



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 684 377**

(21) Número de solicitud: 201730564

(51) Int. Cl.:

B62D 57/032 (2006.01)

B25J 9/08 (2006.01)

A63H 11/20 (2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN

B2

(22) Fecha de presentación:

31.03.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

02.10.2018

Fecha de concesión:

13.05.2019

(45) Fecha de publicación de la concesión:

21.05.2019

(73) Titular/es:

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (100.0%)
Avda. de la Universidad, s/n
03202 Elche (Alicante) ES

(72) Inventor/es:

PEIDRÓ VIDAL, Adrian;
REINOSO GARCÍA, Oscar;
MARÍN LÓPEZ, José María;
JIMÉNEZ GARCÍA, Luis Miguel;
GIL APARICIO, Arturo;
PAYA CASTELLÓ, Luis;
BALLESTA GALDEANO, Mónica y
ÚBEDA GONZÁLEZ, David

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **MÓDULO ROBÓTICO Y ROBOT MODULAR QUE COMPRENDE DICHO MÓDULO ROBÓTICO**

(57) Resumen:

Módulo robótico y robot modular que comprende dicho módulo robótico.

Modulo robótico que mediante un actuador único (2) puede moverse por entornos tridimensionales. El módulo robótico es de configuración sencilla y ligera con un bastidor (1) en el interior del que se encuentra un primer eje (3) accionado por el actuador (2). Para poder realizar el desplazamiento tridimensional comprende al menos dos mecanismos de transmisión encargados del movimiento de unos medios de transmisión solidarios a unos ejes que comprenden medios de adhesión en sus extremos. El desplazamiento se realiza fijando uno de los medios de adhesión a la superficie de forma que el bastidor rota sobre el eje que comprende dicho medio de fijación. Se describe también un robot modular que comprende una pluralidad de módulos robóticos para permitir el desplazamiento por entornos más complejos.

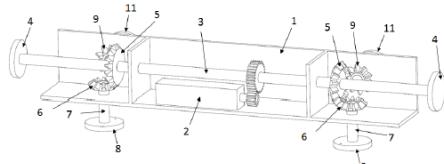


FIG. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

**MÓDULO ROBÓTICO Y ROBOT MODULAR QUE COMPRENDE DICHO MÓDULO
ROBÓTICO**

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se enmarca dentro del campo técnico de los robots que se pueden desplazar por espacios tridimensionales.

10

Más concretamente se describe un módulo robótico que puede ser empleado solo, o en combinación con otros módulos robóticos iguales formando un robot modular, y que comprende un único actuador.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Del estado de la técnica se conocen distintas soluciones de robots modulares. Se conoce por ejemplo el documento US20110073386 describe un robot que puede trepar por paredes mediante un movimiento de alternancia de un punto de pivote del robot.

20

Asimismo el robot comprende un péndulo que, debido al movimiento alterno del robot adquiere una cierta inercia pendular que es empleada para permitir el avance por la pared.

25

Un importante problema técnico asociado a este robot es que el movimiento de avance es muy difícil de controlar debido a que se basa en el movimiento de inercia del péndulo. Asimismo este robot está muy limitado porque no puede realizar cambios de plano.

30

Del estado de la técnica se conoce también el documento CN103505143 que describe un robot que resuelve el problema anteriormente descrito de poder moverse solo por un plano. Sin embargo, para conseguir dicha versatilidad de movimientos, el robot necesita más de un actuador por lo que su complejidad de fabricación y control es mayor que la del robot previamente descrito.

El documento US2006214622 también describe un robot que se puede desplazar por

diferentes planos pero también necesita más de un motor para conseguir dicha funcionalidad.

Asimismo se conoce el documento US2004140786 que describe un robot que permite atravesar obstáculos. Se trata de un robot tipo oruga con un cuerpo alargado, de sección circular y flexible, que comprende una pluralidad de segmentos interrelacionados que le otorgan la capacidad de movimiento tipo oruga. La importante desventaja de este robot es su elevada complejidad.

Es conocido también el documento EP2874512 que describe un robot móvil capaz de moverse en entornos tridimensionales a modo de animal reptante. Comprende una pluralidad de segmentos que disponen de cuatro mecanismos de pata articulados dispuestos alrededor de su periferia. Los segmentos se unen entre sí mediante también uniones articuladas y un eje de accionamiento que atraviesa todo el robot y conecta los segmentos.

El documento US2006214622 describe un robot con una mitad delantera, una mitad trasera y una unión articulada rotatoria entre ambas. Cada mitad del cuerpo del robot comprende cuatro patas para apoyarse en la superficie sobre la que se desplaza.

