

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 144**

51 Int. Cl.:

B66F 9/06 (2006.01)

G05B 19/00 (2006.01)

B62D 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2019** **E 19382200 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2022** **EP 3712102**

54 Título: **Vehículo autónomo omnidireccional**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2023

73 Titular/es:

ASTI MOBILE ROBOTICS, S.A.U. (100.0%)
Autovia A1, km 213.5
09390 Madrigalejo del Monte, Burgos, ES

72 Inventor/es:

CASCAJAR ORDÓÑEZ, LUIS

74 Agente/Representante:

ELI, Salis

ES 2 934 144 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

Vehículo autónomo omnidireccional

5 Campo de la técnica

La presente invención concierne al campo de los vehículos autónomos omnidireccionales, en concreto a aquellos vehículos destinados a circular en cualquier dirección y en cualquier momento, desplazándose sobre un plano bidimensional mediante ruedas, para el transporte de mercancías en centros logísticos o plantas industriales. En una realización típica el vehículo estará configurado para situarse bajo unos bastidores cargados con mercancías, elevarlos y transportarlos hasta una nueva ubicación. Esta aplicación se conoce también como “goods-to-person” dado que habitualmente estos vehículos se destinan a su uso en grandes centros logísticos en los que los vehículos acercan los bastidores a operarios que manipulan las mercancías contenidas en dichos bastidores, sin que los operarios tengan que perder tiempo desplazándose por el centro logístico en busca de determinadas mercancías.

15 Estado de la técnica

Los vehículos autónomos son ampliamente conocidos.

20 Se conoce por ejemplo el documento EP1590272B1 que describe un vehículo dotado de dos ruedas motrices paralelas soportadas en un chasis que incluye otras ruedas caster adicionales. El accionamiento preciso de las dos ruedas motrices permite dirigir el vehículo hacia adelante y hacia atrás (en la dirección de las ruedas motrices) o girar cualquier ángulo deseado a derecha o izquierda.

25 El documento EP2044495B1 describe un vehículo similar encima del cual se ha previsto una plataforma que se menciona que puede ser girada a voluntad con un actuador para facilitar su conexión con un contenedor de mercancías en forma de estantería bajo el que situar el vehículo autónomo omnidireccional.

30 En los dos casos descritos el vehículo solamente puede desplazarse hacia adelante o hacia atrás y girar sobre sí mismo, pero no puede realizar movimientos de traslación complicados, ni otros movimientos más complejos. Como consecuencia su desplazamiento es lento en los cambios de dirección. Además, en este tipo de vehículos, el peso cargado sobre el vehículo se transmite a las ruedas motrices.

35 Se conoce también a través del documento EP2744741B1 un vehículo autónomo muy similar a los descritos en los documentos anteriores, con sus mismas limitaciones, pero que está previsto para ser asociado de forma rotativa con una plataforma autosostenida sobre ruedas caster. Cualquier peso cargado sobre la plataforma no se transmite al vehículo autónomo ni a sus ruedas motrices, sino que recae en las ruedas caster. La unión entre el vehículo autónomo y la plataforma se realiza a través de un rodamiento, de manera que se permite el giro libre del vehículo respecto a la plataforma y su posterior arrastre en cualquier dirección en la que se produzca el avance del vehículo, permitiendo la traslación de la plataforma. Sin embargo, esta solución no posibilita realizar un giro de la plataforma sobre sí misma.

45 El documento CN101885350A describe un vehículo autónomo que combina un chasis motriz central con dos ruedas motrices paralelas y un chasis de transporte soportado sobre ruedas caster, estando ambos chasis conectados a través de una junta rotativa. En este caso, a diferencia del anterior, la junta rotativa incluye unos elementos de bloqueo que permiten fijar la posición angular del chasis de transporte respecto al chasis motriz, posibilitando que el chasis motriz produzca un giro del chasis de transporte, logrando mayor posibilidades de desplazamiento del conjunto. Sin embargo, la imposibilidad de realizar un giro simultáneo e independiente de ambos chasis enlentece su desplazamiento y limita algunas posibilidades de traslación y giro simultáneo del vehículo, limitando su maniobrabilidad. Este documento contiene todas las características del preámbulo de la reivindicación 1 de esta invención.

50 Los documentos US4221273A, JPS6231524A presentan limitaciones parecidas a las descritas en relación con el documento CN101885350A.

55 Por lo tanto, no se conoce un vehículo autónomo que permita una completa libertad de movimientos no solo de traslación en cualquier dirección, sino también de giro sobre sí mismo, y cualquiera de las combinaciones que estos dos movimientos producidos de forma simultánea permiten.

60 Breve descripción de la invención

La presente invención concierne a un vehículo autónomo omnidireccional.

Se entenderá que un vehículo autónomo es un vehículo con capacidad de desplazarse siguiendo una ruta preestablecida o generando su propia ruta a medida que se desplaza, sin necesidad de que un operador humano le proporcione las instrucciones de control.

- 5 En el contexto del presente documento se entenderá también que un vehículo omnidireccional es un vehículo con capacidad de desplazarse sobre un plano en cualquier dirección.

El vehículo autónomo omnidireccional propuesto incluye, de un modo conocido en el estado de la técnica:

- 10 • un chasis motriz soportado sobre dos ruedas motrices independientes paralelas y coaxiales a un eje horizontal, cada una accionada por un motor motriz incluido en dicho chasis motriz;
- 15 • un chasis de transporte cuya zona central está superpuesta y conectada al chasis motriz a través de una junta rotativa coaxial con un eje vertical que interseca al citado eje horizontal entre las dos ruedas motrices, extendiéndose dicho chasis de transporte alrededor del chasis motriz por una zona periférica, estando el chasis de transporte soportado sobre múltiples ruedas caster distribuidas alrededor del chasis motriz.

Por lo tanto, el vehículo propuesto consta de dos chasis superpuestos unidos por su parte central a través de una junta rotativa de eje vertical.

- 20 El chasis inferior es un chasis motriz dotado de dos ruedas motrices paralelas y enfrentadas accionadas por sendos motores motrices, mientras que el chasis superior está soportado sobre ruedas del tipo conocido como ruedas caster, que comprenden tanto ruedas auto orientables como ruedas omnidireccionales, por ejemplo, ruedas esféricas. El chasis superior será carente de ruedas motrices.

- 25 El accionamiento de las dos ruedas motrices del chasis motriz permite cualquier desplazamiento hacia adelante o hacia atrás del chasis motriz arrastrando con él el chasis de transporte a través de la junta rotativa.

