

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 074**

51 Int. Cl.:

<b>F16L 55/26</b>	(2006.01)
<b>B62D 57/00</b>	(2006.01)
<b>B62D 53/02</b>	(2006.01)
<b>F16L 101/30</b>	(2006.01)
<b>B62D 63/04</b>	(2006.01)
<b>B62D 61/00</b>	(2006.01)
<b>B62D 39/00</b>	(2006.01)
<b>B60B 19/00</b>	(2006.01)
<b>B60B 19/12</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2014 PCT/US2014/067494**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15081137**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2014 E 14816515 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3077279**

54 Título: **Chasis del vehículo articulado**

30 Prioridad:

**30.11.2013 US 201361910323 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.11.2018**

73 Titular/es:

**SAUDI ARABIAN OIL COMPANY (100.0%)  
1 Eastern Avenue  
Dhahran 31311, SA**

72 Inventor/es:

**PARROTT, BRIAN;  
OUTA, ALI;  
CARRASCO ZANINI GONZALEZ, PABLO  
EDUARDO y  
ABDELLATIF, FADL**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 690 074 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**

Chasis del vehículo articulado

**5 CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a vehículos y, en concreto, vehículos de inspección robotizada.

**ANTECEDENTES**

10 En el pasado, hubo diseños de vehículos de inspección diferentes que se utilizan para inspeccionar diversas estructuras, como equipamiento industrial, barcos, plataformas submarinas, tuberías y tanques de almacenamiento. Si no hay disponible un vehículo de inspección adecuado para inspeccionar la estructura, una alternativa es construir un andamiaje que permita que las personas accedan para inspeccionar estas estructuras, pero con un coste demasiado elevado y con un peligro para la integridad física de los inspectores. Los vehículos de inspección del pasado carecían del control necesario para inspeccionar dichas superficies de forma eficaz. Hay diferentes formas de controlar y proporcionar fuerzas traslativas a vehículos, sin embargo, muchos de estos sistemas se diseñan para un transporte que depende de la gravedad, tanto si el objetivo es superar la gravedad o simplemente utilizarla.

20 El documento US 2013/140801 A1 describe un robot móvil configurado para utilizarse en diferentes superficies, independientemente de su orientación y/o forma, exponiendo las características del preámbulo de la reivindicación 1. El robot móvil se puede configurar con dos o más unidades compuestas que, para utilizar en superficies ferromagnéticas, puede emplear imanes y un sistema de control para orientar los imanes. En algunos casos, uno o más acoplamientos compuestos se unen a las unidades compuestas. La unidad móvil también puede incluir ruedas MercaNum.

30 En el documento WO 01/79007 A1, se describe una rueda omnidireccional para un vehículo omnidireccional. Un ensamblaje de rueda se conecta de forma giratoria al chasis del vehículo omnidireccional. Un ensamblaje de ruedas consta de un conector en el que rodamientos que giran libremente se montan de forma giratoria en un ángulo al eje de la rueda. Los rodamientos se configuran con un perfil exterior, espesor y propiedades del material y superficie con ranuras para conseguir la desviación constante de la superficie de contacto del rodamiento en todos los ángulos de rotación de la rueda.

35 La presente invención proporciona una solución para proporcionar movimiento de vehículos en operaciones independientes de la gravedad, donde el impacto de la gravedad en el movimiento del vehículo se puede minimizar permitiéndose, aún así, un control versátil. Además, la presente invención es capaz de desplazarse por una variedad de superficies curvadas como tuberías y depósitos, siendo este un posible uso de la invención.

**RESUMEN**

40 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un chasis de vehículo robotizado de acuerdo con la reivindicación 1. El chasis del vehículo incluye una primera sección de chasis, una segunda sección de chasis y una articulación de bisagra que proporciona un grado de libertad entre la primera y la segunda sección del chasis de forma que la primera y la segunda sección del chasis son capaces de rotar entre sí en, al menos, una primera dirección. El vehículo incluye una rueda motriz montada en la primera o segunda sección del chasis y una rueda omnidireccional montada en la otra primera o segunda sección del chasis. La rueda omnidireccional se monta en un ángulo ortogonal con respecto a la rueda motriz. El vehículo incluye, al menos, un primer imán incluido en la rueda motriz y, al menos, un segundo imán incluido en la rueda omnidireccional. Al menos el primer y segundo imán mantienen una fuerza atractiva entre la primera sección del chasis y la superficie, y la segunda sección del chasis y la superficie, respectivamente, donde la superficie es ferromagnética. La articulación de bisagra del vehículo gira en respuesta a la curvatura de la superficie que está atravesando el vehículo.

55 De acuerdo con otro aspecto, la primera y la segunda sección del chasis incluyen una fuente de alimentación y motores separados para mover la rueda motriz y la rueda omnidireccional por separado.

De acuerdo con otro aspecto, la rueda omnidireccional incluye un primer y segundo juego de rodamientos localizados en el perímetro de la rueda omnidireccional para mantener, al menos, dos puntos de contacto con la superficie.

