

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 833**

51 Int. Cl.:

G05D 1/242	(2014.01) <i>G05D 109/10</i>	(2014.01)
G05D 1/244	(2014.01) <i>G05D 109/25</i>	(2014.01)
G05D 1/247	(2014.01) <i>G05D 111/10</i>	(2014.01)
G05D 1/695	(2014.01)	
G05D 1/698	(2014.01)	
B62D 53/00	(2006.01)	
B62D 61/00	(2006.01)	
B62D 63/02	(2006.01)	
G05D 105/28	(2014.01)	
G05D 107/70	(2014.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2019 PCT/EP2019/079399**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020 WO20089170**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2019 E 19790245 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2025 EP 3874336**

54 Título: **Acoplamiento mecánico de vehículos**

30 Prioridad:

29.10.2018 EP 18203082
08.03.2019 EP 19161486

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2025

73 Titular/es:

FQ IP AB (100.00%)
Neogatan 8
431 53 Möndal, SE

72 Inventor/es:

AUGUSTSSON, PER

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 019 833 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

Acoplamiento mecánico de vehículos

Campo técnico de la invención

5 Esta invención se refiere a un sistema intralogístico que comprende un carro de transporte de carga autopropulsado y una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia.

Antecedentes de la técnica

10 Todas las formas de manipulación de mercancías, materiales o artículos de fabricación requieren intralogística, es decir, logística dentro de algún área confinada, como una fábrica, un almacén o un patio. Tradicionalmente, las carretillas elevadoras han sido el vehículo dominante tanto para transportar palés de artículos pequeños como artículos más grandes individualmente. Sin embargo, las carretillas elevadoras tienen muchas limitaciones. Por lo general, se limitan a levantar artículos específicamente adaptados para las horquillas, como palés. También requieren un espacio libre relativamente grande para funcionar y son la causa de muchos accidentes laborales. Por lo tanto, las carretillas elevadoras no son adecuadas para su uso en entornos poblados de trabajadores humanos. Como consecuencia, las carretillas elevadoras están siendo sustituidas en muchos entornos por carretillas manuales empujadas por trabajadores humanos. Las carretillas manuales tienen menos probabilidades de provocar accidentes y son mucho más adaptables a usos o tamaños específicos de los artículos transportados. Sin embargo, las carretillas manuales también tienen inconvenientes, tales como las limitaciones de la capacidad máxima de carga que puede manejar un operador humano, y la intensa mano de obra que implica relativamente el sistema logístico usando carretillas manuales.

20 El documento US2017/190048 A1 de Vice et al. describe un sistema robótico marsupial distribuido.

EP2946712 A1 a Vorwerk describe un robot de limpieza de suelos.

US2018/0129223 A1 a High et al. revela vehículos autónomos agrupados.

US2019/0283239 A1 a Skaaksrud et al. revela una base de movilidad modular.

Explicación de la invención

25 Es un objeto de la invención mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias y desventajas identificadas anteriormente en la técnica

30 Según la invención, se proporciona un sistema para intralogística. El sistema comprende un carro de transporte de carga autopropulsado y una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia. El carro de transporte de carga autopropulsado comprende una unidad motriz con al menos una rueda motriz para propulsar el carro de transporte de carga autopropulsado, una conexión mecánica y una unidad informática conectada a la unidad motriz. La unidad informática comprende una unidad transeptora para comunicarse con la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia.

35 La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia comprende una conexión mecánica configurada para conectarse a la conexión mecánica del carro de transporte de carga autopropulsado, de manera que pueda crearse una interconexión mecánica entre la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia y el carro de transporte de carga autopropulsado. La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia comprende además una unidad motriz que comprende al menos una rueda motriz para propulsar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia, y una unidad informática que comprende una unidad de recepción para comunicarse con la unidad de recepción del carro de transporte de carga autopropulsado, una unidad de navegación para navegar en un entorno, y una unidad de sensor, para detectar objetos en el entorno

40 La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia es más pequeña que el carro de transporte de carga autopropulsado y el carro de transporte de carga autopropulsado está configurado para transportar cargas, mientras que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia carece de capacidad de carga.

45 La unidad informática de la unidad de guía autónoma autopropulsada está configurada para generar señales de control en base a las entradas de la unidad de navegación y la unidad de sensor y transmitir las señales de control utilizando la unidad de transmisión al carro de transporte de carga autopropulsado para controlar la unidad motriz del carro de transporte de carga autopropulsado. La unidad informática de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia tiene una unidad de procesamiento más rápida que la unidad informática del carro de transporte de carga autopropulsado.

50 Según una realización, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia tiene un tamaño inferior al 50% del tamaño del carro de transporte de carga autopropulsado.

Según una realización, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia, tiene una velocidad máxima que es al menos el 200% de la velocidad máxima del carro de transporte de carga autopropulsado.

Según una realización, la interconexión mecánica está configurada para fijar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia al carro de carga autopropulsado.

5 De acuerdo con una realización, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia y el carro de transporte de carga autopropulsado comprenden cada uno una conexión eléctrica tal que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia puede conectarse eléctricamente al carro de transporte de carga autopropulsado.

10 Según una realización, la conexión eléctrica de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia y el carro de transporte de carga autopropulsado está configurada para transferir energía eléctrica.

Según una realización, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia comprende un almacenamiento de energía para alimentar el carro de carga autopropulsado.

Según una realización, la conexión eléctrica de la unidad de guía autónoma autopropulsada y el carro de transporte de carga autopropulsado está configurada para transferir datos.

15 Según una realización, las unidades transceptoras de la unidad de guía autónoma autopropulsada y del carro de transporte de carga autopropulsado son unidades transceptoras inalámbricas.

20 De acuerdo con una realización, la conexión mecánica del carro de transporte de carga autopropulsado comprende al menos uno de un rebaje y un saliente y la conexión mecánica de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia comprende al menos uno de un rebaje o saliente correspondiente para la interconexión mecánica entre el carro de transporte de carga autopropulsado y la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia.

Según una realización, el carro de transporte de carga autopropulsado comprende además al menos un sensor, y la unidad transceptora del carro de transporte de carga autopropulsado está configurada para transmitir datos del sensor a la unidad transceptora de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia.

25 Según una realización, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia está configurada para generar señales de control en función de los datos recibidos del sensor.

Según una realización, el carro de transporte de carga autopropulsado comprende al menos uno de un sensor seleccionado de una lista que consiste en sensores de presión, sensores de movimiento y Lidar.

30 Según una realización, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia está configurada para colocarse al menos parcialmente debajo del carro de transporte de carga autopropulsado.

Según una realización, el carro de transporte de carga autopropulsado comprende al menos un elemento de apoyo para soportar un europalé.

35 Según una realización, la conexión mecánica está configurada para fijar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia al carro de transporte de carga autopropulsado tanto en la dirección de un eje de longitud del carro de transporte de carga autopropulsado como en una dirección perpendicular al eje de longitud del carro autopropulsado de transporte de carga autopropulsado.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con más detalle a modo de ejemplo haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

40 La Figura 1A muestra una vista en alzado de un acoplamiento virtual entre un carro de transporte de carga autopropulsado con una unidad óptica modular y una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia.

La Figura 1B muestra una ampliación de una porción del acoplamiento virtual de la Figura 1A.

45 La Figura 1C muestra una vista en alzado de un acoplamiento virtual entre un carro de transporte de carga autopropulsado con una unidad óptica modular y una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia, en una realización alternativa.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva elevada desde la izquierda de la unidad óptica modular.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del carro de transporte de carga autopropulsado desde abajo.

La Figura 4A muestra una vista en alzado de un sistema para intralogística.

La Figura 4B muestra una ampliación de una porción de un recorrido óptico proyectado.

La Figura 5A muestra una vista detallada de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia, según una primera realización.

5 La Figura 5B muestra una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia, según una segunda realización, y un carro de transporte de carga autopropulsado.

La Figura 5B' muestra una vista esquemática de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia, según la segunda realización.

La Figura 5C muestra la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia, según la segunda realización, cuando está interconectada con un carro de transporte de carga autopropulsado.

10 La Figura 6A muestra una vista elevada de dos carros de transporte de carga autopropulsados en pelotón, en una primera realización.

La Figura 6B muestra una vista elevada de dos carros de carga de transporte autopropulsados en pelotón, en una segunda realización.

15 La Figura 7 muestra una vista en alzado de un acoplamiento virtual entre un carro de transporte de carga autopropulsado y una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia cuando la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia está volando.

La Figura 8 muestra un proyector fijo montado en el techo cuando forma parte de un sistema logístico con el carro de carga de transporte autopropulsado.

Descripción detallada

20 La presente invención se describirá más detalladamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones de la invención. Esta invención puede, sin embargo, ser encarnada en muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en este documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan para que sean exhaustivas y completas.

25 El experto en la práctica de la invención reivindicada puede comprender y llevar a cabo variaciones de las realizaciones divulgadas a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

Se proporciona un sistema de logística que utiliza acoplamientos virtuales para mover un carro de carga de transporte autopropulsado. El sistema puede utilizarse en intralogística o en cualquier sistema logístico en el que sea necesario transportar materiales, mercancías o artículos de forma eficiente y/o autónoma. Un sistema con acoplamientos virtuales es muy versátil y fácil de adaptar, ya que no se necesitan conexiones mecánicas específicamente adaptadas. El sistema también puede actualizarse fácilmente, por ejemplo, mediante actualizaciones de software. En las realizaciones descritas en las figuras adjuntas, un sensor óptico está configurado para detectar un marcador óptico, que se muestra como un marcador óptico proyectado. Sin embargo, en cualquiera de las realizaciones, es igualmente concebible que el marcador óptico sea un marcador óptico impreso que pueda colocarse en cualquier unidad móvil que actúe como unidad de guía, resultando así que el marcador óptico sea móvil. El acoplamiento virtual hace posible que un carro de transporte de carga autopropulsado se desplace utilizando una unidad de guía específica, como la mostrada en las Figuras 1A, 1C y 7, una guía estacionaria, como la mostrada en la Figura 8, o utilizando otro carro de transporte autopropulsado como guía, como el mostrado en las Figuras 6A y 6B. El sistema permite cambiar entre diferentes guías y entre marcadores ópticos impresos y marcadores ópticos proyectados. A modo de ejemplo, los carros de transporte de carga autopropulsados pueden utilizar una unidad de guía específica, como una unidad de guía autopropulsada por control remoto, autónoma o accionada por el conductor para un transporte a una distancia relativamente larga, y cambiar a una guía estacionaria para un transporte de alta precisión a corta distancia. El marcador óptico móvil podría colocarse en cualquier unidad móvil existente que ya esté funcionando en un sistema logístico, como un tractor de arrastre, una carretilla manual o una carretilla elevadora.

45 La Figura 1A muestra un acoplamiento virtual entre un carro de transporte de carga autopropulsado 200 y un marcador óptico móvil 110 proyectado sobre el suelo por una unidad de guía autopropulsada 100 controlada a distancia o autónoma, para la comprensión general del campo técnico. El carro de transporte de carga autopropulsado 200 comprende un sensor óptico 251 montado en una protuberancia inclinada 252 de una unidad modular 250 del carro de transporte de carga autopropulsado 200, de tal manera que el sensor óptico 251 está configurado para detectar un área de sensor vertical SA que se superpone verticalmente al marcador óptico móvil 110. El sensor óptico 251 está configurado para derivar señales de sensor basadas en la detección del marcador óptico móvil 110. El sensor óptico está además conectado a una unidad informática 253 (descrita más adelante con referencia a la Figura 2). La unidad informática 253 está adaptada para recibir las señales del sensor y determinar el cambio de velocidad y el cambio de dirección del marcador óptico móvil 110 y generar señales de control basadas en el cambio de velocidad y el cambio de dirección determinados. A continuación, la unidad informática transfiere las señales de control a una unidad motriz 55 223 (descrita más adelante con referencia a la Figura 3) del carro de transporte de carga autopropulsado 200, de modo

que el carro de transporte de carga autopropulsado 200 pueda seguir al marcador óptico móvil 110 y, de este modo, a la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100.