- 30 El accionamiento independiente de las dos ruedas motrices también permite cualquier giro a derecha e izquierda del chasis motriz alrededor del eje vertical.

Sin embargo, la presente invención propone adicionalmente, y de un modo no conocido en el estado de la técnica existente, que el vehículo incluya, además:

- 35 • un dispositivo de giro concéntrico con el eje vertical y asociado a la junta rotativa entre el chasis de transporte y el chasis motriz, accionado por un motor de rotación que determina la posición angular del chasis motriz respecto al chasis de transporte, y
- 40 • un dispositivo de control configurado para regular al menos los dos motores motrices y el motor de rotación en coordinación para obtener un desplazamiento omnidireccional del chasis de transporte, soportado sobre múltiples ruedas caster y, en donde el dispositivo de giro incluye una corona dentada a la que está conectado un engranaje accionado por el motor de rotación, el motor de rotación está soportado en el chasis de transporte, y la corona dentada está integralmente unida al chasis de transporte

- 45 Así pues, el accionamiento del motor de rotación, en coordinación con el accionamiento de los dos motores motrices que guían las ruedas motrices, permitirá que se produzca un giro relativo controlado entre el chasis de transporte y el chasis motriz, obteniendo una libertad de movimientos que no sería posible sin dicho motor de rotación.

- 50 Por ejemplo, la presencia de dicho motor de rotación puede permitir que a la vez que se produce una traslación del chasis motriz, el chasis de transporte realice una rotación.

Igualmente puede permitir que el chasis motriz realice un desplazamiento complejo que combine desplazamientos y giros, sin que dichos giros se transfieran al chasis de transporte, al ser compensados y contrarrestados por el motor de rotación, evitando su transmisión al chasis de transporte.

- 55 Ello permitiría por ejemplo que el chasis motriz siguiera una trayectoria curva sin que el chasis de transporte sufra giro alguno, obteniéndose por lo tanto una traslación lateral del chasis de transporte.

- 60 Dicho dispositivo de control podrá estar soportado en el chasis de transporte manteniendo el chasis motriz de un tamaño reducido.

- 65 Adicionalmente se propone que el chasis motriz pueda incluir además un dispositivo amortiguador interpuesto entre las ruedas motrices y la unión rotativa. Dicho dispositivo amortiguador permitirá asegurar un correcto contacto entre las ruedas motrices y el suelo en todo momento, especialmente si el dispositivo amortiguador está parcialmente comprimido.

El dispositivo amortiguador podrá constar, por ejemplo, de elementos elásticamente comprimibles interpuestos entre una primera porción del chasis motriz que soporta las ruedas motrices y una segunda porción del chasis motriz que soporta la unión rotativa. Por ejemplo, se contempla el uso de muelles, aunque otros elementos como bloques de goma o caucho, o pistones neumáticos también se contemplan.

El dispositivo de giro incluye una corona dentada a la que se conecta un engranaje accionado por el motor de rotación, logrando así un control preciso de la posición angular obtenida. El motor de rotación estará soportado en el chasis de transporte, y la corona dentada estará unida solidariamente al chasis motriz, rodeando a la junta rotativa, logrando así un chasis motriz más ligero y compacto.

El vehículo contendrá también al menos una batería eléctrica recargable. Dicha batería podrá estar soportada en el chasis de transporte en conexión con los motores motrices a través de un contacto eléctrico rotativo concéntrico con el eje vertical e integrado en la junta rotativa. Esta característica permite concentrar el peso de las baterías en el chasis de transporte, permitiendo reducir el peso del chasis motriz y por lo tanto reduciendo sus inercias, lo que permite incrementar su velocidad de giro, y reducir las tensiones soportadas por el dispositivo de giro y por el motor de rotación, lo que permite reducir su tamaño y peso.

Preferiblemente en lugar de al menos una batería el vehículo incluirá dos baterías simétricas dispuestas a lado y lado del chasis motriz, en zonas distales opuestas, logrando una distribución del peso uniforme en el chasis de transporte, y un centro de inercia concéntrico con el eje vertical.

Según una realización preferida de la invención las múltiples ruedas caster estarán distribuidas alrededor del chasis motriz en simetría radial. Esta disposición garantiza que un peso centrado sobre la plataforma de transporte se repartirá uniformemente sobre las ruedas caster situadas alrededor del chasis motriz.

Según una realización prevista del vehículo, el chasis de transporte soportará unos sensores detectores de obstáculos seleccionados entre sensores láser o cámaras. Dichos sensores detectores de obstáculos estarán orientados hacia las zonas circundantes del vehículo para permitir detectar cualquier obstáculo existente en dichas zonas circundantes antes de desplazar el vehículo contra dicho obstáculo, evitando accidentes o choques que pudieran producir una modificación inesperada de la posición del vehículo, lo que produciría una alteración de su trayectoria o una desviación en sus movimientos futuros.

Preferiblemente los sensores detectores de obstáculos del chasis de transporte están situados en un faldón del chasis de transporte que rodea al menos el chasis motriz y las ruedas caster, y cuyo borde inferior queda solo ligeramente elevado del suelo.

Preferiblemente los sensores detectores de obstáculos estarán integrados en el chasis de transporte detrás de paneles transparentes a las radiaciones medidas por dichos sensores.

Dicho faldón podrá incluir también botones de control, de parada de emergencia, pantalla de información del estado o de las instrucciones del vehículo, luces, o tomas de carga de las baterías, por ejemplo.

Se propone además que el chasis de transporte pueda soportar adicional o alternativamente sensores de guiado seleccionados entre: sensor de posición angular de la junta rotativa, acelerómetro, giróscopo o sensor de flujo óptico. Estos sensores de guiado permitirán conocer la posición exacta del chasis motriz respecto al chasis de transporte en todo momento, o conocer las aceleraciones y giros del chasis de transporte para comprobar que se corresponden con las aceleraciones causadas por el accionamiento de los motores motrices y del motor de rotación. Se contempla también que el chasis motriz soporte sensores de guiado seleccionados entre: antenas magnéticas, cámara de orientación descendente. Las antenas magnéticas pueden permitir seguir un trayecto marcado en un suelo mediante bandas magnéticas, y la cámara de orientación descendente, es decir orientada hacia el suelo por donde circula el vehículo, permite identificar marcas incluidas en dicho suelo para ayudar al vehículo a conocer su posición y a su guiado. Dichas marcas pueden ser líneas o también códigos de barras. códigos QR, o similares.