En el documento US2004119435 se divulga un robot con una configuración de tipo insecto que comprende seis patas dispuestas en grupos de tres, paralelos entre sí. El avance en dirección horizontal se realiza manteniendo uno de los grupos de tres patas apoyado en el suelo mientras que el otro grupo de tres patas se mueve en arco hacia arriba y hacia delante antes de volver de nuevo a la superficie plana sobre la que se desplaza. Esto permite que el robot se mantenga nivelado y estable durante su desplazamiento de avance en dirección horizontal. El documento EP1120143 también describe un robot con configuración de tipo insecto.

Asimismo, del estado de la técnica se conoce el documento US2003109642 que es un robot destinado a realizar movimientos de escalada por el interior de esquinas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención describe un robot modular que comprende al menos un módulo robótico, de configuración sencilla y ligera y accionado con un único actuador, que tiene posibilidad de desplazamiento en entornos tridimensionales.

5 Otro objeto de la invención es un robot modular que comprende una pluralidad de módulos robóticos unidos entre sí. Con el robot modular se pueden explorar entornos más complejos.

10 Una ventaja de la presente invención es que el módulo robótico puede desplazarse hasta cualquier posición (no está limitado a movimientos discretos) incluso, como se ha descrito previamente, hasta puntos que están en diferentes planos. Además esta funcionalidad se ha conseguido con un módulo robótico que es mucho más sencillo que los conocidos del estado de la técnica.

15 Para ello, el módulo robótico comprende un bastidor en el que se encuentran un actuador único, un primer eje que atraviesa dicho bastidor en dirección longitudinal y al menos dos mecanismos de transmisión. Cada mecanismo de transmisión comprende tres medios de transmisión, vinculados entre sí y que preferentemente son unas ruedas cónicas dentadas. Cada medio de transmisión es solidario a un eje que comprende un medio de adhesión en su extremo, configurado para permitir la fijación del módulo robótico a la superficie por la que se desplaza.

20 En una posible configuración del robot se tiene que el avance de un módulo robótico ubicado en un determinado plano, se lleva a cabo fijando alternativamente los medios de adhesión que están dispuestos en dicho plano. De tal manera que, a modo de ejemplo no limitativo, teniendo un módulo con al menos dos medios de adhesión orientados en un mismo plano (es decir, cada medio de adhesión de un mecanismo de transmisión comprende un medio de adhesión correspondiente en el otro mecanismo de transmisión), se procede a fijar uno de ellos sobre la superficie correspondiente al plano anteriormente citado; mientras que el otro queda libre.

30 Los movimientos de los mecanismos de transmisión accionados por el actuador provocan que el primer eje, y por ende el bastidor completo, rote con respecto del punto de la superficie sobre el cual se tiene el medio de adhesión fijado, de tal manera que el

otro medio de adhesión realiza un movimiento en arco. Es decir, el centro del arco del desplazamiento es el punto de fijación del medio de adhesión en el plano.

Para realizar un cambio de plano, se desplaza el módulo robótico hasta la zona de unión entre planos (en una estancia sería por ejemplo la zona de unión entre el suelo y una de las paredes). Una vez en esa posición, para realizar el desplazamiento sobre el nuevo plano, se emplean los medios de adhesión que están orientados en dirección perpendicular a los medios de adhesión que estaban siendo utilizados.

10 El módulo robótico es especialmente adecuado para la exploración de entornos en los que se encuentran planos perpendiculares cóncavos. Ejemplos de este tipo de entornos serían estancias cerradas como las de viviendas o locales.

15 El módulo robótico se puede desplazar por el suelo, por las paredes e incluso por el techo, cambiando de plano de forma sencilla gracias a la combinación de medios de adhesión que comprende. Así pues, el módulo robótico puede emplearse por ejemplo para realizar tareas de desinfección, limpieza, vigilancia e inspección.

20 Cuando se quieren realizar movimientos más complejos se puede emplear el robot modular de la invención que comprende una pluralidad de módulos robóticos como el previamente descrito. Los módulos robóticos se unen entre sí mediante los medios de adhesión de la misma forma en que dichos medios de adhesión se emplean para la fijación sobre la superficie sobre la que se están desplazando.

25 El número de combinaciones de módulos robóticos para la conformación del robot modular es infinito por lo que también son infinitas las posibles aplicaciones de dicho robot. Algunas de las posibles aplicaciones del robot modular serían la exploración de recintos más complejos (no formados necesariamente por planos perpendiculares cóncavos), la asistencia a personas y la manipulación y el transporte de objetos.

30

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo

preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- 5 Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del módulo robótico, parcialmente seccionada para mostrar cómo están unidos entre sí sus elementos.

Figura 2.- Muestra una vista superior del módulo robótico, parcialmente seccionada para mostrar cómo están unidos entre sí sus elementos.

