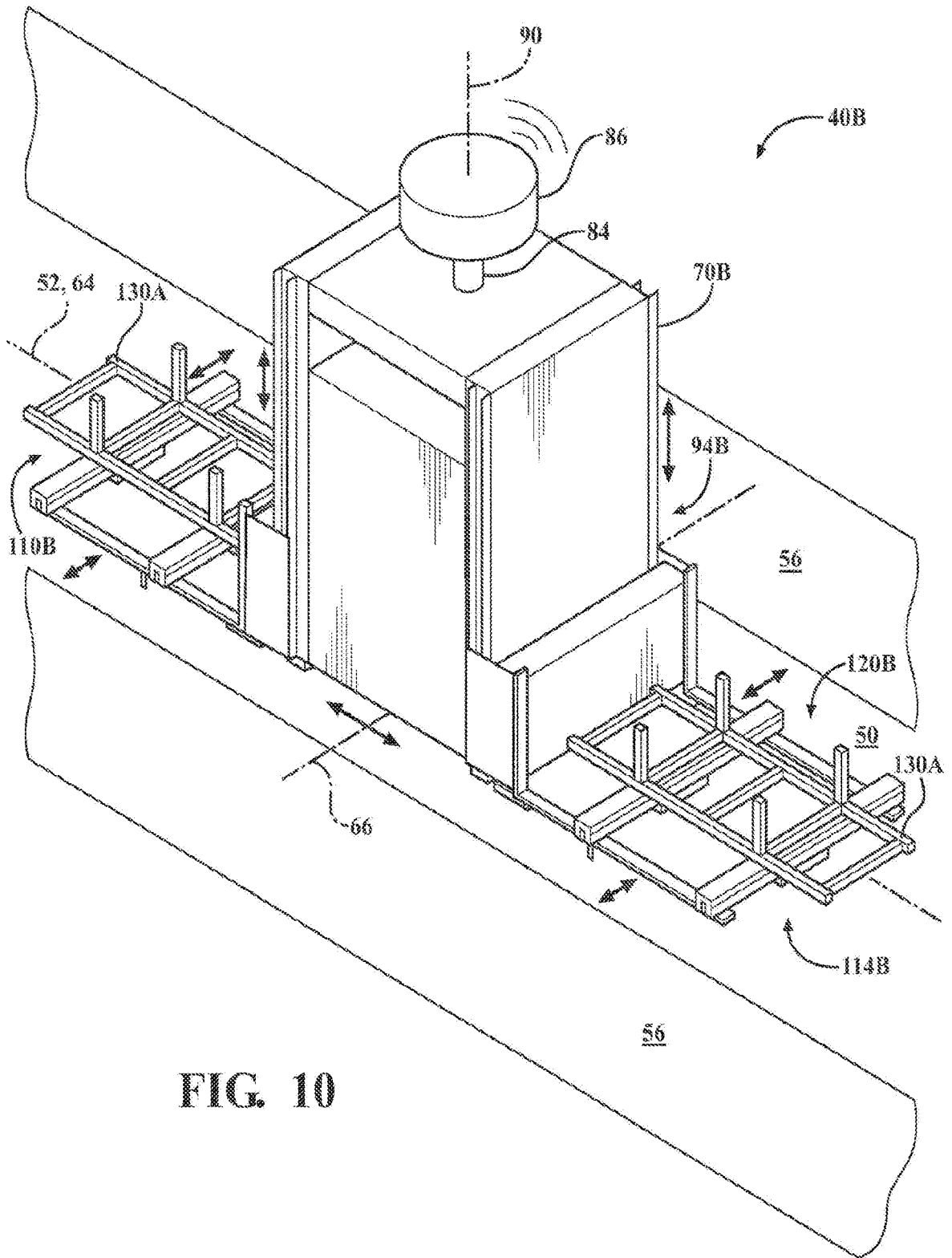
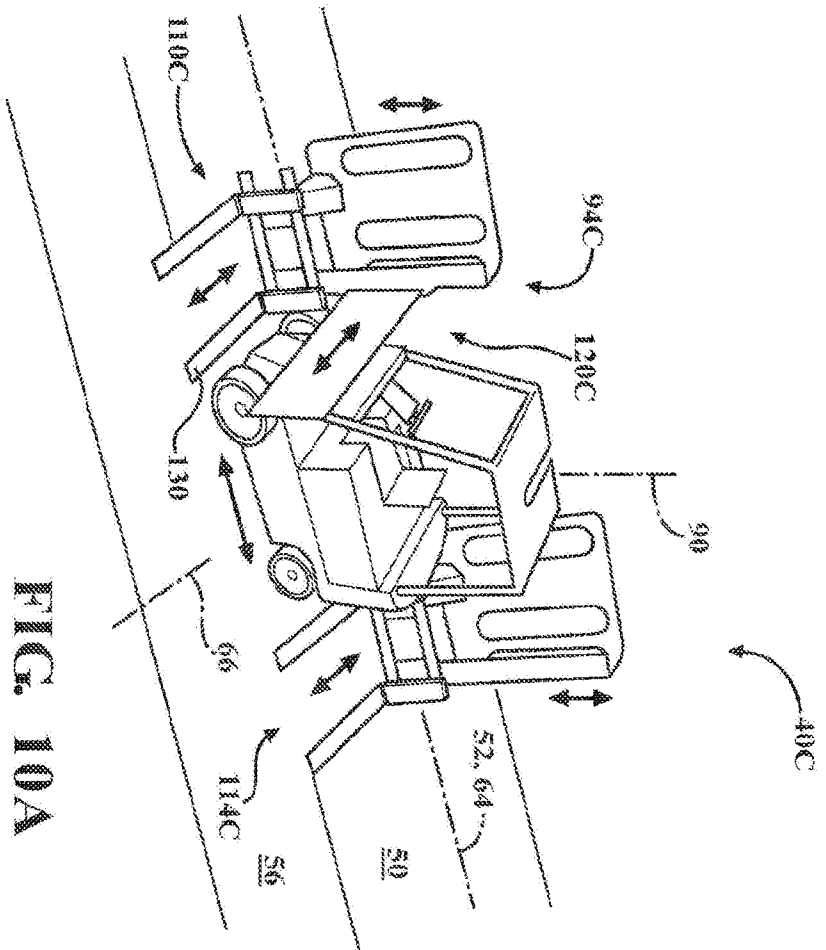
