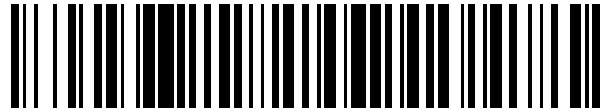


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 193**

51 Int. Cl.:

B60B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2014 PCT/EP2014/073052**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15067502**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2014 E 14803055 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3065954**

54 Título: **Robot terrestre de transporte modular, procedimiento de montaje y utilización**

30 Prioridad:

08.11.2013 FR 1360943

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

20.05.2019

73 Titular/es:

**SERA INGENIERIE (100.0%)
12 Avenue du Quebec
91140 Villebon sur Yvette, FR**

72 Inventor/es:

**CROSNIER, FRANÇOIS SYLVAIN y
TROCET, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 713 193 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

Robot terrestre de transporte modular, procedimiento de montaje y utilización

Ámbito Técnico

5 La invención se refiere a un robot terrestre de transporte realizado según una arquitectura modular que permite una gran adaptabilidad a las necesidades.

La utilización de robots se produce ventajosamente cuando el recurso a un conductor o un operador humano conlleva inconvenientes o peligros. El pilotaje es entonces realizado a distancia mediante direccionado por radio. Así, cuando la tarea a realizar conlleva riesgos debido a su naturaleza, por ejemplo, el levantamiento de minas, o del lugar donde se ejerce, por ejemplo, para una observación o un análisis en un lugar contaminado.

10 Los avances de la electrónica y de la informática han permitido el desarrollo de mini robots adaptados para tareas cada vez más complejas, con una primera generación de desarrollo enfocada en pequeños robots de masa que varían entre algunos kilogramos a algunas decenas de kilogramos, pudiendo llegar hasta aproximadamente una centena de kilogramos. Estos robots en general son creados a medida, para cada tipo de aplicación, a partir de componentes industriales disponibles fuera de la plataforma.

15 Para numerosas otras aplicaciones, convendría poder disponer de robots de tamaño medio, capaces de utilizar sistemas más pesados, más voluminosos, pero también más consumidores de energía. Con relación a los mini robots, el ámbito considerado de preferencia es el de las máquinas de gama media, de modelo comparable al de los vehículos automóviles con una masa en vacío que se sitúa alrededor de los 1000 kg, por ejemplo, entre aproximadamente los 500 y los 1500 kg, y que pueden transportar una carga útil que se cifra en varios centenares de kilogramos.

20 Estas necesidades se extienden particularmente en la lucha contra las minas y las trampas (en particular ingenios explosivos improvisados o IED, iniciales de «improvised explosive devices» en inglés), o como apoyo a las secciones de soldados de infantería (transporte de servidumbre). Numerosos usos civiles se perfilan igualmente, con la misma necesidad de sistemas más pesados y voluminosos, como en el ámbito de la construcción. Puede tratarse de medios de medición (laboratorios embarcados), de manipulación (brazos, mini-pala), de medios de observación desplazados (óptica y óptrónica sobre mástil o sobre brazo) o también de relés para la utilización de pequeños robots, para aportarles el sobrante de medios que les falta al transportarlos, aprovisionándolos de energía, y ofreciéndoles un relé de transmisiones de datos.

25 Un ejemplo típico de esta última categoría de aplicación es el de las intervenciones en lugar contaminado (química, nuclear, gas) donde un robot de tamaño medio – con gran radio de acción – puede transportar a este lugar un robot eléctrico más pequeño, recargándolo y sustituyendo sus comunicaciones. En efecto, los mini robots no tienen una autonomía suficiente para acceder al lugar y operar en él una vez que la zona de exclusión de toda presencia humana sobrepasa algunas centenas de metros.

Estado de la Técnica

35 Los mini robots se describen en numerosos documentos de patente, por ejemplo, en las publicaciones US 4 621 562, US 2004/0216933, US20120279529 US o EP 2 617 631. Los robots de tamaño medio conocidos, en general en forma de prototipos, tienen un modo de construcción que se deduce del de los mini robots por un cambio de escala. En particular, el informe de la carga útil permanece situado por encima del robot propiamente dicho, y los órganos de estructura, de motorización y de movilidad del robot ocupan lo esencial de la zona comprendida entre las ruedas o las orugas.

La vista lateral de la figura 1 ilustra dicho robot construido como un conjunto 1. Este conjunto 1 comprende los órganos de motorización 2, de transmisión 3, los trenes de rodamiento 4 y una estructura portadora 5 que envuelve el conjunto. El lugar dejado para la carga útil 6 se encuentra por encima del conjunto 1 y eventualmente en zonas situadas en voladizo delantero 7 o trasero 8.

45 El robot aparece como una máquina «monobloque», poco adaptada para cumplir las múltiples aplicaciones mencionadas más arriba. Esta categoría de robots de tonelaje medio se encuentra de hecho en la bisagra entre dos tipos de motorización: una motorización eléctrica – versión ampliada de las motorizaciones de mini robots -y una motorización térmica generalmente heredadas del ámbito de los quads o de vehículos todo-terreno con ruedas motrices.

50 En el primer tipo, la autonomía está limitada por llevar baterías que tienen el inconveniente principal de un almacenado de energía de muy baja energía másica o volúmica (aproximadamente 500 Wh/kg para baterías de Li-ion contra aproximadamente 10 000 Wh/kg de un carburante). Estos robots tienen en general varios motores

eléctricos (uno por rueda o por tren de ruedas), lo cual, añadido a la masa, aumenta la desventaja del espacio utilizado por las baterías.

5 En el caso de los robots derivados de los quads, los motores utilizados imponen una organización particular: motor único en el centro acoplado con árboles de transmisión dirigidos hacia los puentes situados en la parte delantera y en la parte trasera del vehículo. Ahora bien, este tipo de organización se presta mal para una adaptabilidad para aplicaciones variadas.

10 Así, de manera general, los volúmenes disponibles en tales construcciones son limitados. Para cada aplicación, costes completos de estudio y de realización hay que preverlos entonces. Además, estos robots están a menudo contruidos con un recurso limitado a los bancos de órganos existentes para los vehículos pues sus concebidores vienen clásicamente del ámbito de la robótica.

Exposición de la invención

La invención trata de realizar robots de gama media en masa, permitiendo responder a las necesidades aparentemente contradictorias, a saber:

- 15
- una construcción simplificada a partir de un gran número de órganos industriales disponibles fuera de la plataforma, y
 - una capacidad de ser declinados en un número importante de versiones, cada una adaptada a un tipo de aplicación específico.

20 Para ello, la invención propone romper con las arquitecturas de tipo mini robot o vehículo todo-terreno realizando una arquitectura de robot alrededor de una estructura portadora longitudinal en posición alta, compatible con un posicionamiento central de la carga útil respecto al reparto de las masas, y de los módulos propulsores implantados bajo esta viga alta.

25 Más precisamente, la presente invención tiene por objeto un robot terrestre de transporte modular, que comprende un módulo portador en forma de viga longitudinal con dos zonas de extremo y una zona central de soporte, un módulo de telemando destinado para pilotar el robot, y una motorización modular compuesta por al menos dos grupos de movilidad independientes que comprenden al menos un grupo propulsor llevado por al menos una u otra de las zonas de extremo de la indicada viga longitudinal y fijados, en modo de utilización, bajo estas zonas de extremo por módulos de sujeción. El o cada grupo propulsor comprende al menos un motor térmico o eléctrico, una transmisión y un tren de rodamiento. Los indicados grupos de movilidad definen entre sí, bajo la zona central de la viga longitudinal portadora, un espacio disponible destinado a transportar al menos un módulo de carga útil, de forma que la viga longitudinal portadora esté situada, en el modo de utilización, por encima de los grupos propulsores.

30

Un grupo de movilidad en el sentido del presente texto es bien sea un grupo propulsor o una estructura equivalente pero no propulsora, es decir sin grupo motor, siendo apta para integrar un tren de rodamiento con ruedas no motrices, pero pudiendo ser direccionales.