- 10 Figuras 3a-d.- Muestra unas vistas esquemáticas del movimiento del módulo robótico a lo largo de un plano.

- 15 Figura 4a-c.- Muestra unas vistas del módulo robótico realizando una transición cóncava entre dos planos perpendiculares entre sí

Figura 5a.- Muestra una vista lateral de varios módulos robóticos unidos subiendo a una mesa.

- 20 Figura 5b.- Muestra una vista superior de los módulos robóticos unidos subiendo a la mesa de la figura 5a.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

- 25 A continuación se describe, con ayuda de las figuras 1 a 5, un ejemplo de realización de la presente invención.

El módulo robótico comprende un bastidor (1) con un actuador (2) dispuesto en el interior de dicho bastidor (1), que en un ejemplo de realización puede ser un motor eléctrico. El actuador (2) está vinculado a un primer eje (3) que atraviesa longitudinalmente el bastidor (1). El actuador (2) controla el movimiento del primer eje (3).

Asimismo el módulo robótico comprende al menos dos mecanismos de transmisión.

Cada uno de ellos comprende a su vez un primer medio de trasmisión (5), un segundo medio de transmisión (6) y un tercer medio de transmisión (9), como se observa en las figuras 1 y 2.

5 El primer medio de transmisión (5) es solidario al primer eje (3) tal que el giro del primer eje (3) sobre su propio eje longitudinal provoca el giro de dicho primer medio de transmisión (5).

10 El segundo medio de transmisión (6) es solidario a un segundo eje (7) el cual sobresale por una cara del bastidor (1), y dicho segundo eje (7) comprende en su extremo un segundo medio de adhesión (8).

15 El tercer medio de transmisión (9) es solidario a un tercer eje (10) el cual sobresale por otra cara del bastidor (1), y dicho tercer eje (10) comprende en su extremo un tercer medio de adhesión (11).

20 Cuando el primer medio de transmisión (5) de cada mecanismo de transmisión gira, accionado por el movimiento de giro del primer eje (3), comandado por el actuador (2), provoca el movimiento del segundo medio de transmisión (6) y del tercer medio de transmisión (9) de su correspondiente mecanismo de transmisión. Esto a su vez provoca el giro del segundo eje (7) y el tercer eje (10) con respecto a sus respectivos ejes longitudinales.

25 De esta manera, cuando uno de los segundos o terceros medios de adhesión (8, 11) se encuentra fijado a una superficie, y el correspondiente segundo o tercer medio de adhesión (8, 11) del otro mecanismo de transmisión está libre, se genera un desplazamiento de avance del módulo robótico. Este desplazamiento de avance es consecuencia del movimiento pivotante del primer eje (3), y por tanto del bastidor (1), con respecto al eje (7,10) que comprende el medio de adhesión (8, 11) fijado a la superficie.

30 Asimismo el módulo robótico comprende al menos un primer medio de adhesión (4) dispuesto en cada extremo del primer eje (3) tal que cuando se fija uno de dichos primeros medios de adhesión (4) a la superficie y se acciona el actuador (2), el movimiento del primer eje (3) provoca la rotación del bastidor (1) alrededor de dicho

primer eje (3). Los primeros medios de adhesión (4) son especialmente útiles cuando los módulos robóticos se combinan entre sí para formar un robot modular con mayor movilidad.

- 5 Los medios de adhesión (4, 8, 11) están dispuestos, preferentemente, orientados hacia planos que son perpendiculares entre sí de forma que permiten el desplazamiento del módulo robótico por los tres planos cartesianos. Además, como se ha descrito previamente, el movimiento de rotación del bastidor (1) alrededor del eje que comprende el medio de adhesión unido a la superficie de desplazamiento en cada
10 momento, permite el desplazamiento del módulo robótico hasta cualquier punto del espacio que se quiera alcanzar.

En las figuras 3a-d se pueden observar unas vistas esquemáticas del movimiento del módulo robótico de la presente invención desplazándose por una superficie. Para ello,
15 como se observa en la figura, se fija uno de los medios de adhesión (en este caso se han representado los segundos medios de adhesión (8)) a la superficie en la que se desplaza el módulo robótico. Cuando se acciona el actuador (2), se hace girar el primer eje (3) que provoca el giro de los primeros medios de transmisión (5) que a su vez hacen girar a los segundos y terceros medios de transmisión (6, 9).

20 Como en este caso uno de los segundos medios de adhesión (8) está fijado a la superficie, el giro del segundo medio de transmisión (6) no puede provocar el giro del segundo eje (7) (que está fijado a través del segundo medio de adhesión (8)). Así pues, esto provoca la rotación del primer eje (3) alrededor de dicho segundo eje (7)
25 que está fijo.