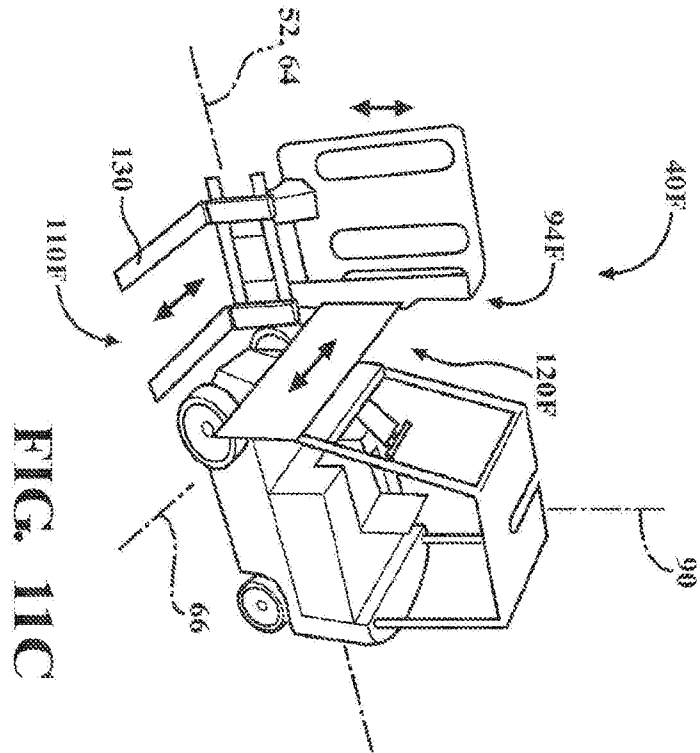