60 De acuerdo con otro aspecto, el primer y segundo conjunto de rodamientos son soportados por un primer y segundo conector, respectivamente, donde el primer y el segundo conector de la rueda omnidireccional incluyen, al menos, un primer imán. De acuerdo con otro aspecto, la rueda motriz incluye un primer y segundo conector de transmisión,

donde el primer y segundo conector de transmisión incluyen, al menos, un segundo imán. De acuerdo con otro aspecto, los conectores de transmisión se curvan de forma que cada lado de la rueda motriz se pone en contacto con la superficie en un punto único.

5 De acuerdo con otro aspecto, los puntos de contacto de los conectores de transmisión tienen textura.

De acuerdo con otro aspecto, los puntos de contacto de los conectores de transmisión tienen estrías.

De acuerdo con otro aspecto, los puntos de contacto de los conectores de transmisión están recubiertos.

10 De acuerdo con otro aspecto, los puntos de contacto de los conectores de transmisión tienen un recubrimiento de goma.

15 De acuerdo con otro aspecto, los puntos de contacto de los conectores de transmisión tienen un revestimiento de poliuretano.

De acuerdo con otro aspecto, una fuente de alimentación individual proporciona energía a la primera y segunda sección, y motores del chasis para mover la rueda motriz y la rueda omnidireccional.

20 De acuerdo con otro aspecto, la articulación de bisagra incluye, al menos, una parada de rotación.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS DEL DIBUJO**

25 La Fig. 1A ilustra un vehículo que tiene un chasis articulado;

La Fig. 2 ilustra características adicionales de un vehículo;

La Fig.3 ilustra un vehículo que tiene un chasis articulado en una superficie curvada;

La Fig.4A ilustra un esquema de un vehículo que tiene un chasis articulado en una superficie curvada; y

La Fig.4B ilustra un esquema de un vehículo que tiene un chasis articulado en una superficie plana.

#### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE DETERMINADOS EJEMPLOS DE FORMAS DE REALIZACIÓN**

En referencia a la Fig. 1, se muestra un vehículo robotizado 810 conforme a un ejemplo de forma de realización de la invención. El vehículo robotizado 810 incluye una primera sección de chasis 812 y una segunda sección de chasis 814. Una rueda motriz 816 está conectada a la primera sección del chasis 812 y una rueda omnidireccional 818 está conectada a la segunda sección del chasis 814. Cada sección de chasis puede incluir un módulo de control 813, 815. Cada módulo de control puede incluir un motor, ensamblaje de transmisión para transferir potencia mecánica del motor a las ruedas, una fuente de alimentación (por ej., batería) y un controlador que puede controlar la operación del vehículo procesando datos obtenidos, procesando instrucciones almacenadas y/o procesando instrucciones/señales de control recibidas de un ordenador/operador remoto. Los módulos de control 813, 815 también se pueden conectar con un cable flexible para que la alimentación y las instrucciones de control se puedan compartir entre los dos módulos.

La primera y la segunda sección del chasis se conectan en conjunto a través de una conexión que proporciona un grado de libertad entre las dos secciones del chasis, como una articulación 820. La articulación 820 puede ser de diferentes tipos, incluyendo un enganche/pasador de la articulación o bola y retén de articulación, por ejemplo. Se pueden utilizar otros tipos de estructuras para proporcionar un grado de libertad entre las dos secciones del chasis. Por ejemplo, se puede utilizar un material flexible (por ejemplo, plástico flexible) para conectar en conjunto las dos secciones del chasis mientras se proporciona el grado de libertad entre las dos secciones del chasis. La articulación 820 proporciona un grado de libertad de movimiento entre la primera y la segunda sección del chasis. En concreto, las secciones del chasis 812, 814 son giratorias a través de un rango de grados, con respecto a la otra como se indica con la flecha "A" sobre la articulación 820. Tal como se expone con más detalle a continuación, el rango de grados de rotación entre la primera y la segunda sección del chasis 812, 814 proporciona flexibilidad de movimiento para que el vehículo 810 recorra superficies curvadas mientras que la rueda motriz 816 y la rueda omnidireccional 818 sigan en contacto, y en orientación perpendicular, con la superficie curvada. La articulación también puede tener alguna holgura en la conexión que permita un grado limitado de movimiento lateral. La holgura puede ser resultado de un ajuste holgado entre las juntas de la articulación o el material utilizado (por ej., plástico que permite alguna torsión). La holgura puede permitir que las secciones del chasis se muevan ligeramente de forma lateral y/o torsionar. Esta holgura puede mejorar la función del robot cuando se mueve por trayectorias concretas que incluyen un movimiento giratorio entre las dos secciones del chasis, como cuando el vehículo está circulando de forma helicoidal alrededor de un tubo.