35 Según la presente invención, la carga útil está posicionada en el centro del robot, entre los grupos de movilidad, si bien la variación de la distancia entre esta carga y el suelo es minimizada cuando el robot se desplaza, lo cual no puede producirse cuando esta carga útil está dispuesta en voladizo por la parte delantera o trasera.

40 Este efecto es particularmente útil en aplicaciones de detección en dirección al suelo -en particular de las antenas de detección de metales ocultos bajo el suelo, de antenas de radar de penetración de suelo o de analizador de neutrones- estando el captador dispuesto en la proximidad del suelo. La invención asegura entonces una constancia razonable de la distancia de este captador con relación al suelo y evita colocar estas antenas en voladizo delante o detrás del robot, lo cual las haría más sensibles a los movimientos de cabeceo del vehículo. En otras aplicaciones, como por ejemplo para embarcar mini robots, resulta igualmente ventajoso poder disponer de un espacio útil en la proximidad del suelo.

45 Por otro lado, las aplicaciones requieren disponer de captadores o de efectadores dispuestos lo más alto posible en posición sobreelevada, con el fin de poder visionar a lo lejos en el caso de misiones de observación con cámaras de todo tipo, o de misiones de detección que se basan en antenas aéreas (antenas de radar en particular). La solución según la presente invención permite entonces disponer de una estructura portadora lo suficientemente elevada para erigir estas cámaras o estas antenas – a partir de módulos de fijación dispuestos sobre la viga longitudinal- lo cual permite optimizar la observación o la detección.

50

Además, ventajas complementarias son aportadas por la posición central de la carga útil: los extremos del vehículo son liberados de la presencia de captadores, antenas, etc., en voladizo en la parte delantera o trasera, por

consiguiente, que ocupan espacio y son vulnerables. Esta disposición central facilita entonces los franqueamientos, las medias vueltas, y permite evolucionar en entorno hostil o que comprenda obstáculos. Además, la carga útil instalada en posición central puede más fácilmente adaptarse a una inversión del sentido de marcha y el robot puede entonces operar indistintamente en marcha hacia adelante o en marcha hacia atrás. Por último, la disposición central de la carga útil libera a los extremos delantero y/o trasero la posibilidad de adaptar al robot un timón o brazo que permita su remolque detrás de un vehículo clásico.

Según modos de realización particulares:

- la carga útil puede estar dispuesta sobre y/o bajo la zona central de la viga longitudinal portadora, según las necesidades de la carga útil;
- el robot con una longitud máxima, la viga longitudinal portadora tiene una longitud sustancialmente igual a la indicada longitud máxima;
- los trenes de rodamiento son trenes de ruedas, presentando al menos uno de los trenes de rodamiento al menos dos ruedas;
- el módulo de sujeción de cada grupo de movilidad está constituido por una estructura de material ventajosamente metálico o compuesto, de construcción ventajosamente tubular o de casco, que envuelve el grupo de movilidad, soportando el tren de rodamiento, y estando fijada bajo la viga longitudinal;
- cada grupo propulsor tiene ventajosamente una reserva de energía autónoma, a saber, un depósito de carburante por grupo propulsor térmico y un acumulador eléctrico por grupo propulsor eléctrico;
- la motorización puede ser seleccionada entre meramente térmica, meramente eléctrica e híbrida eléctrica/térmica;
- al menos una interfaz de fijación mecánica y una interfaz de alimentación eléctrica, destinadas para al menos una carga útil del módulo de carga útil, están implantadas sobre y/o bajo la viga longitudinal portadora, permitiendo la presencia de al menos dos grupos propulsores un suministro de energía eléctrica optimizada;
- uno de los grupos propulsores es apto para proporcionar energía eléctrica a la interfaz de alimentación eléctrica, y otro grupo propulsor es apto para proporcionar energía eléctrica a una carga útil y/o un módulo de misión que comprende sistemas de observación y/o de detección, en particular cámaras, captadores y/o radares;
- el módulo de telemando destinado para pilotar el robot, llegado el caso apto para pilotar al menos por ejemplo una carga útil y/o los medios de observación y/o de detección, la interfaz de alimentación eléctrica de al menos una carga útil y/o un módulo de tratamiento de datos están alojados en la viga longitudinal portadora;
- un grupo propulsor es apto para proporcionar al módulo de telemando energía eléctrica y otro grupo propulsor es apto para proporcionar al menos una carga útil en energía eléctrica y/o mecánica;
- la motorización, seleccionada entre una motorización de propulsión térmica, híbrida, y eléctrica, comprende dos grupos propulsores diferentes o idénticos (9, 10) teniendo cada uno un tren de rodamiento (13) y pudiendo funcionar bien sea con dos ruedas motrices (12), o con cuatro ruedas motrices;
- la motorización híbrida puede conmutar entre una propulsión de dos ruedas motrices, según una propulsión bien sea eléctrica, con las ruedas accionadas por el grupo propulsor eléctrico, o bien térmica con las ruedas accionadas por el grupo propulsor térmico, y una propulsión de cuatro ruedas motrices accionadas por los dos grupos propulsores;
- las ruedas de, al menos, uno de los grupos de movilidad son aptas para ser directrices, de forma que el robot tenga uno o varios trenes de rodamiento director;
- la dirección de cada rodamiento director depende de las leyes de desplazamiento gestionadas por el módulo de tratamiento de datos en relación con los medios de visualización y/o de detección;
- medios de remolque están dispuestos en conexión con un extremo de la viga, pudiendo estos medios de remolque ser seleccionados entre un timón mecánicamente articulado y un timón motorizado pilotado por el módulo de telemando de robot, estando este timón destinado para ser acoplado en un sistema de conexión adaptado, que comprende en particular una bola o un gancho de enganche.

La gran variedad de misiones para trabajos consecuentes, puede ser ventajosamente tomada a cargo por un robot según la invención. Un robot de este tipo dispone en efecto de una morfología adaptada a las cargas útiles destinadas para estas misiones, utilizando una viga longitudinal portadora de dimensión predeterminada y dos grupos de movilidad en los extremos que permiten liberar un espacio entre las zonas de extremo y un espacio entre los grupos propulsores por encima y/o por debajo de la indicada viga y correspondiente a esta carga, sin tener que proceder a nuevos desarrollos particulares de robot.

La implantación de grupos de movilidad independientes bajo la viga longitudinal sin ninguna conexión mecánica entre ellos permite también adaptar su separación fácilmente realizando vigas longitudinales más o menos largas

según cada necesidad particular. Por consiguiente, resulta fácil realizar con bajo coste robots adaptados en espacio libre y en longitud para su empleo particular. El robot puede construirse «a medida».

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de montaje del robot terrestre de transporte modular definido anteriormente. Este procedimiento consiste:

- 5 - en regular la longitud de una viga longitudinal portadora que forma un módulo portador, en función de las longitudes de un módulo de motorización y de una carga útil;
- en dotar zonas de extremo de la indicada viga de interfaces de fijación de módulos de fijación para sujetar grupos propulsores del módulo de motorización bajo estas zonas;
- 10 - en dotar una zona central de la indicada viga de al menos una interfaz de fijación del módulo de fijación, para fijar una carga útil de un módulo de carga bajo la indicada viga, y de un módulo de interfaz de alimentación eléctrica,
- en fijar un grupo propulsor eléctrico o térmico del módulo de motorización al menos bajo cada zona de extremo de la indicada viga por medio de las interfaces de fijación y en conectar la interfaz de alimentación eléctrica del módulo de alimentación eléctrica a al menos un grupo propulsor por medio de un conector de distribución,
- 15 - en fijar el módulo de carga útil bajo la zona central de la indicada vía por medio de la interfaz de fijación del módulo de fijación y en conectar la interfaz de alimentación eléctrica al módulo de carga útil por medio de un conector de alimentación, y
- en montar un módulo de telemando del robot en un alojamiento realizado previamente a este efecto en la indicada viga y sobre esta viga por medio del módulo de fijación, estando el módulo de telemando igualmente conectado con el módulo de interfaz de alimentación eléctrica.
- 20

Según modos de realización preferidos:

- 25 - una carga útil del módulo de carga se fija en la viga longitudinal portadora por medio de una interfaz de fijación del módulo de fijación, pudiendo esta carga útil comprender sistemas de detección y/o sistemas de observación;
- el módulo de interfaz de alimentación eléctrica está conectado con el módulo de carga útil que comprende la carga útil fijada bajo la viga longitudinal portadora y/o la carga útil fijada sobre la indicada viga;
- los sistemas de detección y/o los sistemas de observación están conectados directamente con un conector de distribución eléctrica de un grupo propulsor, ya sea térmico o eléctrico.