FIG. 10



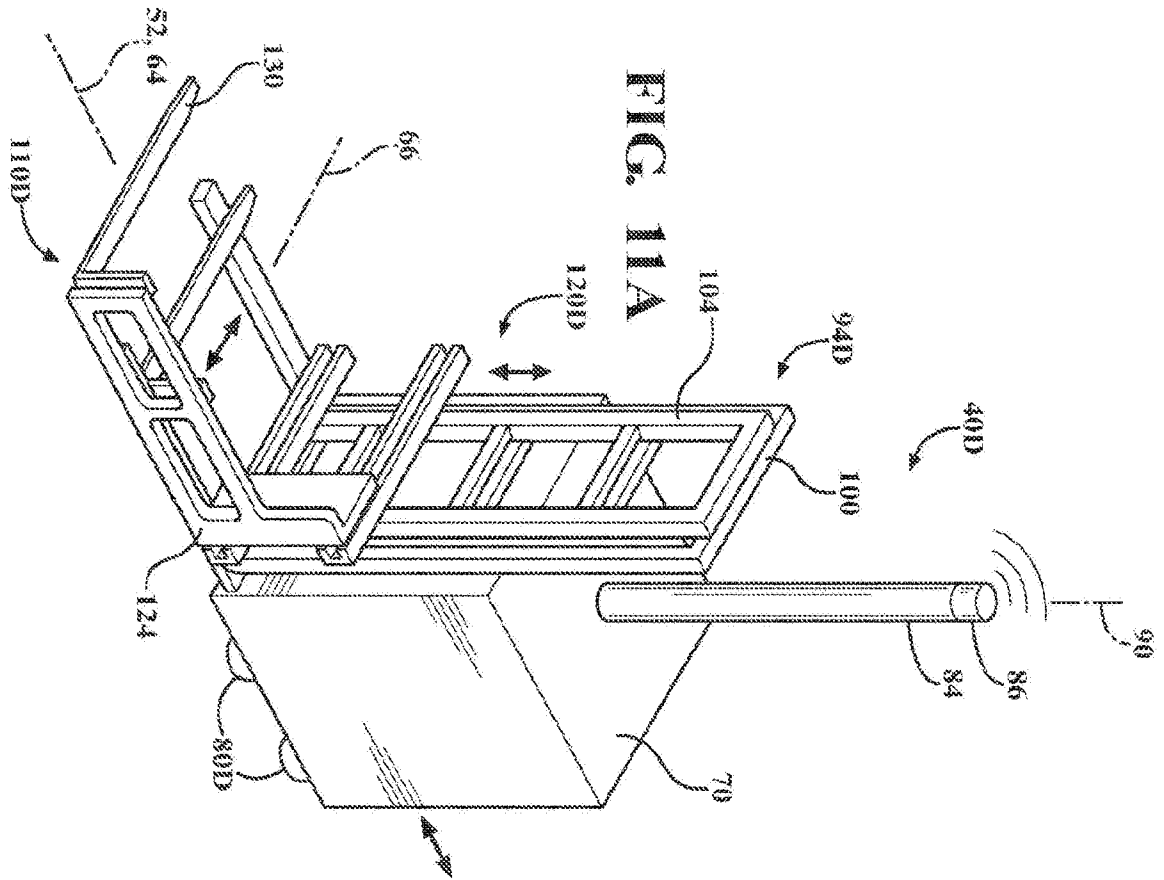


FIG. 11A

