

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 351 457**

⑫ Número de solicitud: 201001046

⑤① Int. Cl.:
A63H 33/10 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **06.08.2010**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2011**

⑫④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
04.02.2011

⑦① Solicitante/s: **Universidad de Málaga**
c/ Severo Ochoa, 4 (PTA)
29590 Campanillas, Málaga, ES

⑦② Inventor/es: **Simón Mata, Antonio;**
Ortiz Fernández, Antonio;
Cabrera Carrillo, Juan Antonio;
Jaimez Tarifa, Mariano;
García Vacas, Francisco;
Nadal Martínez, Fernando;
Castillo Aguilar, Juan Jesús y
Giner Abad, Pablo

⑦④ Agente: **No consta**

⑤④ Título: **Robot esférico.**

⑤⑦ Resumen:

Robot esférico, que comprende una carcasa esférica (1) en la que se alojan una base portante (2) y un mecanismo de actuación (3). La base portante (2) apoya sobre la superficie interna de la carcasa mediante elementos de rodadura (4) y tiene el centro de gravedad (7) situado por debajo del centro geométrico (8) de la carcasa esférica. El mecanismo de actuación está compuesto por dos ruedas (9), cada una accionada por un motor, que transmite movimiento a la carcasa.

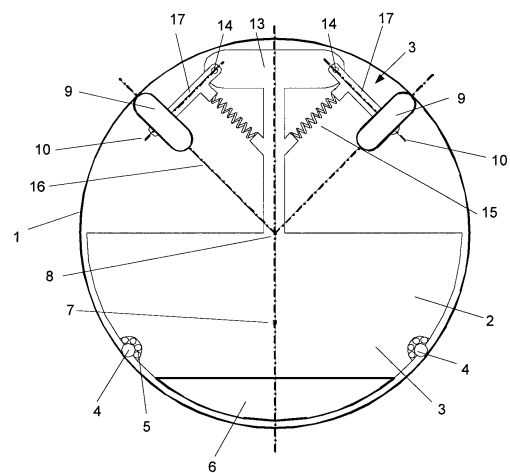


Fig. 4

ES 2 351 457 A1

DESCRIPCIÓN

Robot esférico.

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un robot esférico, capaz de desplazarse en diferentes sentidos y según trayectorias distintas, que está constituido por una carcasa esférica en la que se alojan medios de accionamiento que actúan sobre la superficie interna de dicha carcasa para provocar su desplazamiento.

Estado de la técnica

Ya son conocidos robot esféricos, capaces de desplazarse según diferentes trayectorias.

Por la US 508558 es conocido un vehículo esférico movido a través del desequilibrio de una masa interna, la cual es desplazable por la acción de un muelle elástico, al cual se le da cuerda o enrolla manualmente. El mismo sistema, basado en el desequilibrio de una masa interna, es utilizado en las US 676297, US 3798835, US 4501569, US 6227933 y US 2008/0097644, donde la energía para mover el contrapeso puede ser elástica, como en el caso anterior, o mediante uno o varios motores eléctricos. En todos estos sistemas se necesita un control de la posición relativa del contrapeso para ajustar el par aplicado en el eje de rotación de la esfera. Además, el par aplicado depende directamente de la masa del contrapeso, del brazo de palanca y de la posición relativa de éste. Es por lo tanto el requerimiento de par necesario mayor que si empleáramos sistemas basados en el movimiento de un hámster dentro de una bola.

En las US 1263262, US 3722134, US 4471567, US 4541814 y US 5692946 se describen sistemas basados en el movimiento de un hámster, en las que el par es aplicado a una o varias ruedas que están en contacto con la superficie interna de la esfera, moviendo una estructura o vehículo interno que hace también de contrapeso. En este tipo de sistemas, el par necesario en el motor o muelle mecánico que mueve la rueda que está en contacto con la esfera, es inferior al que se tiene que aplicar en los sistemas con un contrapeso. En cambio se necesita que la superficie interior de la esfera se lo mas precisa posible, encareciendo la construcción de ésta.

Otros tipos de robots esféricos, cuyos métodos para conseguir el movimiento varían de los mencionados anteriormente, se describen por ejemplo en la US 6289263, donde varios pesos dispuestos en distintos ejes de la esfera y que pueden variar su posición, consiguen variar el centro de gravedad del robot y producir el movimiento deseado. En la US 6414457 se montan distintos motores en ejes diametrales de la esfera, y estos motores ejercen un movimiento en cada respectivo eje, produciendo el movimiento de la esfera en diferentes direcciones.

Descripción detallada de la invención

La presente invención tiene por objeto un robot esférico, del tipo inicialmente indicado, en el que los medios de accionamiento son de constitución y funcionamiento sencillo, con un número reducido de componentes que además permiten un desplazamiento tanto rectilíneo como curvilíneo del robot.

Otro objeto de la invención es asegurar una actuación correcta de los medios de accionamiento, aunque la superficie interna de la carcasa esférica presente irregularidades, lo cual permite reducir los costes de fabricación de la carcasa.

De acuerdo con la invención, los medios de accio-

namiento alojados en la carcasa están constituidos por una base portante y un mecanismo de actuación que va montado sobre dicha base portante.

La base portante apoya sobre la superficie interna de la carcasa esférica a través de elementos de rodadura, los cuales pueden consistir en al menos tres bolas que están montadas en la base portante con facultad de giro libre y en posiciones no alineadas. Estas bolas sobresalen parcialmente de la superficie de la base portante y apoyan sobre la superficie interna de la carcasa.

Según otra característica de la invención, la base portante dispone de medios de la impulsan hacia una posición de equilibrio estable dentro de la carcasa, en la cual el centro de gravedad de dicha base portante queda situado por debajo del centro de la carcasa esférica.

Los medios citados que impulsan a la base portante hacia la posición de equilibrio estable pueden consistir en un contrapeso que va montado en dicha base y que esta situado por debajo del centro de la carcasa esférica, en la posición de equilibrio estable de la base portante.

En cuanto al mecanismo de actuación está constituido por dos ruedas, montadas sobre ejes independientes, y por dos motores de accionamiento, asociado uno a cada rueda. Las ruedas apoyan sobre la superficie interna de la carcasa en puntos en los que los ejes perpendiculares a sus planos de rodadura se cortan en el centro de la carcasa esférica, lo cual permitirá conseguir el movimiento de la carcasa en cualquier dirección, sin generar esfuerzo en las ruedas, que podrían bloquearlas.