30 La invención tiene igualmente por objeto la utilización de un robot tal como se ha definido y tal como se ha montado según las características indicadas más arriba, en particular para las aplicaciones siguientes:

- 35 - aplicaciones de detección de objetos enterrados bajo el suelo, de embarque de al menos un mini robot, y de observación y/o de detección en posición sobreelevada;
- aplicaciones para llevar módulos de acción, como puestos de designación, de adquisición o de toma en parte, las servidumbres que pueden entonces ventajosamente ser implantadas en el espacio situado bajo la viga portadora;
- aplicaciones de observación y/o de manipulación de objetos que comprenden un mástil erigible o un brazo desplegable, pudiendo los componentes hidráulicos y/o eléctricos de estos mástiles o brazos ventajosamente ser implantados en el espacio situado bajo la viga portadora.

40 Presentación de las figuras

Otros datos características y ventajas de la presente invención aparecerán con la lectura de la descripción no limitada que sigue, en referencia a las figuras adjuntas que representan, respectivamente:

- 45 - la figura 1, una vista lateral esquemática de un robot «monobloque» del estado de la técnica;
- la figura 2, una vista lateral esquemática de un ejemplo de base de un robot según la invención;
- la figura 3, una vista frontal esquemática del robot según la figura 2 con una viga que integra los órganos de un módulo de telemando;
- la figura 4, una vista en sección de un ejemplo de grupo propulsor con motor térmico del robot según la figura 2;
- 50 - la figura 5, una vista en sección de un ejemplo de grupo propulsor con motor eléctrico del robot según la figura 2;
- las figuras 6a a 6c, vistas laterales de ejemplos de configuraciones de robot según la invención que combinan varias longitudes de viga longitudinal y varios tipos de motorización: térmica, híbrida y eléctrica;
- la figura 7, una vista lateral de un ejemplo de robot según la invención que comprende una motorización modular compuesta por tres grupos propulsores;

- la figura 8, una vista lateral de un ejemplo de robot según la invención equipado con interfaces eléctrica y mecánicas para la integración de cargas útiles fijadas sobre y bajo la viga longitudinal portadora;
- la figura 9, una vista superior de un robot según la invención equipado con dos trenes de rodamiento con ruedas directrices, y
- 5 - las figuras 10 y 11, vistas laterales de un robot según la invención enganchado a un vehículo respectivamente por un timón y por mediación de un remolque equipado con un eje.

Descripción detallada

El término «longitudinal» califica en el presente texto lo que es tomado en el sentido de la dimensión principal, llamada «longitud», en la cual se extiende el robot o la viga portadora según la invención.

10 En referencia a la figura 2, la vista lateral presentada ilustra esquemáticamente una forma de realizar un robot 100 según la invención. Dos grupos de propulsores 9 y 10, respectivamente térmico y eléctrico, están fijados bajo las zonas de extremos Z1 y Z2, respectivamente parte delantera y trasera, de una viga longitudinal 11, de forma paralelepípedica rectángulo. Cada grupo propulsor está asociado con un tren de rodamiento de ruedas 13.

15 Una carga útil 31 es fijada bajo la viga 11 para ser dispuesta en un espacio 14 situado entre los grupos propulsores 9 y 10, frente a la zona central Z3 de la viga 11. Alternativamente o simultáneamente, la carga 31 u otra carga 32 puede estar prevista sobre la viga 11 para poder ser dispuesta en un emplazamiento 15 situado por encima de la viga. La carga 32 puede ser un equipo fijado en la viga 11, por medio de una fijación apropiada, o ser transportada sin ser fijada pero opcionalmente sujeta, por ejemplo, en el caso de una persona. Las fijaciones de las cargas son ventajosamente liberables.

20 El montaje de dicho robot 100 pasa por las etapas siguientes, ilustradas por las figuras 2A a 2C:

- corte de la viga longitudinal 11 según una extensión correspondiente a la suma de las longitudes del módulo de motorización, aquí constituido por grupos propulsores 9 y 10 (figuras 2B), y la de una carga útil a integrar en el espacio 14;
- 25 - unidades de sujeción 110 aquí tubulares, o alternativamente en casco metálico o compuestas se fijan frente a las zonas de extremo Z1 y Z2 de la viga longitudinal 11, para sujetar los grupos propulsores 9 y 10 bajo estas zonas y, ventajosamente, parachoques 111 están fijados en los extremos de la viga 11;
- la zona central Z3 de la indicada viga 11 es a continuación provista de interfaces de fijación 29, para fijar particularmente una carga útil bajo la indicada viga 11, y por una interfaz de alimentación eléctrica 30 (ver igualmente la descripción en referencia a la figura 8);
- 30 - luego los grupos propulsores térmico 9 y eléctrico 10 son sujetos en cada unidad 111, fijados a la viga 11 por medio de las interfaces de fijación 114 y conectados por la interfaz de alimentación eléctrica 30 al grupo propulsor eléctrico 10 por medio de un conector de distribución (no representado);
- los trenes de rodamiento 13 son montados sobre los grupos propulsores 9 y 10;
- 35 - la carga útil es entonces fijada bajo la zona central Z3 de la indicada viga 11 por medio de la interfaz de fijación 29 y conectada por la interfaz de alimentación eléctrica 30 a la carga útil por medio de un conector de alimentación (no representado), y
- un módulo de telemando 116 del robot 100 (Figura 2C) está integrado en un alojamiento de la indicada viga 11, estando el módulo de telemando igualmente conectado con la interfaz de alimentación eléctrica 30.

40 Con el fin de proteger los grupos propulsores 9 y 10, cárteres de protección de material metálico o plástico en variante son enganchados a los flancos laterales 11a de la viga 11.

45 La vista frontal esquemática del robot según la figura 3 muestra la implantación, en alojamientos formados en la viga longitudinal 11, de órganos de telemando destinados para pilotar el robot 100 (figura 2) y otros elementos embarcados (dispositivos de observación, de detección o cualquier carga útil de control a distancia). Estos órganos de telemando comprenden cajas electrónicas y unidad de tratamiento digital de datos 16, haces eléctricos y electrónicos 17. La composición de un tren de rodamiento 13 se detalla en la vista en sección de la figura 4, que precisa igualmente la composición del grupo propulsor de motor térmico 9 – aquí un motor diésel- fijado en conexión con la zona delantera Z1 (figura 2) de la viga 11.

50 En esta figura 4, se aprecia que el tren de rodamiento 13 se compone de dos ruedas 12, de ejes de transmisión 120 -en conexión con la caja de transmisión 19 del grupo propulsor 9- y de dos suspensiones 20. El grupo propulsor 9 fijado sobre la viga 11 comprende: un motor térmico 18 -aquí un motor diésel- la caja de transmisión 19, un depósito de carburante 21 y una generación de energía eléctrica 22, aquí un alternador.