En referencia a la Fig. 2, un esquema simplificado muestra la orientación de la rueda motriz 816 y la rueda

omnidireccional 818 sin ilustrar el chasis articulado. En la dirección preferida del viaje del vehículo robotizado, que se indica con la flecha "D", la rueda motriz 816 del vehículo robotizado 810 gira en torno a un acceso en una dirección indicada con la flecha "R1" en respuesta a un motor que impulsa el vehículo hacia adelante. El eje de rotación de la rueda omnidireccional 818 se orienta de forma nominal perpendicular a la rueda motriz 816 (y las ruedas están en planos ortogonales), como se muestra en la Fig. 2. La rueda omnidireccional 818 incluye una pluralidad de rodamientos 822 que se localizan alrededor de la periferia de la rueda omnidireccional 818. Los rodamientos 822 se montan en la rueda omnidireccional 818 (vía pasadores o ejes, por ejemplo) para la rotación en la misma dirección que la rueda motriz 816, como se indica en la flecha "R2" (es decir, R1 es la misma dirección que R2). Por consiguiente, cuando se acciona la rueda motriz 816, la rueda omnidireccional 818 puede servir como una rueda suplementaria que no se acciona. Los rodamientos 822 giran de forma pasiva cuando se acciona la rueda motriz 816, permitiendo así que el vehículo se desplace en la dirección accionada como se indica con la flecha "D" con los rodamientos que servirían a los intereses de reducir la fricción de la rueda omnidireccional pasiva 818, al menos, ese es el resultado cuando el vehículo 810 circular por una superficie nivelada.

La rueda motriz 816 puede tener un conector o yugo individual, o puede tener dos conectores o yugos ("conectores de transmisión"). Los dos conectores de transmisión se pueden disponer para que giren juntos o se pueden disponer para que puedan girar uno con respecto al otro. Permitir que uno de los conectores de transmisión de la rueda motriz gire libremente es útil cuando se pivota en su sitio. Dicha disposición permite la rotación sobre realmente un punto individual en lugar del centro de la rueda motriz. Esta disposición también puede evitar que la rueda motriz dañe la superficie cuando pasa a través de la rotación. La rueda motriz también puede tener puntos de contacto (borde de cada conector) curvos (y/o texturizado o recubierto) de forma que cada lado de la rueda motriz se pone en contacto con la superficie justo en un punto a pesar de la curvatura. Como ejemplo, el borde se puede moletear para proporcionar textura. Como otro ejemplo, el borde se puede recubrir con goma o poliuretano. Dicha disposición puede mejorar la consistencia de la fuerza de tracción y la fricción, y también puede mejorar el rendimiento del chasis y reducir el consumo de energía en la rueda de dirección cuando se pivota. La rueda motriz incluye imanes cuando se requiere la adhesión a una superficie ferromagnética.

La rueda omnidireccional puede incluir dos juegos de rodamientos 822 proporcionados alrededor de la periferia de la rueda y localizados en cada lado de la rueda omnidireccional como se muestra en la Fig. 2. La rueda omnidireccional 818 puede tener dos conectores o yugos en los que se proporciona un juego de rodamientos 822 en cada conector. Los dos conectores pueden girar juntos o los dos conectores pueden rotar uno con respecto al otro. Una rueda omnidireccional que incluye dos juegos de rodamientos permite que la rueda omnidireccional siga perpendicular con respecto a la superficie cuando el vehículo maniobra. Esta disposición estructural permite que el vehículo sea una estructura definida completamente con estabilidad aumentada, y aumenta la fuerza de tiro y la tracción cuando la rueda conduce. El uso de dos juegos de rodamientos tiene como resultado que la rueda omnidireccional tiene al menos dos puntos de contacto con la superficie. Dado que la rueda omnidireccional se monta de forma ortogonal a la rueda motriz, la distancia entre cada punto de contacto y la rueda motriz es diferente. La rueda de dirección también podría incluir un rodamiento orientable para mantener la dirección perpendicular a la superficie. La rueda omnidireccional incluye imanes cuando se requiere la adhesión a una superficie ferromagnética.

La rueda omnidireccional 818 proporciona dirección o rotación para controlar el vehículo robotizado 810. El vehículo 810 se puede conducir girando la rueda omnidireccional 818 utilizando el motor mencionado anteriormente, o un segundo motor (ni mostrado por separado) utilizando vínculos convencionales entre la rueda omnidireccional y el motor. La rueda omnidireccional gira en una dirección indicada con la flecha "R3". La rotación de la rueda omnidireccional causa que el vehículo gire o se dirija en una dirección indicada por la flecha "S". Controlar la rotación de la rueda omnidireccional 818 permite la dirección del vehículo 810. La articulación 820 se construye para tener de un mínimo a ningún rendimiento cuando la rueda omnidireccional se dirige en las direcciones "S", de forma que el vehículo se pueda rotar en la dirección "S" sin que el vehículo se doble sobre sí mismo y para que el movimiento en la dirección "S" de la rueda omnidireccional 818 se pueda correlacionar con una reorientación de la rueda motriz 816 como resultado del movimiento transferido a la rueda motriz a través de la articulación 820.

Por consiguiente, la rueda motriz 816 se puede controlar para proporcionar movimiento hacia adelante y hacia atrás del vehículo mientras la rueda omnidireccional 818 es o una rueda suplementaria pasiva de baja resistencia o sirve como un mecanismo activo de dirección para el vehículo. Las ruedas 816, 818 se pueden activar y conducir por separado o al mismo tiempo para efectuar diferentes tipos de dirección del vehículo 810.