Encima del chasis de transporte se propone que pueda situarse una plataforma elevable unida al chasis de transporte a través de un dispositivo elevador, de tecnología en sí conocida (ver los antecedentes citados), configurado para desplazar la plataforma elevable en una dirección paralela al eje vertical. Así, tras situar el vehículo autónomo omnidireccional bajo un bastidor cargado con mercancías, la elevación de la plataforma elevable permitirá elevar dicho bastidor cargándolo sobre dicho vehículo autónomo omnidireccional para su transporte. Típicamente los bastidores tendrán forma de estantería cargada con una variedad de productos.

La plataforma elevable podrá incluir sensores de carga seleccionados entre: sensor inductivo, célula de carga, cámara de orientación ascendente. Se entenderá que una cámara de orientación ascendente es aquella cámara orientada en la dirección del eje vertical enfocada hacia arriba, lo que permitiría detectar cuando el vehículo está emplazado por debajo de una carga.

Otras características de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización.

Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 es una vista perspectiva desde una parte inferior del vehículo autónomo omnidireccional;

la Fig. 2 muestra el mismo vehículo ilustrado en la Fig. 1 pero estando el chasis de transporte separado del chasis motriz al cual además se le ha retirado la tapa inferior, dejando a la vista su contenido interno;

en la Fig. 3 se representa el mismo vehículo de la Fig. 2 pero desde una vista en perspectiva desde arriba, mostrando además la plataforma elevable separada del chasis de transporte, dejando a la vista el contenido del chasis de transporte;

la Fig. 4 muestra una vista esquemática en planta del vehículo de esta invención, siguiendo el chasis motriz una trayectoria curvilínea marcada con línea discontinua mientras el chasis de transporte mantiene constante su orientación;

la Fig. 5 muestra una vista esquemática en planta del vehículo de esta invención, siguiendo una trayectoria rectilínea marcada con línea discontinua a la vez que se produce un giro del chasis de transporte respecto al chasis motriz;

la Fig. 6 muestra una vista en alzado frontal de dos bastidores adyacentes, cada uno formado por una estructura metálica con cuatro patas y baldas rectangulares que las conectan, en este ejemplo incluyendo además unos suplementos que definen compartimentos de menor tamaño en los que almacenar productos, mostrándose un vehículo omnidireccional debajo de cada uno de los dos bastidores, uno con su plataforma elevable retraída, sin contactar con el bastidor, y otro con su plataforma elevable en posición izada, elevando todo el bastidor superpuesto respecto al suelo unos centímetros permitiendo su transporte.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

Las figuras adjuntas muestran ejemplos de realización con carácter ilustrativo no limitativo de la presente invención. Según una realización mostrada en las Figs. 1, 2 y 3 el vehículo autónomo omnidireccional propuesto consta de un chasis motriz 10 y de un chasis de transporte 20.

El chasis motriz 10 tiene en este ejemplo de realización una forma general cuadrangular con sus vértices achaflanados e incluye dos ruedas motrices 11 situadas en lados opuestos del citado chasis motriz 10, estando ambas ruedas motrices 11 alineadas con un eje horizontal EH que atraviesa en chasis motriz 10 por su centro.

En el interior del chasis motriz 10 se disponen dos motores motrices 12, cada uno de ellos conectado con una respectiva de las ruedas motrices 11 a través de una caja de engranajes reductora. El accionamiento independiente y preciso de ambas ruedas motrices 11 permite el desplazamiento del chasis motriz 10 hacia adelante, hacia atrás o cualquier giro del mismo en sentido horario o antihorario.

El chasis de transporte 20 de la presente realización se propone que sea un chasis alargado de forma general rectangular. El chasis de transporte 20 está superpuesto y centrado al chasis motriz 10, estando el chasis motriz 10 y el chasis de transporte 20 conectados a través de una junta rotativa 30 que permite un giro relativo entre los dos chasis 10, 20, alrededor de un eje vertical EV gracias a un rodamiento circular.

La junta rotativa 30 incorpora a su alrededor una corona dentada 33, también concéntrica con el eje vertical EV, estando la corona dentada 33 fijada al chasis motriz 10. Un engranaje 34 está cinemáticamente conectado a un motor de rotación 32, que en este ejemplo está soportado en el chasis de transporte 20, y engranado con la corona dentada 33, constituyendo en conjunto un dispositivo de giro.

El accionamiento del motor de rotación 32 produce, a través del engranaje 34 y de la corona dentada 33, el giro del chasis motriz 10 respecto al chasis de transporte 20, y viceversa.

El vehículo incorpora además un dispositivo de control, como por ejemplo un controlador lógico programable (PLC), una unidad de control con capacidad de procesamiento, un ordenador de a bordo, o similar, proporcionando un conjunto programado para controlar de forma coordinada los dos motores motrices 12 y el motor de rotación 32 para proporcionar un desplazamiento omnidireccional del chasis de transporte 20 en cualquier dirección, tanto en

traslación como en giro, mediante un correcto direccionado del chasis motriz 10 y un posicionado angular preciso del chasis de transporte 20 respecto al chasis motriz 10 gracias al dispositivo de giro.

En la Fig. 4 se muestra un ejemplo de las posibilidades de desplazamiento de las que dispone el vehículo propuesto. En este caso el chasis motriz sigue una trayectoria curvilínea mediante una combinación de giro y avance. Sin embargo, el chasis de transporte 20 solamente se desplaza mediante traslación, sin que se produzca giro en dicho chasis de transporte 20 a pesar de que el chasis motriz 10 sí que realiza un giro. Esto es posible gracias a que el dispositivo de giro compensa dicho giro del chasis motriz 10 manteniendo el chasis de transporte 20 a lo largo de una dirección determinada, durante su desplazamiento. Muchas otras combinaciones diferentes de movimientos son posibles, como resultará obvio a un experto.

En la Fig. 5 se muestra un ejemplo adicional de las posibilidades de desplazamiento del vehículo propuesto, según la cual el chasis motriz 10 se desplaza de forma rectilínea mientras que el chasis de transporte 20 realiza simultáneamente un giro de 90° respecto al chasis motriz 10, logrando así modificar la posición de un bastidor 70 soportado sobre el chasis de transporte 20 a la vez que se produce su traslación, ganando tiempo respecto a otros vehículos sin estas capacidades de desplazamiento.