30 Esta rotación del primer eje (3), y por tanto del bastidor (1), permite posicionar el medio de adhesión correspondiente del otro mecanismo de transmisión en un punto concreto de la superficie sobre la que se desplaza el módulo robótico (este punto será función de la trayectoria predeterminada que vaya a seguir el módulo robótico). En un ejemplo de realización de la invención, los segundos medios de adhesión (8) o los terceros medios de adhesión (11) de los diferentes mecanismos de transmisión están dispuestos en el mismo plano.

En la figura 3a se ha representado una posición inicial en la que dos medios de adhesión (en este caso los segundos medios de adhesión (8)) están unidos a la superficie (representados como un círculo con una "x" en su interior). En el siguiente paso, figura 3b, uno de los medios de adhesión (segundo medio de adhesión (8) en la figura) se mantiene fijo de forma que, al accionar el actuador (2), el bastidor (1) rota alrededor del eje correspondiente a dicho medio de adhesión (segundo eje en este caso). En la figura 3b se ha representado este movimiento con una flecha.

Posteriormente, como se ha representado en la figura 3c, se fija el medio de adhesión que acaba de ser desplazado, para permitir ahora la rotación del bastidor (1) alrededor del eje de este medio de adhesión (segundo eje en este caso). Este movimiento también se ha representado con una flecha en dicha figura 3c. Estos movimientos de fijación/liberación de los medios de adhesión descritos permiten el desplazamiento del módulo robótico entre cualesquiera dos posiciones sobre un solo plano. En la figura 3d se muestra una situación como la de la figura 3b pero se aprecia, en referencia a dicha figura 3b, el desplazamiento que ha realizado el módulo robótico en solo dos movimientos.

La fijación y liberación de los medios de adhesión (4, 8, 11) se puede realizar mediante cualquier sistema de fijación habitual. Como ejemplos no limitativos podría emplearse adhesión magnética, adhesión con ventosas (por succión), adhesión electrostática, adhesión química o sujeción mecánica. La solución empleada para la fijación de los medios de adhesión (4, 8, 11) dependerá de las características de las superficies por las que se va a desplazar el módulo robótico. Así pues, por ejemplo, si el módulo robótico se va a desplazar por superficies ferromagnéticas, se puede emplear la solución de sujeción magnética.

En un ejemplo de realización, los medios de adhesión (4, 8, 11) no tienen posibilidad de movimiento en dirección de su eje longitudinal (3, 7, 10) por lo que al mover el módulo robótico, el medio de adhesión (4, 8, 11) correspondiente que no está fijo a la superficie se arrastra sobre la misma.

En otro ejemplo de realización, al menos uno de los medios de adhesión (4, 8, 11) tiene posibilidad de desplazamiento en dirección de su eje longitudinal (3, 7, 10). Esto permite

seguir empleando el módulo robótico incluso en los casos en los que el arrastre del medio de adhesión (4, 8, 11) sobre la superficie es inadmisible por ejemplo debido a que se provoca mucho desgaste o una fricción demasiado elevada.

- 5 Dicho movimiento de los medios de adhesión (4, 8, 11) puede ser del tipo todo/nada: cuando el medio de adhesión (4, 8, 11) se fija a la superficie, éste se extiende en su dirección longitudinal para entrar en contacto con la superficie a la que debe fijarse. Cuando el medio de adhesión (4, 8, 11) no se fija a la superficie, éste se retrae en su dirección longitudinal, de forma que quede cierta distancia entre dicho medio de adhesión (4, 8, 11) y la superficie, y se evite así la fricción entre ambos elementos.

Como se ha descrito previamente, los distintos medios de adhesión (4, 8, 11) de cada mecanismo de transmisión están dispuestos en distintos planos. Esto permite al módulo robótico realizar transiciones cóncavas entre superficies diferentes, sobre planos con distintas inclinaciones. Preferentemente, en el ejemplo de realización en el que los ejes del mecanismo de transmisión están dispuestos perpendicularmente entre sí, cada uno de los medios de adhesión queda orientado hacia uno de los planos de la perspectiva isométrica.

- 20 En una realización de la invención el segundo eje (7) de cada mecanismo de transmisión es perpendicular al primer eje (3). En otra realización de la invención el tercer eje (10) de cada mecanismo de transmisión es perpendicular al primer eje (3). Asimismo puede ser que en el módulo robótico de la invención el segundo eje (7) y el tercer eje (10) de cada mecanismo de transmisión sean perpendiculares entre sí y/o perpendiculares al primer eje (3).

Un ejemplo de transición entre planos con el módulo robótico de la presente invención se ha representado en las figuras 4a-c. Todos los movimientos necesarios están gestionados por el actuador (2) único.