La configuración de las ruedas del vehículo proporciona una movilidad y estabilidad excelentes mientras se mantienen unas dimensiones relativamente pequeñas. Esto permite que el robot entre en pequeñas áreas y tenga una maniobrabilidad que sería difícil, si no imposible, de conseguir con disposiciones tradicionales como con vehículos de cuatro ruedas. Por ejemplo, un vehículo que tiene la disposición descrita se puede construir para que pueda ser efectiva en superficies que van de 8 pulgadas de diámetro a superficies completamente planas. La rueda motriz 816 proporciona estabilidad al vehículo. En concreto, la rueda motriz puede incluir un fuerte imán que crea

una fuerza de tracción entre la rueda y una superficie ferromagnética en la que se puede mover el vehículo 810 y esta disposición estructural ayuda a evitar el vuelco del vehículo. Además, la rueda motriz puede tener una configuración relativamente ancha y plana, que proporciona más estabilidad al vehículo.

5 En referencia a la Fig. 3, el vehículo 810 se muestra atravesando una superficie ferromagnética curvada 1, que, a modo de ejemplo solamente, puede ser un tubo de acero. La rueda motriz 816 y la rueda omnidireccional 818 puede incluir un imán. Por ejemplo, un imán puede incluirse en el conector de cada una de estas ruedas o, en el caso de una rueda omnidireccional doble (como se muestra en la Fig. 3), entre los dos conectores. Conectando la rueda motriz y la rueda omnidireccional a respectivas secciones del chasis, cada sección del chasis se atrae (a través de los imanes en las ruedas) a la superficie de material ferromagnético/inducible magnéticamente (por ej., un material que genera una fuerza atractiva en la presencia de un campo magnético, como un tubo de acero). De acuerdo con un ejemplo no cubierto por las reivindicaciones, las propias secciones del chasis podrían incluir imanes que proporcionaron fuerza atractiva entre cada sección del chasis y la superficie ferromagnética. En consecuencia, cuando el vehículo atraviesa una superficie curvada o irregular, cada una de las secciones del chasis se puede atraer de forma magnética a la superficie. Ahora bien, la articulación 820 permite que las secciones del chasis giren una respecto a la otra. Con esta disposición, la rueda motriz 816 y la rueda omnidireccional 18 mantienen el contacto con, y de manera perpendicular, la superficie por la que está circulando el vehículo 810. Se puede extender un resorte 824 entre las dos secciones del chasis 812, 814 y se puede conectar para proporcionar una fuerza para ayudar a que las secciones vuelvan a una posición en la que las dos ruedas se localizan en la misma superficie plana con aproximadamente cero grados de rotación entre las dos secciones del chasis.

En referencia a las Figs. 4A y 4B, se muestra un esquema del vehículo robotizado en una superficie curvada y una superficie lisa y plana, respectivamente. Como se muestra en la Fig. 4A, las secciones del chasis giran en torno a la articulación 820 para que las ruedas mantengan contacto con la superficie curvada 2 en la que el vehículo está circulando. Por consiguiente, la articulación se posiciona de forma que permite que la rueda de dirección ajuste la curvatura mientras se evita que se toque el resto del chasis. Sin la articulación 820, el chasis seguiría en una configuración de línea recta y una de las ruedas podría no mantener contacto con la superficie curvada o puede que solamente estuviese en contacto parcial con la superficie curvada (por ejemplo, solamente un borde de una rueda puede mantener contacto). El fallo de una o dos de las ruedas en mantener contacto con la superficie de desplazamiento puede tener consecuencias significativas. En primer lugar, partes de la rueda como los bordes del perímetro se pueden poner en contacto con la superficie, con lo que se puede producir que arrastre y suelte en las partes cuando el vehículo sigue a lo largo de la superficie. En segundo lugar, ese fallo puede provocar una caída significativa en la fuerza atractiva entre los imanes del chasis y la superficie. Esto podría tener una consecuencia catastrófica, como cuando el vehículo está atravesando una superficie vertical o invertida, en la que el vehículo falla al mantener la adhesión magnética con la superficie y realmente se separa de la superficie. Separarse del vehículo puede provocar daños en el vehículo sufrido como resultado de la caída, presentar un peligro a los trabajadores en el área y/o podría resultar en que el vehículo se quedase atascado, lo que podría presentar más problemas. Además, la articulación y el chasis se pueden disponer para mantener un centro de masa bajo del vehículo.

40 Como se muestra en la Fig. 4B, el vehículo 810 se coloca en una superficie plana 3. La articulación 820 puede incluir paradas de rotación 826 y 828. Estas pueden ser superficies de contacto en cada una de la primera y segunda secciones del chasis, por ejemplo. Las paradas de rotación se pueden posicionar para evitar una rotación no deseada sobre la articulación 820 o para limitar la rotación para establecer un rango de grados, como cuando el vehículo está en una superficie plana. Por ejemplo, las articulaciones pueden evitar que el vehículo se pliegue sobre sí mismo cuando en una superficie plana como la articulación se arrastra en la superficie. Las paradas también se pueden espaciar para permitir una cantidad limitada de rotación tanto en direcciones hacia arriba como hacia abajo. Por consiguiente, el vehículo puede rotar sobre la articulación para adaptarse tanto a superficies cóncavas como convexas. En consecuencia, el vehículo se puede utilizar en el exterior de un tubo (superficie convexa) además de en el interior de un tanque (superficie cóncava) sin cambios estructurales en el vehículo. El grado de libertad puede permitir el movimiento tanto en las direcciones hacia arriba como hacia abajo, lo que puede aumentar la capacidad del vehículo para recorrer tanto superficies convexas (por ej., fuera de un tubo) como superficies cóncavas (como la superficie de un tanque). El ancho de la rueda omnidireccional y los imanes que proporcionan fuerza atractiva entre la rueda y la superficie evitan movimientos no deseados en las direcciones hacia arriba y hacia abajo. La rueda omnidireccional, por su ancho y sus imanes (que pueden proporcionar dos puntos de contacto con la superficie) tiende a ser perpendicular a la superficie de desplazamiento. Por consiguiente, la misma rueda omnidireccional proporciona una fuerza resistiva para las sobrerrotaciones del vehículo sobre la articulación.