5 En la realización descrita en la Figura 1A, la unidad de guía es una unidad de guía 100 autopropulsada, autónoma o controlada a distancia. Sin embargo, en otras realizaciones es posible que la unidad de guía sea una unidad móvil operada por un conductor.

En la realización descrita en la Figura 1A, el marcador óptico móvil 110 es un marcador óptico móvil proyectado. Sin embargo, en realizaciones alternativas, es igualmente concebible que el marcador óptico móvil sea un marcador óptico impreso colocado en una unidad de guía, por ejemplo, mediante un adhesivo.

10 La Figura 1B es una ampliación del marcador óptico móvil 110 y del sensor óptico 251, para la comprensión general del campo técnico. En la realización descrita en la Figura 1B, el marcador óptico móvil 110 es un marcador óptico móvil circular 110 proyectado en un color que pueda proporcionar contraste contra la superficie sobre la que se proyecta. Los colores adecuados son versiones claras de amarillo, azul o rojo que proporcionan contraste contra los típicos colores grises o verdes de los suelos de las fábricas. Para poder determinar el cambio de velocidad y el cambio de dirección de un marcador óptico móvil 110, es preferible que el marcador óptico móvil 110 muestre una diferencia óptica en al menos dos direcciones diferentes, es decir, es preferible que el marcador óptico móvil no sea simplemente una línea recta, ya que esto dificulta la determinación del movimiento o cambio a lo largo del eje de longitud de dicha línea recta. Una ventaja de disponer de un marcador óptico circular 110 es que la dirección de un movimiento del marcador óptico circular 110 en relación con el sensor óptico 251 puede deducirse instantáneamente, ya que un marcador óptico circular 110 muestra una diferencia óptica en todas las direcciones en el plano proyectado. Por lo tanto, es necesario realizar menos cálculos, por ejemplo, con respecto a los movimientos relativos de los diferentes elementos del marcador óptico.

25 El área de sensor vertical **SA** posee un eje central que pasa verticalmente a través del área de sensor vertical **SA** llamado eje central del área de sensor vertical **CA**. En la realización mostrada en las Figuras 1A,1B, la unidad informática 253 del carro de transporte de carga autopropulsado 200 está configurada para generar señales de control para alinear el eje central del área de sensor vertical **SA CA** con un eje central del marcador óptico móvil circular 110, de tal manera que el carro de transporte de carga autopropulsado 200 puede seguir el marcador óptico móvil 110 controlando constantemente mantener el marcador óptico móvil 110 en el centro del área de sensor vertical **SA**.

30 En la realización de las Figuras 1A y 1B, el marcador óptico móvil 110 comprende además un código óptico 111, como por ejemplo un código QR o un código de barras. El sensor óptico 251 está configurado para leer el código óptico 111, y la unidad informática 253 del carro de transporte de carga autopropulsado 200 está configurada para obtener datos de identidad a partir del código óptico 111 leído. La unidad informática 253 puede tener los datos de identidad almacenados en una unidad de almacenamiento de datos 254 (descrita con más detalle en la Figura 2) conectada a la unidad informática 253, o puede tener que obtener los datos de identidad de una base de datos situada en una ubicación remota, como una base de datos basada en la nube.

35 Mediante los datos de identidad obtenidos, el carro de transporte de carga autopropulsado 200 puede determinar si debe seguir o no un marcador óptico específico y, por tanto, qué marcador óptico debe seguir.

40 En una realización alternativa, el marcador óptico móvil tiene la forma de un cuadrado y, como tal, muestra una diferencia óptica en al menos cuatro direcciones diferentes. En un cuadrado, la primera y segunda dirección son sustancialmente opuestas y la tercera y cuarta dirección son sustancialmente opuestas, lo que permite a una unidad informática calcular la dirección del movimiento relativo del marcador óptico móvil en relación con el sensor óptico.

45 El carro de transporte de carga autopropulsado 200 y la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 pueden estar en conexión inalámbrica entre sí, por medio de unidades de comunicación inalámbrica 253' (descritas con más detalle en referencia a la Figura 2) en el carro de transporte de carga autopropulsado 200 y en la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100, respectivamente. La comunicación inalámbrica podría, por ejemplo, permitir el intercambio de información y datos, los cuales podrían comprender información de identidad inalámbrica que podría ayudar o sustituir a la información de identidad en el marcador óptico móvil 110. Una ventaja de la comunicación de la información de identidad a través de medios de comunicación inalámbricos es que la comunicación puede ser bidireccional, de modo que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 también puede recibir información de identidad del carro de transporte de carga autopropulsado 200. Además, es posible transmitir información de identidad más compleja a través de medios de comunicación inalámbricos. Además, es posible transmitir datos más complejos, como instrucciones de conducción de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 para la conducción autónoma del carro de transporte de carga autopropulsado 200, o información sobre las características específicas de la carga del carro de transporte de carga autopropulsado 200 (peso, altura, etc.), que pueden afectar a las rutas y a los patrones de conducción.

55 La Figura 1C muestra un acoplamiento virtual entre un carro de transporte de carga autopropulsado 200 y un marcador óptico móvil 110, para la comprensión general del campo técnico. siendo un marcador óptico móvil 110 impreso colocado en un brazo 112 conectado a la unidad de guía autopropulsada 100 controlada a distancia o autónoma.

Aparte de que el marcador óptico móvil 110 es un marcador óptico móvil impreso 110, las características de la Figura 1C son las mismas que las de la Figura 1A. El marcador óptico móvil impreso 110 puede, al igual que el marcador óptico móvil proyectado, comprender además un código óptico, como por ejemplo un código QR o un código de barras legible por el sensor óptico 251.

5 La Figura 2 muestra la unidad óptica modular 250, que se ve montada en el carro de transporte de carga autopropulsado 200 de la Figura 1A, en una vista en perspectiva elevada desde la izquierda. La unidad óptica modular 250 está configurada para ser montada como una inserción en un soporte fijado al carro de transporte de carga autopropulsado 200 mediante miembros de fijación en forma de tornillos 256a, 256b colocados en orificios pasantes en una placa frontal 257 del soporte. El sensor óptico 251 está montado en un saliente inclinado 252, que sobresale de la parte frontal de la unidad modular 250. La protuberancia inclinada 252 proporciona un ángulo al sensor óptico 10 251, el ángulo se encuentra preferiblemente en el intervalo de 30 - 90 grados hacia abajo medido desde el plano horizontal. Como el sensor óptico 251 está montado en el saliente inclinado 252, el sensor óptico 251 tiene un área de detección que está inclinada hacia abajo y hacia delante, de manera que se pueden detectar los marcadores ópticos colocados justo debajo o debajo de y delante del sensor óptico 251. El sensor óptico 251 tiene un área de detección que está inclinada hacia abajo y hacia delante, de manera que se pueden detectar los marcadores ópticos colocados justo debajo o debajo de y delante del sensor óptico 251. El sensor óptico 251 de detección hacia abajo permite la detección de marcadores ópticos proyectados en el suelo, lo que crea una gran libertad con respecto a la distancia entre la unidad que proyecta el marcador óptico y el sensor óptico 251, así como con respecto a la ubicación de la unidad que proyecta el marcador óptico.

20 El sensor óptico 251 está conectado a una unidad informática 253, como un ordenador de propósito general que comprende medios de procesamiento y memoria para cálculos. La unidad informática 253 está adaptada para recibir las señales del sensor a través de la conexión 258 y determinar el cambio en la velocidad y el cambio en la dirección de un marcador óptico móvil 110 y generar señales de control sobre la base del cambio determinado en la velocidad y el cambio en la dirección. La unidad informática 253 después transfiere las señales de control a una unidad motriz 223 (descrita más adelante con referencia a la Figura 3) del carro de transporte de carga autopropulsado 200, de modo que el carro de transporte de carga autopropulsado 200 pueda seguir el marcador óptico móvil. En la realización de la Figura 2, la unidad óptica modular 250 comprende además una unidad de batería 255 para propulsar el carro de transporte de carga autopropulsado.

30 La unidad informática 253 está conectada a una unidad de almacenamiento de datos 254. La unidad de almacenamiento de datos 254 podría estar configurada para almacenar datos de identidad de diferentes unidades de un sistema logístico que comprende marcadores ópticos. Estos datos de identidad pueden utilizarse en un proceso de determinación para determinar qué marcadores ópticos debe seguir el carro de carga autopropulsado. La unidad de almacenamiento de datos 254 puede utilizarse además para almacenar datos recogidos del carro de transporte de carga autopropulsado 200 con fines analíticos. Los datos para el análisis podrían ser, por ejemplo, datos relativos a patrones de conducción, tiempo de uso, pesos de la carga, uso de la batería, etc. Los datos almacenados pueden transferirse a un sistema central del sistema logístico, ya sea de forma continua mediante comunicación inalámbrica o mediante conexión por cable, por ejemplo, cuando se cargan las baterías 255 de la unidad óptica modular 250, o si se sustituye toda la unidad óptica modular 250 cuando las baterías 255 necesitan recargarse.

40 La unidad informática 253 de la unidad óptica modular 250 puede comprender una unidad de comunicación inalámbrica 253', como, por ejemplo, una unidad de comunicación inalámbrica basada en la norma IEEE 802.11 (WLAN o Wi-Fi) o de radiocomunicación UHF, como la norma IEEE 802.15.1 (Bluetooth), o una unidad de comunicación inalámbrica basada en las normas 3GPP NR (5G) que permite comunicaciones ultrarre fiables de baja latencia (URLLC),

45 La unidad de comunicación inalámbrica 253' puede estar configurada para obtener datos de identidad de una base de datos situada en una ubicación remota, por ejemplo en una base de datos basada en la nube. Los datos de identidad pueden referirse a la identidad de una unidad de guía 100 o a la identidad de una unidad móvil operada por un conductor o a la identidad de una instalación fija que proyecta un marcador óptico móvil 110. La unidad de comunicación inalámbrica 253' también puede utilizarse para comunicar información de identidad del carro de transporte de carga autopropulsado 200 a una unidad de guía 100 y/o ayudar o sustituir la información de identidad recibida de un marcador óptico móvil 110. La comunicación inalámbrica entre el carro de transporte de carga autopropulsado 200 y una unidad de guía 100 puede ser bidireccional, de manera que una unidad de guía 100 también puede recibir información del carro de transporte de carga autopropulsado 200, donde dicha información podría comprender la identidad y/o los datos específicos de la carga en el carro de transporte de carga autopropulsado 200 (peso, altura, etc.). También es posible transmitir o recibir datos más complejos, como instrucciones de conducción de una unidad de guía 100 para la conducción autónoma del carro de transporte de carga autopropulsado 200, o información que pueda afectar a las rutas y los patrones de conducción.

55 Sin embargo, en realizaciones alternativas es igualmente concebible que la batería y/o la unidad informática y/o los medios de almacenamiento se coloquen en una ubicación separada del carro de transporte de carga autopropulsado 200.

La Figura 3 muestra el carro de transporte de carga autopropulsado 200 desde abajo cuando se han montado dos unidades ópticas modulares 250 en los extremos delantero y trasero del carro de transporte de carga autopropulsado 200. En la realización mostrada en la Figura 3, tanto la unidad óptica modular 250 delantera como la unidad óptica modular 250 trasera disponen de un sensor óptico 251 y un proyector 102 configurado para proyectar un marcador óptico móvil 110. Las dos unidades ópticas modulares 250 están conectadas a una primera y una segunda unidad motriz 223 que comprenden un motor eléctrico para propulsar el carro de transporte de carga autopropulsado 200. Las unidades motrices 223 están conectadas a ruedas motrices 222. Gracias a que las dos unidades motrices 223 se pueden accionar independientemente en dirección de rotación hacia delante y hacia atrás, las unidades motrices pueden propulsar el carro de transporte de carga autopropulsado 200 hacia delante y hacia atrás, así como girar el carro de transporte de carga autopropulsado 200. El carro de transporte de carga autopropulsado 200 está equipado con un motor eléctrico. El carro de transporte de carga autopropulsado 200 está soportado además por cuatro ruedas giratorias 221 que se mueven en un patrón siguiendo la propulsión de las dos unidades motrices 223.