A fin de lograr un chasis motriz 10 lo más compacto posible en la presente realización mostrada en las Figs. 1, 2 y 3 las baterías 40 que alimentan el vehículo autónomo están soportadas en el chasis de transporte 20, en este ejemplo incluyendo dos baterías 40 simétricas en los extremos del chasis de transporte 20 más alejados del chasis motriz 10, en simetría radial alrededor del eje vertical EV. Esta disposición mejora el reparto del peso, dando mayor estabilidad al chasis de transporte 20, y además sitúa en centro de la masa, y por lo tanto el centro de inercia, del chasis de transporte 20 concéntrico con el eje vertical EV, facilitando un desplazamiento preciso del chasis de transporte 20. Además, esta solución reduce el peso del chasis motriz 10, facilitando que pueda girar con mayores aceleraciones, logrando por lo tanto un vehículo más maniobrable.

Las baterías 40 alimentan a los motores motrices 12 a través de un contacto eléctrico rotativo 35 (por ejemplo, una junta rotatoria de 360 grados mediante escobillas, para transferencia de señales y potencia) concéntrico con el eje vertical EV y también integrado en la junta rotativa 30, permitiendo la transmisión de energía eléctrica a través de dicha junta rotativa 30.

Tal como se ha indicado el chasis de transporte 20 queda sustentado sobre múltiples ruedas caster 21 distribuidas alrededor del chasis motriz 10. Tal como puede verse en la Fig. 2, en este ejemplo de realización se ha previsto que dichas múltiples ruedas caster 21 queden distribuidas a lado y lado de la zona que ocupan las baterías 40, y en concreto dos de ellas en uno de los lados y una tercera en el otro, disponiéndose los grupos de dos ruedas y una rueda de los extremos del chasis de transporte 20, diagonalmente en oposición +respecto al contorno inferior del citado chasis de transporte 20.

Se propone también que cada motor motriz 12 esté situado en paralelo al eje horizontal EH, quedando los dos motores motrices 12 no alineados entre sí, sino situados uno al lado del otro a lado y lado del eje horizontal EH, logrando una construcción compacta del chasis motriz 10.

Opcionalmente se propone que entre ambos motores motrices 12 se deje un espacio en el centro del chasis motriz 10 en el que incluir un sensor de guiado 51 en forma de cámara de orientación descendente, es decir orientada hacia abajo, enfocando el suelo sobre el que circula el chasis motriz 10, a efectos de detectar líneas o códigos de barras QR de guiado impresos en pegatinas pegadas en dicho suelo.

En la Fig. 1 puede verse como el chasis motriz 10 incluye, en su tapa de fondo, una ventana en el centro a través de la cual la citada cámara de orientación descendente puede leer códigos establecidos en el piso o superficie de soporte, sobre la que se desplaza el vehículo, a medida que el vehículo circula por encima de dichos códigos

Adicional o alternativamente se propone que el chasis motriz 10 pueda incluir además otros sensores de guiado 51 en forma de antenas magnéticas, que permitan al vehículo detectar y seguir bandas magnéticas trazadas sobre el suelo por el que circula el vehículo.

A fin de evitar posibles accidentes o choques se propone incluir sensores detectores de obstáculos 50 en el chasis de transporte 20, concretamente en esta realización se incluyen dos sensores láser en dos esquinas diagonalmente opuestas del chasis de transporte 20.

Dicho chasis de transporte 20 está rodeado por un faldón 22 destinado a proteger y ocultar los componentes internos del chasis de transporte 20 y todo el chasis motriz 10 en su interior. Los sensores detectores de obstáculos 50 estarán dispuestos preferiblemente en dicho faldón 22, o detrás del mismo pudiendo realizar la detección a través de una abertura o de una ventana de material transparente a las señales detectadas por dichos sensores detectores de obstáculos 50.

De acuerdo con la aplicación preferida del presente vehículo omnidireccional, encima del chasis de transporte 20 se sitúa una plataforma elevable 60, que puede ser izada en la dirección del eje vertical EV respecto al chasis de transporte 20 por medio de un dispositivo elevador 61, por ejemplo, un mecanismo de tijera, unos pistones hidráulicos, unos motores lineales, accionadores eléctricos etc., todo ello según técnica bien conocida, por lo explicado.

Tras situar el vehículo debajo de un bastidor 70 cargado con mercancías, normalmente un bastidor 70 con forma de estantería como la mostrada en la Fig. 6, la activación del dispositivo elevador 61 eleva la plataforma elevable 60 levantando unos centímetros el bastidor 70, quedando su peso soportado sobre el chasis de transporte 20, permitiendo el transporte del bastidor 70 por parte del vehículo hasta una nueva ubicación.

Se propone incluir sensores de carga 52 en la plataforma elevable 60, permitiendo al vehículo detectar la presencia de un bastidor 70 encima suyo.

Los mencionados sensores de carga 52 pueden ser por ejemplo sensores inductivos capaces de detectar la presencia de un bastidor 70 metálico por encima del vehículo, o se propone también el uso de una cámara con orientación nadir, es decir enfocada hacia arriba en la dirección del eje vertical EV, permitiendo ver cuando hay un obstáculo en forma de bastidor 70 por encima del vehículo o incluso detectar marcas o códigos identificativos de un bastidor 70 incluidas debajo del mismo.

En las Figs. mostradas se aprecia una cámara de orientación ascendente en la Fig. 3, en el centro del chasis de transporte 20, incluyendo la plataforma elevable 60 una abertura en su centro para permitir mantener la línea de visión de dicha cámara de orientación nadir.

Se propone también que el chasis motriz 10 pueda estar formado por una primera porción, correspondiente a la parte inferior, que soporta los motores motrices 12 y las ruedas motrices 11, y por una segunda porción correspondiente a la parte superior, que soporta la junta rotativa 30.

Dicha primera porción y segunda porción se propone que sean independientes, pudiendo desplazarse una respecto a la otra, y que estén conectadas a través de un dispositivo amortiguador 13 comprimible en la dirección del eje vertical EV.

En esta realización la segunda porción consta de una plancha plana sobre la que se fija la junta rotativa 30, estando las cuatro esquinas de la plancha plana conectadas al resto del chasis motriz 10 mediante cuatro muelles que actúan como dispositivo amortiguador 13.

El dispositivo amortiguador 13 estará tarado para que, cuando el vehículo esté sobre un suelo completamente plano y liso, el dispositivo amortiguador 13 esté parcialmente comprimido, transmitiendo cierta presión a las ruedas motrices 11 para asegurar un correcto agarre de las mismas.

