

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 526**

51 Int. Cl.:

**A47L 9/00** (2006.01)

**A47L 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2013 E 13173405 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2679130**

54 Título: **Aspirador robot y procedimiento para controlar el mismo**

30 Prioridad:

**25.06.2012 KR 20120068131**

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

**07.06.2017**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS, INC (100.0%)  
128, Yeoui-daero Yeongdeungpo-gu  
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**JANG, JAEWON;  
PARK, SUNGIL y  
KIM, HWANG**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 615 526 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**

Aspirador robot y procedimiento para controlar el mismo

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente coreana n.º 10-2012-0068131, presentada el 25 de junio de 2012.

**5 Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aspirador robot y a un procedimiento para controlar el mismo y, más particularmente, a un aspirador robot que es capaz de subir en una porción escalonada alta y a un procedimiento para controlar el mismo.

**10 Discusión de la técnica relacionada**

En general, un aspirador es un aparato que succiona en el aire externo que contiene sustancias extrañas y luego recoge por separado las sustancias extrañas, mediante el accionamiento de una unidad de aspiración de aire proporcionada en el cuerpo del aspirador para generar la fuerza de aspiración de aire.

15 Los aspiradores que realizan las funciones anteriores se clasifican en aspiradores de vacío manuales, que son manipulados directamente por un usuario, y aspiradores robots que realizan de forma autónoma la operación de limpieza sin manipulación por el usuario.

20 El aspirador robot succiona sustancias extrañas tales como el polvo del suelo, desplazándose de forma autónoma en la zona a limpiar. En otras palabras, el aspirador robot realiza automáticamente la limpieza de un área determinada. Para este fin, el aspirador robot está provisto de un sensor de distancia para detectar una distancia desde un obstáculo, como muebles, equipos de oficina, o una pared en el área a limpiar, y ruedas izquierda y derecha para el movimiento del aspirador robot. Aquí, las ruedas izquierda y derecha están configuradas, respectivamente, para ser giradas por un motor de la rueda izquierda y un motor de la rueda derecha. De acuerdo con el funcionamiento del motor de la rueda izquierda y el motor de la rueda derecha, el aspirador robot lleva a cabo de forma autónoma la limpieza de interior, cambiando el sentido de la marcha.

25 Además, el aspirador robot está provisto, en una parte inferior del mismo, con una boquilla de aspiración para succionar sustancias extrañas desde el suelo. La boquilla de succión incluye una carcasa de la boquilla fijada al cuerpo del aspirador a fin de no ser movida, una entrada de aspiración formada en la parte inferior de la carcasa de la boquilla para succionar sustancias extrañas, y un agitador dispuesto de forma giratoria en la entrada de succión para recoger sustancias extrañas como el polvo acumulado en el suelo a la entrada de succión.

30 Además de las ruedas izquierda y derecha, que generalmente son accionadas eléctricamente, el aspirador robot está provisto además de una ruedecita que permite movimiento de rotación suave del aspirador robot.

35 De acuerdo con la tecnología convencional descrita anteriormente, cuando el aspirador robot sube hasta un umbral que aumenta de forma abrupta desde una posición inferior a una posición más alta o entra en una alfombra, la fuerza de accionamiento de las ruedas izquierda y derecha y la fuerza de fricción entre las ruedas izquierda y derecha y la superficie puede ser insuficiente para subir una porción escalonada encontrada en función de la altura de la parte escalonada, y con ello el aspirador robot puede fallar para subir la parte escalonada.

En particular, mientras que el aspirador robot tiene que ser capaz de subir una porción escalonada que tiene una gran diferencia en la altura entre los lados superior e inferior de la porción escalonada, tal como el umbral, pero el aspirador robot a menudo fracasa al subir. Como resultado, el espacio en el lado opuesto del umbral no se limpia.

40 El documento EP 2 561 784 A2, que es relevante para novedad solamente, describe un aspirador robot que tiene una estructura mejorada que ejecuta una operación de limpieza sin interrupción del desplazamiento del aspirador robot debido a los obstáculos presentes en un espacio a limpiar, y un procedimiento de control del mismo. El procedimiento de control del aspirador robot que está provisto de un cuerpo principal, ruedas de accionamiento del cuerpo principal, y conjuntos de accionamiento de las ruedas, cada uno de los cuales incluye cada rueda de accionamiento, incluye la detección de desplazamiento de cada rueda de accionamiento con respecto a una posición de referencia mediante la detección de un cuerpo detectado proporcionado en cada conjunto de rueda de accionamiento, juzgando si el desplazamiento está dentro de un rango de referencia predeterminado o no, y cambiando una trayectoria de desplazamiento del cuerpo principal, después de juzgar que el desplazamiento se desvía del rango de referencia.

50 El documento EP 2 433 541 A1 describe un aspirador robot. En una realización, el aspirador robot para evitar obstáculos y succionar materiales extraños utilizando una pluralidad de sensores y un motor de aspiración se caracteriza porque una unidad de supresión motriz para la detección de obstáculos que tienen una altura correspondiente está integrado con una base para formar una parte inferior de un cuerpo principal con el fin de no subir obstáculos de una altura constante durante un periodo de accionamiento del aspirador robot. La presente

descripción de acuerdo con la forma de realización mejora la estabilidad de la unidad aspirador robot mediante la detección de un umbral en el estado erróneo del sensor para detectar el umbral.

### **Sumario de la invención**

5 De acuerdo con ello, la presente invención está dirigida a un aspirador robot y un procedimiento para controlar el mismo que obvia sustancialmente uno o más problemas debidos a limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aspirador robot que es capaz de subir una porción escalonada más alta que en los casos convencionales y un procedimiento para controlar el mismo.

10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aspirador robot que es capaz de desplazarse en forma estable subiendo por una porción escalonada y un procedimiento para controlar el mismo.

Las ventajas adicionales, objetos y características de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue y en parte serán evidentes para los expertos en la materia tras el examen de lo siguiente o pueden aprenderse de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención se pueden realizar y alcanzar por la estructura particularmente señalada en la descripción escrita y reivindicaciones de la misma así como los dibujos adjuntos.

15 El objeto se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes. Preferentemente, un aspirador robot incluye un cuerpo provisto de una porción de succión y una pendiente formada para estar inclinada en un extremo inferior del mismo, una rueda delantera auxiliar dispuesta en un lado trasero de la pendiente, una rueda principal dispuesta en un lado trasero de la rueda delantera auxiliar y dispuesta de tal manera que una altura de la rueda principal es variable con respecto al cuerpo, y una unidad de accionamiento para subir o bajar la rueda principal con respecto al cuerpo, en el que la unidad de accionamiento baja la rueda principal cuando la rueda delantera auxiliar entra en una parte escalonada.

A la altura de la rueda delantera auxiliar con respecto al cuerpo puede ser fija.

25 Cuando la rueda principal está bajada con respecto al cuerpo, una superficie de la rueda principal expuesta fuera del cuerpo puede aumentar. Cuando la rueda principal se eleva con respecto al cuerpo, la zona de la rueda principal expuesta fuera del cuerpo puede disminuir.

La unidad de accionamiento puede elevar la rueda principal cuando la rueda principal contacta con una superficie superior de la porción escalonada.

La unidad de accionamiento puede ajustar la altura de la rueda principal para hacer el nivel del cuerpo cuando el cuerpo está inclinado por la rueda delantera auxiliar.

30 La unidad de accionamiento puede incluir un elemento elástico, un extremo del elemento elástico está conectado a un extremo de una carcasa de la rueda principal adaptada para alojar la rueda principal, y un dispositivo de accionamiento para traccionar del elemento elástico para bajar la rueda principal con respecto al cuerpo.

El dispositivo de accionamiento puede incluir una cremallera conectada al otro extremo del elemento elástico, un piñón para mover la cremallera hacia adelante o hacia atrás, y un motor de accionamiento para girar el piñón.