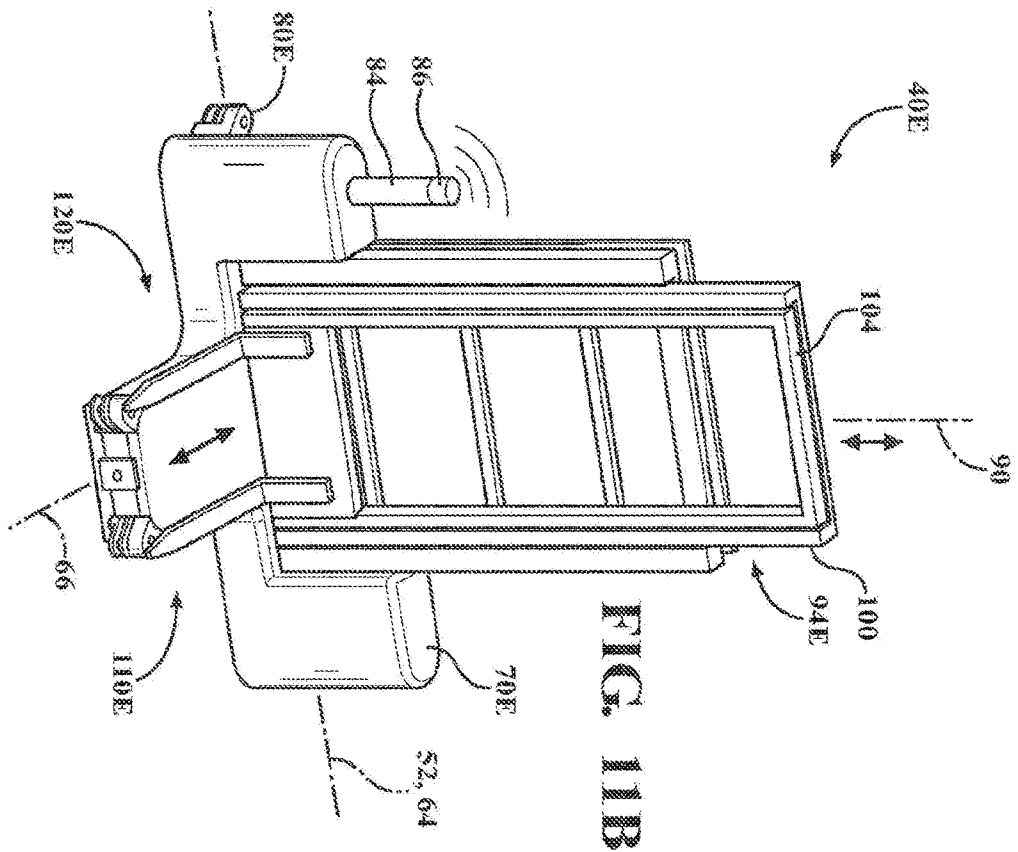


FIG. 11B

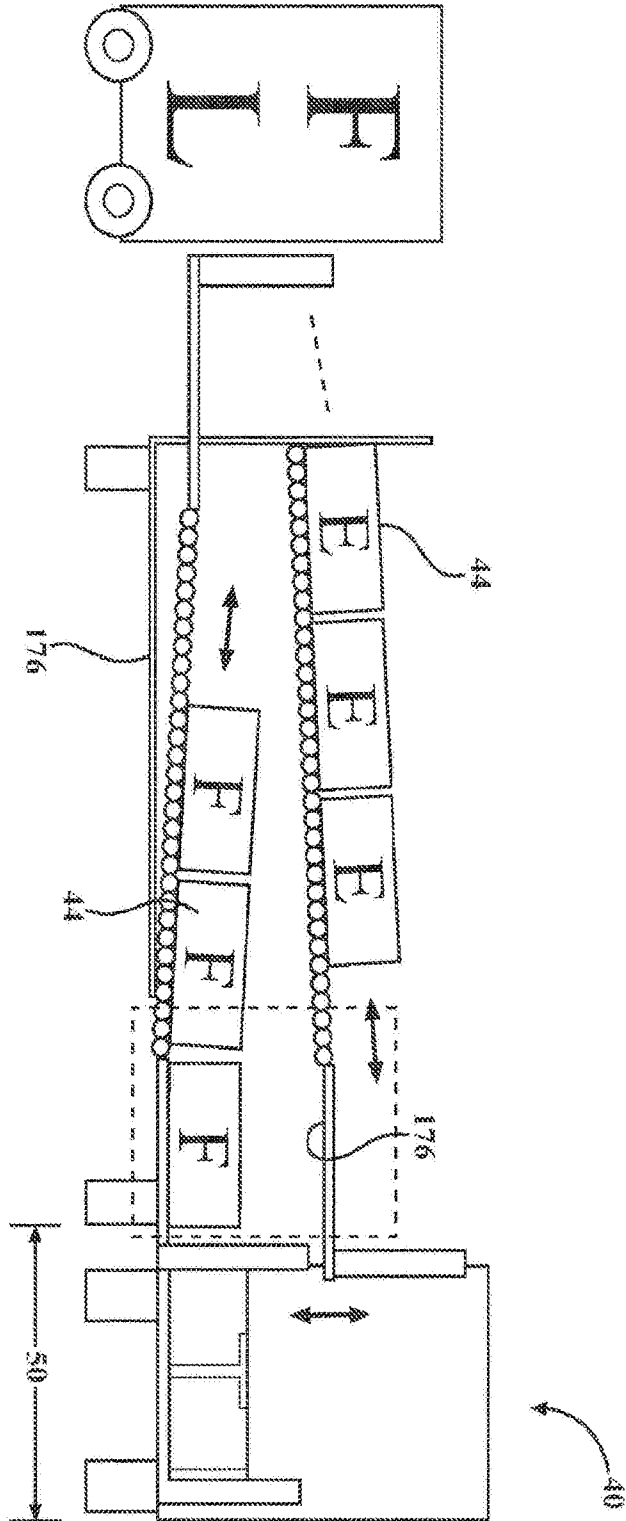