Además, la articulación puede tener otros grados limitados de libertad, que se pueden conseguir incorporando alguna holgura en el diseño de la articulación. Esta holgura puede mejorar la función del robot cuando se mueve por trayectorias concretas que incluyen un movimiento giratorio entre las dos secciones del chasis, como cuando el vehículo está circulando de forma helicoidal alrededor de un tubo.

- El vehículo robotizado 810, que incluye las orientaciones de su rueda magnética y el chasis con articulaciones, proporciona unos avances significativos en movilidad. Es posible conseguir un giro de 180° completo mientras se atraviesa la mitad de un círculo (por ej., un tubo de acero) que tiene un diámetro un poco mayor que el diámetro de la rueda motriz. El vehículo se puede utilizar para mover y realizar la inspección del equipamiento. Otros usos de dicho vehículo que tienen el diseño del chasis anteriormente descrito se pueden utilizar para mover y transportar artículos/personal sobre materiales inducibles magnéticamente, como el marco de acero de un rascacielos que se está construyendo (o para la inspección/mantenimiento después de la construcción proporcionando una adhesión magnética a la estructura de acero) o el lado de un gran depósito.
- 5
- 10 Un vehículo como el descrito anteriormente puede atravesar superficies de acero con diámetros de tan solo 6" y potencialmente incluso más pequeños, con la capacidad de moverse en cualquier dirección y en cualquier orientación. El movimiento del vehículo puede incluir movimiento longitudinal, movimiento circunferencial, movimiento helicoidal, 360 grados pivotante alrededor de un punto fijo. El vehículo puede superar obstáculos como soldaduras o parches de hasta, al menos, media pulgada. El vehículo es capaz de llevar a cabo estas maniobras en la parte inferior de las superficies de acero, incluyendo tanto internamente dentro de un tubo como externamente sobre múltiples estructuras. El vehículo también puede sortear codos u otros giros en tubos, tanto en las superficies convexas como cóncavas. Además, el vehículo, como resultado de su movimiento pivotante, puede superar determinados tipos de obstáculos por los que no sería fácil que pasase una rueda. Por consiguiente, el vehículo puede utilizar de forma temporal la rueda omnidireccional como accesorio principal locomotor (mientras que la 'rueda motriz' permanece principalmente en su sitio). El diseño del vehículo también permite que el vehículo atraviese superficies muy estrechas (como el canto de una viga, un tubo muy pequeño, etc.) debido a su configuración en línea. El ancho mínimo de dicha superficie se limita solamente con la distancia interior de los dos yugos de la rueda motriz magnética.
- 15
- 20
- 25 Se entiende que expertos en la materia pueden diseñar diversas combinaciones, alternativas y modificaciones de la presente invención. La presente invención está diseñada para abarcar dichas alternativas, modificaciones y diferencias que se incluyen en el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un chasis de un vehículo robotizado (810) para realizar movimientos a lo largo de una superficie ferromagnética y/o magnéticamente inducible, que comprende:
- 5       - una primera sección de chasis (812);  
       - una segunda sección de chasis (814);  
       - una rueda motriz (816) montada en una de la primera (812) o segunda (814) sección del chasis;  
       - una rueda omnidireccional (818) montada en la otra de la primera (812) o segunda (814) sección del chasis (818), la rueda omnidireccional (818) se monta en un ángulo ortogonal con respecto a la rueda motriz (816);  
10       - una articulación de bisagra (820) que proporciona un grado de libertad entre la primera (812) y la segunda (814) sección del chasis, de tal manera que la primera (812) y la segunda (814) sección del chasis son capaces de rotar con respecto a la otra en una primera dirección (A);  
       donde la articulación de bisagra (820) gira en respuesta a la curvatura de la superficie que el vehículo (810) está atravesando; caracterizado en que el vehículo robotizado también incluye:  
15       - al menos un primer imán incluido en la rueda motriz (816);  
       - al menos un segundo imán incluido en la rueda motriz (818),  
       donde al menos el primer y el segundo imán mantienen una fuerza atractiva entre la rueda motriz (816) y la superficie, y la rueda omnidireccional (818) y la superficie, respectivamente.
- 20       2. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 1, donde la primera (812) y segunda (814) sección del chasis incluyen fuentes de alimentación y motores independientes para conducir la rueda motriz (816) y la rueda omnidireccional (818) de manera independiente.
- 25       3. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 1, donde la rueda omnidireccional (818) incluye un primer y segundo juego de rodamientos (822) localizados alrededor de una periferia de la rueda omnidireccional (818) para mantener al menos dos puntos de contacto con la superficie.
- 30       4. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 3, donde el primer y el segundo juego de rodamientos (822) se soportan con un primer y un segundo conector, respectivamente, donde el primer y el segundo conector de la rueda omnidireccional (818) incluyen al menos un primer imán.
- 35       5. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 1, donde la rueda motriz (816) incluye un primer y segundo conector de transmisión, cuyo primer y segundo conector de transmisión incluyen al menos un segundo imán.
- 40       6. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 5, donde los puntos de contacto están curvados de forma que cada lado de la rueda motriz (816) se pone en contacto con la superficie en un punto individual.
- 45       7. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 6, donde se texturizan los puntos de contacto de los conectores de transmisión.
8. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 7, donde se moletean los puntos de contacto de los conectores de transmisión.
- 50       9. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 6, donde se recubren los puntos de contacto de los conectores de transmisión.
10. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 9, donde se recubren con goma los puntos de contacto de los conectores de transmisión.
- 55       11. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 9, donde los puntos de contacto de los conectores de transmisión tienen un recubrimiento de poliuretano.
12. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 1, donde una fuente de alimentación individual proporciona energía a la primera (812) y segunda (814) sección del chasis y motores para conducir la rueda motriz (816) y la rueda omnidireccional (818).
- 60       13. El chasis del vehículo robotizado (810) de la reivindicación 1, donde la articulación de bisagra (820) incluye al menos una parada de rotación (826, 828).