35 La cremallera puede acoplarse con el piñón y moverse para causar la deformación a la tracción del elemento elástico de manera que la rueda principal se baja.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para controlar un aspirador robot incluye las etapas de determinar si una rueda delantera auxiliar instalada en un cuerpo del aspirador robot entra en una parte escalonada, bajando una rueda principal del aspirador robot con respecto al cuerpo cuando la rueda delantera auxiliar entra en la parte escalonada, determinando si la rueda principal entra en la parte escalonada, y elevando la rueda principal con respecto al cuerpo cuando la rueda principal entra en la porción escalonada.

40 Durante la etapa de descenso, la rueda principal se puede bajar hasta que el cuerpo se nivela.

Durante la etapa de elevación, la rueda principal se puede elevar hasta que el cuerpo se nivela.

45 Durante la etapa de determinar si la rueda delantera auxiliar entra en la porción escalonada, si la rueda delantera auxiliar entra en la porción escalonada se puede determinar mediante la determinación de si la carga aplicada a la rueda principal aumenta.

50 Durante la etapa de determinar si la rueda delantera auxiliar entra en la porción escalonada, si la rueda delantera auxiliar entra en la porción escalonada se puede determinar mediante la determinación de si el cuerpo está inclinado durante un tiempo predeterminado de manera que un lado delantero del cuerpo está en una posición más alta que un lado trasero del cuerpo.

Durante la etapa de determinar si la rueda principal entra en la porción escalonada, si la rueda principal entra en la porción escalonada se puede determinar mediante la determinación de si la carga aplicada a la rueda principal se reduce.

5 Durante la etapa de determinar si la rueda principal entra en la porción escalonada, si la rueda principal entra en la porción escalonada se puede determinar mediante la determinación de si el cuerpo está inclinado durante un tiempo predeterminado de manera que un lado posterior del cuerpo está en una posición más alta que un lado delantero del cuerpo.

10 Durante la etapa de determinar si la rueda delantera auxiliar entra en la porción escalonada, si la rueda delantera auxiliar entra en la porción escalonada se puede determinar mediante la determinación de si la energía de rotación aplicada a la rueda principal aumenta. Durante la etapa de determinar si la rueda principal entra en la porción escalonada, si la rueda principal entra en la porción escalonada se puede determinar mediante la determinación de si la energía de rotación aplicada a la rueda principal disminuye.

15 En un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un aspirador robot que incluye un cuerpo provisto de una parte de succión y una pendiente formada para estar inclinada en un extremo inferior del mismo, una rueda delantera auxiliar dispuesta en un lado trasero de la pendiente, una rueda principal está dispuesta en un lado trasero de la rueda delantera auxiliar y dispuesta de tal manera que una altura de la rueda principal es variable con respecto al cuerpo, un controlador para controlar una unidad de accionamiento adaptada para elevar o bajar la rueda principal con respecto al cuerpo y un sensor para transmitir una señal al controlador, en el que el controlador baja o eleva la rueda principal de acuerdo con una señal transmitida desde el sensor.

20 El sensor puede proporcionar información utilizada para determinar la inclinación del cuerpo.

El sensor puede proporcionar información sobre la variación de la carga aplicada a la rueda principal o variación en la potencia de rotación aplicada a la rueda principal.

25 En un aspecto adicional de la presente invención, hay un aspirador robot que comprende un cuerpo provisto de una porción de aspiración, una rueda delantera auxiliar dispuesta en el cuerpo, una rueda principal dispuesta en un lado trasero de la rueda delantera auxiliar y dispuesta de tal manera que una altura de la rueda principal es variable con respecto al cuerpo, y una unidad de accionamiento para elevar o bajar la rueda principal con respecto al cuerpo, en el que la unidad de accionamiento reduce la rueda principal cuando la rueda delantera auxiliar entra en una parte escalonada.

30 En un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un aspirador robot que incluye un cuerpo provisto de una porción de aspiración, una rueda delantera auxiliar dispuesta en el cuerpo, una rueda principal dispuesta en un lado trasero de la rueda delantera auxiliar y dispuesta de tal manera que una altura de la rueda principal es variable con respecto al cuerpo, un controlador para controlar una unidad de accionamiento adaptada para elevar o bajar la rueda principal con respecto al cuerpo, y un sensor para transmitir una señal al controlador, en el que el controlador baja o eleva la rueda principal de acuerdo con una señal transmitida desde el sensor.

35 Es de entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada de la presente invención son ejemplares y explicativas y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención como se reivindica.

#### **Breve descripción de los dibujos**

40 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran realización(es) de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

La figura 1 es una vista que muestra una superficie inferior de un aspirador robot de acuerdo con la presente invención;

45 La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece que muestra configuraciones de una unidad de accionamiento y las ruedas principales de acuerdo con la presente invención;

La figura 3 es una vista que muestra la rueda principal en una posición elevada;

La figura 4 es una vista que muestra la rueda principal en una posición bajada;

La figura 5 es una vista que muestra el aspirador robot pasando una superficie plana;

50 La figura 6 es un diagrama de bloques de acuerdo con la presente invención;

La figura 7 es un diagrama de flujo de control según la presente invención; y

Las figuras 8 a 10 son vistas que ilustran el procedimiento del aspirador robot que pasa sobre una porción escalonada.

#### **Descripción detallada de la invención**

55 Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, los mismos números de referencia se utilizarán en

todos los dibujos para referirse a las partes iguales o similares.

5 Los tamaños y formas de los componentes que se muestran en los dibujos pueden ser exagerados para la descripción clara y fácil. Además, los términos específicamente definidos en la consideración de la configuración y el funcionamiento de la presente invención pueden ser definidos de forma diferente de acuerdo a la intención de un usuario u operador o cliente. Estos términos deben ser definidos en base a todo el contexto de esta memoria.

La figura 1 es una vista que muestra una superficie inferior de un aspirador robot de acuerdo con la presente invención. Se da una descripción a continuación con referencia a la figura 1.

10 El aspirador robot de acuerdo con la presente invención está provisto de un cuerpo 10 que forma un aspecto externo del aspirador robot, una rueda 40 principal dispuesta en el cuerpo 10 para permitir que el cuerpo 10 se mueva hacia atrás y adelante o gire, y una rueda 20 delantera auxiliar para soportar un lado del cuerpo 10 y ayudar a las ruedas 40 principales en la rotación del cuerpo 10.

Aquí, las ruedas 40 principales se proporcionan de forma independiente en los lados izquierdo y derecho del cuerpo 10, y por lo tanto cada una de las ruedas 40 principales en los lados izquierdo y derecho del cuerpo 10 puede ser accionada de forma independiente.

15 El cuerpo 10 está provisto de una porción 14 de succión que succiona sustancias extrañas y una pendiente 12 que guía el cuerpo 10 cuando el cuerpo 10 sube por una parte escalonada. La pendiente 12 es una porción formada en un extremo inferior de un lado delantero del cuerpo 10 para estar inclinada en un ángulo predeterminado.

20 La porción 14 de succión puede incluir un agitador proporcionado en el cuerpo 10 para girar y ponerse en contacto con la superficie del suelo a limpiar, y una entrada de succión formada en el cuerpo 10 de succión en las sustancias extrañas externas a través de la fuerza de succión producida en el interior del cuerpo 10.

La pendiente 12 está dispuesta en la parte frontal del cuerpo 10, y la rueda 20 delantera auxiliar está dispuesta en la parte posterior de la pendiente 12. Las ruedas 40 principales están dispuestas en la parte trasera de la rueda 20 delantera auxiliar. Es decir, la pendiente 12, la rueda 20 delantera auxiliar, y las ruedas 40 principales se pueden colocar de forma secuencial.

25 Mientras tanto, una rueda 30 trasera auxiliar puede estar dispuesta en la parte posterior de las ruedas 40 principales para soportar el otro lado del cuerpo 10.

La rueda 20 delantera auxiliar y la rueda 30 trasera auxiliar están dispuestas para girar horizontalmente con respecto al cuerpo 10. Además, la rueda 20 delantera auxiliar y la rueda 30 trasera auxiliar están dispuestas de tal manera que la altura de las mismas no cambia con respecto al cuerpo 10.