El dispositivo amortiguador permite asegurar que existe en todo momento un correcto y perfecto contacto entre las ruedas motrices 11 y el suelo, incluso si el suelo presenta algunas irregularidades, dado que una falta de contacto entre una de las ruedas motrices 11 y el suelo desviaría irremediablemente el vehículo de su trayectoria y podría desubicarlo.

Se entenderá que las diferentes partes que constituyen la invención descritas en la realización explicada pueden ser libremente combinadas con las partes de otras realizaciones distintas, aunque no se haya descrito dicha combinación de forma explícita, siempre que no exista un perjuicio en la combinación.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo autónomo omnidireccional que incluye

- 5 • un chasis motriz (10) soportado sobre dos ruedas motrices (11) independientes paralelas y coaxiales a un eje horizontal (EH), cada una de las ruedas motrices (11) accionada por un motor motriz (12) incluido en dicho chasis motriz (10);
- 10 • un chasis de transporte (20) cuya zona central está superpuesta y conectada al chasis motriz (10) a través de una junta rotativa (30) coaxial con un eje vertical (EV), intersecando el citado eje vertical (EV) al citado eje horizontal (EH) entre las dos ruedas motrices (11), dicho chasis de transporte (20) extendiéndose alrededor del chasis motriz (10) por una zona periférica, estando el chasis de transporte (20) soportado sobre múltiples ruedas caster (21) distribuidas alrededor del chasis motriz (10);
- 15 caracterizado porque el vehículo incluye, además:
 - 20 • un dispositivo de giro concéntrico con el eje vertical (EV) e integrado en la junta rotativa (30) entre el chasis de transporte (20) y el chasis motriz (10), accionado por un motor de rotación (32) que determina la posición angular del chasis motriz (10) respecto al chasis de transporte (20) alrededor del eje vertical (EV), y
 - 25 • un dispositivo de control configurado para regular al menos los dos motores motrices (12) y el motor de rotación (32) en coordinación para obtener un desplazamiento omnidireccional del chasis de transporte (20); y en donde el dispositivo de giro incluye una corona dentada (33) a la que se conecta un engranaje (34) accionado por el motor de rotación (32),
 - 30 el motor de rotación (32) está soportado en el chasis de transporte (20), y la corona dentada (33) está unida solidariamente al chasis motriz (10).
- 35 2. Vehículo autónomo omnidireccional según reivindicación 1 en donde el chasis motriz (10) incluye además un dispositivo amortiguador (13) interpuesto entre las ruedas motrices (11) y la junta rotativa (30).
- 40 3. Vehículo autónomo omnidireccional según la reivindicación 2 en donde el dispositivo amortiguador (13) consta de elementos elásticamente comprimibles interpuestos entre una primera porción del chasis motriz que soporta las ruedas motrices (11) y una segunda porción del chasis motriz que soporta la junta rotativa (30).
- 45 4. Vehículo autónomo omnidireccional según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una batería (40) eléctrica recargable está soportada en el chasis de transporte (20) en conexión con los motores motrices (12) a través de un contacto eléctrico rotativo (35) concéntrico con el eje vertical (EV) integrado en la junta rotativa (30).
- 50 5. Vehículo autónomo omnidireccional según la reivindicación 4 en donde la al menos una batería (40) son dos baterías (40) simétricas dispuestas a lado y lado del chasis motriz (10).
- 55 6. Vehículo autónomo omnidireccional según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el chasis de transporte (20) soporta sensores detectores de obstáculos (50) seleccionados entre sensores láser o cámaras.
- 60 7. Vehículo autónomo omnidireccional según la reivindicación 6 en donde los sensores detectores de obstáculos (50) del chasis de transporte (20) están situados en un faldón (22) del chasis de transporte que rodea al menos el chasis motriz (10) y las ruedas caster (21).
- 65 8. Vehículo autónomo omnidireccional según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el chasis de transporte (20) soporta sensores de guiado (51) seleccionados entre: sensor de posición angular de la junta rotativa, acelerómetro, giróscopo o sensor de flujo óptico.
- 70 9. Vehículo autónomo omnidireccional según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el chasis motriz (10) soporta sensores de guiado (51) seleccionados entre: antenas magnéticas, cámara de orientación cenital.
- 75 10. Vehículo autónomo omnidireccional según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde encima del chasis de transporte (20) se sitúa una plataforma elevable (60) unida al chasis de transporte (20) a través de un dispositivo elevador (61) configurado para desplazar la plataforma elevable (60) en una dirección paralela al eje vertical (EV).

11. Vehículo autónomo omnidireccional según la reivindicación 10 en donde la plataforma elevable (60) incluye sensores de carga (52) seleccionados entre: sensor inductivo, cámara de orientación nadir, célula de carga.

5 12. Vehículo autónomo omnidireccional según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las múltiples ruedas caster (21) están distribuidas alrededor del chasis motriz (10) en simetría radial.