El otro grupo propulsor eléctrico 10 es ilustrado en la vista en sección de la figura 5. Esta figura 5 muestra la composición del grupo propulsor 10: un motor eléctrico 23, de una transmisión 19 -similar a la del motor diésel 18

(figura 4) – y de una batería 24. El tren de rodamiento 13 es ventajosamente idéntico al del motor diésel (figura 4) con, particularmente, sus ruedas 12 y sus suspensiones 20.

5 Módulos de motorización variados son ilustrados en las vistas laterales de las figuras 6a y 6c, en combinación con vigas 11 de longitud variable. En la figura 6a, el módulo de motorización 25 es térmico y se compone de dos grupos propulsores térmicos 9 construidos alrededor de motores térmicos 18.

En referencia a la figura 6b, el módulo de motorización 26 es híbrido, como el del robot 100 representado en las figuras 2 a 5, con grupo propulsor térmico 9 y un grupo propulsor eléctrico 10, realizados respectivamente alrededor de un motor térmico 18 y de un motor eléctrico 23. En la figura 6c, el módulo de motorización 27 se compone de dos grupos propulsores eléctricos 10, basándose cada grupo en un motor eléctrico 23.

10 El robot según la invención puede tener más de dos grupos propulsores, por ejemplo, tres grupos propulsores 9, 28, 10 como el robot 101 ilustrado por la vista lateral de la figura 7. En este caso, la viga longitudinal 11 tiene una longitud suficiente para implantar el tercer grupo propulsor central 28, que puede ser térmico o eléctrico según la misión, entre los grupos propulsores 9 y 10, así mismo implantados en los extremos de la viga 11, como en el ejemplo de la figura 2.

15 Los volúmenes disponibles 14 definidos entre los grupos propulsores 9, 28 y 10 permiten integrar cargas útiles bajo la viga 11. El grupo propulsor central 28, que puede ser térmico o eléctrico, puede posicionarse a media distancia entre los grupos propulsores 9 y 10, como se ha ilustrado por la figura 7, o alternativamente aproximado a uno de los grupos propulsores 9 o 10.

20 Con el fin de facilitar la integración de las cargas útiles, por encima o por debajo de la viga longitudinal 11, esta está equipada con interfaces como se ha ilustrado por la vista lateral de la figura 8. La zona central Z3 de la viga 11 (figura 2) está así equipada de interfaces mecánicas 29 y de interfaces eléctricas 30: estas interfaces 29 y 30 se sitúan bajo la viga longitudinal 11, en la parte superior y los flancos 11a de ésta.

25 Además, los trenes de rodamiento pueden ser directores con el fin de facilitar el desplazamiento del robot. La vista superior de la figura 9 muestra que los dos trenes de rodamiento 34 del robot de la figura 2, asociados con los grupos propulsores 9 y 10, son directores y disponen de ruedas directrices 33. Las estrategias de doblez de estas ruedas directrices 33 son adaptadas a las necesidades y a las situaciones de conducción en relación con leyes integradas en la unidad de tratamiento digital de los datos 16 (figura 3).

30 Además, el robot según la invención puede ser ventajosamente remolcado bien sea para llevarlo cerca de su lugar de exploración o para recuperarlo en caso de avería. La vista lateral de la figura 10 muestra el robot 100 de la figura 2 enganchado a un vehículo 35 por su enganche 36. El remolcado se realiza con la ayuda de un timón 37 articulado y conectado con un extremo de la viga 11 del robot 100. Este timón 37 puede ser manipulado manualmente por un operador o ser motorizado con el fin de poder enganchar el robot 100 de forma accionada a distancia.

35 En variante, la vista lateral de la figura 11 muestra un robot remolcado por un vehículo 35 por mediación de un remolque 38 equipado con un eje que comprende un receptáculo 39 sobre el cual el robot 100 coloca un tren de rodamiento 34. Esta operación puede ser realizada bien sea por telemando o en vista directa, por un pupitre de control de robot 100.

La invención no se limita a los ejemplos de realización descritos y representados. Así, es posible añadir cualquier módulo útil para una misión específica, por ejemplo, faros o cámaras infrarrojas para robots dedicados para desplazamientos de noche.

40 Por otro lado, es posible prever medios de enganche entre robots o entre un robot y un remolque.

Además, la invención se aplica a numerosos ámbitos, en particular cuando el terreno no es fácilmente accesible: ámbitos de placer, intervenciones en caso de accidente, de control y de análisis del suelo.

Además, cada tren de rodamiento puede tener una, dos o más de dos ruedas, con la condición de que al menos un tren de rodamiento tenga al menos dos ruedas.

45

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Robot terrestre de transporte modular (100, 101) que comprende un módulo portador en forma de viga longitudinal (11) con dos zonas de extremo (Z1, Z2) y una zona central de soporte (Z3), un módulo de telemando (116) destinado para pilotar el robot (100, 101), y una motorización modular (25, 26, 27) compuesta por al menos dos grupos de movilidad independientes (9, 10, 28) que comprenden al menos un grupo propulsor llevado por al menos una u otra de las zonas de extremo (Z1, Z2) de la indicada viga longitudinal (11) y fijados, caracterizado por que, en modo de utilización, bajo estas zonas de extremo (Z1, Z2) por módulos de sujeción (110), por que el o cada grupo propulsor comprende al menos un motor térmico (18) o eléctrico (23), una transmisión (120) y un tren de rodamiento (13, 34) y por que los indicados grupos de movilidad (9, 10, 28) definen entre ellos, bajo la zona central (Z3) de la viga longitudinal portadora (11), un espacio disponible (14) destinado para transportar al menos un módulo de carga útil (31, 32), de forma que la viga longitudinal portadora (11) esté situada, en modo de utilización, por encima de los grupos propulsores (9, 10, 28).
- 10 **2.** Robot terrestre según la reivindicación 1, en el cual la carga útil (31, 32) puede disponerse sobre y/o bajo la zona central (Z3) de la viga longitudinal portadora (11).
- 15 **3.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual el robot con una dimensión total, la viga longitudinal portadora (11) tiene una extensión sustancialmente igual a la indicada longitud máxima.
- 4.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual los trenes de rodamiento (13, 34) son trenes de ruedas (12, 33), presentando al menos uno de los trenes de rodamiento al menos dos ruedas (12, 33).
- 20 **5.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el módulo de amarre (110) de cada grupo propulsor (9, 10, 28) está constituido por una estructura que envuelve el grupo propulsor (9, 10, 28) y que soporta el tren de rodamiento (12, 13), estando la estructura fijada bajo la viga longitudinal (11).
- 6.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual cada grupo propulsor (9, 10, 28) tiene una reserva de energía autónoma, a saber, un depósito de carburante (21) por grupo propulsor térmico (9, 28) y un acumulador eléctrico (24) por grupo propulsor eléctrico (10, 28).
- 25 **7.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la motorización puede ser seleccionada entre puramente térmica (25), puramente eléctrica (27) e híbrida eléctrica/térmica (26).
- 8.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual al menos una interfaz de fijación mecánica (29) y una interfaz de alimentación eléctrica (30), destinadas a al menos una carga útil (31, 32) del módulo de carga útil, están implantadas sobre y/o bajo la viga longitudinal portadora (11).
- 30 **9.** Robot terrestre según la reivindicación anterior, en el cual uno de los grupos propulsores (9, 10, 28) es apto para proporcionar energía eléctrica a la interfaz de alimentación eléctrica (30), y otro grupo propulsor (9, 10, 28) es apto para proporcionar energía eléctrica a una carga útil y/o un módulo de misión que comprende sistemas de observación y/o de detección, en particular cámaras, captadores y/o radares.
- 35 **10.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el módulo de telemando (116) destinado a pilotar el robot (100, 101), llegado el caso apto para pilotar al menos una carga útil (31, 32) y/o los medios de observación y/o de detección, la interfaz de alimentación eléctrica (30) de al menos una carga útil (31, 32) y/o un módulo de tratamiento de datos (16), están alojados en la viga longitudinal portadora (11).
- 11.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual un grupo propulsor (9, 10, 28) es apto para proporcionar al módulo de telemando (116) energía eléctrica y otro grupo propulsor (9, 10, 28) es apto para proporcionar al menos una carga útil (31, 32) de energía eléctrica y/o mecánica.
- 40 **12.** Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la motorización seleccionada entre una motorización térmica (25), híbrida (26), y eléctrica (27) comprende dos grupos propulsores diferentes o idénticos (9, 10) teniendo cada uno un tren de rodamiento (13) y pudiendo funcionar bien sea con dos ruedas motrices (12), o con cuatro ruedas motrices.
- 45 **13.** Robot terrestre según la reivindicación anterior, en el cual, la motorización híbrida (26), puede conmutar entre una propulsión de dos ruedas motrices, según una propulsión bien sea eléctrica, con las ruedas accionadas únicamente por el grupo propulsor eléctrico (10), o térmica con las ruedas accionadas únicamente por el grupo propulsor térmico (9), y una propulsión de cuatro ruedas motrices (12) accionadas por los dos grupos propulsores (9, 10).
- 50

14. Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores con dos grupos propulsores, en el cual las ruedas (33) de uno al menos de los grupos propulsores (9, 10) son aptos para ser directrices de forma que el robot (100) tenga uno o varios trenes de rodamiento directores (34).
- 5 15. Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la dirección de cada rodamiento director es servomandada por leyes de desplazamiento gestionadas por el módulo de tratamiento de datos (16) en relación con los medios de visualización y/o detección.
- 10 16. Robot terrestre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual los medios de remolque (37) están dispuestos en conexión con un extremo de la viga (11), pudiendo estos medios de remolcado ser seleccionados entre un timón mecánicamente articulado y un timón motorizado pilotado por el módulo de telemando de robot, estando este timón destinado para ser acoplado a un sistema de conexión adaptado (36), que comprende en particular una bola o un gancho de enganche.
17. Procedimiento de montaje del robot terrestre de transporte modular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que consiste:
- 15 - en regular la longitud de una viga longitudinal portadora que forma un módulo portador (11), en función de las longitudes de un módulo de motorización (25, 26, 27) y de una carga útil (31, 32);
- en dotar a las zonas de extremo (Z1, Z2) de la indicada viga (11) de interfaces de fijación (114) de módulos de fijación para sujetar los grupos propulsores (9, 10, 28) del módulo de motorización (25, 26, 27) bajo estas zonas (Z1, Z2);
- 20 - en dotar a una zona central (Z3) de la indicada viga (11) de al menos una interfaz de fijación (29) del módulo de fijación, para fijar una carga útil (31, 32) de un módulo de carga bajo la indicada viga (11), y de un módulo de alimentación eléctrica (30),
- 25 - en fijar un grupo propulsor eléctrico (9, 28) o térmico (10, 28) del módulo de motorización al menos bajo cada zona de extremo (Z1, Z2) de la indicada viga (11) por medio de las interfaces de fijación (114) y para conectar la interfaz de alimentación eléctrica (30) del módulo de alimentación eléctrica a al menos un grupo propulsor (9, 10, 28) por medio de un conector de distribución (115),
- en fijar el módulo de car útil (31) bajo la zona central de la mencionada viga (11) por medio de la interfaz de fijación (29) del módulo de fijación y para conectar la interfaz de alimentación eléctrica (30) al módulo de carga útil (31) por medio de un conector de alimentación, y
- 30 - en montar un módulo de telemando (116) del robot en un alojamiento realizado previamente a este efecto en la indicada viga (11) y sobre esta viga (11) por medio del módulo de fijación, estando el módulo de telemando (116) igualmente conectado con el módulo de interfaz de alimentación eléctrica (30).
18. Procedimiento de montaje según la reivindicación anterior, en el cual una carga útil (32) del módulo de carga está fijada sobre la viga longitudinal portadora (11) por medio de una interfaz de fijación (29) del módulo de fijación, pudiendo esta carga útil (32) comprender sistemas de detección y/o sistemas de observación.
- 35 19. Procedimiento de montaje según una cualquiera de las reivindicaciones 17 o 18 anteriores, en el cual el módulo de interfaz de alimentación eléctrica (30) está conectado con el módulo de carga útil que comprende la carga útil (31) fijada bajo la viga longitudinal portadora (11) y/o la carga útil (32) fijada sobre la indicada viga (11).
20. Procedimiento de montaje según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en el cual los sistemas de detección y/o los sistemas de observación se conectan directamente con un conector de distribución eléctrica de un grupo propulsor (9, 10, 28), en particular de un grupo propulsor eléctrico (10, 28).
- 40 21. Utilización del robot según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 y montado según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, para aplicaciones de detección de objetos enterrados bajo el suelo, de embarque de al menos un mini robot, y de observación y/o detección en posición sobreelevada.
- 45 22. Utilización del robot según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, y montado según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20 para aplicaciones de remolque de módulos de acción, como puestos de designación de adquisición o de toma en parte, pudiendo las servidumbres entonces ventajosamente implantarse en el espacio (14) situado bajo la viga portadora.
23. Utilización del robot según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 y montado según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20 para aplicaciones de observación y/o de manipulación de objetos que comprende un mástil

ES 2 713 193 T3

erigible o un brazo desplegable, pudiendo los componentes hidráulicos y/o eléctricos de estos mástiles o brazos ventajosamente ser implantados en el espacio (14) situado bajo la viga portadora.