La Figura 4A muestra un sistema para intralogística que comprende carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' configurados para seguir una ruta óptica proyectada 110', para la comprensión general del campo técnico. Los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' son similares al carro de transporte de carga autopropulsado 200 descrito con referencia a las Figuras 1A - 3. Los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' comprenden un sensor óptico 251 configurado para detectar un área de sensor vertical SA que se superpone verticalmente a una porción del recorrido óptico proyectado 110'. El sensor óptico 251 está configurado para derivar señales de sensor basadas en la detección de la ruta óptica proyectada 110'. Los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' comprenden además unidades motrices 223 y unidades informáticas 253 (como las descritas con referencia a las Figuras 2 y 3). La unidad informática 253 está configurada para recibir las señales de los sensores, generar señales de control en base a las señales de los sensores recibidas y transferir las señales de control a la unidad motriz 223, de manera que carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' puedan seguir la ruta óptica proyectada 110'. El sistema para intralogística comprende además un proyector 102' configurado para proyectar la ruta óptica proyectada 110'. In the embodiment shown in Figura 4A, the projector 102' is a sealing mounted projector 102' and the optical projected route 110' is a projected line 110'. En la realización mostrada en la Figura 4A, el proyector 102' es un proyector instalado en el techo 102' y la ruta óptica proyectada 110' es una línea proyectada 110'. La ventaja de proyectar una ruta óptica 110' es que las personas que trabajan en el área del sistema intralogístico pueden predecir hacia dónde se dirigen los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' y, por lo tanto, predecir los movimientos de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200'''. Al hacer más predecibles los movimientos de los carros autopropulsados 200', 200'', 200''' se reduce el riesgo de colisión con una persona. El proyector 102' puede ser un proyector que utilice luz, como un proyector de vídeo, o un proyector que utilice láser. La línea proyectada 110' en la realización de la Figura 4A tiene un claro punto final E, lo que significa que las personas que operan en el área del sistema intralogístico tendrán una clara comprensión de dónde se detendrán los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200'''.

La Figura 4B muestra el recorrido óptico proyectado 110' que comprende un código óptico 111', en forma de código QR configurado para ser leído por el sensor óptico y la información del código QR derivada por la unidad informática 253. La información puede estar relacionada con la identidad de un carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200'', 200''' o con la identidad de un proyector. Dicha información de identidad podría, por ejemplo, ser utilizada por carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' para saber qué ruta óptica proyectada 110' seguir, es decir, carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200'', 200''' sólo puede seguir una ruta óptica proyectada 110' que comprenda información de identidad perteneciente a ese carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200'', 200''' específico. El código óptico 111' también puede incluir instrucciones de conducción para los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''', tales como instrucciones relativas a la velocidad deseada de los carros autopropulsados 200', 200'', 200'''.

El código óptico 111' también puede incluir instrucciones relacionadas con características audiovisuales de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200'''. Tales instrucciones podrían consistir, por ejemplo, en que el carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200'', 200''' se ilumine en un color específico o emita una señal acústica. Las señales audiovisuales podrían utilizarse, por ejemplo, para informar a los alrededores de la presencia de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''', o del movimiento futuro previsto de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''' (de forma muy similar a los intermitentes de un coche). En otras realizaciones, el código óptico podría tener una forma distinta del código QR. El código óptico podría ser, por ejemplo, el grosor o el color de la línea proyectada 110'. Tener el código en un formato que sea fácil de ver para un humano hace posible también que el humano determine los movimientos futuros de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''', lo que reduce el riesgo de colisiones. El color y/o grosor de la línea proyectada 110' podría indicar la velocidad actual o futura de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200''', lo que facilita a un operador humano predecir los movimientos de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200'', 200'''.

En la realización mostrada en 4A y 4B, el carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200'', 200''' comprende además una unidad de comunicación inalámbrica 253' configurada para transmitir y recibir comunicación inalámbrica hacia y/o desde el proyector 102, 102'. La comunicación inalámbrica podría contener, por ejemplo, instrucciones de conducción (velocidad, nivel de autonomía, etc.), instrucciones relativas a las señales audiovisuales de los carros de

transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"', o información de identidad. La información enviada al proyector podría contener, por ejemplo, información relacionada con la carga, el estado de la batería y/o la conducción del carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200", 200"'. La comunicación inalámbrica puede establecerse directamente entre los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' y el proyector 102', o bien a través de una pasarela y/o un sistema central que, a su vez, podría comunicarse con el proyector mediante comunicación inalámbrica o por cable.

Cuando la información recibida de forma inalámbrica o codificada en el código óptico son instrucciones de conducción, la unidad informática 253 está configurada además para generar señales de control en base a las instrucciones de conducción y transferir las señales de control a la unidad motriz 223, de forma que los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' puedan actuar de acuerdo con las instrucciones

En la realización mostrada en las Figuras 4A y 4B, la ruta óptica proyectada 110' tiene la forma de una línea proyectada con una longitud que excede la longitud *L* del carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200", 200"'. Tener una ruta óptica proyectada 110' relativamente larga hace posible que los humanos en el área puedan predecir los movimientos de los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' con bastante antelación. En realizaciones alternativas, sin embargo, es concebible que la longitud de la ruta óptica proyectada 110' exceda la anchura *W* los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' o en otra realización exceda dos veces la longitud del carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200", 200"'.
 15

En realizaciones alternativas a las mostradas en las Figuras 4A y 4B, el recorrido óptico proyectado 110' puede ser asistido o sustituido por una línea fija pintada o fijada adhesivamente al suelo. La línea fija también puede proporcionar información al carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200", 200"' en forma de código, que por ejemplo podría ser el color, tamaño o forma de la línea.

En una realización, el suelo de una fábrica podría tener una pluralidad de líneas diferentes en colores diferentes y los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' podrían programarse para seguir diferentes de estas líneas. En otras alternativas, el suelo de la fábrica podría comprender una pluralidad de líneas, cada una de ellas con un punteado o anchura diferentes, para ser seguidas por diferentes carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"'. También es concebible, como se discutió anteriormente en relación con la línea proyectada, que la anchura, el punteado o el color de una sola línea puede proporcionar información a los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' con respecto a la velocidad permitida en un área específica de la fábrica.

En otra realización alternativa, que puede combinarse con las realizaciones ya descritas en relación con la codificación y el seguimiento de las líneas, éstas pueden ser fluorescentes a la luz ultravioleta, de modo que sólo sean visibles cuando se expongan a dicha luz. Los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' pueden estar equipados con una luz ultravioleta de modo que las líneas sólo sean visibles cuando se aproximen los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"'. La trayectoria que seguirá el carro de transporte de carga autopropulsado 200', 200", 200"' será visible para las personas que interactúen con los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' cuando sea necesario. La configuración con líneas fluorescentes UV permite tener una pluralidad de líneas en el suelo de la fábrica sin crear confusión a los trabajadores humanos del entorno.

En las realizaciones en las que el carro de transporte de carga autopropulsado está configurado para seguir una ruta, proyectada o fija, el carro de transporte de carga autopropulsado podría estar configurado para almacenar la ruta en la memoria y utilizar la ruta almacenada para generar un mapa que se utilizará para la navegación posterior y/o para mostrar la disposición del entorno a un operador humano. En las realizaciones en las que se crean rutas fijas utilizando líneas pintadas o fijadas con adhesivo, el mapa virtual puede entonces modelarse a partir del mundo real, en lugar de lo contrario, lo que aumenta la precisión con la que puede generarse el mapa.

En las realizaciones en las que las líneas son líneas fijadas adhesivamente, la codificación podría ser en forma de etiquetas RFID o NFC incorporadas en las líneas. Las etiquetas podrían proporcionar información a los carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200", 200"' con respecto a la velocidad, las restricciones de altura, las restricciones de peso, etc., y podrían estar conectadas a un sistema central o distribuido, de modo que las etiquetas pudieran reprogramarse a distancia a medida que se actualiza el sistema logístico.

La Figura 5A muestra una vista detallada de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 mostrada en la Figura 1A, para la comprensión general del campo técnico. La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 comprende dos ruedas motrices 103 para la propulsión y dos ruedas pivotantes que siguen los movimientos creados por las ruedas motrices 103. La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 comprende un proyector 102 configurado para proyectar el marcador óptico móvil 110 y sensores ópticos 151 para ayudar en la navegación de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100.

La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 comprende además un Lidar 101 que utiliza láser pulsado para detectar rangos de objetos que rodean a la unidad autónoma o controlada a distancia 100 y ayudar así a la navegación y a evitar colisiones.

La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100 descrita en la Figura 5A incluye además una unidad de comunicación inalámbrica configurada para transmitir y recibir comunicaciones inalámbricas a y/o desde al menos uno de los siguientes: un carro de transporte de carga autopropulsado 200, una unidad móvil operada por un conductor y una unidad inalámbrica fija que forma parte de un sistema logístico (mostrada en la Figura 8). La comunicación inalámbrica podría consistir en información o datos relativos, por ejemplo, a la identidad de la unidad autónoma o controlada a distancia 100 o a la identidad del carro de transporte de carga autopropulsado 200. La comunicación inalámbrica entre el carro de transporte de carga autopropulsado y la unidad autónoma o controlada a distancia 100 puede ser bidireccional, de manera que la unidad autónoma o controlada a distancia 100 puede transmitir y/o recibir información de/a el carro de carga autopropulsado, información que puede incluir, además de información sobre la identidad, datos específicos sobre la carga del carro de transporte de carga autopropulsado (peso, altura, etc.). También es posible transmitir y/o recibir datos más complejos, como instrucciones de conducción hacia o desde el carro de carga autopropulsado, o información que pueda afectar a las rutas y pautas de conducción.

La unidad controlada a distancia o autónoma 100 descrita en la Figura 5A incluye además medios para volar, en forma de cuatro rotores 104 montados en túneles de rotores. Los rotores 104 permiten a la unidad autopropulsada o controlada a distancia 100 volar como un dron y proyectar el marcador óptico móvil 110 mientras vuela por encima o desde el carro de transporte de carga autopropulsado 200.

La Figura 5B muestra una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100', según la invención. La Figura 5B muestra además un carro de transporte de carga autopropulsado 200B, según una realización en la que el carro de transporte de carga autopropulsado 200B está configurado para conectarse mecánicamente a la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100'.

El concepto de la realización de la invención mostrada en las figuras 5B y 5C es que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' de podría ser más competente, rápida y ligera que el carro de transporte de carga autopropulsado 200B, pero carece de las capacidades de soporte de carga. Esto permite excluir componentes sofisticados, sensibles y caros del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, lo que hace que el carro de transporte de carga autopropulsado 200B sea más fácil de fabricar, más robusto y reduce el coste de mantenimiento del carro de transporte de carga autopropulsado 200B. Dado que el carro de transporte de carga 200B es autopropulsado, es decir, no es arrastrado por la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100', la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' puede ser pequeña, ligera y rápida, lo que permite que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' se desplace, por ejemplo, por una fábrica sin muchos de los riesgos que inevitablemente están presentes cuando se desplaza un carro de transporte de carga grande y pesado. También es posible tener menos unidades de guiado autopropulsadas autónomas o controlada a distancias 100' moviendo y/o coordinando una mayor cantidad de carros de transporte de carga autopropulsados 200B. Disponer de una sofisticada unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' también puede reducir los requisitos sobre el nivel de sofisticación de los sistemas de seguridad del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, ya que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' puede guiar, navegar y percibir el entorno y controlar el movimiento del carro de transporte de carga autopropulsado 200B.

En la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C, el carro de transporte de carga autopropulsado 200B tiene una abertura en la viga de soporte frontal 270 en la que encaja la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100', de modo que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' se coloca parcialmente debajo del carro de transporte de carga autopropulsado 200B.

La Figura 5B' muestra una vista superior esquemática de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' en la que se aprecia que la batería 155 de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' está conectada a la unidad motriz 123, así como a la unidad informática 153. La unidad informática 153 está a su vez conectada a la unidad motriz 123, a la unidad de sensores 154 (que incorpora sensores o actúa como interfaz de sensores), a la unidad de transmisión 161 y a una unidad de almacenamiento 162 para almacenar datos.

La fuente de energía, la batería 155, de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' puede ser lo suficientemente potente como para alimentar también al carro de transporte de carga autopropulsado 200B. La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' es más rápida y pequeña y puede desplazarse sin dificultades hasta una estación de carga sin tener que considerar la carga actual o el flujo logístico. El sistema logístico y/o el carro de transporte de carga autopropulsado 200B tampoco tienen que tener en cuenta el nivel de carga de las baterías del carro de transporte de carga autopropulsado 200B a la hora de planificar la logística y el movimiento.