FIG. 12

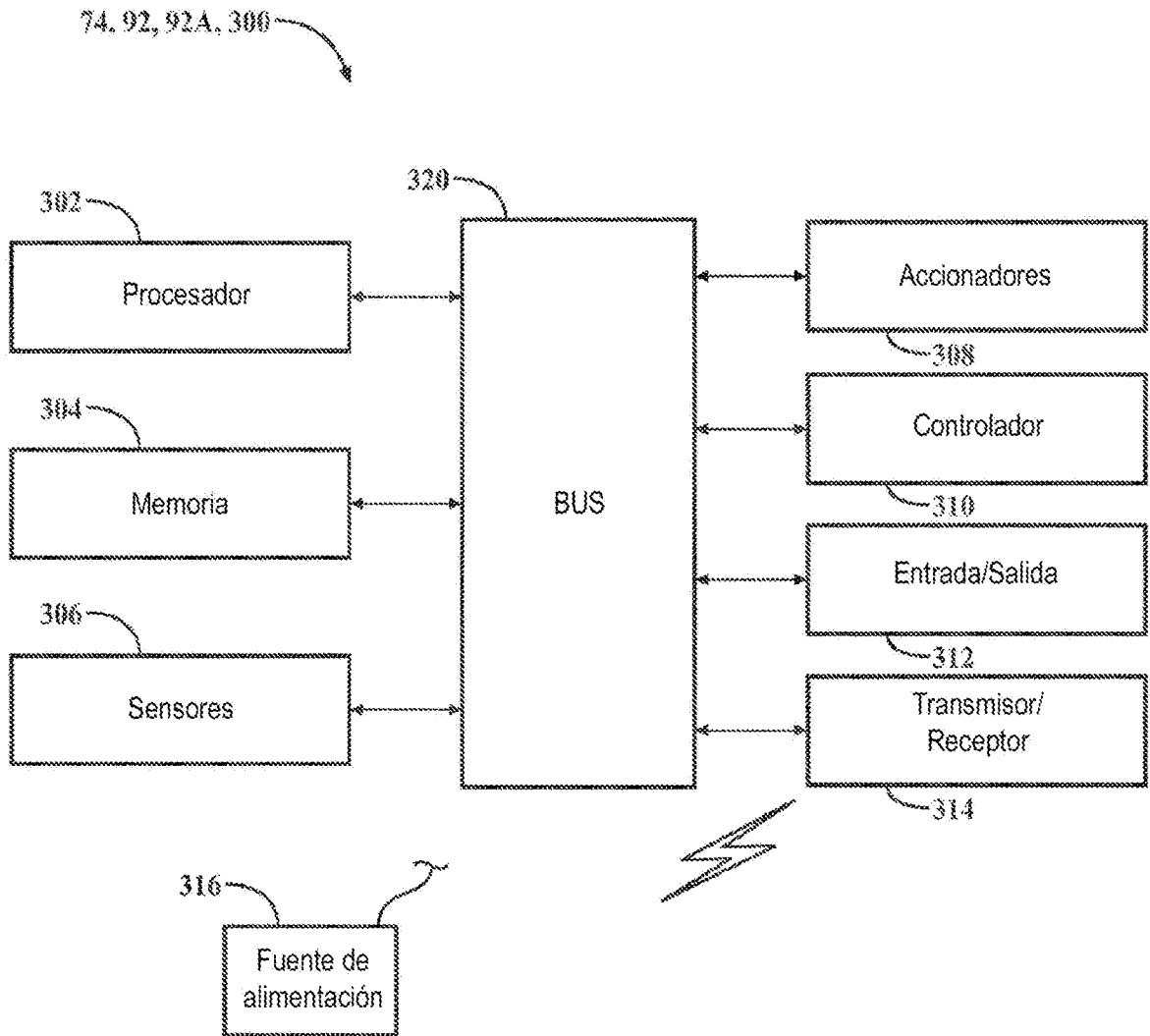


FIG. 13