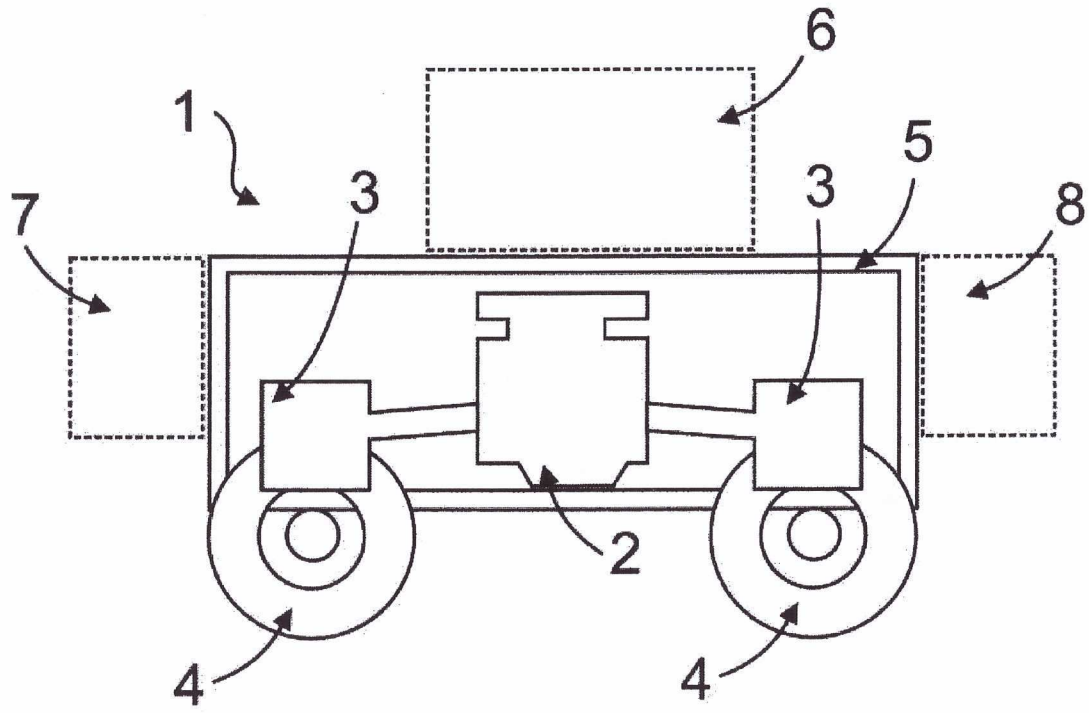


Fig. 1

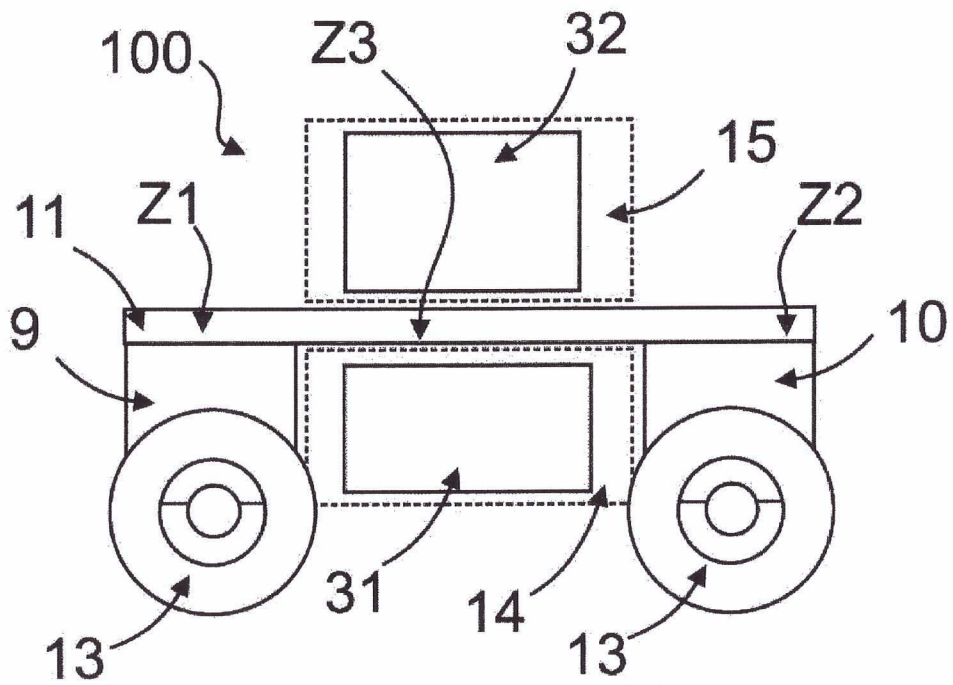
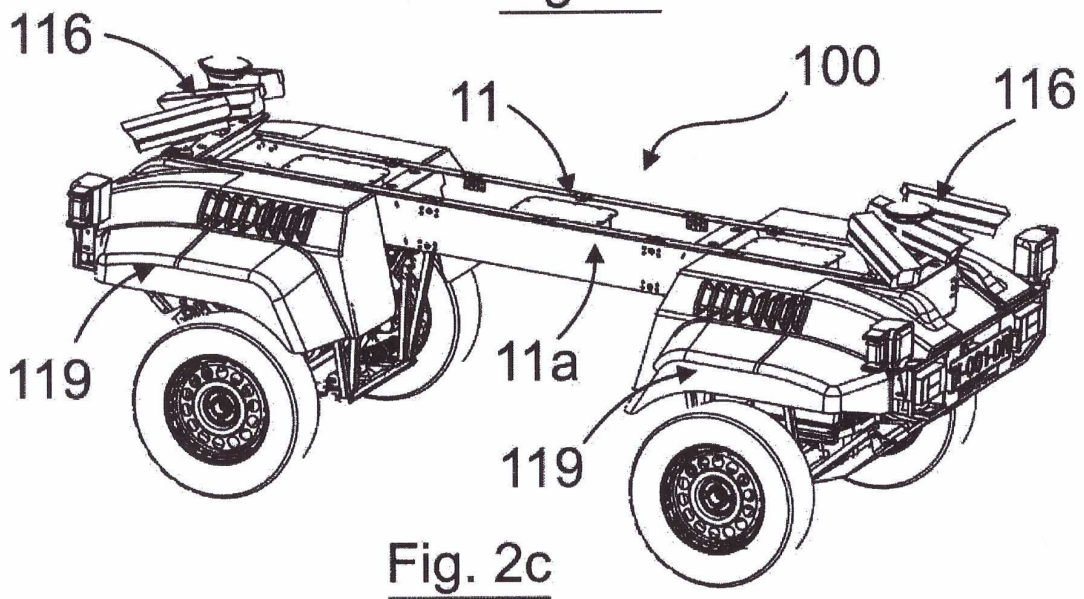
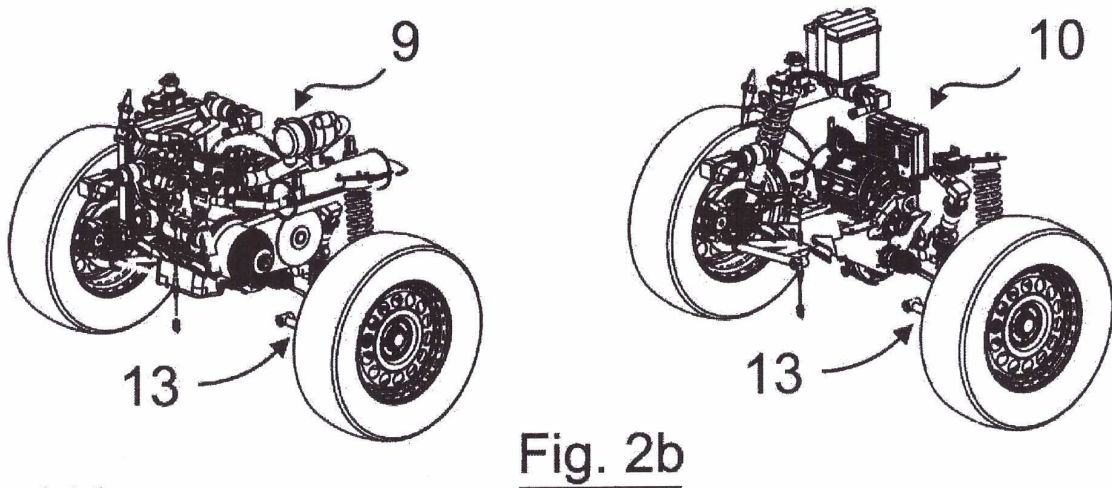
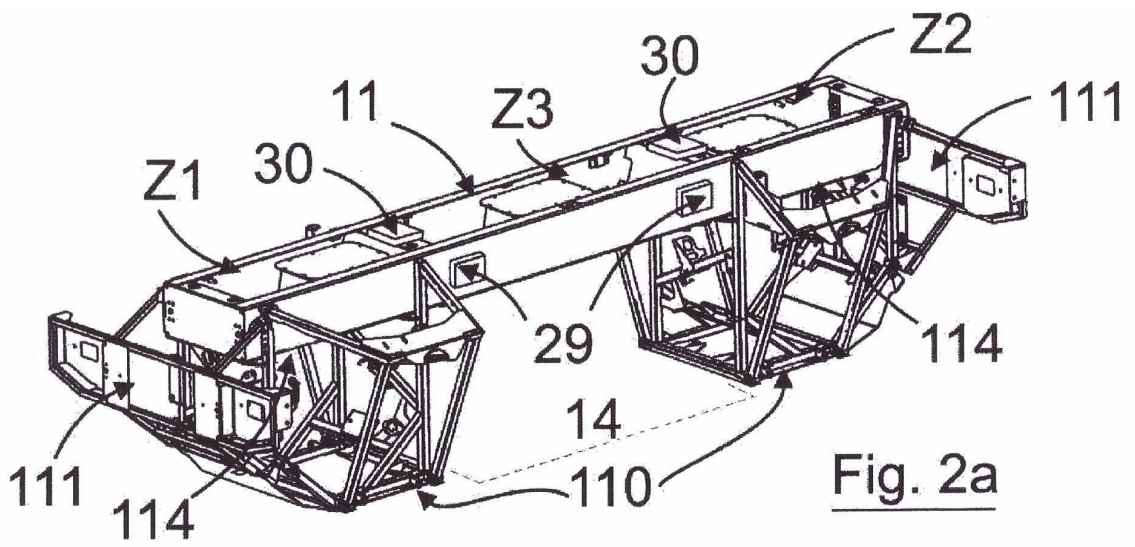


