

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 207**

51 Int. Cl.:

A47L 11/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2020** **PCT/CN2020/112086**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2021** **WO21043080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2020** **E 20859899 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024** **EP 4014827**

54 Título: **Robot de limpieza y método de control del mismo**

30 Prioridad:

05.09.2019 CN 201910838307

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

20.01.2025

73 Titular/es:

**BEIJING ROBOROCK INNOVATION
TECHNOLOGY CO., LTD. (100.00%)
Room 1201, Floor 12, Building 3 Yard 17, Anju
Road Changping District
Beijing, CN**

72 Inventor/es:

**XIAO, FUJIAN;
XIE, HAOJIAN y
WU, QI**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 994 207 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Robot de limpieza y método de control del mismo

5 CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se relaciona con el campo técnico del control y, en particular, con un robot de limpieza y un método de control del mismo.

ANTECEDENTES

- 10 Un dispositivo robótico autónomo incluye una unidad de suministro de energía a bordo (típicamente una batería) que se recarga en una estación de carga o una estación de acoplamiento. Los tipos y métodos de estaciones de carga (por ejemplo, señales de radio, navegación inercial, haces ultrasónicos, haces infrarrojos combinados con señales de radio y similares) buscados o acoplados por los robots son bastante diferentes en efectos y aplicaciones. Un dispositivo de limpieza autónomo del tipo de colisión aleatoria determina un obstáculo a ser abordado y lo evita mediante sensores de
- 15 colisión, sensores ultrasónicos, sensores infrarrojos y similares. En caso de baja energía y necesidad de regresar a una estación de carga, la estación de carga emite una señal infrarroja y el dispositivo de limpieza autónomo navega de manera aleatoria hasta "ver" la estación de carga, y es guiado para acoplarse en la estación de carga a través de la señal infrarroja, para cargar. Basado en una pluralidad de regiones de radiación formadas por las señales infrarrojas emitidas desde la estación de carga, el dispositivo de limpieza autónomo puede determinar información de posición según las regiones de
- 20 radiación de las que se reciben señales infrarrojas para el posicionamiento, y determinar una dirección de viaje basada en la información de posición, de modo que el robot de limpieza autónomo viaje y se acople en la estación de carga para cargar.

- Actualmente, los robots de limpieza domésticos pueden viajar autónomamente a la estación de carga para cargar en caso de que la energía se reduzca a un valor establecido. Actualmente, una estrategia común de gestión de energía es la siguiente: si la energía de un robot de limpieza disminuye a un umbral mínimo, como el 5%, el robot de limpieza puede regresar a una estación de carga para ser cargado lentamente a un umbral establecido, como el 80%; y si aún hay una región sin limpiar en una habitación en este momento, la limpieza solo se reiniciará después de que el robot de limpieza esté cargado hasta el umbral. Este método no es lo suficientemente inteligente, no es conveniente ni rápido, y es relativamente bajo en eficiencia de limpieza integral. Un robot según el preámbulo de la reivindicación 1 se divulga en CN 108733040A. En particular, CN 108733040A divulga un sistema de control de retorno-carga de robots y un robot que comprende el mismo. El sistema de control de retorno-carga del robot comprende un módulo de adquisición de ruta, un módulo de determinación y un módulo de control, donde el módulo de adquisición de ruta se utiliza para adquirir una ruta planificada de retorno-carga del robot; el módulo de determinación se utiliza para determinar una condición de retorno-carga según la ruta planificada de retorno-carga, y determinar si el robot satisface una condición de retorno-carga; y el módulo de control se utiliza para controlar al robot para cargar a lo largo de la ruta planificada de retorno-carga cuando se cumple la condición de retorno-carga. Se divulga una alfombra impermeable y un sistema de limpieza inteligente en WO 2019056973A1. Se divulga un robot de limpieza inteligente en WO 2019126332A1.