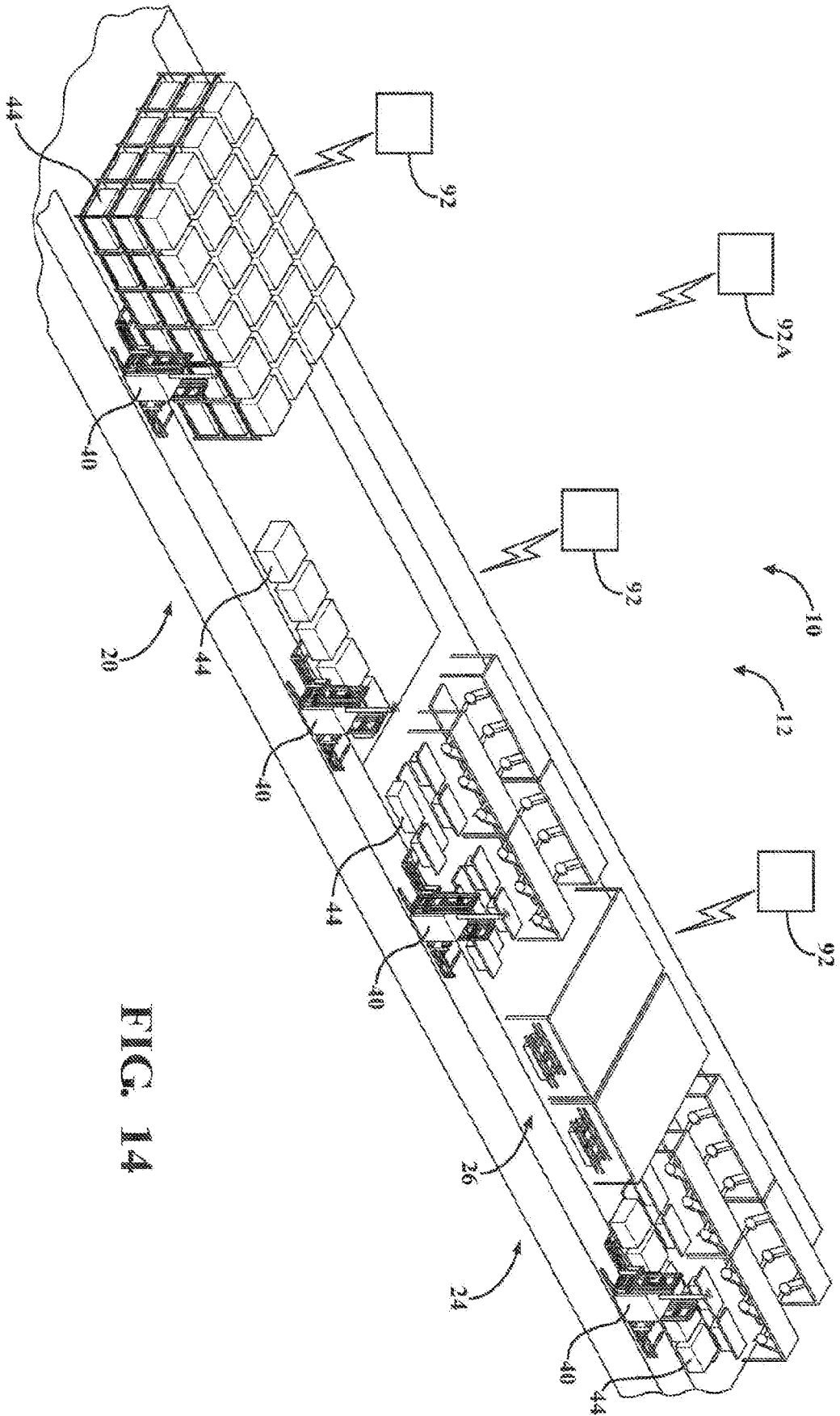


FIG. 14

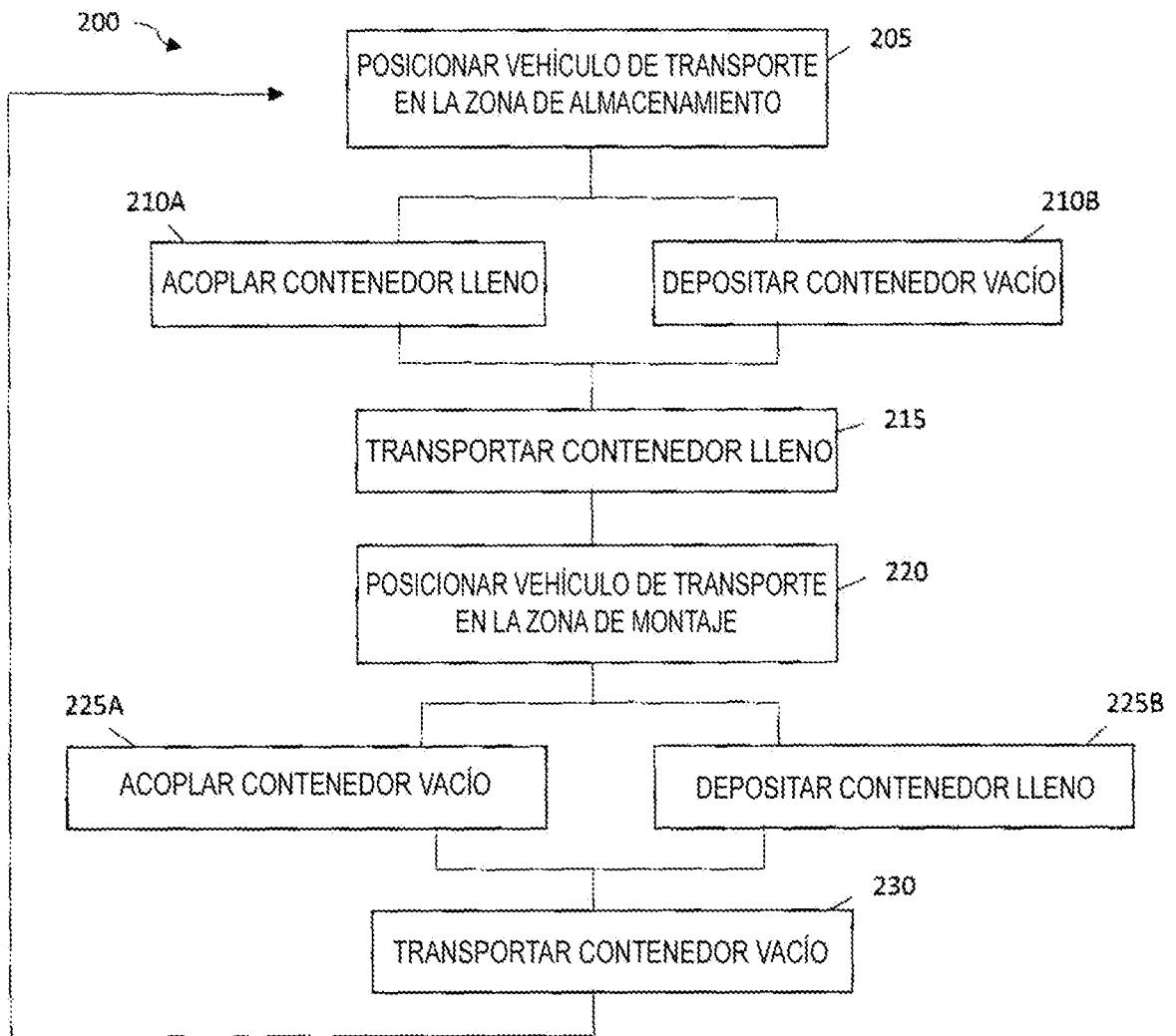


FIG. 15

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 5353495 A