Según una forma de realización, el mecanismo de accionamiento descrito queda situado por encima de la base portante, estando el contrapeso de la base portante constituido por una masa que va dispuesta en la parte inferior de dicha base portante. La disposición de este contrapeso permite bajar el centro de gravedad de la base portante, de modo que en la posición de equilibrio estable quede situado por debajo del centro geométrico de la carcasa esférica.

Según una variante de ejecución, el mecanismo de accionamiento puede ir situado por debajo de la base portante, sirviendo entonces dicho mecanismo como contrapeso para impulsar a la base portante hacia la posición de equilibrio estable.

Cada rueda y motor del mecanismo de accionamiento van montados en un soporte que queda relacionado con la base portante mediante elementos que impulsan de forma elástica a las ruedas hacia la superficie interna de la carcasa esférica, con lo cual que asegura un contacto permanente de las ruedas sobre dicha superficie interna, lo cual permite superar posible imperfecciones en la superficie interna de la carcasa.

Según una forma de realización, el soporte en el que va montada cada rueda y motor va relacionado con la base portante mediante un eje de articulación perpendicular al eje de dicha rueda y mediante un resorte que impulsa al conjunto en el sentido de apoyo de la rueda sobre la superficie interna de la carcasa esférica.

Según una variante de ejecución, el soporte en el que va montada cada rueda y motor va relacionado con la base portante a través de un acoplamiento telescópico, paralelo al sentido de apoyo de dicha rueda sobre la superficie interna de la carcasa, incluyendo

este acoplamiento un resorte que impulsa al soporte y rueda en el sentido de apoyo de la misma sobre la superficie interna de la carcasa.

Con la constitución descrita, los medios de accionamiento alojados en la carcasa esférica, constituidos por la base portante y el mecanismo de actuación, apoyan sobre la superficie interna de la carcasa a través de los elementos de rodadura de la base portante y de las ruedas del mecanismo de actuación, de modo que el conjunto de los medios de accionamiento pueden girar libremente sobre la superficie interna de la carcasa, por la acción de los motores del mecanismo de actuación.

Descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se muestran posibles formas de ejecución del robot esférico de la invención, dadas a título de ejemplo no limitativo. En los dibujos:

La figura 1 es un alzado frontal de un robot constituido de acuerdo con la invención, con la carcasa esférica seccionada a 180°, para mostrar los medios de accionamiento alojados en su interior.

La figura 2 es una vista en planta del mismo robot, con la carcasa seccionada también a 180°.

La figura 3 es una perspectiva del robot, con un cuadrante de la carcasa seccionado.

La figura 4 es una vista similar a la figura 1, mostrando de forma esquemática los medios de accionamiento.

Las figuras 5 y 6, muestran, en alzado lateral a 180° respecto de la figura 4, posiciones de los medios de accionamiento en el movimiento rectilíneo del robot.

Las figuras 7 y 8 muestran, en alzado y planta, actuaciones de los medios de accionamiento en el movimiento curvilíneo del robot.

La figura 9 es una vista similar a la figura 4, mostrando una primera variante de ejecución.

La figura 10 es una vista similar a la figura 9, mostrando una segunda variante de ejecución.

La figura 11 es una vista similar a la figura 10, mostrando una tercera variante de ejecución.

Modos de realización de la invención

La constitución y características del robot de la invención, así como el funcionamiento del mismo, podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción de las diferentes variantes de ejecución mostradas en los dibujos antes relacionados.

El robot esférico mostrado en las figuras 1 a 3 está constituido por una carcasa 1, de forma esférica y hueca, en las que se alojan los medios de accionamiento, los cuales comprenden una base portante 2 y un mecanismo de actuación que se indica en general con la referencia 3.

La carcasa 1 puede estar compuesta por dos mitades con bordes escalonados enfrentados para asegurar un perfecto acoplamiento y fijación, tal y como se muestra en las figuras 1 y 3.

La base portante 2 puede adoptar forma de zona esférica y apoya sobre la superficie interna de la carcasa esférica a través de elementos de rodadura 4, los cuales, según se aprecia mejor en la figura 4, pueden consistir en bolas montadas en alojamientos de la base portante 2, por ejemplo a través de rodamientos 5. El número de elementos de rodadura o bolas 4 será al menos de tres en posición no alineada. La base 2 puede ser además portadora de un contrapeso 6 que asegure que el centro de gravedad 7 de la base por-

tante quede situado por debajo del centro geométrico 8 de la carcasa esférica 1. Para conseguir este efecto el contrapeso 6 estará constituido de un material más pesado que el de la base portante 2.

Gracias al sistema de apoyo de la base portante 2 sobre la superficie interna del cuerpo esférico 1, el conjunto puede moverse libremente sobre la superficie interna de la carcasa y tender hacia una posición de equilibrio estable dentro de la misma, en la que el centro de gravedad 7 quedará situado por debajo del centro geométrico 8.

En cuanto al mecanismo de actuación 3 está constituido, según se aprecia en las figuras 1 a 4, por dos ruedas 9 que van montadas en ejes 10 independientes. Cada rueda 9 va accionada por un motor 11, a través de un conjunto de engranajes 12. Las ruedas 9, accionadas por los motores 11, son las que provocan el movimiento del mecanismo de actuación 3 que es proporcionado por las ruedas 9, por actuación de los correspondientes motores 11.

Según una forma de realización, mostrada en la figura 4, cada rueda 9 puede ir montada en un soporte 17 el cual va articulado a una estructura 13 perteneciente a la base portante 2 mediante ejes 14 que son perpendiculares a los ejes 10 de las ruedas 9.

Según se aprecia en la figura 4, entre los soportes 17 y la estructura 13 se disponen resortes 15 que impulsan constantemente a dichos soportes en la dirección de apoyo de las ruedas 9 sobre la superficie interna de la carcasa esférica 1. Estos resortes y gracias a la articulación de los soportes 17 en la estructura 13, a través de los ejes 14, hace que las ruedas 9 estén impulsadas constantemente contra la superficie interna de la carcasa, superando posibles imperfecciones de esta superficie interna.

Las ruedas 9 apoyan sobre la superficie interna de la carcasa en puntos en los que los ejes 16 perpendiculares al plano de rodadura de las ruedas 9 se cortan justo en el centro geométrico 8 de la carcasa esférica, con lo que se consigue el movimiento de la carcasa en cualquier dirección sin generar ningún esfuerzo en las ruedas 9, que podrían bloquearlas.