- 30 Así pues, en las figuras 4a-c se ha representado un módulo robótico en el momento en el que su desplazamiento comprende un cambio de plano. Como se puede observar en dichas figuras, cuando el módulo robótico se está desplazando sobre una superficie determinada, sobre la que se desplaza por ejemplo con los segundos medios de

adhesión (8), y llega a un cambio de plano (en este caso pasa a una superficie perpendicular a ella), en esta figura se observa cómo se empiezan a usar para el desplazamiento los terceros medios de adhesión (11).

- 5 En un ejemplo preferente de realización los mecanismos de transmisión son engranajes. Asimismo, en un ejemplo de realización, al menos uno seleccionado entre el primer medio de transmisión (5), el segundo medio de transmisión (6) y el tercer medio de transmisión (9) es una rueda cónica dentada. En dichos ejemplos de realización, cada rueda cónica dentada tiene su eje de giro coincidente con el eje longitudinal del eje al que 10 está unida.

También es objeto de la invención un robot modular que comprende una pluralidad de módulos robóticos como el descrito previamente. Precisamente, el hecho de poder combinarse con otros módulos robóticos iguales, es una de las ventajas más 15 importantes del módulo robótico propuesto. Esto permite realizar tareas y explorar entornos tridimensionales más complejos.

En las figuras 5a-b se muestra un ejemplo de realización en el que se han combinado cuatro módulos robóticos creando un robot modular complejo. En este caso se ha representado el movimiento de subida a una mesa. En la figura 5a se observa una vista lateral mientras que en la figura 5b se ha representado la vista superior de la misma situación.

La unión de los módulos robóticos para dar lugar al robot modular se realiza mediante 25 la unión de medios de adhesión de módulos robóticos adyacentes. En un ejemplo de realización, dicha unión entre módulos robóticos se puede hacer de forma autónoma. Para ello, los módulos robóticos que se van a combinar se mueven por el entorno hasta adoptar la formación necesaria para construir el robot modular deseado. Ya colocados en dicha posición se encaran los medios de adhesión (4, 8, 11) 30 correspondientes, y se unen mediante ellos. De esta forma se consigue un robot modular con la cadena cinemática deseada. Para conseguir la trayectoria de movimientos deseada para el robot modular, todos los módulos robóticos deben moverse de forma sincronizada.

Así pues, los módulos robóticos que conforman un robot modular están unidos entre sí mediante la unión de al menos uno de los medios de adhesión (4, 8, 11) de un módulo robótico con al menos uno de los medios de adhesión (4, 8, 11) de un módulo robótico adyacente a él.

5

El plano sobre el que se desplaza el módulo robótico no está necesariamente limitado a una superficie plana sino que el módulo robótico, gracias a sus múltiples medios de apoyo permite sortear posibles resalte o rebajados en la superficie. Asimismo, el robot modular permite sortear obstáculos de formas todavía más complejas.

10

REIVINDICACIONES

1.- Modulo robótico que comprende un bastidor (1) que comprende:

-un actuador (2) dispuesto en el interior del bastidor (1);

5 -un primer eje (3) que atraviesa longitudinalmente el bastidor (1) y está vinculado al actuador (2) para ser accionado por él; y,

está caracterizado porque adicionalmente comprende:

-al menos dos mecanismos de transmisión, donde cada uno de ellos respectivamente comprende:

10 -un primer medio de transmisión (5) solidario al primer eje (3) tal que el giro del primer eje (3) sobre su propio eje longitudinal provoca el giro de dicho primer medio de transmisión (5);

-un segundo medio de transmisión (6) solidario a un segundo eje (7) el cual sobresale por una cara del bastidor (1), donde dicho segundo eje (7)comprende en su extremo un segundo medio de adhesión (8); y

15 -un tercer medio de transmisión (9) solidario a un tercer eje (10) el cual sobresale por otra cara del bastidor (1), y dicho tercer eje (10) comprende en su extremo un tercer medio de adhesión (11);

de forma que cuando el primer medio de transmisión (5) de cada mecanismo de

20 transmisión gira, accionado por el movimiento de giro del primer eje (3) comandado por el actuador (2), provoca el movimiento del segundo medio de transmisión (6) y del tercer medio de transmisión (9) de su correspondiente mecanismo de transmisión, provocando el giro del segundo eje (7) y el tercer eje (10) con respecto a sus respectivos ejes longitudinales; de manera que cuando uno de los segundos o terceros medios de

25 adhesión (8, 11) se encuentra respectivamente fijado a una superficie, y el correspondiente segundo o tercer medio de adhesión (8, 11) del otro mecanismo de transmisión está libre, se genera un desplazamiento de avance del módulo robótico al producirse un movimiento pivotante del primer eje(3), y por tanto del bastidor (1), con respecto al segundo eje (7) o al tercer eje (10) que comprende el segundo o tercer medio

30 de adhesión (8, 11) fijado a la superficie;

y el módulo robótico comprende unos primeros medios de adhesión (4) respectivamente dispuestos en cada extremo del primer eje (3)tal que cuando se fija uno de dichos primeros medios de adhesión (4) a la superficie y se acciona el actuador (2), el movimiento del primer eje (3) provoca la rotación del bastidor (1) alrededor de dicho

primer eje (3).