30 Mientras tanto, las ruedas 40 principales no giran horizontalmente con respecto al cuerpo 10. Sin embargo, las ruedas 40 principales están configuradas con dos ruedas en ambos lados del cuerpo 10 y permiten que el cuerpo 10 gire a la izquierda o la derecha girando a diferentes velocidades de rotación o girando en direcciones opuestas.

35 En particular, las ruedas 40 principales están dispuestas de tal manera que la altura de las mismas varía con respecto a la del cuerpo 10, a diferencia de la rueda 20 delantera auxiliar. El movimiento vertical de las ruedas 40 principales se describirá a continuación en detalle con referencia a los dibujos.

La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece que muestra configuraciones de una unidad de accionamiento y ruedas principales de acuerdo con la presente invención. En lo sucesivo, la descripción se dará con referencia a la figura 2.

40 Una descripción será dada de las ruedas 40 principales y una unidad 50 de accionamiento se utiliza para mover verticalmente las ruedas 40 principales con respecto al cuerpo 10.

45 Cada una de las ruedas 40 principales está giratoriamente alojada y dispuesta en una carcasa 42 de la rueda principal. La carcasa 42 de la rueda principal está provista de un eje de rotación 46 dispuesto para sobresalir fuera. Aquí, el árbol 46 de rotación funciona como el centro de rotación alrededor del cual la carcasa 42 de la rueda principal, es decir, una correspondiente de las ruedas 40 principales, gira con respecto al cuerpo 10. La rotación de toda la carcasa 42 de la rueda principal permite que la rueda 40 principal suba o baje con respecto al cuerpo 10.

Un primer gancho 44 está provisto en un lado de la carcasa 42 de la rueda principal, y por lo tanto un extremo de un elemento elástico, que se describirá más adelante, puede ser fijado al mismo.

50 La unidad 50 de accionamiento para mover verticalmente la rueda 40 principal incluye un alojamiento 52 de unidad de accionamiento en el que se alojan los componentes relacionados con la unidad 50 de accionamiento. La carcasa 52 de unidad de accionamiento está fijada al interior del cuerpo 10.

La carcasa 52 de unidad de accionamiento está provista de una porción 56 de acoplamiento que permite que el árbol 46 de rotación se inserte en su interior para ser fijado. El árbol 46 de rotación está acoplado de forma giratoria

en el interior de la porción 56 de acoplamiento.

5 La carcasa 52 de la unidad de accionamiento también está provista de una porción 54 de asiento del motor a la que se asienta un motor 60 de accionamiento. La porción 54 de asiento del motor está provista de una depresión para tener una profundidad predeterminada para permitir que el motor 60 de accionamiento que pueden alojarse y enterrarse en la porción 54 de asiento del motor.

La unidad 50 de accionamiento incluye un elemento 70 elástico acoplado a un extremo de la carcasa 42 de la rueda principal, es decir, al primer 44 gancho. La unidad 50 de accionamiento también incluye un dispositivo de accionamiento para traccionar del elemento 70 elástico para bajar la rueda 40 principal con respecto al cuerpo 10.

10 El dispositivo de accionamiento incluye una cremallera 66 conectado al otro extremo del elemento 70 elástico, un piñón 64 para mover la cremallera 66 hacia delante o hacia atrás, y un motor 60 de accionamiento para girar el piñón 64.

La cremallera 66 incluye un segundo gancho 68 al que está fijado el otro extremo del elemento 70 elástico. Es decir, los dos extremos del elemento 70 elástico pueden ser fijados por el primer gancho 44 y el segundo gancho 68.

15 Aquí, el elemento 70 elástico puede ser un muelle de extensión adaptado para extenderse cuando se aplica fuerza externa al mismo y para volver a su forma original cuando se elimina la fuerza externa.

Mientras tanto, un engranaje 62 de tornillo sinfín se puede instalar en el eje de rotación del motor de accionamiento 60. Puesto que se utiliza el engranaje 62 de tornillo sinfín, un tapón separado no es necesario para mantener el elemento 70 elástico en un estado extendido o no extendido.

20 Además, el piñón 64 incluye un engranaje 64a de rueda de tornillo sinfín para acoplar con el engranaje 62 de tornillo sinfín y un engranaje 64b de piñón proporcionado en un extremo inferior del engranaje 64a de rueda de tornillo sinfín. Puesto que el engranaje 64b de piñón está acoplado con los dientes de la cremallera 66, la rotación del engranaje 64b de piñón permite el movimiento hacia adelante o hacia atrás de la cremallera 66.

25 Mientras tanto, cuando el engranaje 64a de rueda de tornillo sinfín se hace girar por la fuerza de rotación del engranaje 62 de tornillo sinfín transferida a éste, el engranaje 64b de piñón se gira también. De esta manera, el piñón 64 puede transferir la fuerza de rotación del motor 60 de accionamiento a la cremallera 66.

La cremallera 66 está alojada en una ranura de guía formada en la carcasa 52 de la unidad de accionamiento y es guiada para moverse a lo largo de la dirección longitudinal de la ranura de guía.

Es decir, la cremallera 66, el elemento 70 elástico, el motor 60 de accionamiento y el piñón 64 se pueden fijar al cuerpo 10, mientras que están alojados en la unidad de alojamiento 52 de conducción.

30 La figura 3 es una vista que muestra la rueda principal en una posición elevada, y la figura 4 es una vista que muestra la rueda principal en una posición bajada. En lo sucesivo, la descripción se dará con referencia a las figuras 3 y 4.

Cuando la rueda 40 principal se eleva como se muestra a modo de ejemplo en la figura 3, la cremallera 66 está posicionada relativamente hacia adelante.

35 De acuerdo con ello, el elemento 70 elástico se extiende a una distancia relativamente corta, y por lo tanto la rueda 40 principal está dispuesta cerca del cuerpo 10.

40 Por otra parte, cuando la cremallera 66 se mueve hacia atrás como se muestra en la figura 4, el elemento 70 elástico se extiende por una distancia relativamente larga. Es decir, cuando un extremo del elemento 70 elástico es estirado por la cremallera 66, un extremo del elemento 70 elástico se mueve hacia atrás, y la rueda 40 principal se baja mediante el elemento 70 elástico. En este momento, la carcasa 42 de la rueda principal gira hacia la izquierda alrededor del árbol 46 de rotación, y por lo tanto la rueda 40 principal se baja más que cuando está dispuesta como en la figura 3.

45 Mientras tanto, la posición de la rueda 40 principal se fija por el elemento 70 elástico. De esta manera, cuando la rueda 40 principal se desplaza sobre una superficie irregular, parte de un choque a la rueda 40 pueden ser absorbida por el elemento 70 elástico. Por consiguiente, cuando el aspirador robot pasa la superficie irregular, la cantidad de choque ejercido sobre el cuerpo 10 por la superficie irregular puede ser reducida y se puede asegurar el movimiento estable del aspirador robot. De esta manera, el rendimiento de desplazamiento del aspirador robot puede ser mejorado.

50 La figura 5 es una vista que muestra el aspirador robot pasando una superficie nivelada. En lo sucesivo, la descripción se dará con referencia a la figura 5.

El extremo inferior de la parte anterior del cuerpo 10 está provisto de una pendiente 12 formada para ser inclinada. La pendiente 12 está dispuesta en un ángulo predeterminado de manera que, cuando el aspirador robot se

encuentra con una parte escalonada durante la marcha hacia delante, un lado de la pendiente 12 puede pasar por encima de la parte escalonada.

5 Como se muestra a modo de ejemplo en la figura 5, en el caso de que el aspirador robot pasa una superficie a nivel, es decir, una superficie que no tiene una parte escalonada, la rueda 20 delantera auxiliar, la rueda 30 trasera auxiliar y las ruedas 40 principales todas giran juntas en contacto con la superficie del suelo.

En este caso, con la rueda 40 principal mantiene levantada, la superficie en contacto con la rueda 20 delantera auxiliar está a nivel con la superficie en contacto con la rueda 30 trasera auxiliar.

Cuando el aspirador robot pasa por encima de una superficie plana, el cuerpo 10 se mueve sin ser inclinado hacia el lado frontal o el lado posterior del cuerpo 10.