En realizaciones concebibles, el carro de transporte de carga autopropulsado 200B también puede utilizarse como parte de un sistema de almacén, o como parte de una estación en una línea de montaje, lo que a veces significa que el carro de transporte de carga autopropulsado 200B permanecerá en el mismo lugar durante mucho tiempo, durante el cual las baterías pueden agotarse. Disponer de una fuente de energía 155 con energía suficiente en la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' para alimentar el carro de transporte de carga autopropulsado 200B elimina este problema, ya que el carro de transporte de carga autopropulsado 200B puede ser alimentado fácilmente por las baterías de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100'.

La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' comprende una unidad motriz 123 que incluye al menos una rueda motriz 103 para propulsar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100'. En la realización mostrada en la Figura 5B, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' comprende una unidad motriz 123 que comprende dos ruedas motrices 103 que permiten el control en todas las direcciones sobre una superficie plana mediante la alteración de la velocidad de rotación y/o la dirección de las ruedas motrices 103. Las ruedas motrices 103 son ruedas motrices 103 adecuadas para la propulsión de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100'. Las ruedas motrices 103 son ruedas motrices 103 adecuadas para su uso en un suelo de hormigón plano. La unidad motriz 123 comprende además una unidad de sensor (integrada en la unidad motriz o en la unidad de sensor 154), como un codificador rotatorio, que detecta la velocidad de rotación de una rueda motriz 103 concreta. La información obtenida por el codificador rotatorio puede utilizarse para comparar la velocidad de rotación de una rueda motriz particular 103 con la velocidad de otra(s) rueda(s) motriz(es) de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' y/o la(s) rueda(s) motriz(es) del carro de transporte de carga autopropulsado 200B y/o con valores calculados por la unidad de navegación y/o con valores obtenidos de otro tipo de sensor, como el lidar 101, para evaluar la dirección, la carga y/o las condiciones de la superficie, información que podría utilizarse como entrada adicional para la unidad de navegación.

La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' comprende además una unidad informática 153, que en la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C es una unidad informática 153 mucho más sofisticada que la unidad informática del carro autopropulsado 200B. La unidad informática 153 más sofisticada de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' tiene una unidad de procesamiento más rápida, una mayor capacidad de almacenamiento (mediante la unidad de almacenamiento 162), una conexión más rápida a otras unidades de guiado autopropulsadas autónomas o controladas a distancia (mediante la unidad de transmisión 161) o a sistemas logísticos o a los carros portacargas autopropulsados 200B. La unidad informática 153 de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' comprende además más unidades de E/S que la unidad informática del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, lo permite a la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' recibir información de más sensores

La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' comprende además una unidad de navegación integrada en la unidad informática 153 para navegar en un entorno, como el entorno de una fábrica o un almacén. La unidad de navegación está configurada para recibir información de la unidad de sensor 154 de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' y/o de un sistema central de navegación o logística y/o de satélites u otras fuentes inalámbricas y/o de otras unidades de guiado autopropulsadas autónomas o controladas a distancia o de los carros de transporte de carga autopropulsados 200B en el entorno. La unidad de navegación permite a la unidad informática 153 generar señales de control sobre la base de las entradas procedentes de la unidad de navegación y de la unidad de sensores 154 y transmitir las señales de control mediante la unidad de transmisión 161, a través de una conexión eléctrica o inalámbrica, al carro de transporte de carga autopropulsado 200B para controlar la unidad motriz del carro de transporte de carga autopropulsado 200B.

La unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' incluye además uno o varios sensores colocados en la unidad de sensores 154 o conectados a ella. Los sensores pueden ser sensores para detectar objetos en el entorno. En la realización mostrada por las Figuras 5B y 5C, la unidad de sensores comprende un Lidar 101 que utiliza un láser pulsado para detectar la distancia de los objetos que rodean a la unidad controlada a distancia o autónoma 100' y ayudar así a la navegación y a evitar colisiones. No obstante, es concebible que la unidad de guía autónoma o controlada a distancia 100' comprenda además unidades de radar, unidades de sensores sónicos y/o unidades de sensores ópticos, IR o cámaras que utilicen el reconocimiento de imágenes.

En la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' tiene un tamaño inferior al 50% del tamaño del carro de transporte de carga autopropulsado 200B. En la realización mostrada por las Figuras 5B y 5C, la longitud 100L de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' es inferior al 50% de la longitud 200L del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, la anchura 100W de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' es inferior al 50% de la anchura 200W del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, y el peso de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' es inferior al 50% del peso del carro de transporte de carga autopropulsado 200B. En otras realizaciones, la longitud 100L y/o la anchura 100W y/o el peso de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' pueden ser inferiores al 30% de la longitud 200L y/o la anchura 200W y/o el peso del carro de transporte de carga autopropulsado 200B.

En la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' tiene una velocidad máxima que es al menos el 200% de la velocidad máxima del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, lo que significa que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' puede moverse en un entorno, como una fábrica, mucho más rápido cuando no está conectada a un carro de transporte de carga autopropulsado 200B.

En la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C, la interconexión mecánica está configurada para fijar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' al carro de transporte de carga autopropulsado 200B tanto en la dirección de un eje de longitud LA del carro de transporte de carga autopropulsado 200B como en una

dirección perpendicular al eje de longitud **LA** del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, de tal manera que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' y el carro de transporte de carga autopropulsado 200B se mueven como una sola unidad cuando están interconectados, es decir, sin ninguna articulación operable entre ellos. Una fijación completa entre la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' y el carro de transporte de carga autopropulsado 200B facilita que la unidad informática 153 de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' determine la posición exacta y la dirección de movimiento del carro de transporte de carga autopropulsado 200B.

Volviendo al carro de transporte de carga autopropulsado 200B mostrado en las figuras 5B y 5C, el carro de transporte de carga autopropulsado 200B comprende dos ruedas motrices (como las ruedas motrices 222 mostradas en la Figura 3) para la propulsión, y cuatro ruedas giratorias 221 colocadas en cada esquina del carro de transporte de carga autopropulsado 200B que siguen los movimientos creados por las ruedas motrices. En la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C, el carro de transporte de carga autopropulsado 200B está configurado para transportar un único europalé y el tamaño de la superficie superior **TS** del carro de transporte de carga autopropulsado 200B tiene por tanto un tamaño adaptado al mismo. Sin embargo, en realizaciones alternativas, el tamaño de la carretilla autopropulsada 200B puede ser diferente, por ejemplo, para transportar dos europalés o para sostener un sistema de estanterías. En las realizaciones en las que el carro de transporte de carga autopropulsado 200B se hace más grande, o se hace para soportar una carga mayor, el número de ruedas giratorias puede aumentarse en consecuencia.

En realizaciones alternativas también es concebible que el carro de transporte de carga autopropulsado comprenda una sola rueda motriz que podría adaptarse para propulsión solamente, o para dirección y propulsión. En las realizaciones en las que la rueda motriz única está configurada únicamente para la propulsión, el carro de transporte de carga autopropulsado puede ser dirigido por la unidad de guía autopropulsada 100' autónoma o controlada a distancia.

En la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C, las esquinas del carro de transporte de carga autopropulsado 200B comprenden elementos de soporte 271 para soportar un europalé, de tal manera que el europalé permanece fijado en el carro de transporte de carga autopropulsado 200B cuando el carro de transporte de carga autopropulsado 200B se mueve. En realizaciones alternativas, los elementos de soporte 271 en las esquinas pueden omitirse o sustituirse por elementos para la fijación de otras estructuras en el carro de transporte de carga autopropulsado 200B, como un sistema de estantes o estanterías, o cualquier elemento adecuado para la fijación o el soporte de las mercancías transportadas por el carro de transporte de carga autopropulsado 200B. Los elementos para la fijación de otras estructuras podrían ser, por ejemplo, una interfaz 272 de orificios situados en la superficie superior **TS** o en las vigas de soporte 270, en cuya interfaz 172 pueden fijarse otras estructuras mediante tornillos.

En la realización mostrada en las Figuras 5B y 5C, carro de transporte de carga autopropulsado 200B incluye una unidad informática (como la unidad informática mostrada en la Figura 2). La unidad informática está configurada para controlar la unidad motriz y, por lo tanto, las ruedas motrices, gestionar las entradas de los sensores del carro autopropulsado 200B y gestionar la comunicación. A tal fin, el carro de transporte de carga autopropulsado 200B puede comprender además un transceptor inalámbrico, que puede ser una unidad de comunicación inalámbrica (como la unidad de comunicación inalámbrica 253' mostrada en la Figura 2) configurada para transmitir y recibir comunicación inalámbrica a y/o desde la unidad de guía autopropulsada 100' controlada a distancia o autónoma y/o una unidad móvil operada por un conductor y/o una unidad inalámbrica estacionaria que forma parte de un sistema logístico. La comunicación inalámbrica podría consistir en información o datos relativos, por ejemplo, a la identidad, la conducción o la navegación del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, o información de identidad o información relativa a la carga del carro de transporte de carga autopropulsado 200B (peso, altura, etc.).

Como se ha descrito anteriormente, el carro de transporte de carga autopropulsado 200B puede ser alimentado por la fuente de energía de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100'. Sin embargo, en realizaciones alternativas, el carro de transporte de carga autopropulsado puede tener una fuente de energía propia que se utiliza por sí sola o en combinación con la fuente de energía de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100'. La fuente de energía del carro de transporte de carga autopropulsado puede ser una batería más pequeña capaz de alimentar el carro de transporte de carga autopropulsado para movimientos cortos (como movimientos cortos controlados directamente por un operador). La fuente de energía del carro de transporte de carga autopropulsado puede estar configurada para ser cargada por y desde la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' mediante una conexión eléctrica entre la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' y el carro de transporte de carga autopropulsado 200B.

La Figura 5C muestra la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100', según la realización mostrada en la Figura 5B, cuando está interconectada con el carro de transporte de carga autopropulsado según la realización mostrada en la Figura 5B. La conexión mecánica entre el carro de transporte de carga autopropulsado 200B y la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' puede basarse en una conexión mecánica con al menos un rebaje 172 y al menos una protuberancia 171. En la realización mostrada en la Figura 5C, la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' comprende la protuberancia 171 que encaja y/o se bloquea en un hueco 172 del carro de transporte de carga autopropulsado 200B de tal manera que se crea una interconexión mecánica que fija la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' al carro de transporte de carga autopropulsado 200B. Sin embargo, es igualmente concebible que el carro de transporte de carga

autopropulsado 200B comprenda un saliente que encaje y/o se bloquee en un hueco de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100'. La conexión mecánica entre el carro de transporte de carga autopropulsado 200B y la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' mostrada en la Figura 5C puede, en algunas realizaciones, ser asistida o sustituida por una conexión magnética.

5 El carro de transporte de carga autopropulsado 200B y la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' podrían comprender cada una conexión eléctrica 173',173" para conectar eléctricamente la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' a el carro de transporte de carga autopropulsado 200B . En la realización mostrada en la Figura 5C, la conexión eléctrica 173',173" está separada de la conexión mecánica, sin embargo, en realizaciones alternativas es igualmente concebible que la conexión eléctrica 173',173" esté integrada en la conexión mecánica 171,172. La conexión eléctrica 173',173" podría configurarse de manera que la energía eléctrica y/o los datos puedan transferirse entre la unidad de guía autopropulsada 100' controlada a distancia o autónoma y el carro de transporte de carga autopropulsado 200B. Sin embargo, también es concebible que la conexión eléctrica 173',173" sólo esté configurada para transferir energía eléctrica, en cuyo caso la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' y el carro de transporte de carga autopropulsado 200B pueden estar conectados inalámbricamente entre sí para transferir datos.

En la realización mostrada en la Figura 5C, el carro de transporte de carga autopropulsado 200B comprende además módulos de esquina 273 con sensores en forma de Lidars para detectar objetos y movimiento en el entorno que rodea al carro de transporte de carga autopropulsado 200B. Es concebible que sólo dos de los módulos de esquina 273, preferiblemente dos módulos de esquina colocados en diagonal, comprendan Lidars. Cuando cada uno de los Lidars colocados diagonalmente crea una vista de 270 grados, todo el entorno de la carretilla autopropulsada 200B estará cubierto. Los módulos de esquina 273 mostrados en la Figura 5C incluyen además módulos de iluminación para alertar a los alrededores del movimiento de la carretilla autopropulsada 200B.