2.- Módulo robótico según la reivindicación 1 caracterizado por que el segundo eje (7) de cada mecanismo de transmisión es perpendicular al primer eje (3).

5

3.- Módulo robótico según la reivindicación 1 caracterizado por que el tercer eje (10) de cada mecanismo de transmisión es perpendicular al primer eje (3).

10

4.- Módulo robótico según la reivindicación 1 caracterizado por que el segundo eje (7) y el tercer eje (10) de cada mecanismo de transmisión son perpendiculares al primer eje (3).

5.- Módulo robótico según la reivindicación 1 caracterizado por que el segundo eje (7) y el tercer eje (10) de cada mecanismo de transmisión son perpendiculares entre sí.

15

6.- Módulo robótico según la reivindicación 1 caracterizado por que los mecanismos de transmisión son engranajes.

20

7.- Módulo robótico según la reivindicación 1 caracterizado por que al menos uno seleccionado entre: el primer medio de transmisión (5), el segundo medio de transmisión (6) y el tercer medio de transmisión (9), es una rueda cónica dentada.

8.- Módulo robótico según la reivindicación 7 caracterizado por que la rueda cónica dentada tiene su eje de giro coincidente con el eje longitudinal del eje al que está unida.

25

9.- Módulo robótico según la reivindicación 1 caracterizado por que al menos uno de los medios de adhesión (4, 8, 11) tiene posibilidad de desplazamiento en dirección de su eje longitudinal (3, 7, 10).

30

10.- Robot modular caracterizado porque comprende una pluralidad de módulos robóticos como el descrito en las reivindicaciones 1 a 9.

11.-Robot modular según la reivindicación 10 caracterizado por que los módulos robóticos están unidos entre sí mediante los respectivos medios de adhesión (4, 8, 11).