Para provocar un movimiento rectilíneo del robot, partiendo de su posición de reposo, mostrada en la figura 5, la activación de los motores 11 provoca el movimiento de las ruedas 9 en el sentido de la flecha mostrada en la figura 5, pasando de la posición 9 a la posición 9' y haciendo que la base portante 2 gire en sentido contrario que las ruedas 9, pasando de la posición 2 a la posición 2', con lo cual el centro de gravedad 7 pasa a la posición 7'. El giro descrito produce un par sobre el centro geométrico 8 de la carcasa esférica, que hace que empiece el movimiento de la misma en el mismo sentido que el establecido por las ruedas 9. El par generado en este sentido tiene un valor $M = m_3 \cdot x_d$ y el mismo sentido de giro de las ruedas 9, con lo cual el robot gira en este caso en el sentido de giro de dichas ruedas, con un movimiento rectilíneo. Cuando el movimiento de la carcasa esférica se estabiliza a velocidad constante, la base portante 2 vuelve a su posición de equilibrio, según se muestra en la figura 6 y las ruedas 9 siguen moviendo la carcasa para que el robot se mantenga a dicha velocidad. De este modo la base portante 2 solo cambia de posición cuando se quiere acelerar o decelerar el robot situándose en su posición de equilibrio, es decir cuando el centro de gravedad 7 coincide con el eje vertical

de la carcasa esférica, cuando se quiere mantener la velocidad constante en el robot.

Para generar un giro en el robot se establecen diferentes velocidades en cada una de las ruedas 9, consiguiendo un giro en la dirección de la rueda que vaya a mayor velocidad. Por lo tanto, dependiendo de la diferencia de velocidad de las ruedas 9 se establece un giro más o menos cerrado. Para conseguir un correcto desplazamiento en las ruedas 9, los ejes 16 perpendiculares al plano de rodadura de las ruedas 9 se cortan en el centro geométrico 8 de la carcasa esférica, figura 4. Esto permite el movimiento de rodadura en cada una de las ruedas que no haya diferencias de velocidades entre la superficie interna de la carcasa esférica 1 y cada una de las ruedas 9, que provocaría un movimiento discontinuo en el robot. En el caso mostrado en las figuras 7 y 8, la velocidad W' de la rueda izquierda 9' es menor que la velocidad W'' de la rueda derecha 9'', por lo que el robot realizará un giro en sentido horario. Como se observa en la figura 8, la rueda izquierda 9' recorre menos distancia que la rueda derecha 9'', ya que su radio efectivo R' es menor que R'' .

En la figura 9 se muestra una variante de ejecución según la cual los soportes 17 de las ruedas 9 y motores correspondientes van relacionados con la estructura 13 mediante un sistema o acoplamiento 18 telescópico que incluye un resorte 19 que impulsa al soporte 17 en el sentido de apoyo de las ruedas 9 sobre la superficie interna de la carcasa esférica 1. Con este sistema se asegura también siempre el contacto entre la superficie interna de la carcasa 1 y las ruedas 9, pudiendo estas superar imperfecciones en la superficie de dicha carcasa. Para conseguir este tipo de suspensión en las ruedas 9 se puede utilizar tanto el sistema descrito con referencia a la figura 4 como el representado en la figura 9.

Otra posible configuración del robot se muestra en la figura 10, donde el mecanismo de actuación 3 queda situado por debajo de la base portante 2, sirvien-

do como contrapeso de la misma para situar el centro de gravedad 7 por debajo del centro geométrico 8. El punto de contacto de las ruedas 9 con la superficie interna de la carcasa 1 se establece por tanto por debajo del centro geométrico 8 de la carcasa esférica. El funcionamiento del robot es en este caso idéntico al explicado anteriormente, donde los ejes 16 perpendiculares al plano de rodadura de las ruedas 9 se cortan en el centro geométrico 8 de la carcasa esférica, con lo que aseguramos un movimiento de rodadura de las ruedas 9 sin diferencias de velocidades entre la superficie interna de la carcasa 1 y cada una de dichas ruedas. También, de igual modo que en el ejemplo de la figura 4, la base portante 2 se apoya en tres elementos de rodadura 4 que hace que la base portante pueda girar libremente sobre la superficie interna de la carcasa esférica.

Una última posible configuración se muestra en la figura 11, donde el mecanismo de actuación 3 queda situado también por debajo de la base portante 2, como en el caso de la figura 10, pero el montaje de los soportes 17 sobre dicha base se realiza mediante un sistema de suspensión igual al descrito con referencia a la figura 9.

Con la constitución descrita, en el robot de la invención el centro de gravedad 7 de los medios de accionamiento alojados dentro de la carcasa esférica quedan situados por el centro geométrico de dicha carcasa, apoyando a la base portante 2 sobre la superficie interna de la carcasa a través de los elementos de rodadura 4 que permiten su libre movimiento dentro de dicha carcasa.

Según se aprecia en los dibujos, la base portante 2 puede adoptar forma de zona esférica, quedando alojada en una semiesfera de la carcasa, en posición concéntrica con misma. Los elementos de rodadura 4 irán situados en la superficie curva de la base portante.

Por ultimo indicar que el control del robot se efectuará por radio control, en forma en sí conocida.

REIVINDICACIONES

1. Robot esférico, que comprende una carcasa esférica en cuyo interior se alojan medios de accionamiento que actúan sobre la superficie interna de dicha carcasa, **caracterizado** porque los medios de accionamiento citados comprenden una base portante (2) y un mecanismo de actuación (3) montado sobre dicha base portante; cuya base portante (2) apoya sobre la superficie interna de la carcasa esférica (1) a través de elementos de rodadura (4) que la impulsan hacia una posición de equilibrio estable dentro de la carcasa, en la cual el centro de gravedad (7) de dicha base portante queda situado por debajo del centro geométrico (8) de la carcasa esférica; y cuyo mecanismo de actuación (3) esta constituido por dos ruedas (9), montadas sobre ejes independientes (10), y por dos motores (11) de accionamiento, asociado uno a cada rueda; cuyas ruedas apoyan sobre la superficie interna de la carcasa (1) en puntos en los que los ejes (16) perpendiculares a sus planos de rodadura se cortan en el centro (8) de la carcasa esférica.

2. Robot según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la base portante (2) adopta forma de zona esférica y va alojada en una de las semiesferas de la carcasa esférica, concéntrica con la superficie interna de dicha carcasa, estando los elementos de rodadura (4) situados en la superficie curva de dicha base portante.

3. Robot según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios que impulsan a la base portante (2) hacia una posición de equilibrio estable consisten en un contrapeso (6) que va montado en dicha base y esta situado por debajo del centro geométrico (8) de la carcasa esférica, en la posición de equilibrio estable de dicha base portante.

4. Robot según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el mecanismo de accionamiento (3) esta si-

tuado por encima de la base portante y el contrapeso consiste en una masa (6) que va dispuesta en la parte inferior de dicha base portante.