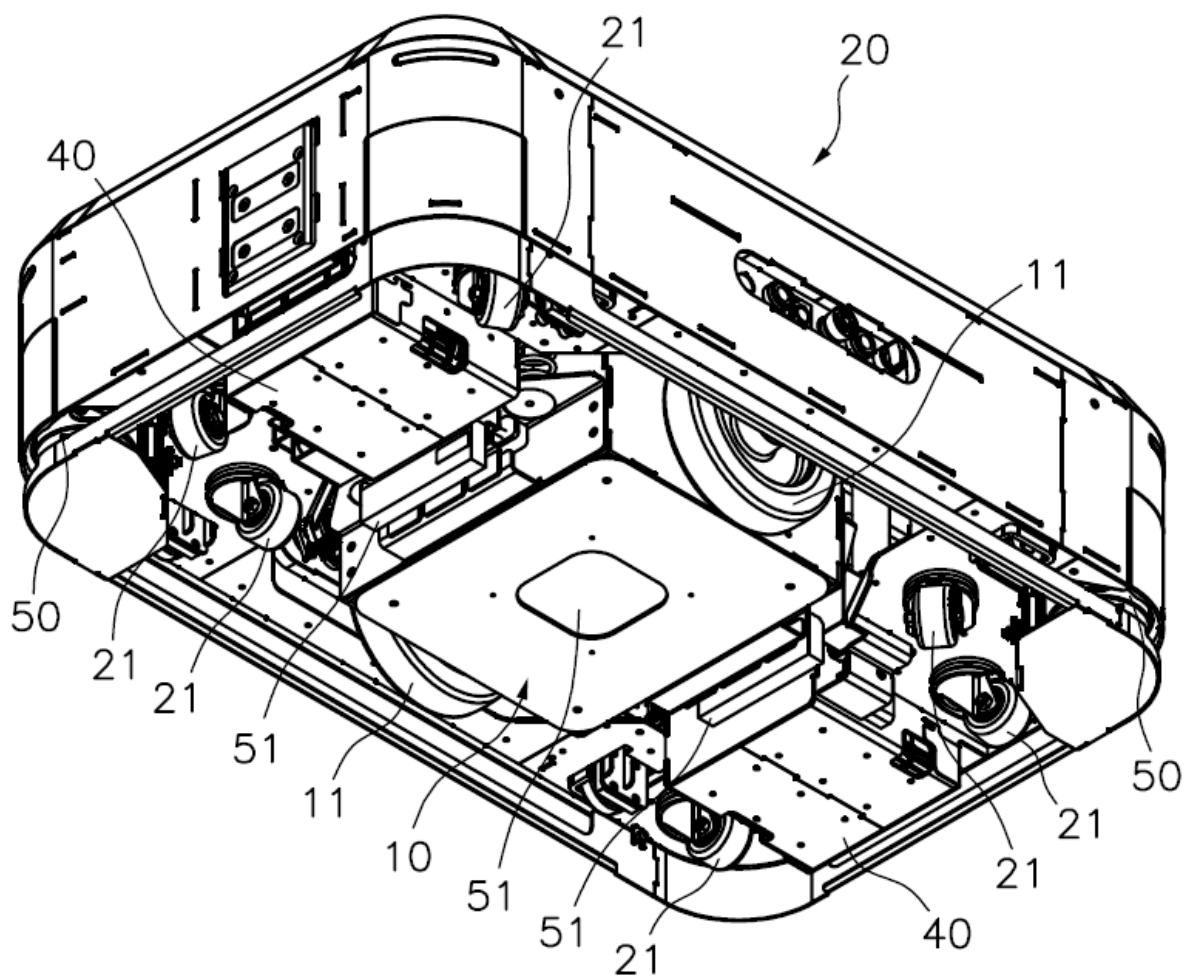


Fig. 1

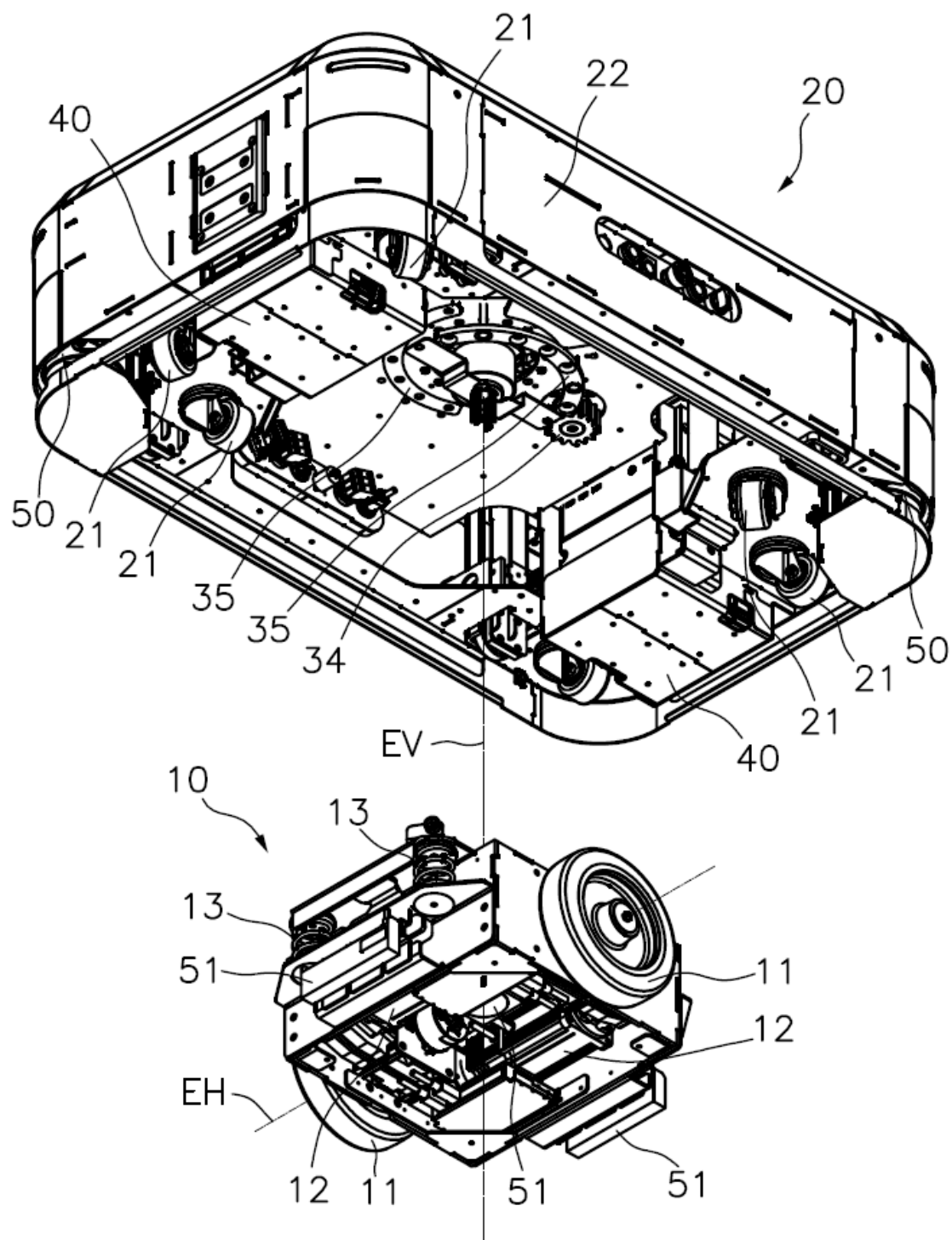


Fig.2