Fig. 2



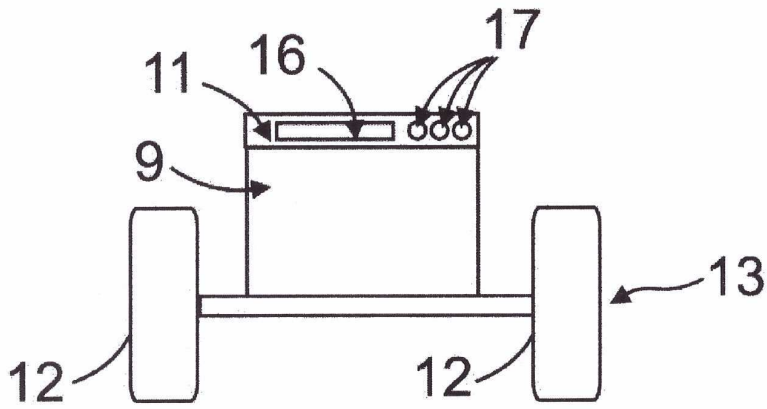


Fig. 3

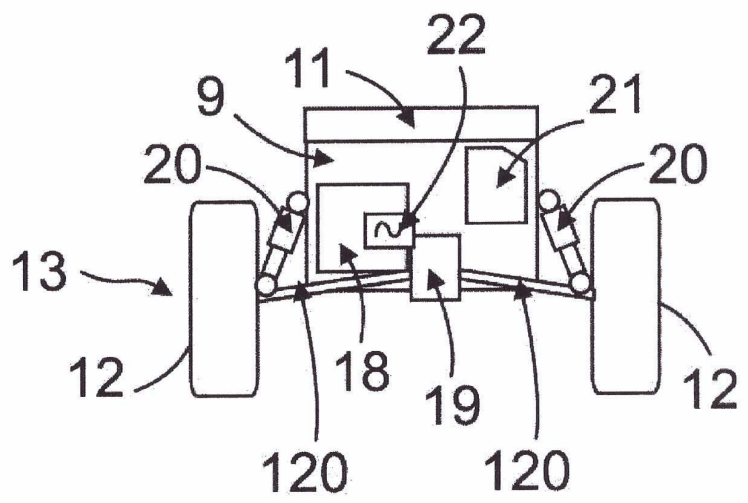


Fig. 4

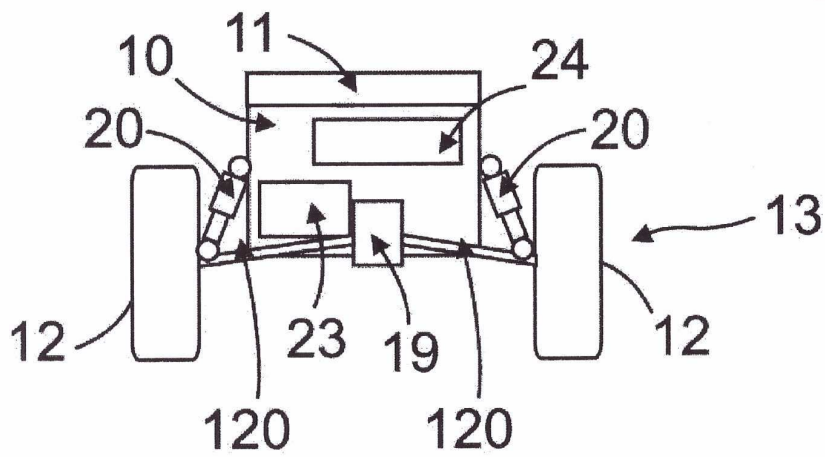


Fig. 5

Fig. 6a

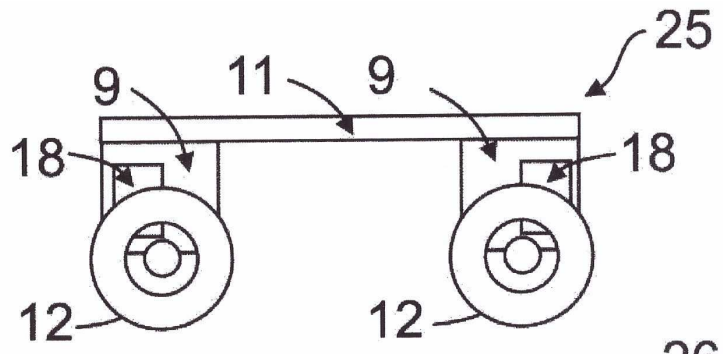


Fig. 6b

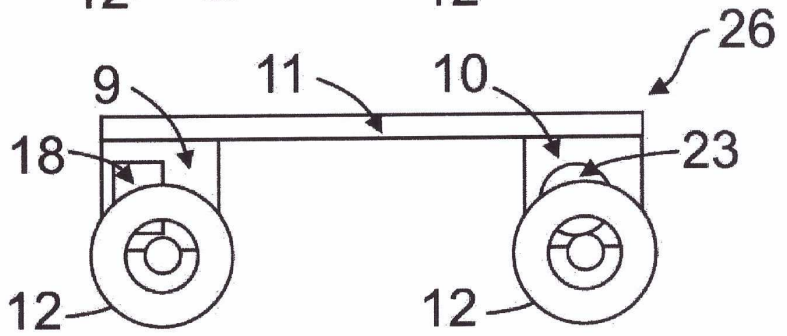


Fig. 6c

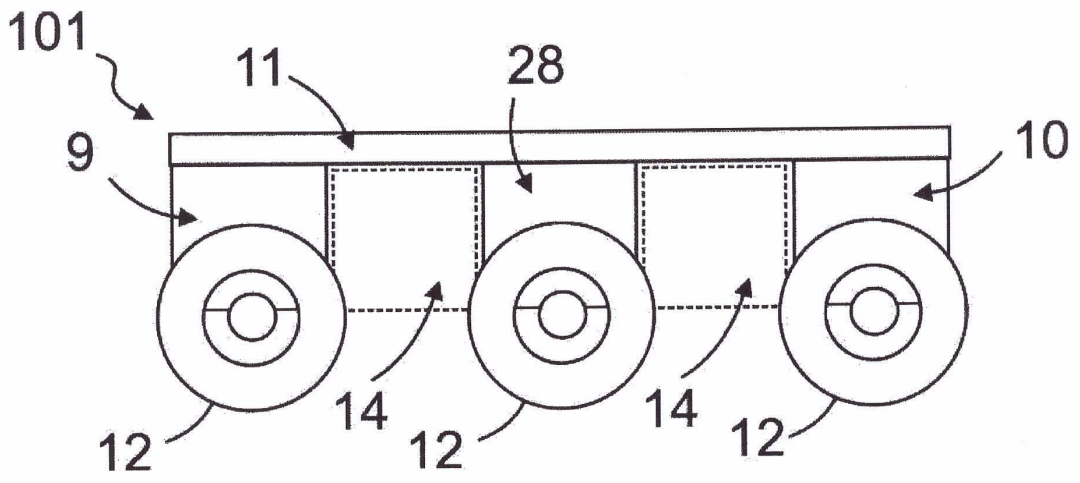
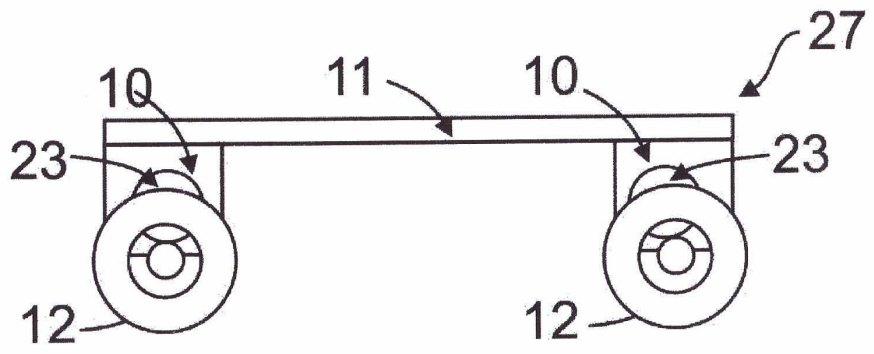