10 Mientras que la rueda 20 delantera auxiliar y la rueda 30 trasera auxiliar no reciben fuerza motriz independiente, las ruedas 40 principales reciben la fuerza de rotación de un motor para mover el cuerpo 10.

La figura 6 es un diagrama de bloques de acuerdo con la presente invención. En lo sucesivo, la descripción se dará con referencia a la figura 6.

El aspirador robot está provisto de varios sensores 90.

15 Los sensores 90 pueden incluir un sensor de detección de obstáculos para detectar un obstáculo presente en la parte frontal o la parte trasera del aspirador robot, un sensor para determinar si se inclina el aspirador robot, un sensor para detectar la variación de la carga aplicada a la rueda 40 principal y un sensor para detectar el cambio en la fuerza de rotación aplicada a o utilizada en la rueda 40 principal.

20 Los sensores 90 pueden proporcionar información utilizada para determinar si el cuerpo está inclinado. En este caso, cuando el cuerpo no está dispuesto paralelo con una superficie plana, pero está inclinada a un lado, los sensores 90 pueden obtener información sobre la extensión de la inclinación del cuerpo.

25 Además, los sensores 90 pueden proporcionar información sobre la variación de la carga aplicada a la rueda 40 principal o la fuerza de rotación aplicada a la rueda 40 principal. En este caso, los sensores 90 pueden estar dispuestos adyacentes a la rueda principal para medir la carga aplicada a la rueda 40 principal o la cantidad de corriente suministrada al motor de suministro de fuerza de rotación a la rueda 40 principal para obtener la información.

La información obtenida por los sensores 90 se transmite al controlador 100. Entonces, el controlador 100 puede controlar el movimiento y la fuerza de succión del aspirador robot de acuerdo con las señales transmitidas desde los sensores 90.

30 En particular, el controlador 100 puede controlar la unidad 50 de accionamiento de acuerdo con las señales transmitidas desde los sensores 90. Es decir, cuando el controlador 100 determina que el aspirador robot tiene que subir una porción escalonada, puede impulsar la unidad 50 de accionamiento para bajar la rueda 40 principal. Por otro lado, cuando el controlador 100 determina que el aspirador robot ha subido hasta la parte escalonada, puede empujar la unidad 50 de accionamiento para elevar la rueda 40 principal para volver la rueda 40 principal a una  
35 posición original de la misma.

La figura 7 es un diagrama de flujo de control de acuerdo con la presente invención, y las figuras 8 - 10 son vistas que ilustran el procedimiento del aspirador robot que pasa sobre una parte escalonada. De aquí en adelante, el movimiento del aspirador robot se describirá con referencia a las figuras 7 - 10.

40 El aspirador robot generalmente se desplaza en una superficie plana como se muestra a modo de ejemplo en la figura 5.

El aspirador robot que se desplaza sobre una superficie plana se puede mover a una parte escalonada como se muestra a modo de ejemplo en la figura 8. El sensor del aspirador robot para detectar un obstáculo posicionado en frente o detrás del aspirador robot comprueba si la porción 80 escalonada tiene una altura que permite al aspirador robot pasar por la porción 80 escalonada. Si se determina que el aspirador robot puede desplazarse sobre la porción  
45 80 escalonada, el cuerpo 10 se mueve hacia adelante a la porción 80 escalonada.

Justo antes de que el cuerpo 10 entre en la porción 80 escalonada, la pendiente 12 puede ponerse en contacto con la porción 80 escalonada. Posteriormente, con la rotación de la rueda 40 principal, la pendiente 12 se eleva a lo largo de la superficie frontal de la porción 80 escalonada, y es obligada a moverse a través de la porción 80 escalonada por inclinación de la pendiente 12 y la potencia de accionamiento del cuerpo 10 a partir de la rotación de  
50 la rueda 40 principal.

A medida que la rueda 40 principal gira continuamente, la pendiente 12 en contacto con la porción 80 escalonada se separa de la porción 80 escalonada. Posteriormente, la rueda 20 delantera auxiliar entra en contacto con la porción 80 escalonada, mientras que la rueda 40 principal continúa girando.

Entonces, el controlador 100 determina si la rueda 20 delantera auxiliar ha entrado en la porción 80 escalonada de acuerdo con la información recibida de los sensores 90 (S10).

5 Por ejemplo, si la rueda 20 delantera auxiliar ha entrado en la porción 80 escalonada puede ser determinada por la aparición de la inclinación del cuerpo 10 con el lado frontal del mismo colocado más alto que el lado posterior del mismo durante un tiempo predeterminado. Una vez que la rueda 20 delantera auxiliar se mueve a la parte superior de la porción 80 escalonada, el lado frontal de la porción 80 escalonada permanece dispuesto más alto que el lado posterior de la porción 80 escalonada durante un tiempo predeterminado. En el caso de que el cuerpo 10 pase por encima de una parte irregular que tiene una altura menor que la altura de una porción 80 escalonada usual, la inclinación del cuerpo 10 es detectada por un tiempo más corto que el tiempo predeterminado, y la inclinación se elimina en un tiempo corto. De acuerdo con ello, el cuerpo 10 puede permanecer en la posición horizontal. En el caso de encontrarse con una porción tan desigual, se permite que el aspirador robot desplazarse de acuerdo con la fuerza de rotación de la rueda 40 principal, y por lo tanto la rueda 40 principal no se baja. Aquí, el tiempo predeterminado puede ser establecido en un tiempo apropiado determinado por un fabricante del aspirador robot.

15 Además, se puede determinar si la rueda 20 delantera auxiliar ha entrado en la porción 80 escalonada por aumento de la carga aplicada a las ruedas 40 principales. Cuando la rueda 20 delantera auxiliar se mueve a la parte superior de la porción 80 escalonada, el lado frontal del cuerpo 10 está más alto que el lado posterior del mismo, y por lo tanto una porción más pequeña del peso del cuerpo 10 se apoya en la rueda 20 delantera auxiliar. Por otra parte, una porción mayor del peso del cuerpo 10 está soportada por las ruedas 40 principales. Además, como la rueda 20 delantera auxiliar se mueve a la parte superior de la porción 80 escalonada, una mayor potencia de rotación tiene 20 que ser transferida a las ruedas 40 principales que cuando está en una superficie plana para mantener la misma velocidad de desplazamiento como la velocidad a la que el cuerpo 10 se desplaza sobre la superficie plana. Por consiguiente, mediante la combinación de varios tipos de información, se puede determinar si la rueda 20 delantera auxiliar ha entrado en la porción 80 escalonada.

25 Mientras tanto, la entrada de la rueda 20 delantera auxiliar en la porción 80 escalonada puede significar que la rueda 20 delantera auxiliar contacta con la superficie superior de la porción 80 escalonada. Una vez que la rueda 20 delantera auxiliar contacta con la superficie superior de la porción 80 escalonada, la rueda 20 delantera auxiliar no se eleva más, pero se mantiene a un nivel constante.

Cuando se determina que la rueda 20 delantera auxiliar ha entrado en la porción 80 escalonada, la rueda principal se baja como a modo de ejemplo se muestra en la figura 9 (S20).

30 En este momento, el motor 60 de accionamiento es accionado para bajar la rueda 40 principal. La rotación del motor 60 de accionamiento se transfiere al engranaje 62 de tornillo sinfín, y con ello el engranaje 62 de tornillo sinfín, acoplado con el engranaje 64a de rueda helicoidal, gira.

Dado que el engranaje 64a de rueda de tornillo sinfín gira junto con el engranaje 64b de piñón, el piñón 64 puede mover la cremallera 66 hacia atrás.

35 Puesto que la cremallera 66 se mueve hacia atrás desde la posición original de la misma, el elemento 70 elástico se extiende. Por la tensión del elemento 70 elástico, que resiste la fuerza de extensión del elemento elástico, la carcasa 42 de la rueda principal puede girar alrededor del árbol 46 de rotación, permitiendo bajar las ruedas 40 principales.