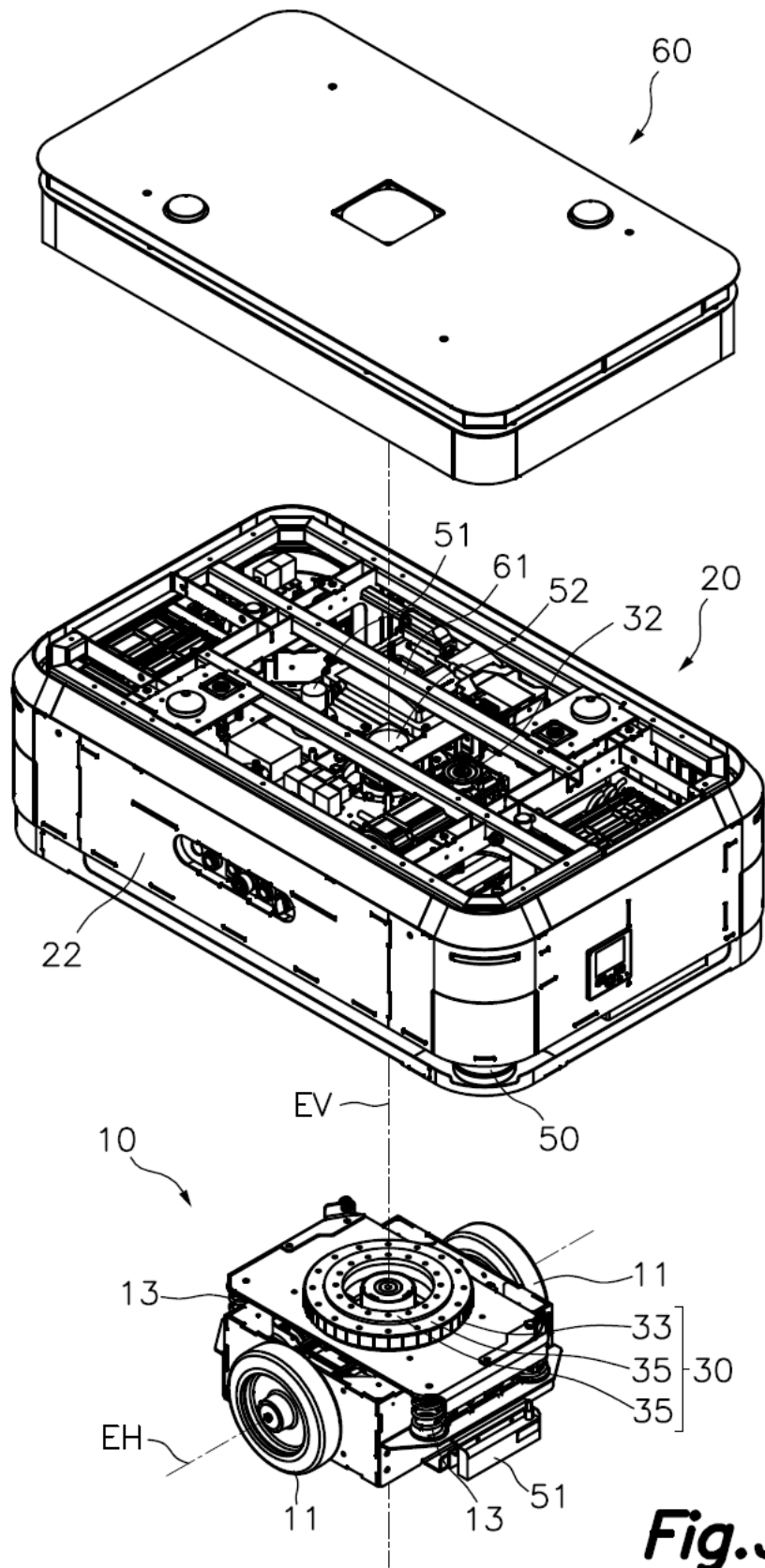


Fig.3

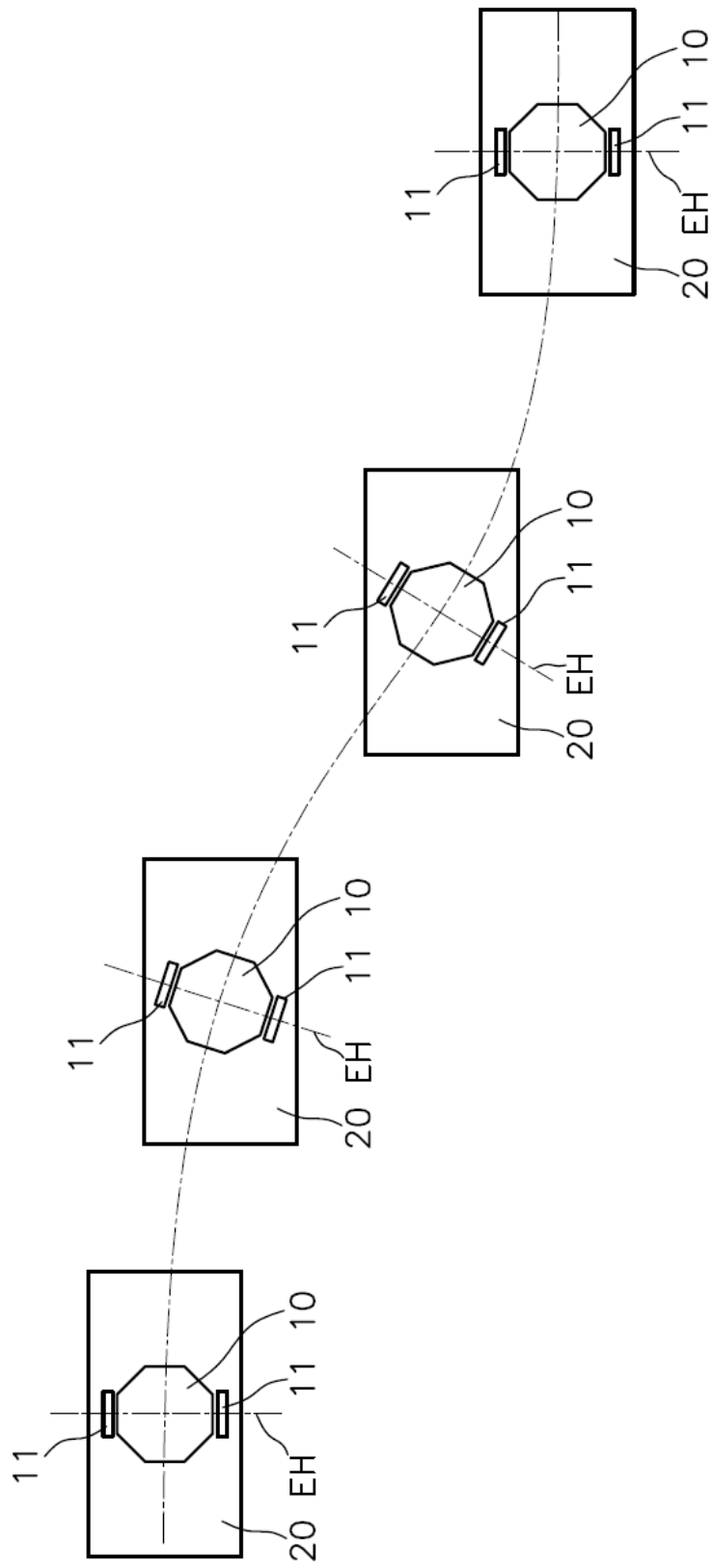


Fig.4