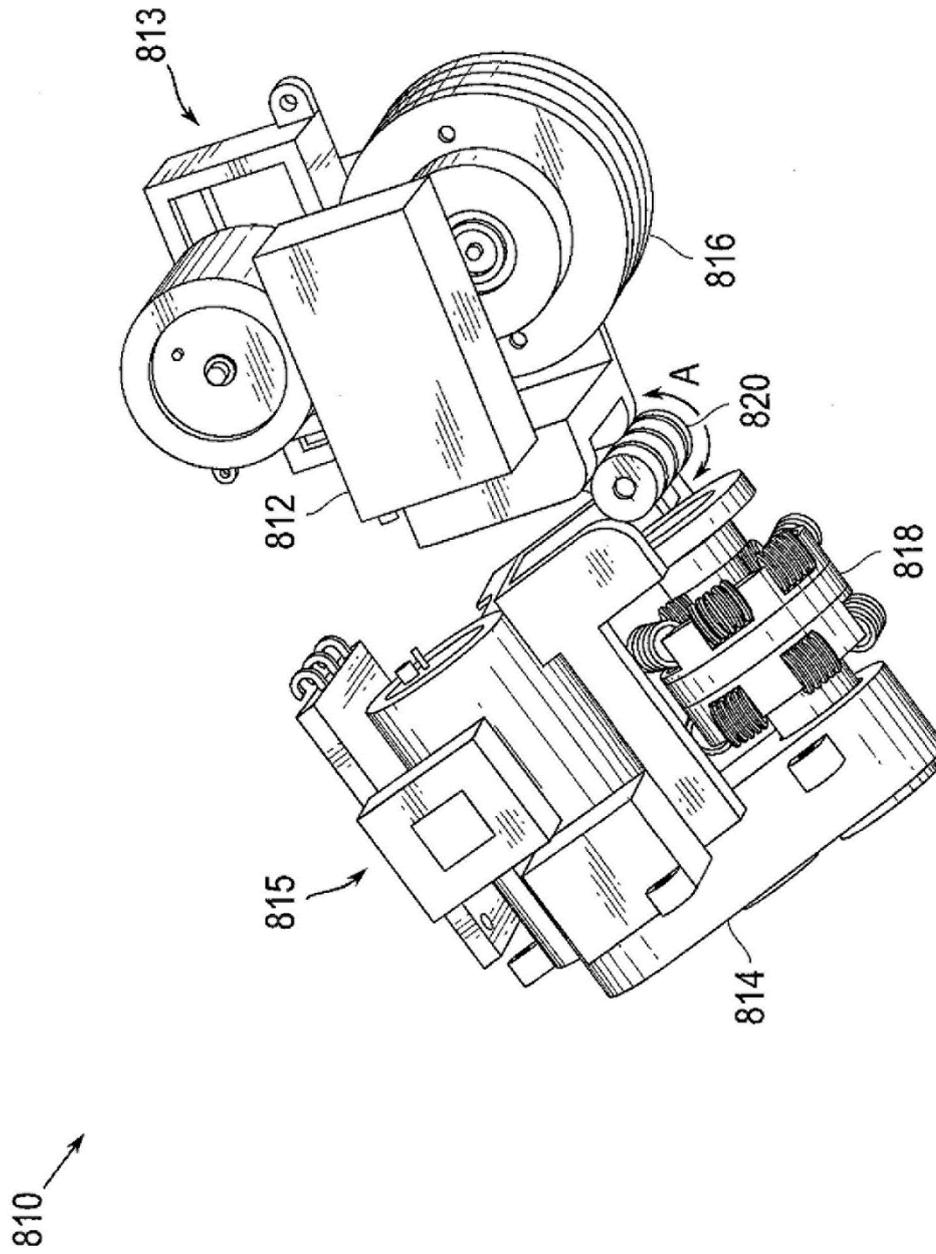


Fig. 1

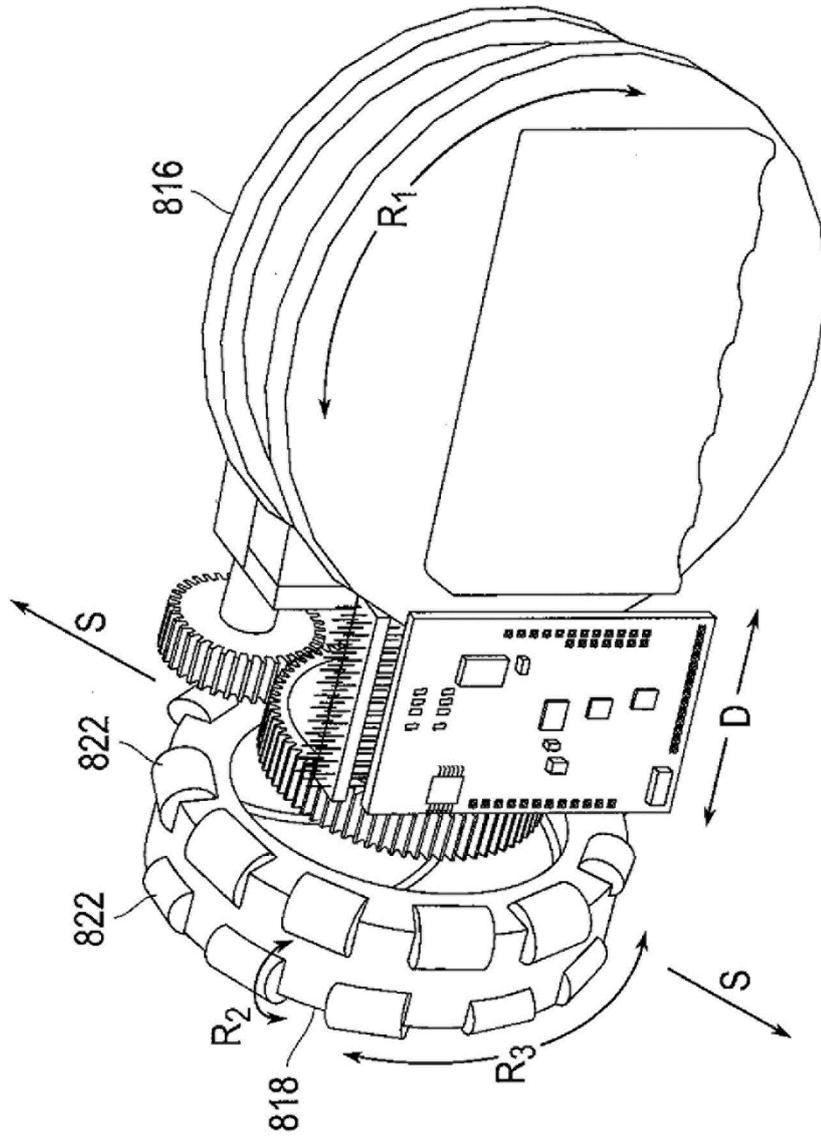