40 En este momento, la rueda 40 principal se puede bajar hasta que el cuerpo 10 se coloca horizontalmente. En el caso de que la rueda 40 principal se baja, los sensores 90 pueden permitir que el motor 60 de accionamiento gire hasta que se determine que el cuerpo 10 ya no está inclinado, es decir, hasta que el cuerpo 10 está a nivel, y puede detener la rotación del motor 60 de accionamiento cuando el cuerpo 10 está a nivel.

Como se baja la rueda 40 principal, el cuerpo 10 se eleva con respecto a la rueda 40 principal, y por lo tanto el cuerpo 10 puede llegar a estar a nivel.

45 Mientras tanto, la rueda 40 principal se mueve verticalmente y por lo tanto el aspirador robot de acuerdo con la forma de realización ilustrada puede subir por una porción escalonada más alta que en los casos convencionales.

50 En los casos convencionales, se aplica carga pesada a las ruedas 40 principales desde el momento en que la pendiente 12 comienza a subir la porción 80 escalonada hasta que las ruedas 40 principales están a punto de subir a la porción 80 escalonada. En apoyo de esta pesada carga, las ruedas 40 principales se podrán elevar, por la fricción entre las ruedas 40 principales y la superficie del suelo y mayor potencia de rotación aplicada a las ruedas 40 principales. Sin embargo, la fricción y la fuerza de rotación aplicada a las ruedas 40 principales no aumentan más allá de valores específicos. Es decir, la altura de la porción 80 escalonada que se les permite subir a las ruedas principales por la fricción y la potencia de rotación es limitada.

55 Además, como el cuerpo 10 sigue moviéndose hacia adelante hacia la porción 80 escalonada con la rueda 20 delantera auxiliar elevada a la parte superior de la porción 80 escalonada se muestra como a modo de ejemplo en la figura 8, el lado frontal del cuerpo 10 se eleva cada vez más con respecto al lado posterior del mismo, y por lo tanto el ángulo de inclinación del cuerpo 10 aumenta. Cuando la rueda 30 trasera auxiliar entra en contacto con la

superficie del suelo en esta situación, inevitablemente se reducirá la fricción entre las ruedas 40 principales y la superficie del suelo. Por lo tanto, incluso si la potencia de rotación de las ruedas 40 principales es grande, el cuerpo 10 ya no puede subir la porción 80 escalonada

5 En particular, cuando el movimiento hacia delante del cuerpo 10 a la porción 80 escalonada da como resultado una situación en la que el cuerpo 10 está soportado por la rueda 30 trasera auxiliar y la rueda 20 delantera auxiliar, es decir, las ruedas 40 principales no entran en contacto con la superficie del suelo, el aspirador robot no se puede mover hacia delante o hacia atrás. Esto es porque el movimiento hacia delante o hacia atrás del aspirador robot no es causado por la rueda 20 delantera auxiliar y la rueda 30 trasera auxiliar sino por la fuerza impulsora de las ruedas 40 principales.

10 Para hacer frente a esta situación, a las ruedas 40 principales de acuerdo con la realización ilustrada se les permite moverse verticalmente, y por lo tanto las ruedas 40 principales pueden permanecer en contacto con la superficie del suelo. Por otro lado, cuando las ruedas 40 principales se bajan como se muestra a modo de ejemplo en la figura 9, la rueda 30 trasera auxiliar en contacto con la superficie del suelo se separa de la superficie del suelo.

A continuación, se determina si las ruedas 40 principales han entrado en la porción 80 escalonada (S30).

15 Por ejemplo, puede ser determinado si las ruedas 40 principales han entrado en la porción 80 escalonada por reducción de la carga aplicada a las ruedas 40 principales. Una vez que las ruedas 40 principales entran en la porción 80 escalonada, la porción del peso del cuerpo 10 que se aplica a las ruedas 40 principales se reduce en comparación con la porción aplicada a las ruedas 40 principales posicionado en el lado inferior de la porción 80 escalonada. De acuerdo con ello, el cuerpo 10 se puede mover incluso por una fuerza de rotación de las ruedas 40 principales menos que antes de que las ruedas 40 principales entren en la porción 80 escalonada.

20 Además, si las ruedas 40 principales han entrado en la porción 80 escalonada se puede determinar mediante la determinación de si el lado posterior del cuerpo 10 se mantiene en una posición más alta que el lado frontal durante un tiempo predeterminado. Antes de que las ruedas 40 principales entren en la porción 80 escalonada, las ruedas principales están en posiciones bajadas, y el cuerpo 10 se eleva con respecto a las ruedas 40 principales.

25 Cuando la rueda 40 principal entra en la porción 80 escalonada en esta condición, la rueda 40 principal y la rueda 20 delantera auxiliar suben ambas por la porción 80 escalonada, y por lo tanto el lado frontal del cuerpo 10 está bajado con respecto al lado posterior del mismo.

Aquí, el tiempo predeterminado puede ser un valor de tiempo que puede ser definido por un fabricante del aspirador robot.

30 Una vez que las ruedas 40 principales entran en la porción 80 escalonada, las ruedas 40 principales son elevadas como se muestra a modo de ejemplo en la figura 10 (S40).

Las ruedas 40 principales pueden elevarse hasta que el cuerpo 10 está a nivel.

35 Como se describió anteriormente, la unidad 50 de accionamiento puede ajustar la altura de la rueda 40 principal para hacer que el cuerpo 10 esté a nivel cuando el cuerpo 10 es inclinado por la rueda 20 delantera auxiliar. Por consiguiente, cuando el aspirador robot pasa por encima de la porción 80 escalonada, se puede evitar que los componentes incluidos en el cuerpo 10 se inclinen hacia un lado, y por lo tanto se permite que el aspirador robot se desplace de forma estable.

40 Como puede apreciarse mediante de la comparación entre las figuras 5 y 9, el descenso de la rueda 40 principal con respecto al cuerpo 10 puede aumentar el área de la rueda 40 principal expuesta fuera del cuerpo 10, mientras que el ascenso de la rueda 40 principal con respecto al cuerpo 10 puede reducir el área de la rueda 40 principal expuesta fuera del cuerpo 10.

Como se desprende de la descripción anterior, la presente invención tiene efectos de la siguiente manera.

45 Un aspirador robot de acuerdo con una realización de la presente invención es capaz de subir una porción escalonada más alta que en los casos convencionales. En consecuencia, la incomodidad causada al no pasar por encima de un umbral alto y limpiar el espacio dispuesto en el lado opuesto del umbral puede ser eliminada.

Además, según la presente invención, cuando el aspirador robot pasa a través de una superficie irregular, el choque de la superficie puede ser absorbido por un elemento elástico del aspirador robot. Por lo tanto, las sacudidas del aspirador robot pueden reducirse durante el desplazamiento.

50 Será evidente para los expertos en la técnica que diversas modificaciones y variaciones se pueden hacer en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención siempre que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aspirador robot que comprende:

un cuerpo (10) provisto de una porción (14) de succión;  
una rueda (20) delantera auxiliar dispuesta en el cuerpo (10);  
5 una rueda (40) principal dispuesta en un lado trasero de la rueda (20) delantera auxiliar y dispuesta de tal manera que una altura de la rueda (40) principal es variable con respecto al cuerpo (10); y  
una unidad (50) de accionamiento configurada para subir o bajar la rueda (40) principal con respecto al cuerpo (10),

**caracterizado porque**

la unidad (50) de accionamiento baja la rueda (40) principal cuando la rueda (20) delantera auxiliar entra en una porción (80) escalonada, y  
la unidad (50) de accionamiento levanta la rueda (40) principal cuando la rueda (40) principal hace contacto con una superficie superior de la porción (80) escalonada.

2. El aspirador robot según la reivindicación 1, en el que una altura de la rueda (20) delantera auxiliar con respecto al cuerpo (10) es fija.

3. El aspirador robot según la reivindicación 1 o 2, en el que:

cuando la rueda (40) principal es bajada con respecto al cuerpo (10), un área de la rueda (40) principal expuesta fuera del cuerpo (10) aumenta; y  
cuando la rueda (40) principal es elevada con respecto al cuerpo (10), el área de la rueda (40) principal expuesta fuera del cuerpo (10) disminuye.