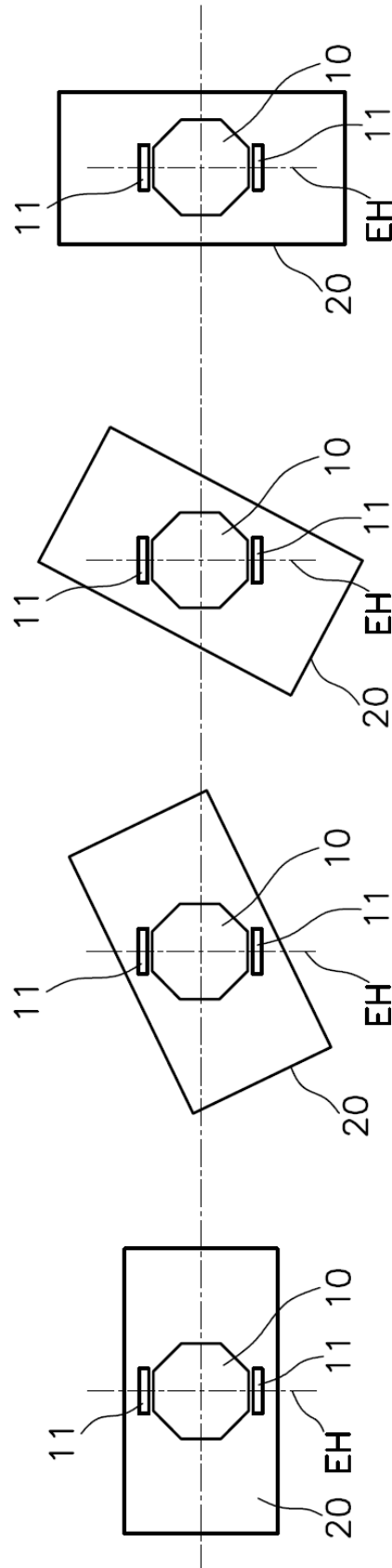


Fig.5

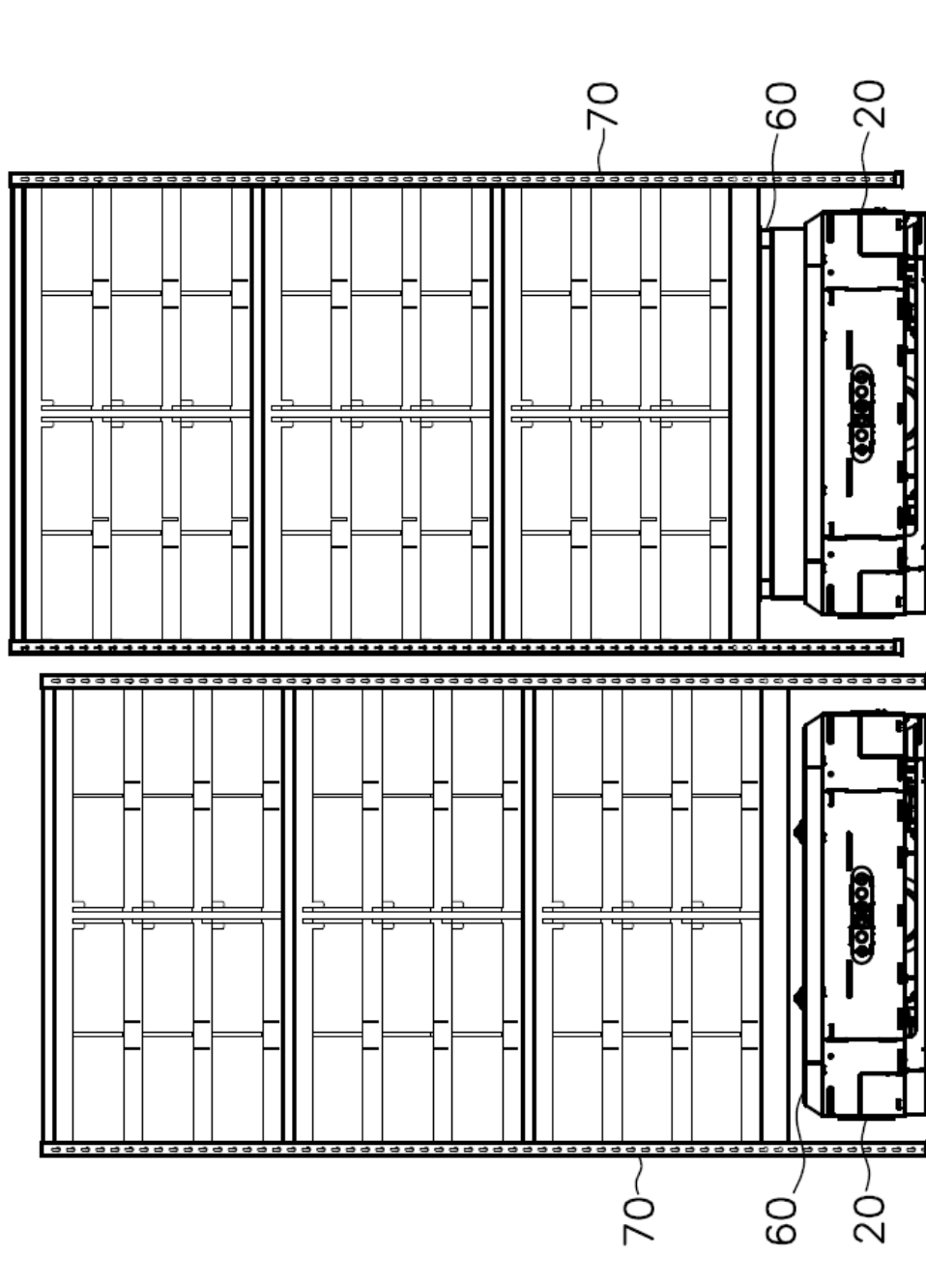


Fig. 6