5. Robot según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el mecanismo de accionamiento (3) esta situado por debajo de la base portante (2) y sirve como contrapeso para impulsar a dicha base hacia la posición de equilibrio estable.

6. Robot según las reivindicaciones 1 y 4 ó 5, **caracterizado** porque cada rueda y motor del mecanismo de accionamiento van montados en un soporte (17) que queda relacionado con la base portante (2) mediante elementos que impulsan de forma elástica a las ruedas (9) hacia la superficie interna de la carcasa esférica.

7. Robot según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el soporte (17) en el que va montada cada rueda (9) y motor (11) va relacionado con la base portante (2) mediante un eje de articulación (14) perpendicular al eje (10) de dicha rueda y mediante un resorte (15) que impulsa al conjunto en el sentido de apoyo de la rueda (9) sobre la superficie interna de la carcasa esférica (1),

8. Robot según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el soporte (17) va relacionado con la base portante (2) a través de un acoplamiento telescópico (18), que es paralelo al sentido de apoyo de dicha rueda sobre la superficie interna de la carcasa esférica e incluye un resorte (19) que impulsa al soporte y rueda en dicho sentido de apoyo.

9. Robot según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los elementos de rodadura 4 consisten en al menos tres bolas que están montadas en la base portante 2 con facultad de giro libre, en posiciones no alineadas, cuyas bolas sobresalen parcialmente de dicha base portante y apoyan sobre la superficie interna de la carcasa esférica (1).