4. El aspirador robot según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad (50) de accionamiento ajusta la altura de la rueda (40) principal para hacer que el cuerpo (10) esté a nivel cuando el cuerpo está inclinado por la rueda (20) delantera auxiliar.

5. El aspirador robot según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la unidad (50) de accionamiento comprende:

un elemento (70) elástico, un extremo del elemento (70) elástico estando conectado a un extremo de una carcasa de la rueda (42) principal adaptada para alojar la rueda (40) principal; y  
un dispositivo (60, 64, 66) de accionamiento para traccionar del elemento (70) elástico para bajar la rueda (40) principal con respecto al cuerpo (10).

6. El aspirador robot según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de accionamiento comprende:

una cremallera (66) conectada al otro extremo del elemento (70) elástico;  
un piñón (64) para mover la cremallera (66) hacia delante o hacia atrás; y  
un motor (60) de accionamiento para girar el piñón (64).

7. El aspirador robot según la reivindicación 6, en el que la cremallera (66) está acoplada con el piñón (64) y se mueve para causar la deformación a la tracción del elemento (70) elástico de manera que la rueda (40) principal es bajada.

8. Un procedimiento para controlar un aspirador robot que comprende las etapas de:

determinar si una rueda (20) delantera auxiliar instalada en un cuerpo (10) del aspirador robot entra en una porción (80) escalonada;  
bajar una rueda (40) principal del aspirador robot con respecto al cuerpo (10) cuando la rueda (20) delantera auxiliar entra en la porción (80) escalonada; y  
determinar si la rueda (40) principal entra en la porción (80) escalonada;

**caracterizado por**

levantar la rueda (40) principal con respecto al cuerpo (10) cuando la rueda (40) principal entra en la porción (80) escalonada.

9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que, durante la etapa de descenso, se baja la rueda (40) principal hasta que el cuerpo (10) se pone a nivel.

10. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que, durante la etapa de elevación, se eleva la rueda (40) principal hasta que el cuerpo (10) se pone a nivel.

11. El procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 10, en el que, durante la etapa de determinar si la rueda (20) delantera auxiliar entra en la porción (80) escalonada, se determina si la rueda (20) delantera auxiliar entra en la

porción (80) escalonada mediante la determinación de si la carga aplicada a la rueda (40) principal aumenta.

- 5 12. El procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, en el que, durante la etapa de determinar si la rueda (20) delantera auxiliar entra en la porción (80) escalonada, si la rueda (20) delantera auxiliar entra en la porción (80) escalonada se determina mediante la determinación de si el cuerpo (10) se inclina durante un tiempo predeterminado de manera que un lado delantero del cuerpo (10) esté en una posición más alta que un lado posterior del cuerpo (10).
13. El procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, en el que, durante la etapa de determinar si la rueda (40) principal entra en la porción (80) escalonada, se determina si la rueda (40) principal entra en la porción (80) escalonada determinando si la carga aplicada a la rueda (40) principal se reduce.
- 10 14. El procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 14, en el que, durante la etapa de determinar si la rueda (40) principal entra en la porción (80) escalonada, se determina si la rueda (40) principal entra en la porción (80) escalonada por la determinación de si el cuerpo (10) se inclina durante un tiempo predeterminado de manera que un lado posterior del cuerpo (10) esté en una posición más alta que un lado delantero del cuerpo (10).