En otras realizaciones, los módulos angulares pueden omitirse o sustituirse por módulos angulares que incluyan únicamente módulos de iluminación y/o sensores de contacto. La omisión o sustitución de los módulos de esquina reducirá el coste y facilitará el mantenimiento de los carros de transporte de carga autopropulsados . En las realizaciones en las que se reducen las capacidades de los sensores del carro de transporte de carga autopropulsado 200B, la unidad de guía autopropulsada 100', controlada a distancia o autónoma, tendrá una mayor responsabilidad en la seguridad y la navegación.

La realización mostrada en las Figuras 5B y 5C puede muy bien combinarse con el pelotón mostrado, por ejemplo, en las Figuras 6A y 6B, de forma que una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia 100' controla un primer carro de transporte de carga autopropulsado y otros carros de transporte de carga autopropulsados le siguen en una formación virtual similar a un tren. En las realizaciones en las que los carros de transporte de carga autopropulsados se hacen seguir principalmente, las capacidades de sensorización y navegación de los carros de transporte de carga autopropulsados pueden reducirse. Los sensores más complejos, como los Lidar, pueden sustituirse por sensores más sencillos, como sensores de contacto (por ejemplo, tubos llenos de aire conectados a un microinterruptor). Estos sensores de contacto podrían utilizarse, por ejemplo, para detener el pelotón si una persona u objeto se coloca entre los carros de transporte de carga autopropulsados que forman el pelotón.

La Figura 6A muestra dos carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200" en pelotón, es decir, el primer carro de transporte de carga autopropulsado 200' actúa como unidad de guía guiando y conduciendo al segundo carro de transporte de carga autopropulsado 200" que, en consecuencia, le sigue. En la realización mostrada en la Figura 6A, las unidades ópticas modulares 250', 250" son ambas unidades idénticas a la unidad 250 descrita con referencia a la Figura 2, y tanto la primera unidad óptica modular 250' como la segunda unidad óptica modular 250" tienen la capacidad de proyectar un marcador óptico móvil 110 y detectar un marcador óptico móvil 110, para la comprensión general del campo técnico. Sin embargo, en realizaciones alternativas, es igualmente concebible que la primera y la segunda unidades ópticas modulares sean diferentes, por ejemplo, de manera que sólo un tipo de unidad óptica modular pueda proyectar el marcador óptico móvil y sólo un tipo diferente de unidad óptica modular pueda detectar el marcador óptico móvil.

El primer carro de transporte de carga autopropulsado 200" proyecta un marcador óptico móvil 110 y el segundo carro de transporte de carga autopropulsado 200" detecta un área de sensor vertical SA que se solapa verticalmente con el marcador óptico móvil 110, de tal forma que el sensor óptico 250" del segundo carro de transporte de carga autopropulsado 200" detecta ópticamente el marcador óptico móvil 110. El marcador óptico móvil 110 puede comprender un código óptico 111 (descrito con referencia a la Figura 1B) que verifica que el marcador óptico móvil 110 es el marcador óptico móvil correcto a seguir. Alternativamente, el primer y segundo carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200" pueden estar conectados entre sí mediante conexión inalámbrica. El paso de verificación mutua de la identidad del primer y segundo carros de transporte de carga autopropulsados 200', 200" puede realizarse mediante la comunicación inalámbrica.

La unidad informática 253 de la unidad óptica modular 250" del segundo carro autopropulsado de transporte de carga 200" recibe señales del sensor óptico y determina el cambio de velocidad y el cambio de dirección del marcador óptico móvil 110 y, por tanto, del primer carro de transporte de carga autopropulsado 200" al que debe seguir. A continuación, la unidad informática 253 genera señales de control basadas en el cambio de velocidad y el cambio de dirección

determinados. A continuación, la unidad informática 253 transfiere las señales de control a la unidad motriz del segundo carro de transporte de carga autopropulsado 200", de modo que el segundo carro de transporte de carga autopropulsado 200" pueda seguir al marcador óptico móvil 110 y, por tanto, al primer carro de transporte de carga autopropulsado 200".

5 La Figura 6B muestra una vista elevada de dos carros de carga de transporte carga autopropulsados 200', 200" en pelotón, es decir, el primer carro de transporte de carga actuando como unidad de guía guiando al segundo carro de transporte de carga 200" que en consecuencia le sigue. En la realización mostrada en la Figura 6B, el primer carro autopropulsado de transporte de carga 200' comprende un marcador óptico móvil impreso 110 colocado en un brazo 112 conectado a la parte trasera del primer carro autopropulsado de transporte de carga 200'. El primer carro de transporte de carga autopropulsado 200' sólo tiene una unidad óptica modular 250' en la parte delantera, lo que lo convierte en una alternativa más barata. El marcador óptico móvil impreso 110 puede, al igual que el marcador óptico móvil proyectado, comprender además un código óptico, como por ejemplo un código QR o un código de barras legible por el sensor óptico.

10 La Figura 7 muestra la realización de la Figura 1A con un carro de transporte de carga autopropulsado 200 guiado por una unidad autónoma o controlada a distancia 100, para la comprensión general del campo técnico. En la situación representada en Figura 7, la unidad autónoma o controlada a distancia 100 utiliza sus capacidades de vuelo (descritas con más detalle en la Figura 5) para guiar el carro de transporte de carga autopropulsado 200 desde el aire. Una ventaja de esto es que la unidad controlada a distancia o autónoma 100 puede acceder a zonas de accesibilidad limitada. Además, la unidad autónoma o controlada a distancia 100 puede desplazarse rápidamente a través de, por ejemplo, una fábrica, una vez concluida una tarea de guiado.

15 La Figura 8 muestra un proyector estacionario 102 montado en el techo C que forma parte de un sistema logístico para guiar carros de transporte de carga autopropulsados 200, para la comprensión general del campo técnico. El proyector estacionario 102 montado en el techo puede moverse en todas direcciones y proyectar así el marcador óptico móvil sobre cualquier superficie a su alcance. El proyector estacionario 102 montado en el techo puede, por ejemplo, colocarse en un lugar en el que los carros de transporte de carga autopropulsados 200 deban estacionarse para cargar o descargar, y funcionar así como un asistente de estacionamiento local o tener una función similar a la de un piloto marítimo, guiando un carros de transporte de carga autopropulsados 200 en zonas en las que es importante una alta precisión. El proyector estacionario 102 montado en el techo puede funcionar además como una unidad inalámbrica estacionaria que comunica y/o dirige la comunicación inalámbrica hacia y/o desde los carros de transporte de carga autopropulsados y/o las unidades autónomas o controladas a distancia.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para intralogística que comprende un carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) y una unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100'), en el que:

el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) comprende:

5 una unidad motriz (223) que comprende al menos una rueda motriz (222) para propulsar el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B),

una conexión mecánica (172), y

10 una unidad informática (253) conectada a la unidad motriz (223), la unidad informática (253) comprende una unidad transceptora (253') para comunicarse con la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100'), y en la que:

la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') comprende:

15 una conexión mecánica (171) configurada para conectarse a la conexión mecánica (172) del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B), de manera que pueda crearse una interconexión mecánica entre la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') y el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B),

una unidad motriz (123) que comprende al menos una rueda motriz (103) para propulsar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100'), y

una unidad informática (153) que comprende:

20 una unidad transceptora (161) para comunicarse con la unidad transceptora (153') del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B),

una unidad de navegación para navegar en un entorno, y

una unidad de sensor (154,101) para detectar objetos en el entorno,

25 la unidad informática (153) de la unidad de guía autónoma autopropulsada (100,100') está configurada para generar señales de control sobre la base de entrada de la unidad de navegación y la unidad de sensor (154) y transmitir las señales de control utilizando la unidad de transmisión (161) al carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) para controlar la unidad motriz (223) del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B),

caracterizado por que:

30 la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia es más pequeña que el carro de carga autopropulsado,

el carro de transporte de carga autopropulsado está configurado para transportar cargas y la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia carece de capacidad de carga ,

y en ese

35 la unidad informática (153) de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') tiene una unidad de procesamiento más rápida que la unidad informática (253) del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B).

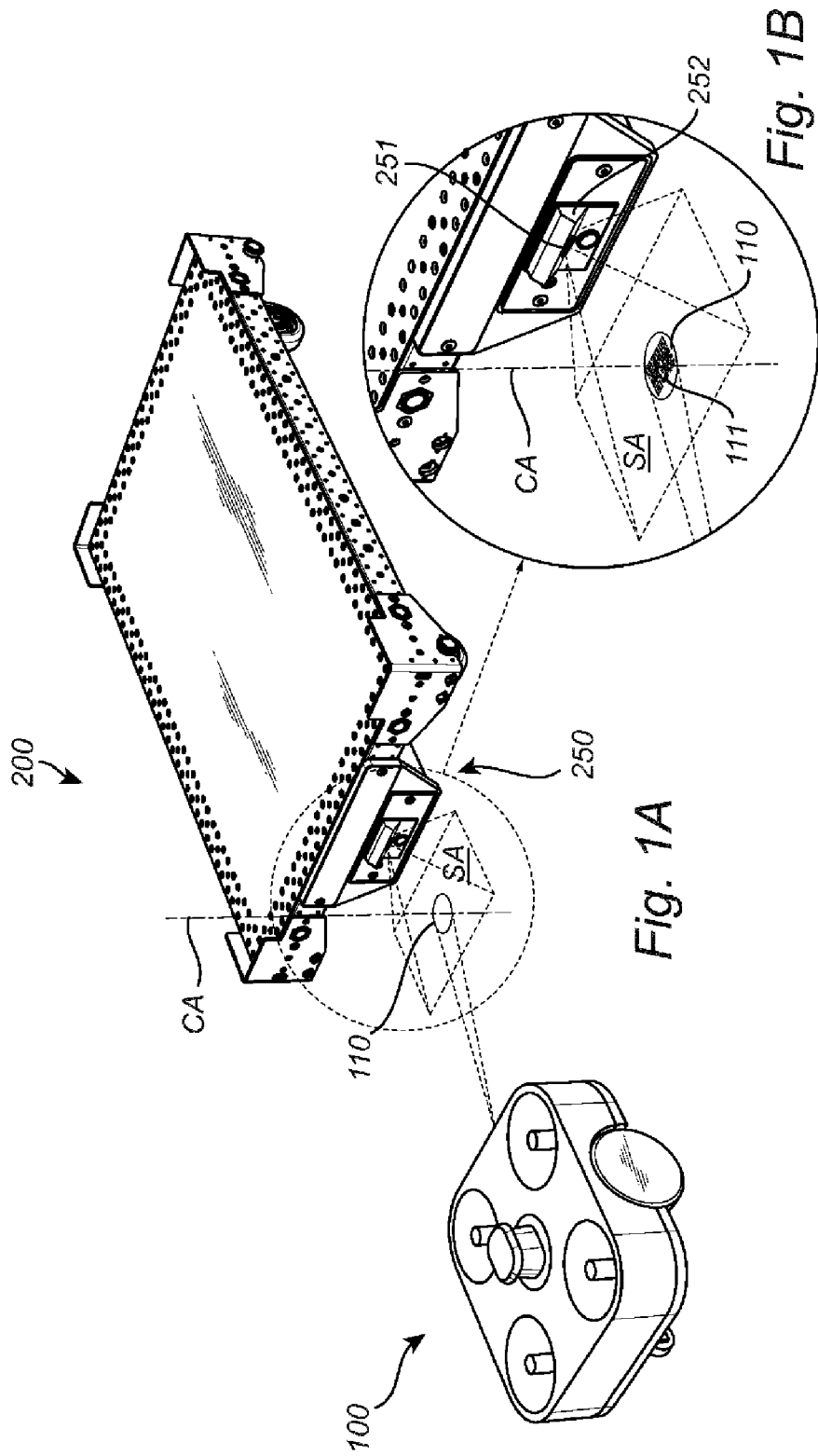
2. El sistema según la reivindicación 1, en el que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') tiene un tamaño inferior al 50% del tamaño del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B).