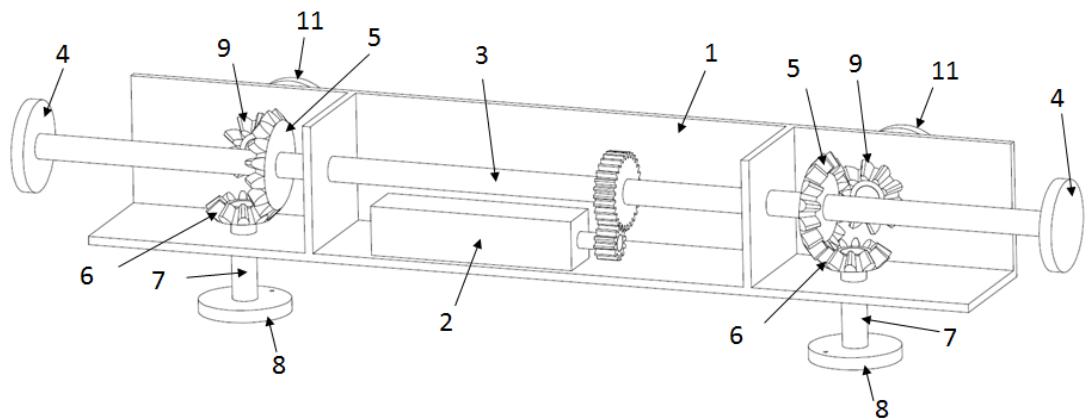


FIG. 1

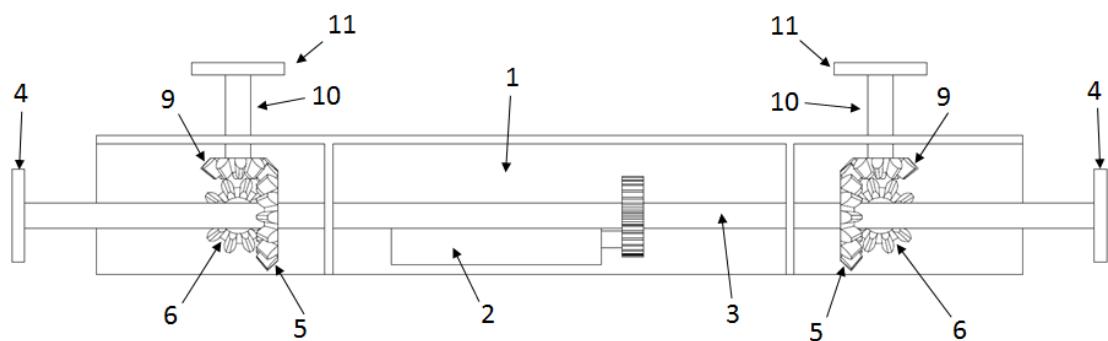


FIG. 2

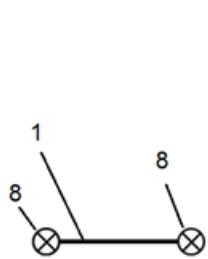


FIG. 3a

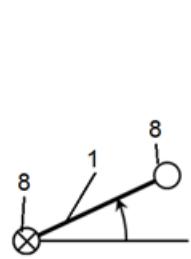


FIG. 3b

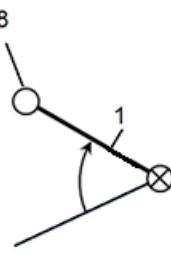


FIG. 3c

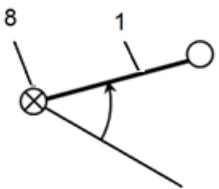


FIG. 3d

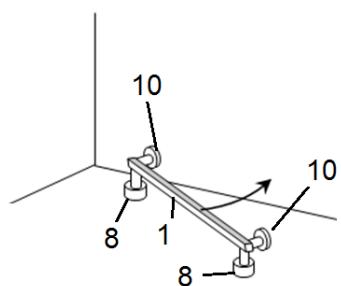


FIG. 4a

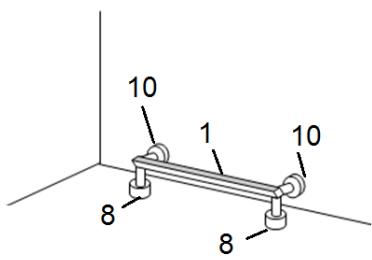


FIG. 4b

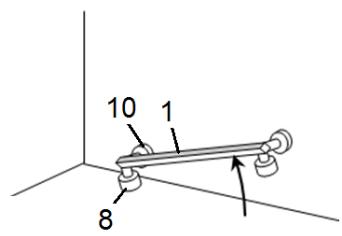


FIG. 4c

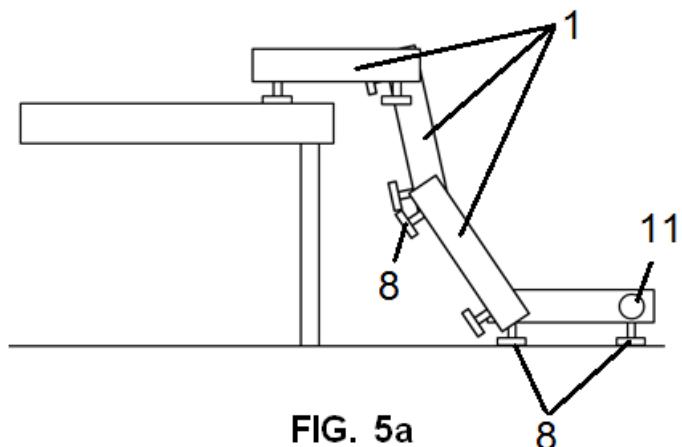


FIG. 5a

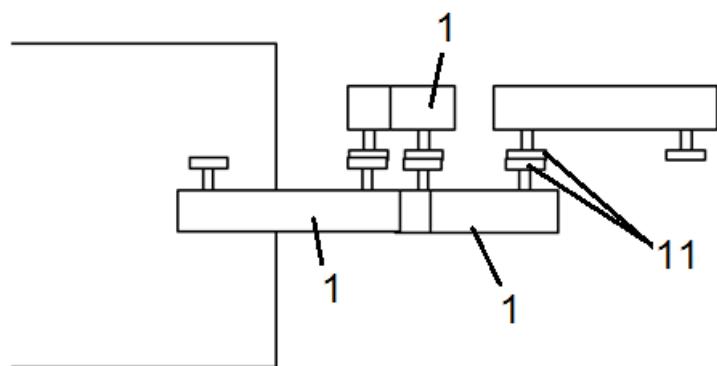


FIG. 5b



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730564

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 31.03.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2004140786 A1 (BORENSTEIN) 22/07/2004, párrafos [0022]-[0034]; figuras 1-10		1,2,6,9,10
A	CN 106193268 A (CHANG'AN UNIV) 07/12/2016, resumen; figuras 2,3		1,5-8,10
A	US 2006214622 A1 (SUMMER et al.) 28/09/2006, párrafos [0023]-[0026],[0028],[0039],[0061]-[0063]; figuras 1,5,7,8		1,10
A	US 2004119435 A1 (PINNEY) 24/06/2004, todo el documento		1,6
A	EP 1120143 A1 (BANDAI CO) 01/08/2001, párrafos [0009]-[0034]; figuras 1-6		1,6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 10.04.2018	Examinador F. García Sanz	Página 1/4
--	------------------------------	---------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B62D57/032 (2006.01)