FIG. 1

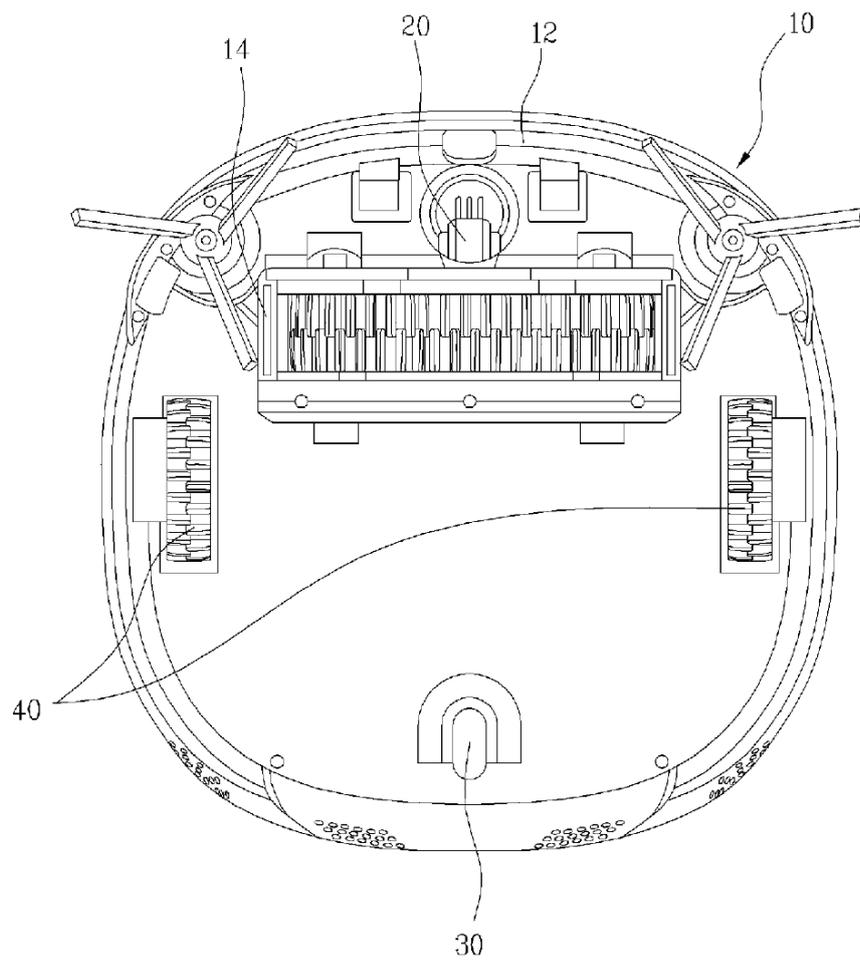


FIG. 2

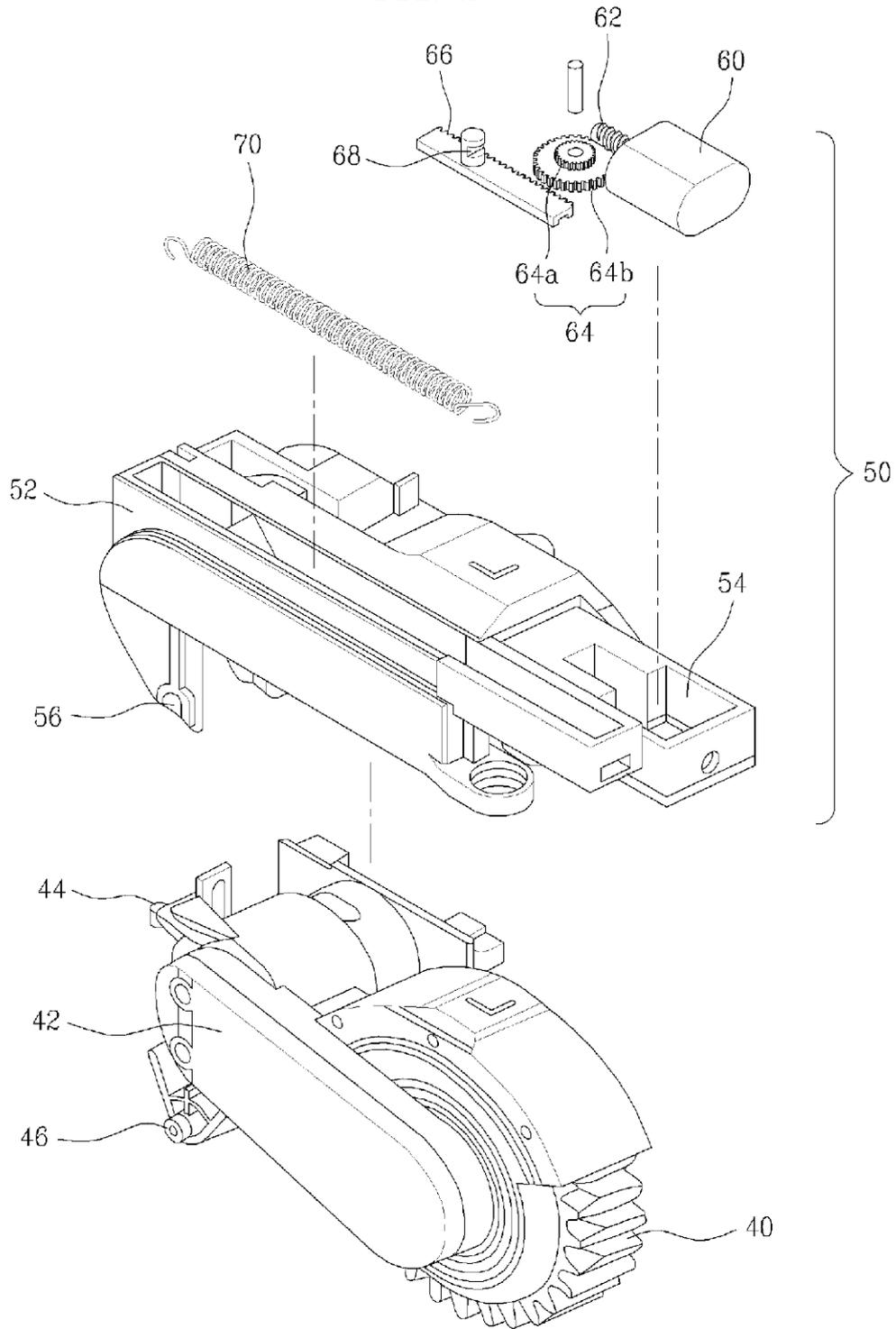


FIG. 3

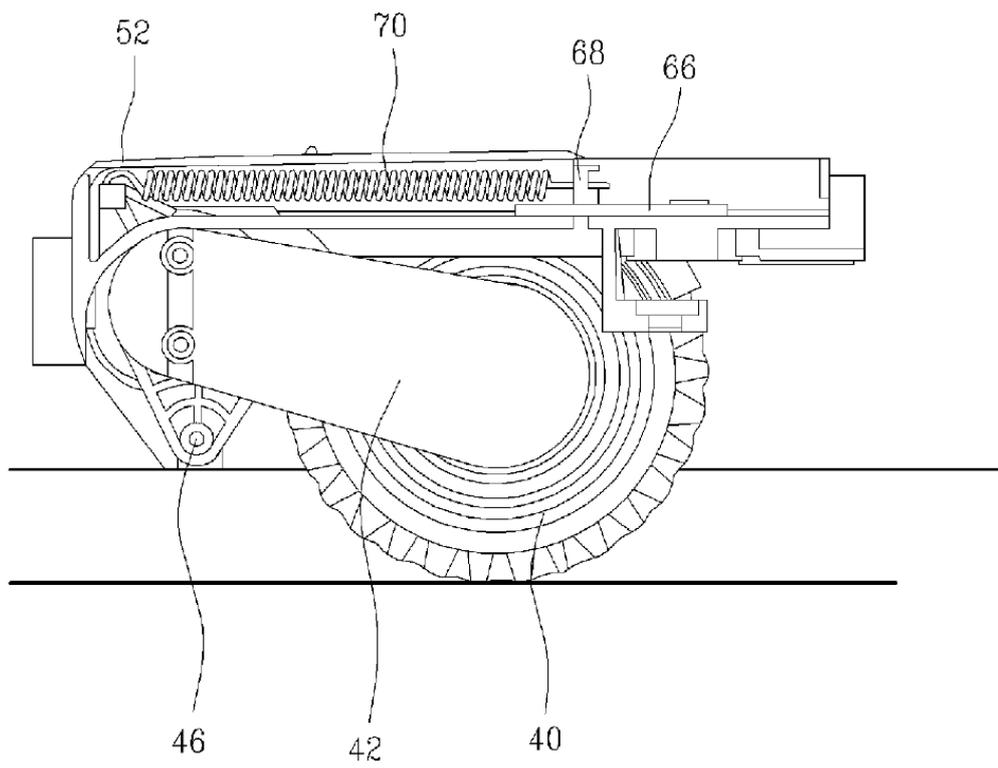


FIG. 4

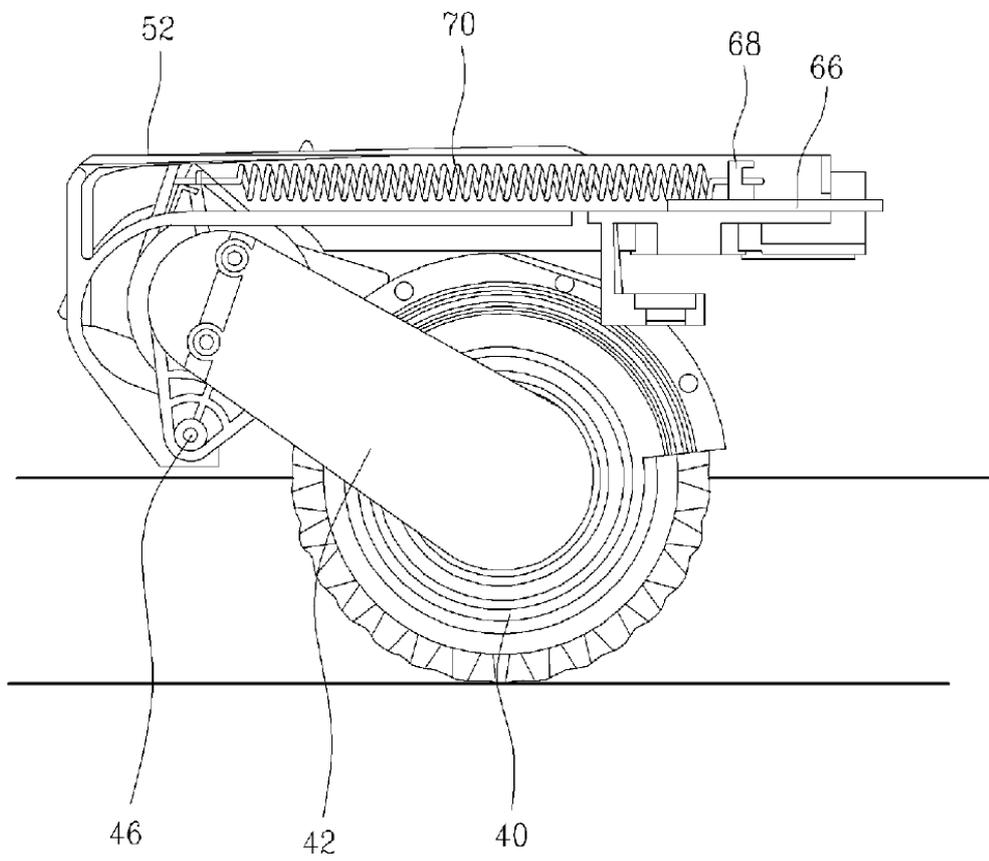


FIG. 5

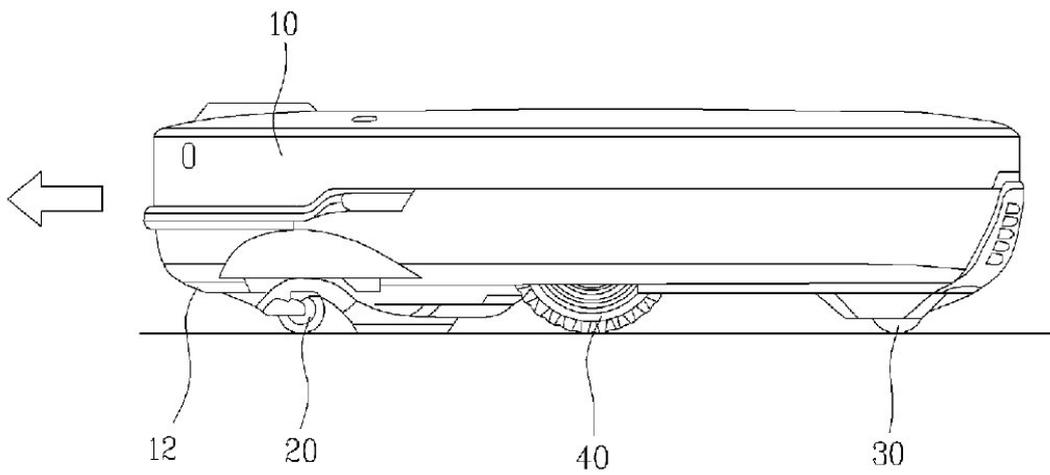