40 3. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') tiene una velocidad máxima que es al menos el 200% de la velocidad máxima del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B).

45 4. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en el que la interconexión mecánica está configurada para fijar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') al carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B).

5. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en el que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') y el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) comprenden cada uno una conexión eléctrica (173',173"), de manera que la unidad de guía autopropulsada autónoma

- o controlada a distancia (100,100') puede conectarse eléctricamente al carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B).
- 5 6. El sistema según la reivindicación 5, en el que la conexión eléctrica (173',173") de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') y el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) está configurada para transferir energía eléctrica.
7. El sistema según la reivindicación 6, en el que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') comprende un almacenamiento de energía (155) para alimentar el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B).
- 10 8. El sistema según la reivindicación 5, en el que la conexión eléctrica (173',173") de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') y el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) está configurado para transferir datos.
9. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en el que las unidades transceptoras (161,253') de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') y del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) son unidades transceptoras inalámbricas.
- 15 10. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, en el que la conexión mecánica (172) del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) comprende al menos uno de un rebaje y un saliente y la conexión mecánica (171) de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') comprende al menos uno de los rebajes o salientes correspondientes para la interconexión mecánica entre el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) y la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100').
- 20 11. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, en el que el carro de transporte de carga autopropulsado(200, 200', 200", 200"',200B) comprende además al menos un sensor, y en el que la unidad transceptora (253') del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) está configurada para transmitir datos del sensor a la unidad transceptora (161) de la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100'), y en la que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') está configurada para generar señales de control basándose en los datos del sensor recibidos.
- 25 12. El sistema según la reivindicación 11, en el que el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) comprende al menos uno de un sensor seleccionado de una lista consistente en sensores de presión, sensores de movimiento y Lidar.
- 30 13. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 12, en el que la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100,100') está configurada para colocarse al menos parcialmente debajo del carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B).
14. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 13, en el que el carro de transporte de carga autopropulsado (200, 200', 200", 200"',200B) comprende al menos un elemento de soporte (271) para soportar un europalé.
- 35 15. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 14, en el que la conexión mecánica (171) está configurada para fijar la unidad de guía autopropulsada autónoma o controlada a distancia (100') al carro de transporte de carga autopropulsado (200B) tanto en la dirección de un eje de longitud (**LA**) del carro de transporte de carga autopropulsado (200B) como en una dirección perpendicular al eje de longitud (**LA**) del carro de transporte de carga autopropulsado 200B.