B25J9/08 (2006.01)

A63H11/20 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B62D, B25J, A63H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.04.2018

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11 Reivindicaciones	SI NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11 Reivindicaciones	SI NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2004140786 A1 (BORENSTEIN)	22.07.2004
D02	CN 106193268 A (CHANG'AN UNIV)	07.12.2016
D03	US 2006214622 A1 (SUMMER et al.)	28.09.2006
D04	US 2004119435 A1 (PINNEY)	24.06.2004
D05	EP 1120143 A1 (BANDAI CO)	01.08.2001

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 (las referencias entre paréntesis se aplican a este documento), que se considera el más próximo del estado de la técnica, da a conocer (relacionado con la 1^a reivindicación) una pluralidad de segmentos/módulos robóticos (12), con superficies/elementos (68) a modo de bastidor (ver, p. ej., la figura 10 y el párrafo [0031]), que comprenden (ver, p. ej., la figura 1 y el párrafo [0028]):

un actuador (45) único fijado en uno de los módulos extremos;

un árbol de accionamiento (18) que atraviesa longitudinalmente cada módulo (12) y está vinculado al actuador (45) para ser accionado por este último;

y comprende adicionalmente (ver, p. ej., las figuras 7-9 y el párrafo [0030]) cuatro mecanismos de transmisión (uno para cada pata de fijación (14) articulada), donde cada uno de ellos comprende:

@ un primer medio de transmisión (50) solidario al árbol de accionamiento (18), de manera que el giro de dicho árbol de accionamiento sobre su propio eje longitudinal provoca el giro de dicho primer medio de transmisión;

@ un segundo medio de transmisión (24) solidario a un segundo eje (20) de la pata de fijación (14), que sobresale de cada módulo, donde dicho segundo eje comprende en su extremo un medio de fijación/pie (22), existiendo obviamente cuatro de cada uno de los elementos anteriores;

de forma que cuando el primer medio de transmisión (50) de cada mecanismo de transmisión gira, accionado por el movimiento de rotación del árbol de accionamiento (18), comandado por el actuador (45), provoca el movimiento del segundo medio de transmisión (24) de su correspondiente mecanismo de transmisión, provocando la rotación de los segundos ejes (20) respectivos; de manera que cuando uno de los medios de fijación (22) se encuentra fijado, respectivamente, a una superficie y el medio de fijación (22) correspondiente del otro mecanismo de transmisión está libre, se genera un desplazamiento de avance del módulo robótico al producirse un movimiento pivotante del árbol de accionamiento (18) y, por ello, de todo el aparato robótico (10).

Por lo tanto, el documento D01, aunque se refiere a un robot móvil constituido por múltiples módulos robóticos que tienen características técnicas comunes con la primera reivindicación de la solicitud en estudio (única independiente), se diferencia principalmente en que no da a conocer que comprende:

@ un bastidor propiamente dicho, en cuyo interior estén dispuestos los elementos más importantes (actuador, árbol de accionamiento y engranajes de transmisión);

@ unos medios de fijación, pero que estén dispuestos, respectivamente, en cada extremo del árbol de accionamiento.

Por otro lado, en D01, el segundo eje (20) de cada mecanismo de transmisión es sustancialmente perpendicular al primer eje/árbol de transmisión (18) (relacionado con la 2^a reivindicación). Asimismo, los mecanismos de transmisión son engranajes (relacionado con la 6^a reivindicación). También, las patas de fijación (14) tienen posibilidad de desplazamiento (ver, p. ej., la figura 5 y el párrafo [0026]) en dirección de su eje longitudinal (relacionado con la 9^a reivindicación). Finalmente, en D01, se describe, en definitiva, un aparato/robot modular (10) que comprende una pluralidad de segmentos/módulos robóticos (12) con las características anteriores (relacionado con la 10^a reivindicación).

Por lo explicado anteriormente, no parece que ni D01 ni ninguno de los documentos que se han tenido en cuenta, o cualquier combinación de los mismos, se puedan considerar de particular relevancia para la invención, *en la medida que puede interpretarse*. Por otra parte, no parece obvio que un experto en la materia de los módulos robóticos, y similares, pudiera concebir dicha invención a partir de dichos documentos. Es decir, la presente solicitud parece que cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva según las exigencias de los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.