FIG. 6

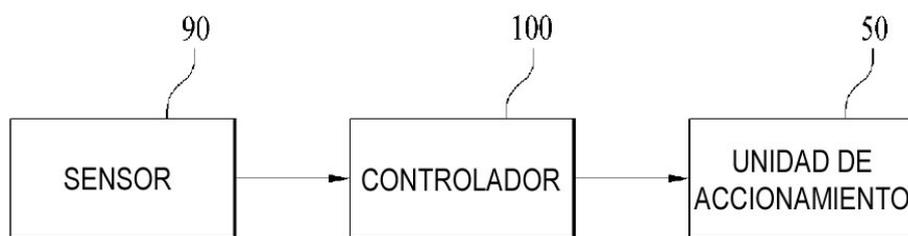


FIG. 7

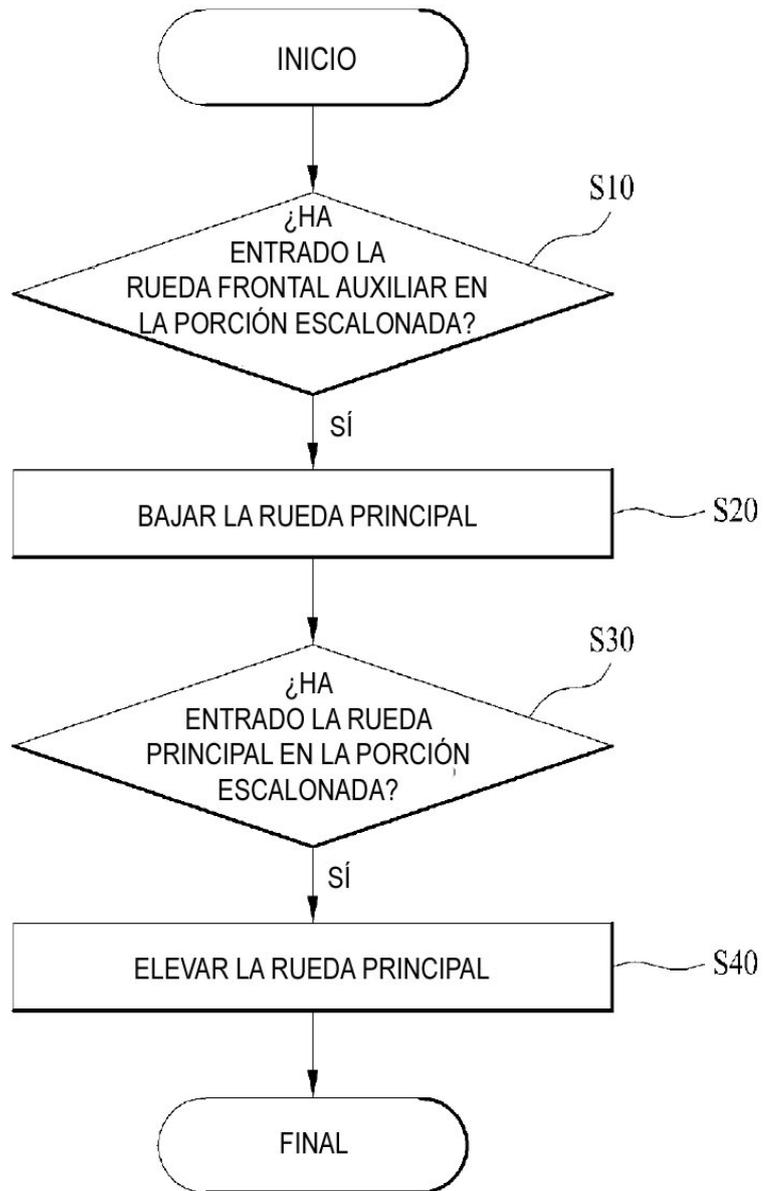


FIG. 8

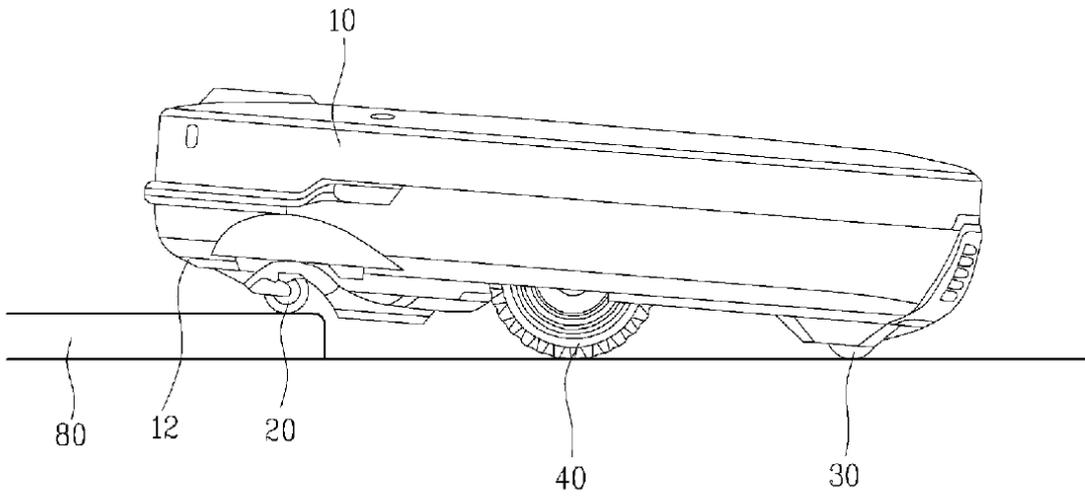


FIG. 9

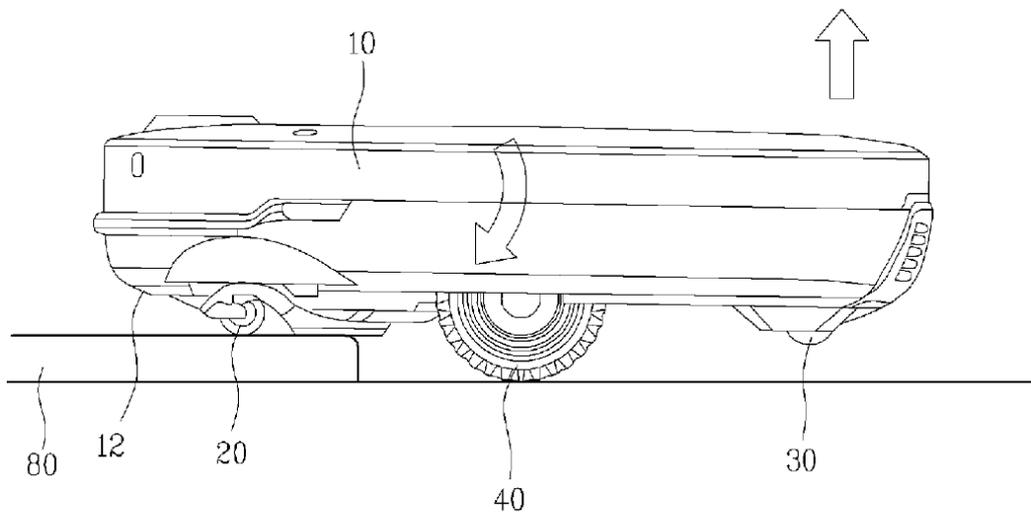


FIG. 10