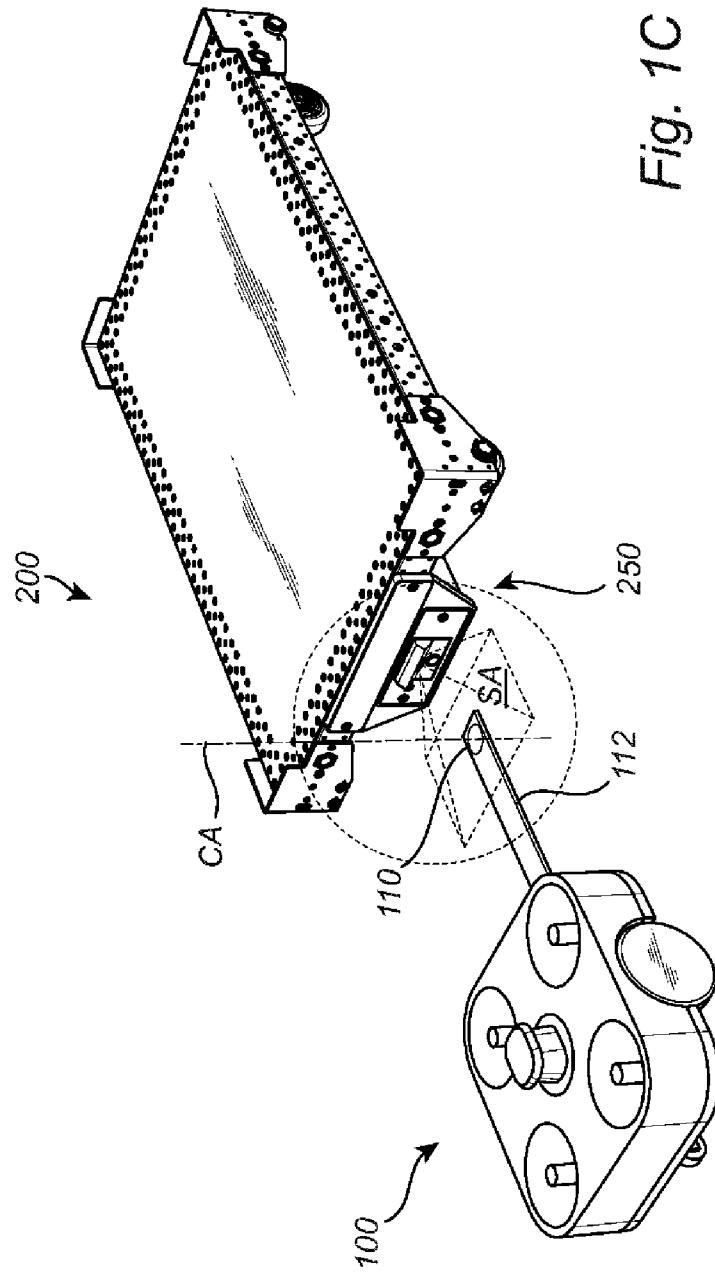


Fig. 1C

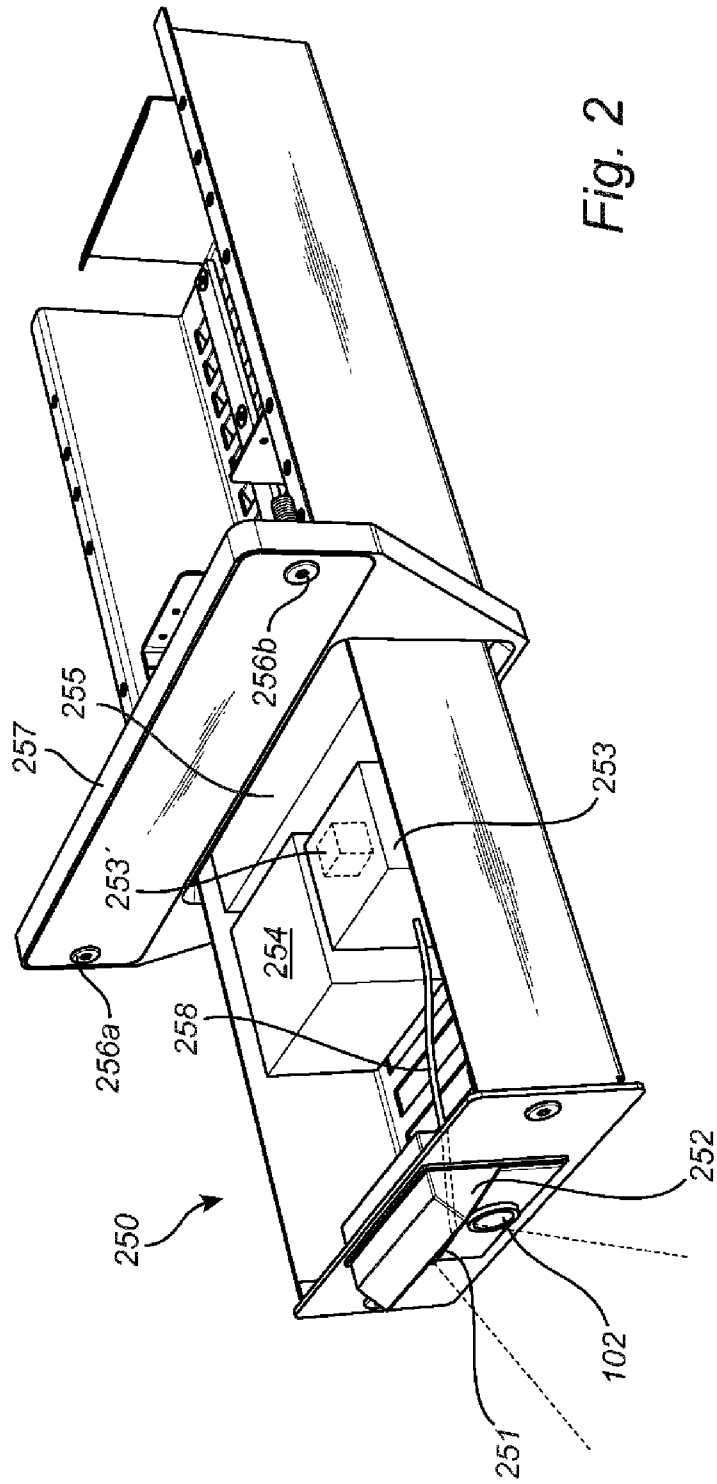


Fig. 2

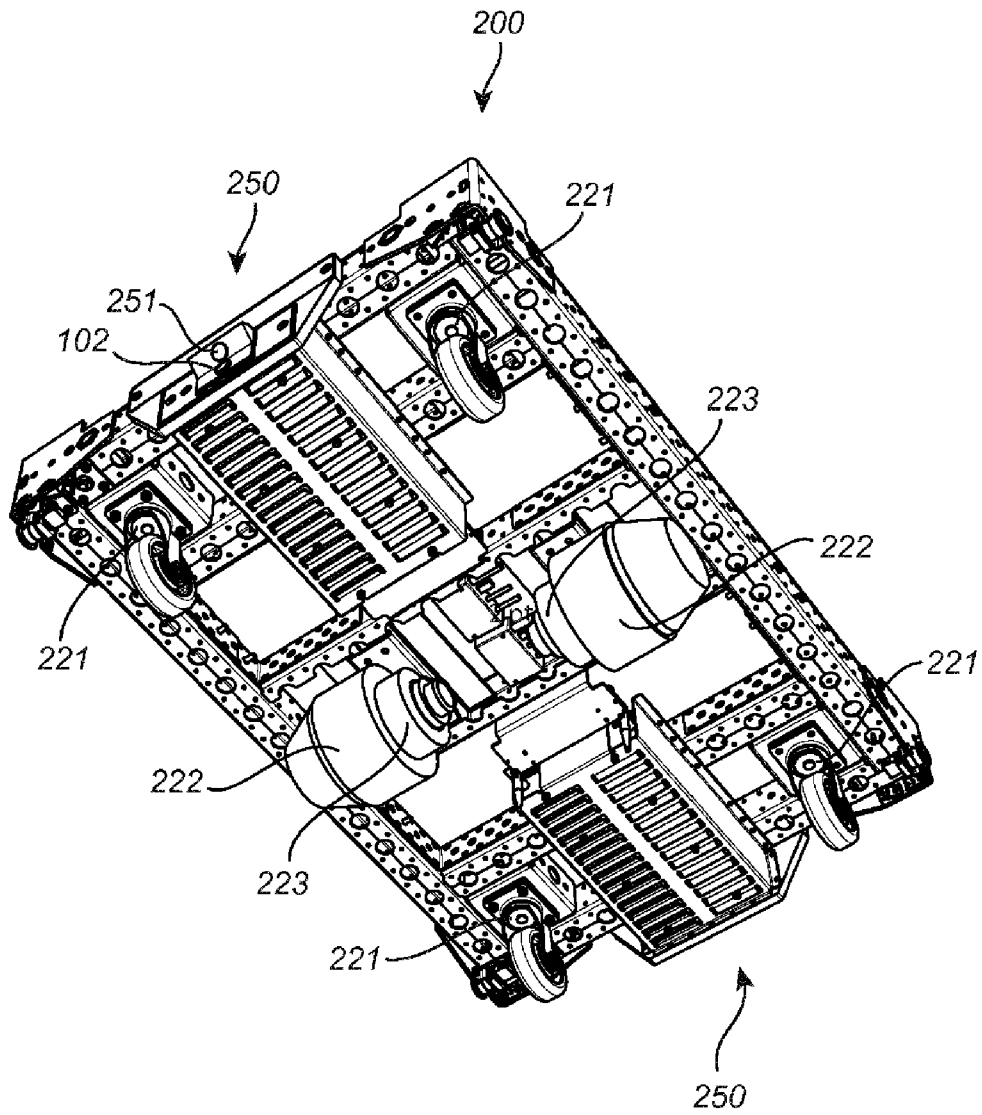
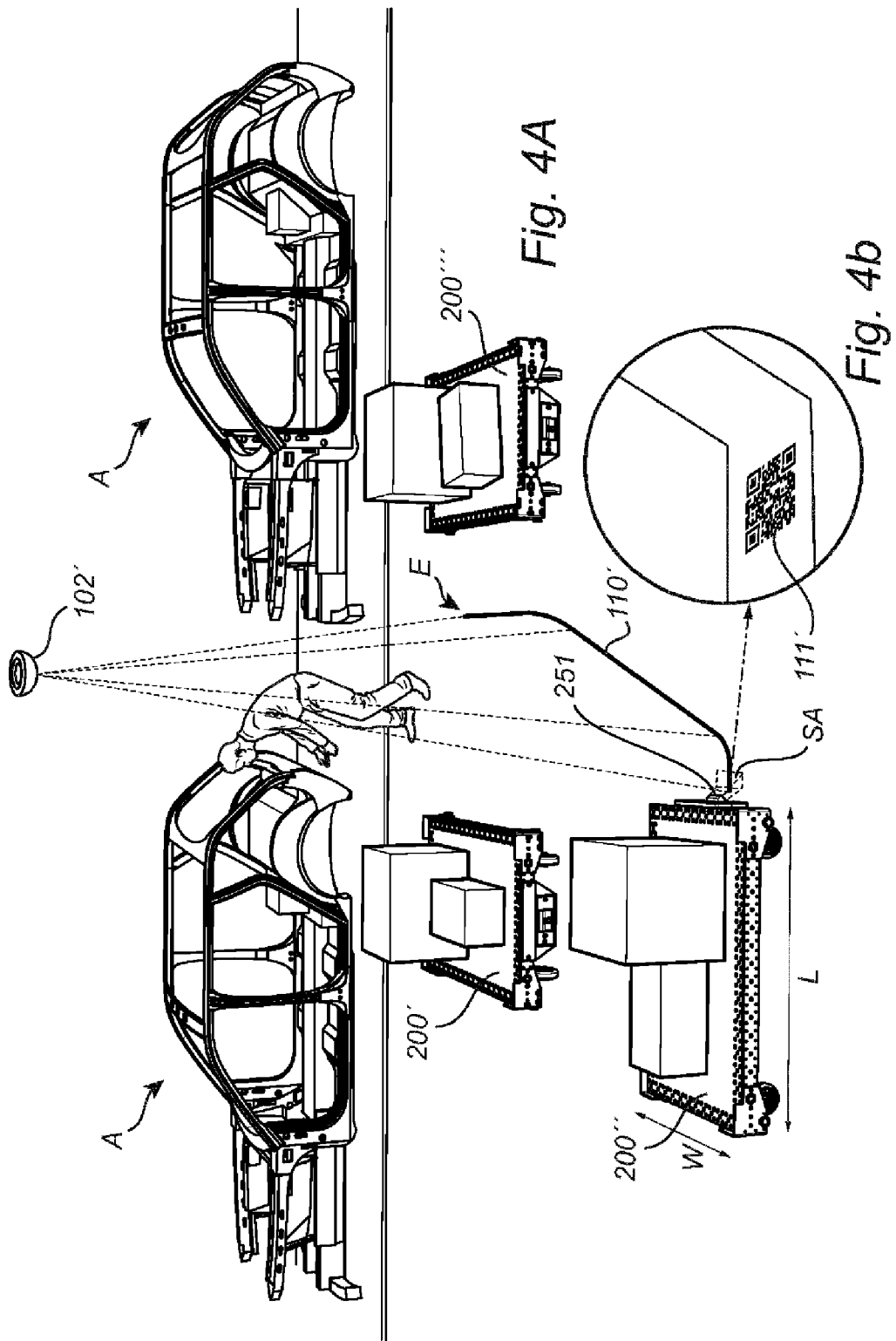


Fig. 3



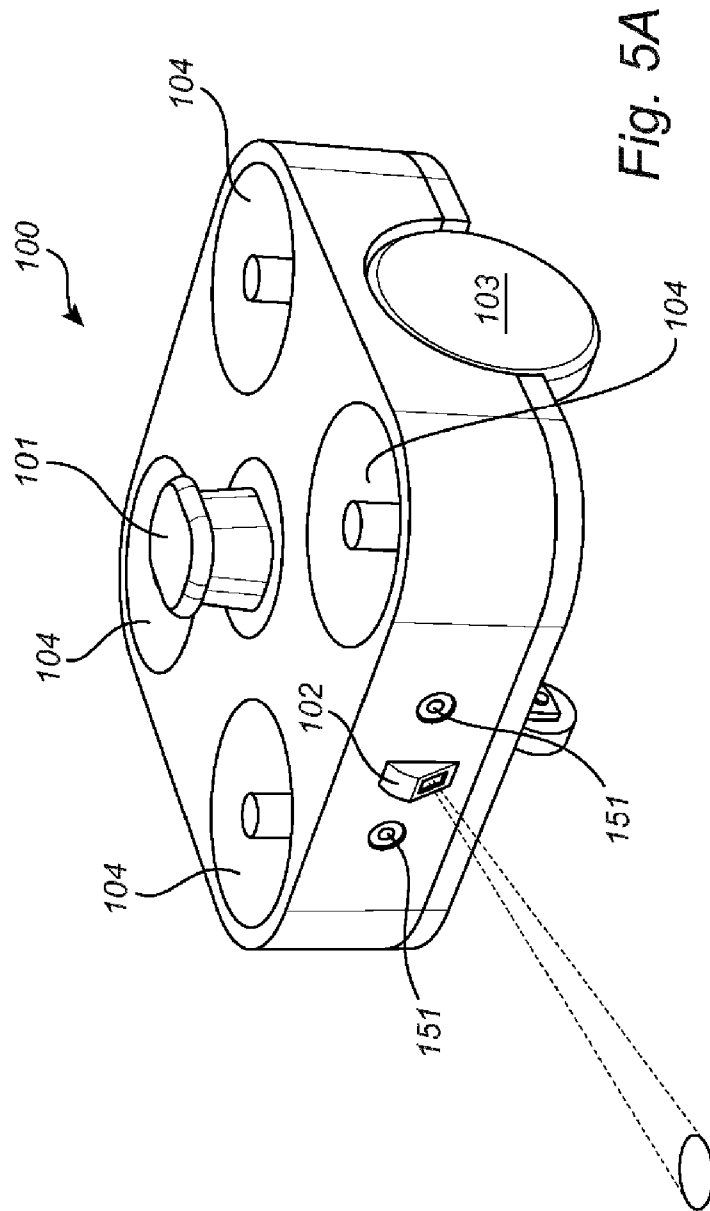


Fig. 5A

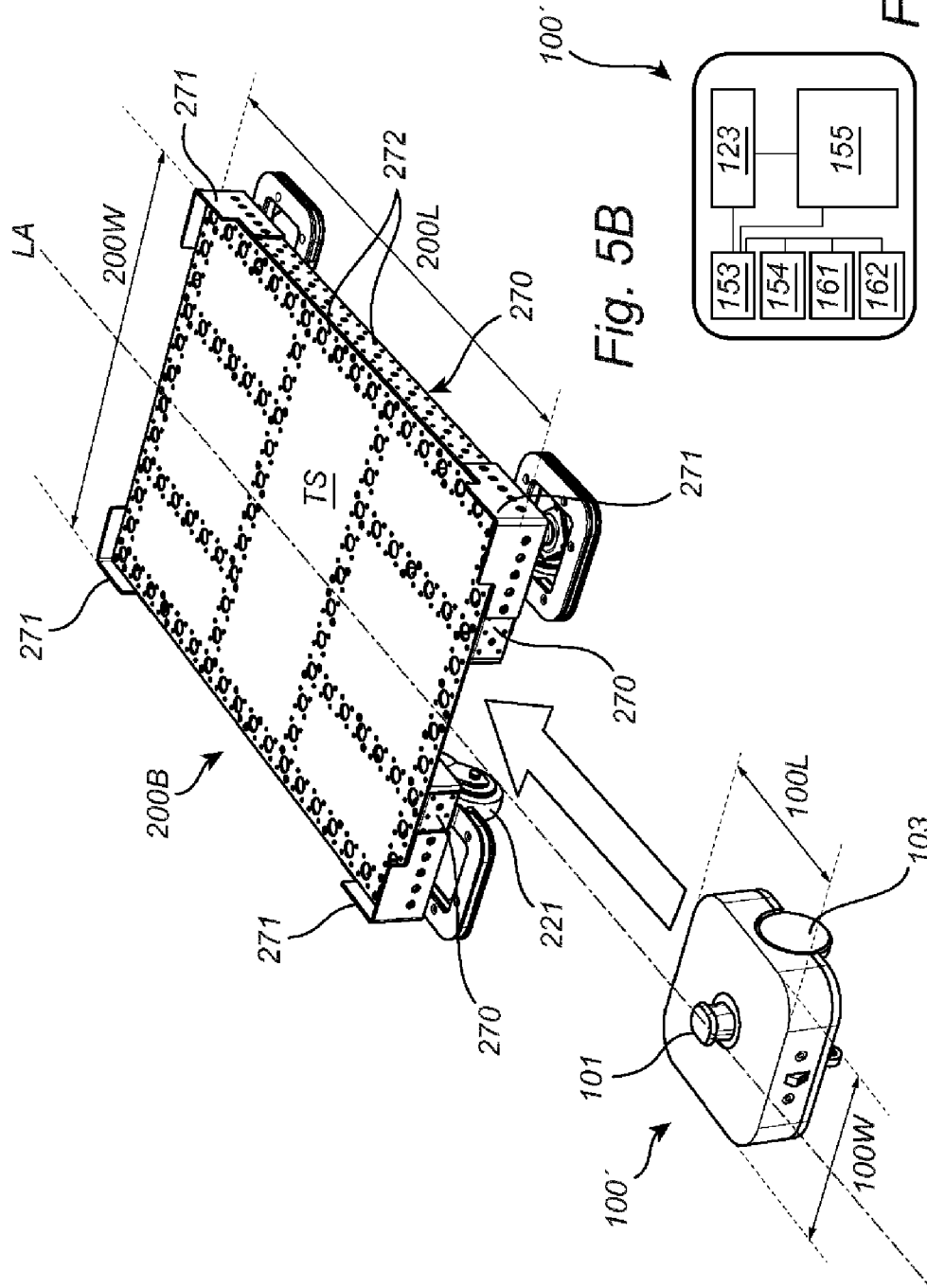
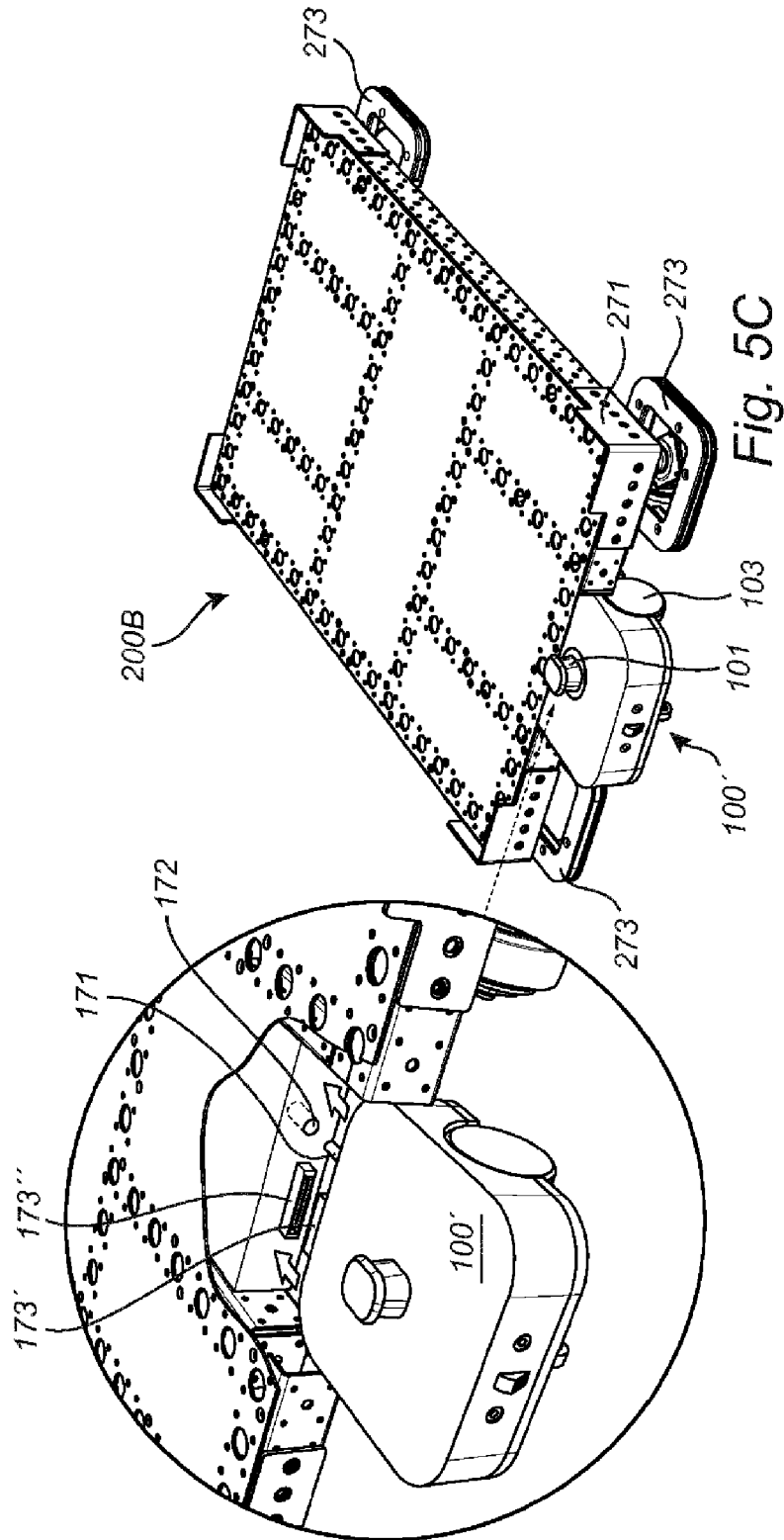