Fig. 2

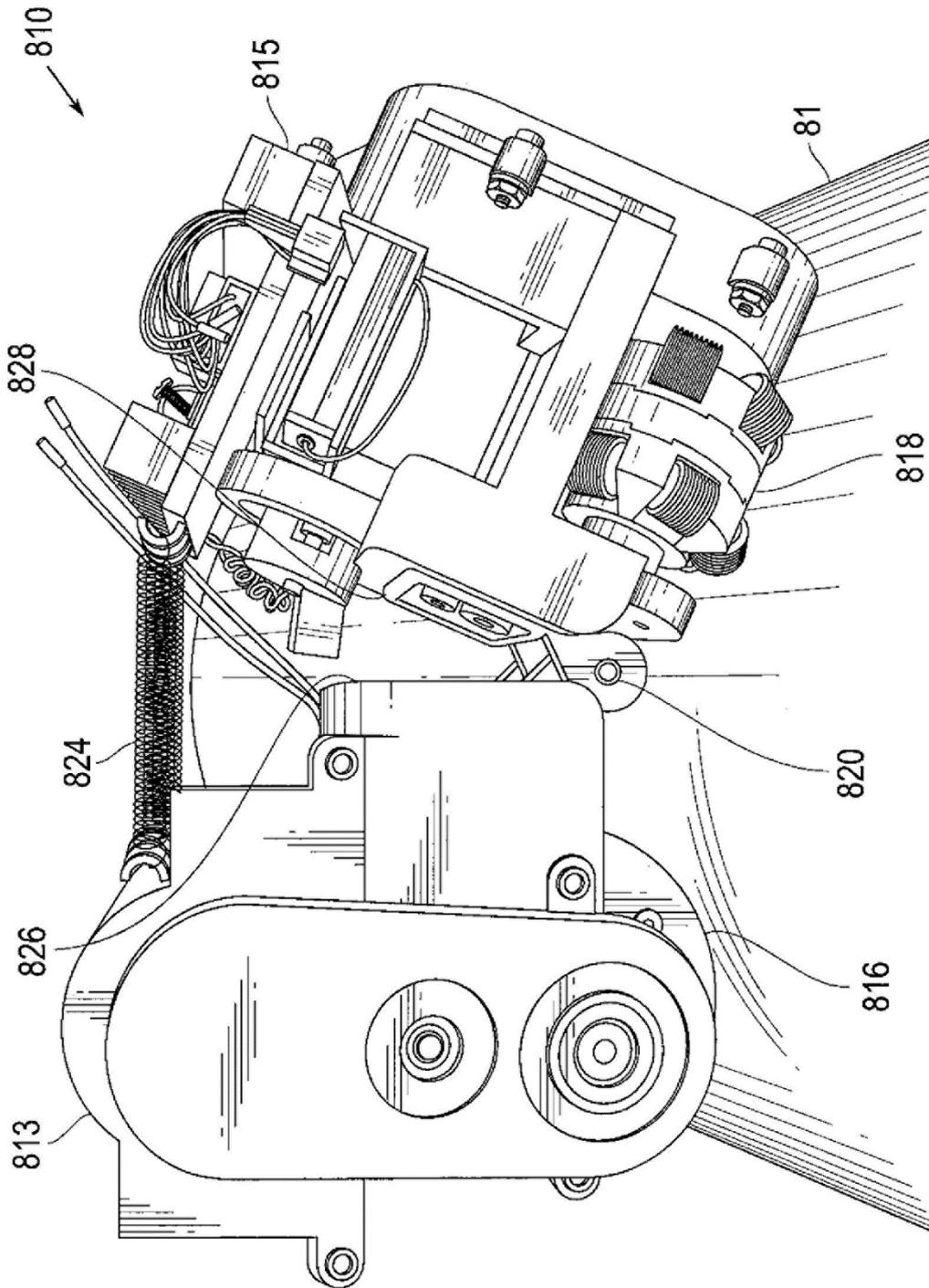


Fig. 3