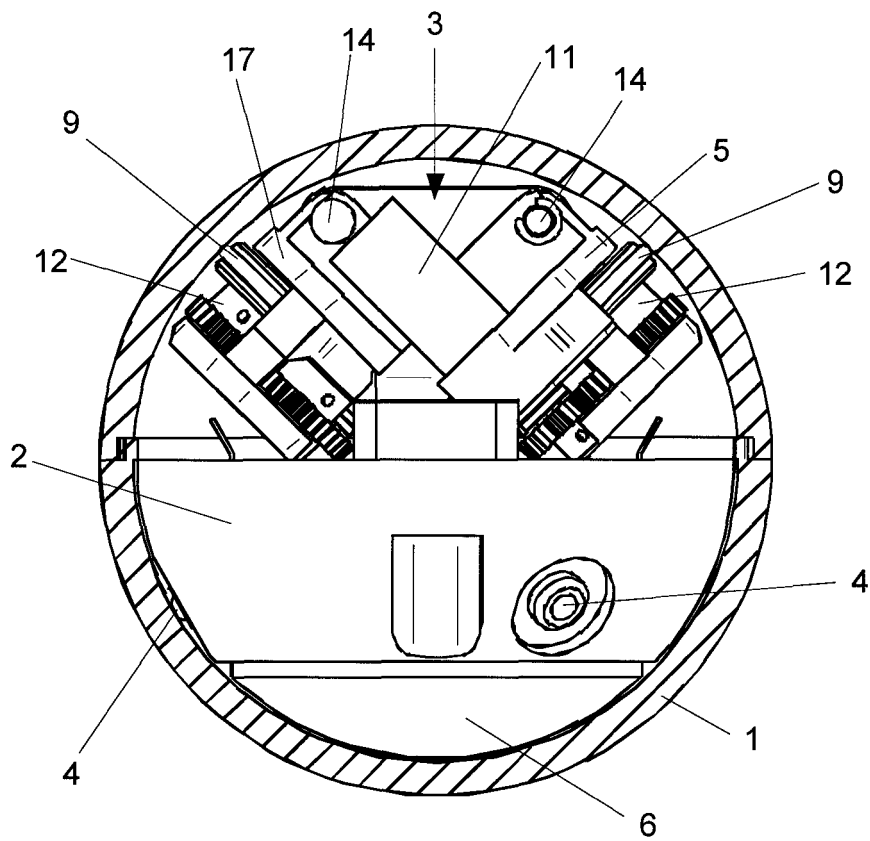


Fig. 1

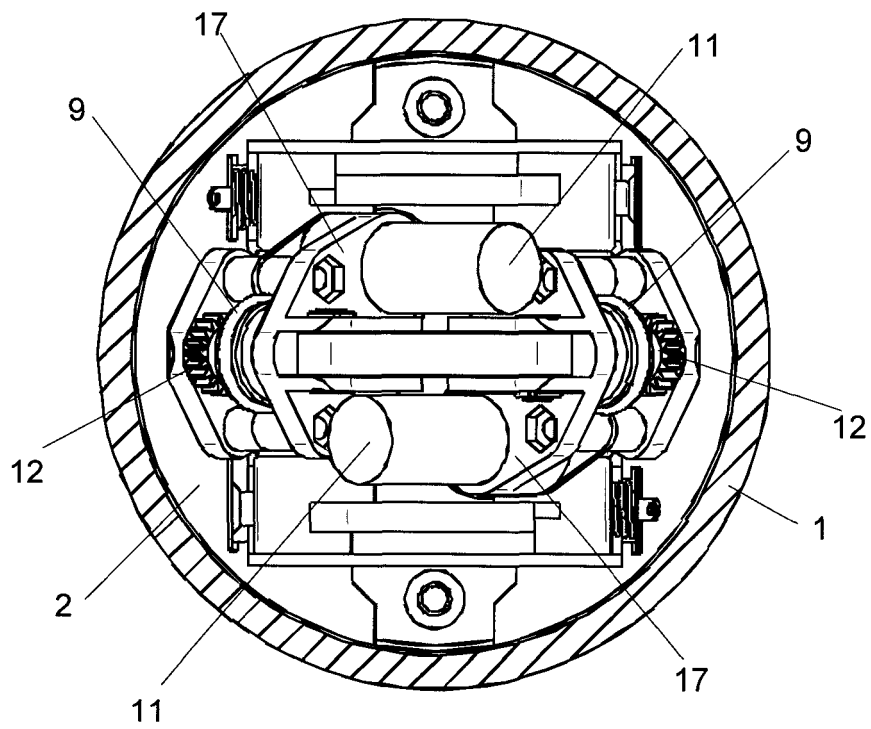


Fig. 2

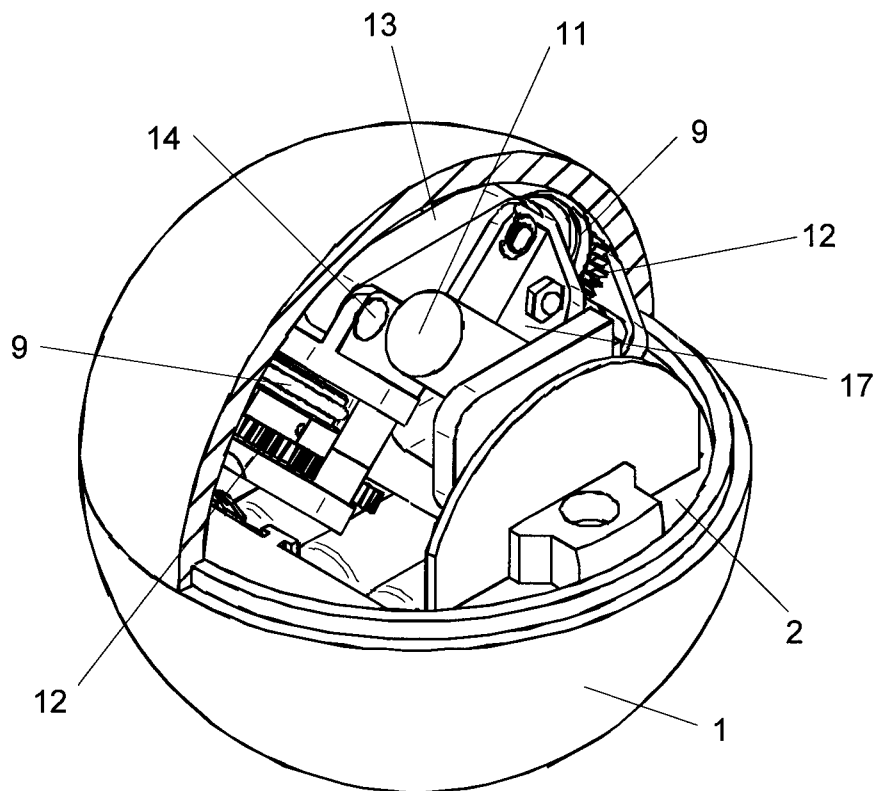


Fig. 3

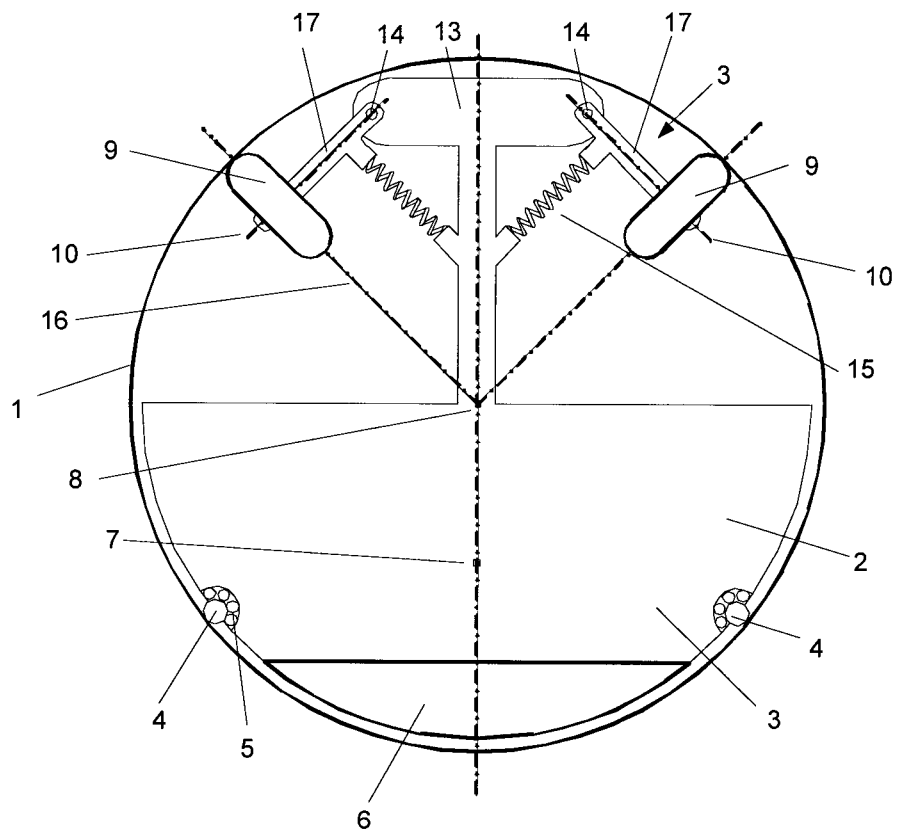


Fig. 4

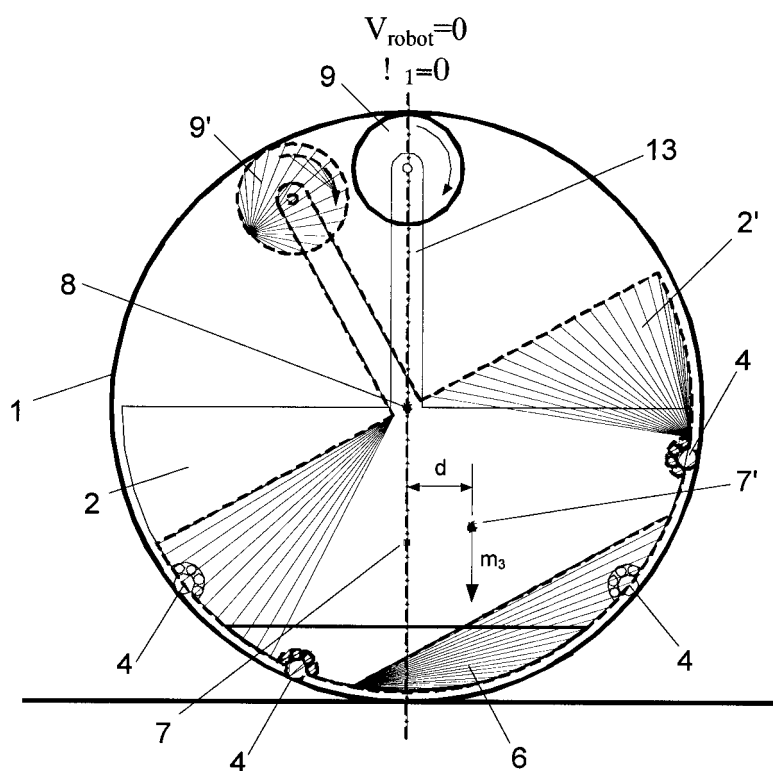


Fig. 5

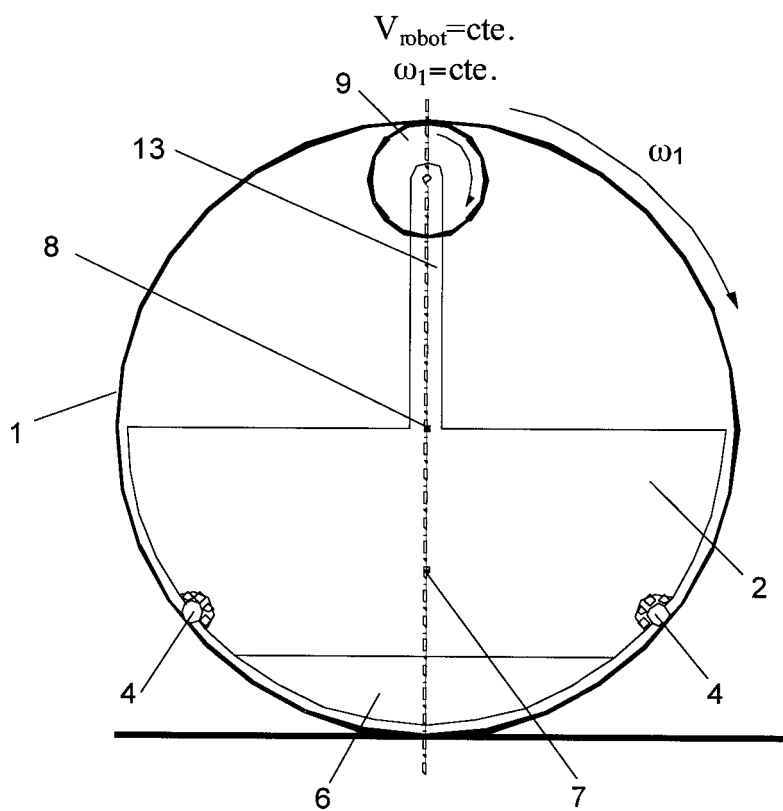


Fig. 6

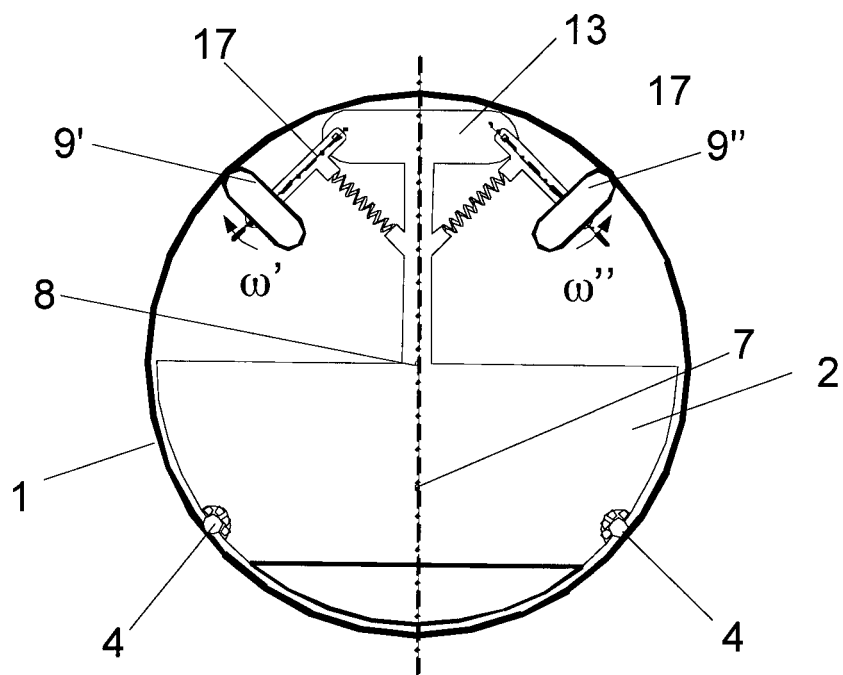


Fig. 7

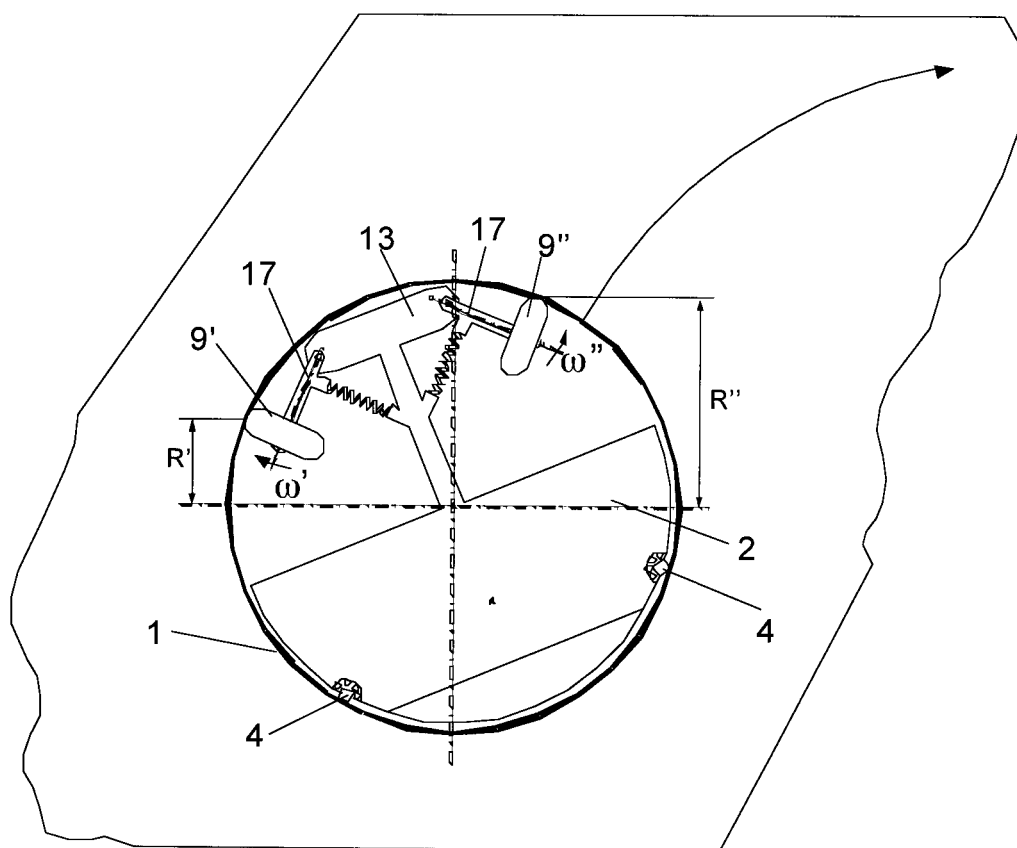


Fig. 8

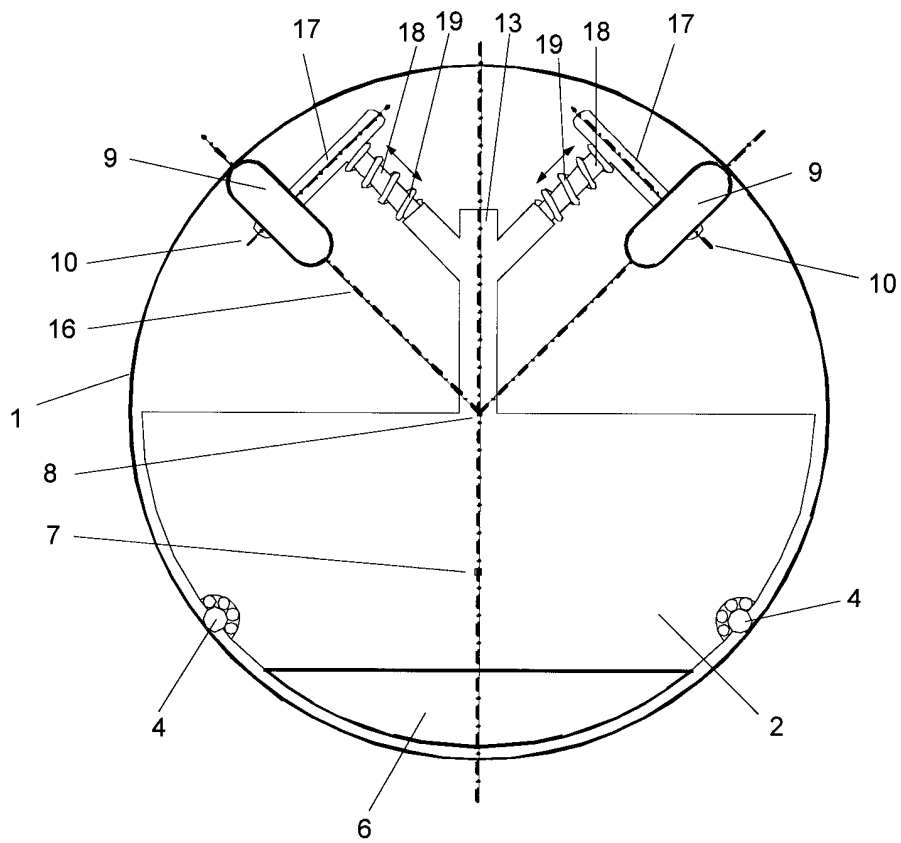


Fig. 9

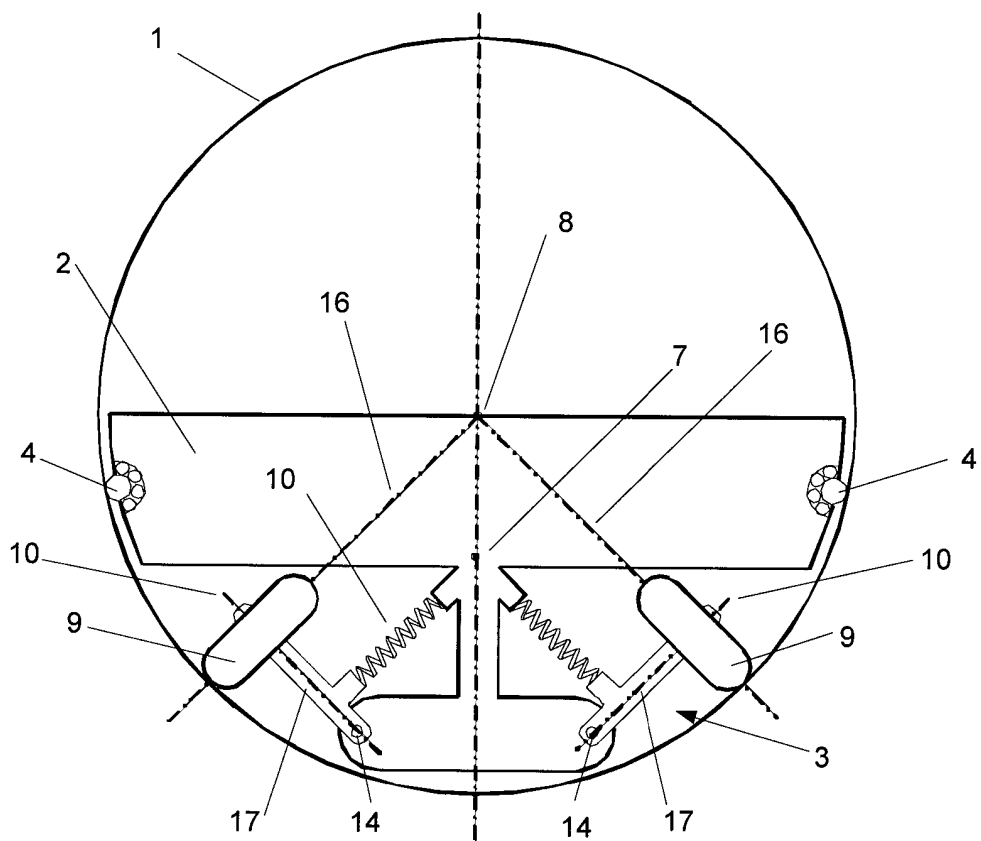


Fig. 10

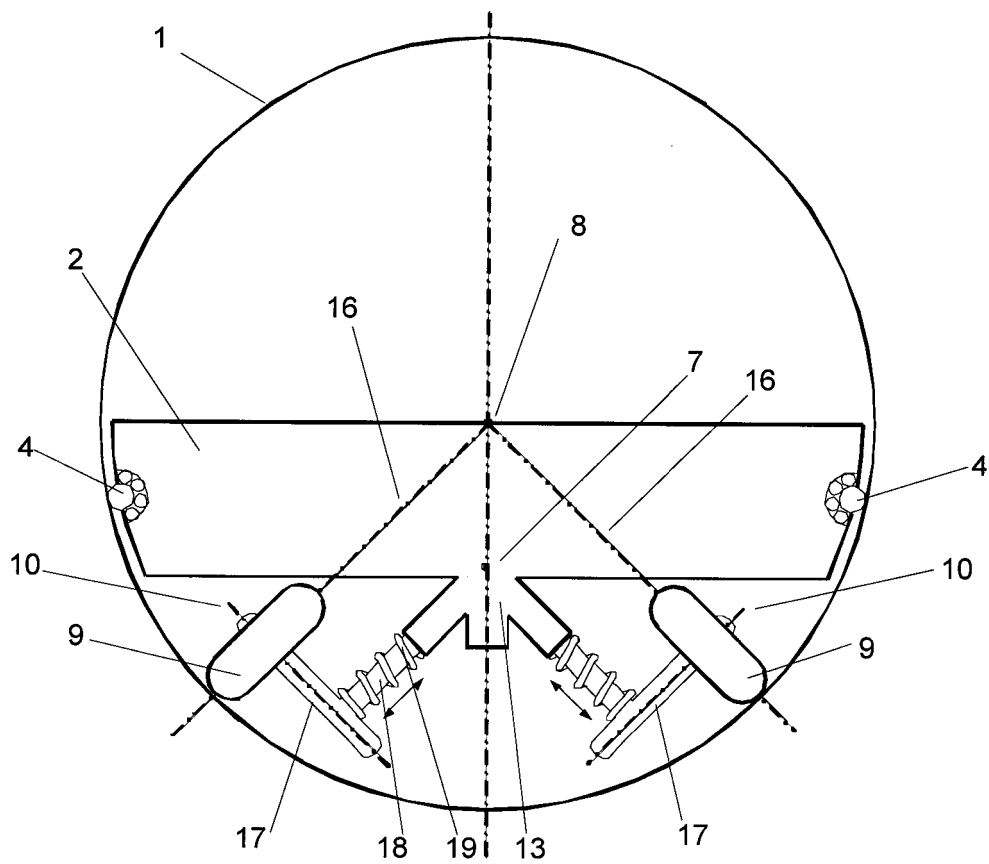


Fig. 11



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201001046

②② Fecha de presentación de la solicitud: 06.08.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A63H33/10**(2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 10146862 A1 (ECKL RICHARD) 02/05/2002 Párrafos 13 a 15 y figuras 3 y 4.	1,3,4,6,7,8
Y		2,5,9
Y	DE 29700451 U1 (KAEGI WERNER) 24/04/1997 Páginas 2 y 7, figura 2.	2,5
Y	DE 19512055 A1 (HILKER REINHARD) 12/10/1995 Resumen y figura 4.	9
A	GB 2309650 A (KU WANG MINE) 06/08/1997 Reivindicaciones y figura 1.	1,2,5,9
A	DE 8803308 U1 (BROCK, MARC VAN DEN) 28/04/1988 Resumen y figura 1.	1,2,5,9

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
29.11.2010

Examinador
A. Martín Moronta

Página
1/4

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

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: 29.11.2010