Fig. 5B

Fig. 5B'



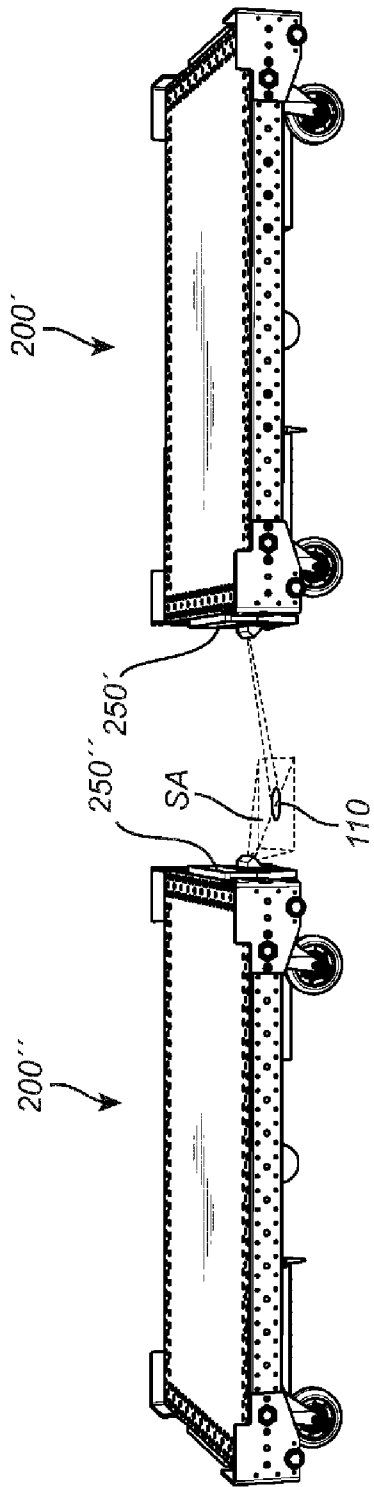


Fig. 6A

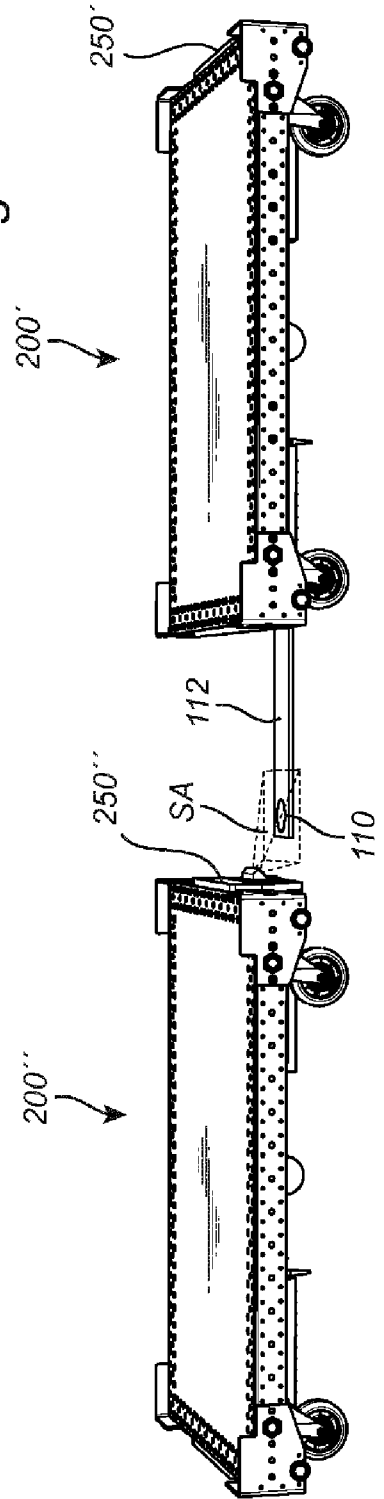
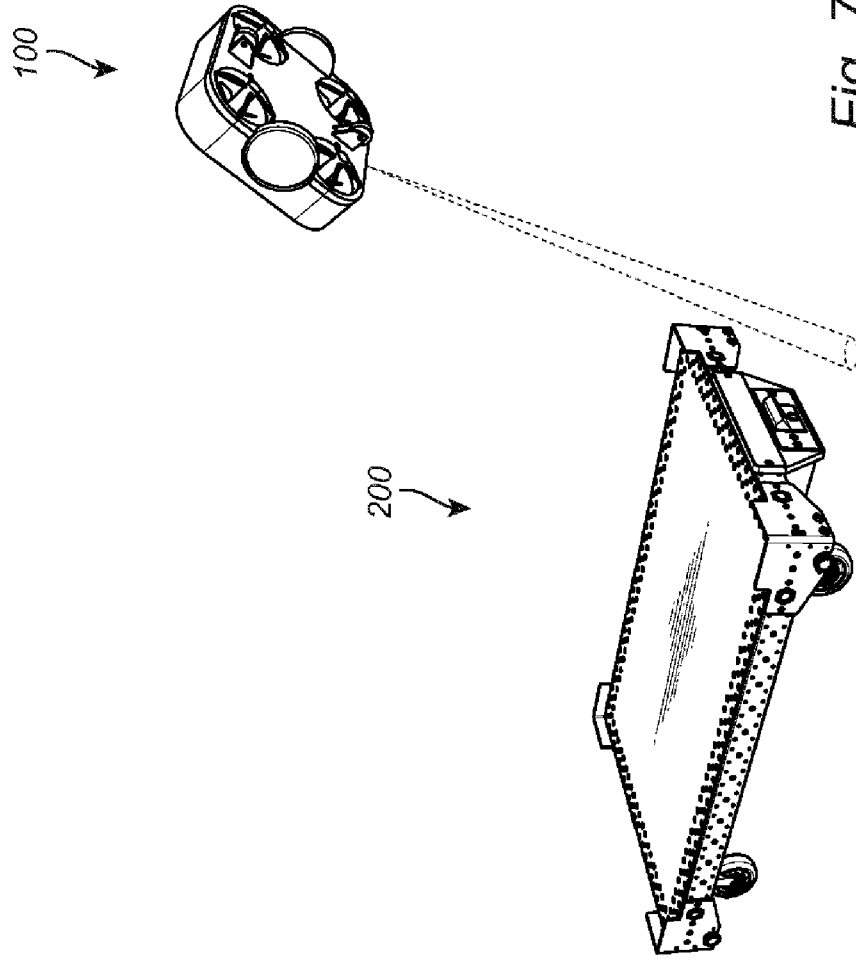


Fig. 6B



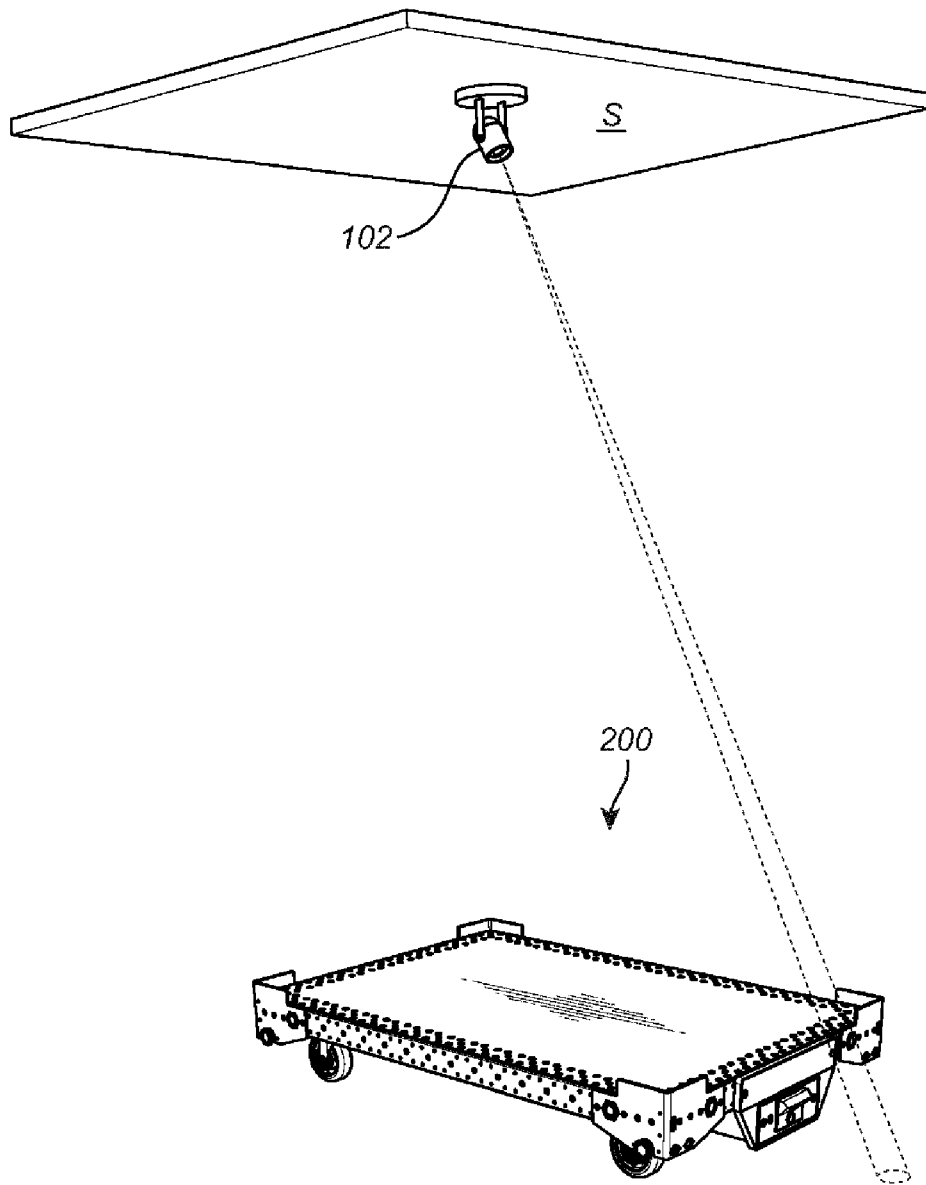


Fig. 8