Fig. 7

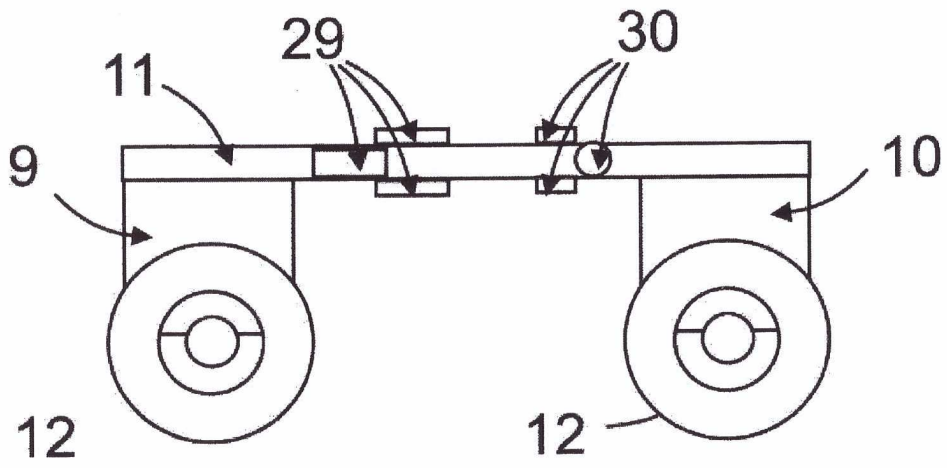


Fig. 8

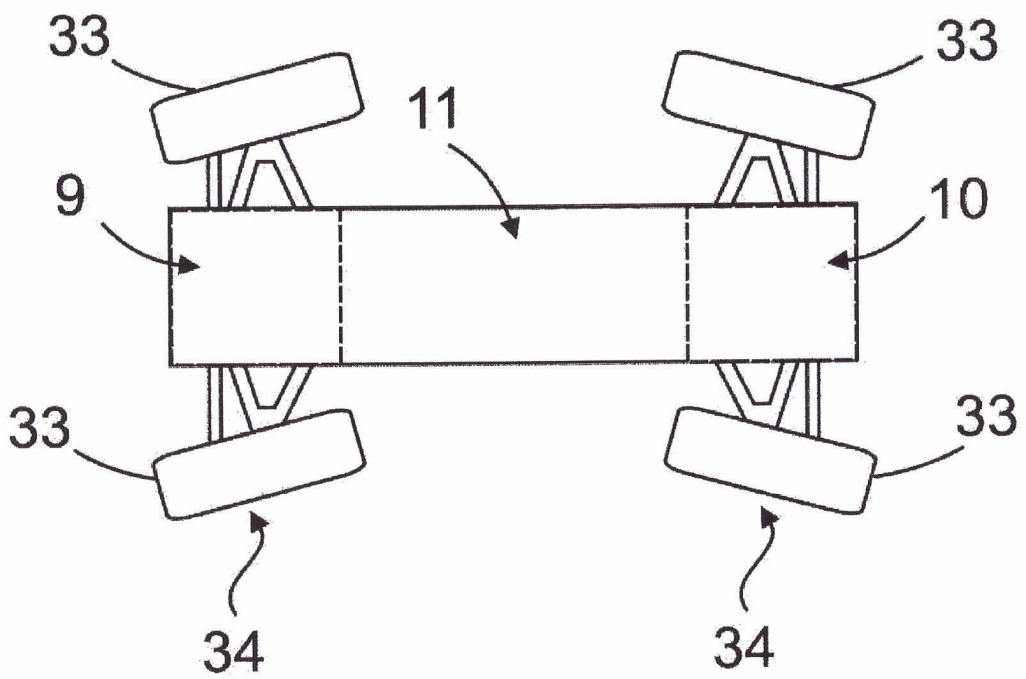


Fig. 9

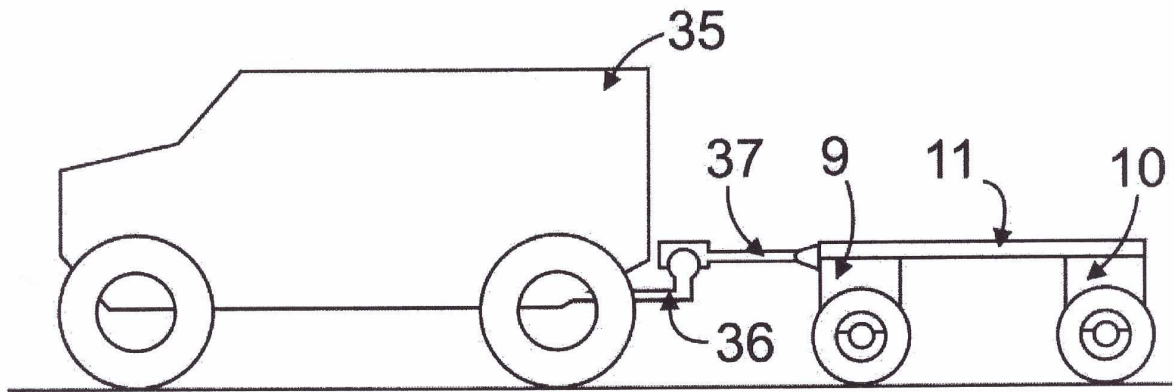


Fig. 10

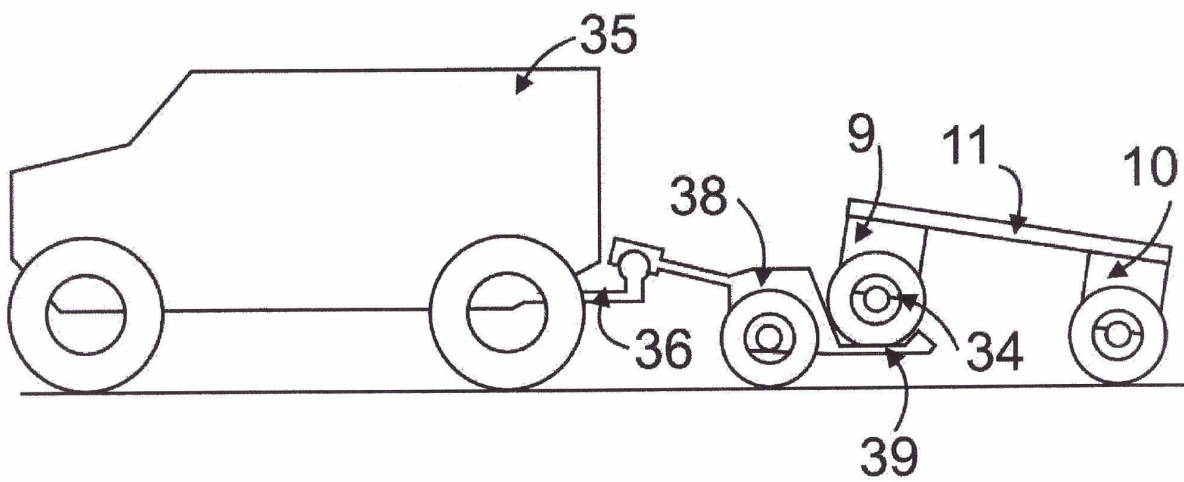


Fig. 11