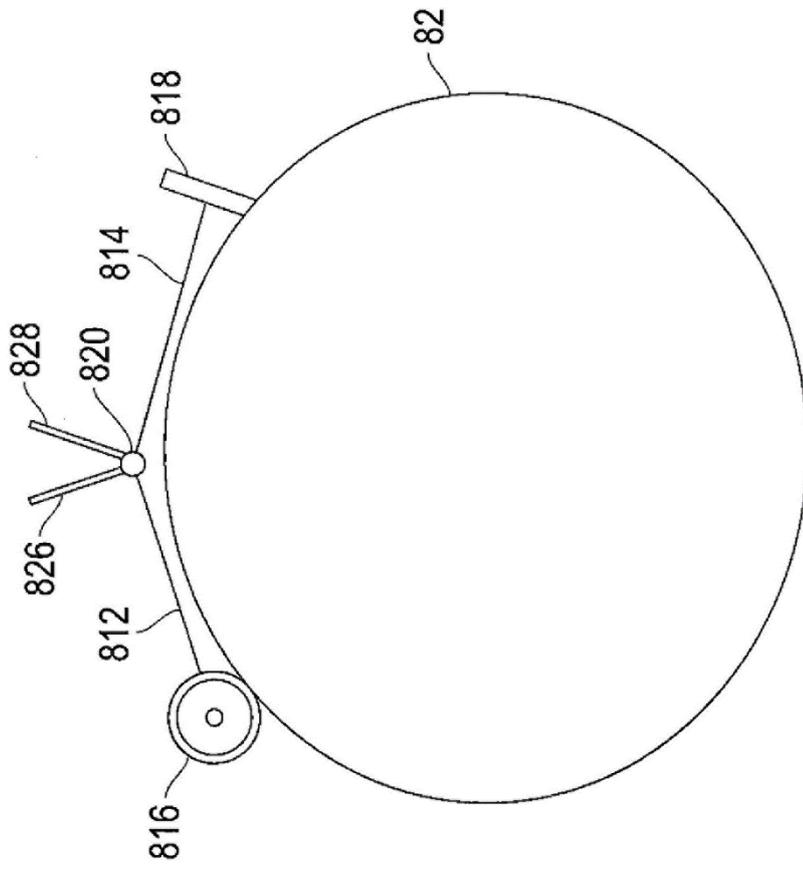


Fig. 4A

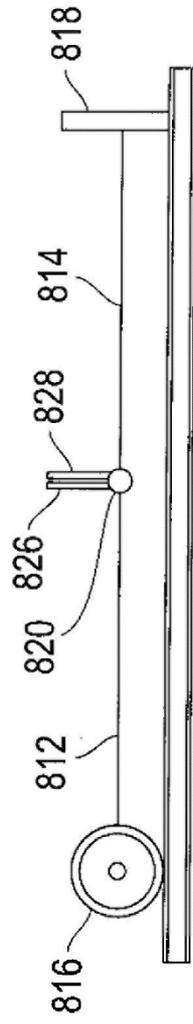


Fig. 4B