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-9
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones
Reivindicaciones 1-9

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	DE 10146862 A1 (ECKL RICHARD)	02.05.2002
D02	DE 29700451 U1 (KAEGI WERNER)	24.04.1997
D03	DE 19512055 A1 (HILKER REINHARD)	12.10.1995
D04	GB 2309650 A (KU WANG MINE)	06.08.1997
D05	DE 8803308 U1 (BROCK, MARC VAN DEN)	28.04.1988

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 presente informe se basa en la solicitud de patente ES201001046 que consta de 9 reivindicaciones.

El objeto de la invención es un robot esférico.

En el estado de la técnica hallamos numerosos documentos de robots esféricos que comprenden una carcasa esférica, en cuyo interior se alojan una base portante y un mecanismo de actuación montado sobre dicha base portante; cuya base portante apoya sobre la superficie interna de la carcasa esférica a través de elementos de rodadura que la impulsan hacia una posición de equilibrio estable dentro de la carcasa, en la cual el centro de gravedad de dicha base portante queda situado por debajo del centro geométrico de la carcasa esférica y cuyo mecanismo de actuación está constituido por una o varias ruedas y por uno o varios motores de accionamiento asociado a las ruedas las cuales se apoyan sobre la superficie interna de la carcasa.

La opción de diseño mencionada por el solicitante para el mecanismo de actuación se encuentra en el documento D01 (párrafos 13 a 15 y figuras 3 y 4) que divulga robot esférico en el que la base portante (3) se apoya sobre las ruedas (2) y el elemento de rodadura (6). Con un mecanismo de actuación constituido por dos ruedas (2) montadas sobre ejes independientes y por dos motores (4) de accionamiento asociado uno a cada rueda; cuyas ruedas apoyan sobre la superficie interna de la carcasa (1) en puntos en que los ejes perpendiculares a sus planos de rodadura se cortan en un punto próximo al centro de la carcasa esférica. Sobre la base se coloca un componente muy pesado (por ejemplo la batería) y el mecanismo de actuación está situado por encima de la base portante.

La invención no se encuentra comprendida de manera idéntica en el Estado de la Técnica anterior y por tanto es nueva para la reivindicación 1 (Art. 6.1 LP 11/1986), pero carece de actividad inventiva para las reivindicaciones 1, 3, 4 (Art.8.1 de la Ley de Patentes).

La base portante va alojada en una de las semiesferas de la carcasa esférica pero no muestra detalles sobre su configuración. El documento D02 (páginas 2 y 7 y figura 2) muestra una base portante que adopta forma de zona esférica, y va alojada en una de las semiesferas de la carcasa esférica concéntrica con la superficie interna de dicha carcasa, estando parte de los elementos de rodadura (las ruedas) situados en la superficie curva de dicha base portante. Estas ruedas, que también forman parte del mecanismo de accionamiento, están situadas en la parte inferior de la base portante actuando también como contrapeso.

La combinación de ambos documentos da lugar a las dos alternativas propuestas en la solicitud, por tanto, las reivindicaciones 2 y 5 no presentan actividad inventiva. (Art. 8.1 LP 11/1986).

El documento D01 presenta un mecanismo de impulsión elástico (8) que empuja las ruedas (2) hacia la superficie interna, luego las reivindicaciones 6 a 8 no implican actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

En los dos documentos mencionados el apoyo de la base portante se realiza sobre elementos de rodadura compuestos por las ruedas y rodillos soporte. En el documento D03 (resumen y figura 4) muestra un robot esférico en el que los rodillos soporte (14) consisten en al menos tres bolas que están montadas en la base portante (1) con facultad de giro libre, en posición no alineada, sobresaliendo parcialmente de dicha base portante y apoyando sobre la superficie interna de la carcasa esférica (17).

Por consiguiente, la reivindicación 9 no implica actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Otros documentos de especial interés que divulgan robots esféricos son el D04 (reivindicaciones y figura 1) y D05 (resumen y figura 1).