RESUMEN

- 40 En vista de esto, las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un robot de limpieza y un método de control de carga de un robot de limpieza para permitir que el robot se cargue mediante un método de carga inteligente según la reivindicación 1 y la reivindicación 5, respectivamente.
- De acuerdo con un primer aspecto de una implementación específica de la presente divulgación, una realización de la presente divulgación proporciona un robot de limpieza, que incluye:
- 45 un chasis;
- un sistema de accionamiento, que incluye un sistema de suspensión de tipo caída desplazada, donde el sistema de suspensión de tipo caída desplazada está sujeto de manera móvil al chasis y recibe un sesgo de resorte hacia abajo y alejado del chasis, y el sesgo de resorte está configurado para mantener una rueda de conducción en contacto con el
- 50 suelo con una fuerza de puesta a tierra;
- una unidad de almacenamiento de energía, soportada por el chasis e incluye al menos una lámina de contacto de carga, donde la lámina de contacto de carga sobresale ligeramente de un plano del chasis, y la unidad de almacenamiento de energía está configurada para ser cargada según una cantidad predeterminada en caso de que el robot esté ubicado en una estación de carga; y
- 55 un aparato de navegación, configurado para monitorear un área limpiada en tiempo real e informar el área limpiada a un sistema de control (130), donde el sistema de control está dispuesto en una placa de circuito principal dentro del robot de limpieza y comprende una memoria no transitoria y un procesador, donde el sistema de control está configurado para obtener un área por limpiar según el área limpiada, y controlar la unidad de almacenamiento de energía para ser cargada según la cantidad predeterminada basada en un área por limpiar y un factor de consumo total de energía.
- 60 Opcionalmente, el factor de consumo total de energía se obtiene de la siguiente manera:
- determinando un cociente de dividir el consumo total de energía de limpieza de un área total durante las últimas N veces por N como un factor de consumo total de energía, donde N es un número entero mayor o igual a 1.
- Opcionalmente, el aparato de navegación incluye:

un receptor óptico, dispuesto en un lado exterior de un cuerpo de máquina y configurado para recibir una señal óptica emitida por la estación de carga; y

un sensor de distancia láser, dispuesto en una superficie superior del cuerpo de la máquina y configurado para crear un mapa y evitar un obstáculo.

5 Opcionalmente, el sistema de control está configurado para determinar una diferencia entre un área total y el área limpiada como el área por limpiar, y el área total se obtiene de una de las siguientes maneras:

para un modo de limpieza global, determinando un área máxima en la que se completa la limpieza autónoma en un historial de limpieza global como el área total;

10 para un modo de limpieza de selección de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones seleccionadas como el área total; y

para un modo de limpieza de división de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones divididas como el área total.

De acuerdo con un segundo aspecto de una implementación específica de la presente divulgación, una realización de la presente divulgación proporciona un método para controlar la carga de un robot de limpieza, que incluye:

15 monitorear, por un aparato de navegación, un área limpiada en tiempo real e informar el área limpiada a un sistema de control que obtiene un área por limpiar según el área limpiada; y

obtener, por el sistema de control, una cantidad de carga predeterminada según el área por limpiar y

un factor de consumo total de energía y controlar una unidad de almacenamiento de energía para ser cargada según la cantidad de carga predeterminada.

20 Opcionalmente, el factor de consumo total de energía se obtiene:

determinando un cociente de dividir el consumo total de energía de limpieza de un área total en las últimas N veces por N como un factor de consumo total de energía, donde N es un número entero mayor o igual a 1.

Opcionalmente, una diferencia entre un área total y el área limpiada se determina como el área por limpiar, y el área total se obtiene de una de las siguientes maneras:

25 para un modo de limpieza global, determinando un área máxima en la que se completa la limpieza autónoma en un historial de limpieza global como el área total;

para un modo de limpieza de selección de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones seleccionadas como el área total; y

30 para un modo de limpieza de división de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones divididas como el área total.

Opcionalmente, obtener, por el sistema de control, la cantidad de carga predeterminada según el área por limpiar y un factor de consumo total de energía incluye:

determinar un producto del área por limpiar, el factor de consumo total de energía y M como la cantidad de carga predeterminada, donde M indica un factor de amortiguación, que varía de 1 a 1.5.

35 Opcionalmente, el método incluye además:

monitorear, por el sistema de control, la energía restante de la unidad de almacenamiento de energía en tiempo real; cambiar las características de viaje del robot para guiar al robot a una estación de carga para cargar en caso de que la energía restante alcance un umbral designado.

Opcionalmente, el método incluye además:

40 en caso de que la cantidad de carga predeterminada obtenida sea mayor que un valor límite superior o menor que un valor límite inferior, cargar según el valor límite superior o el valor límite inferior.

Opcionalmente, el método incluye además: determinar la cantidad de carga predeterminada como 80% en caso de que el factor de consumo total de energía no esté disponible.

Opcionalmente, el método incluye además: determinar la cantidad de carga predeterminada como 80% en caso de que la cantidad de veces de carga se determine que es mayor que una cantidad predeterminada de veces.

La presente divulgación tiene al menos los siguientes efectos técnicos:

El objetivo de la presente divulgación es permitir que el robot de limpieza, en caso de baja energía del robot de limpieza, se cargue a una cantidad requerida según el área por limpiar en ese momento a través de obtener el área por limpiar basada en el registro histórico del mapa de limpieza en caso de baja energía del robot de limpieza. Después de ser cargado a la cantidad de energía a ser cargada, el robot de limpieza regresa a un punto de interrupción para la limpieza, lo que puede mejorar en gran medida la eficiencia general de limpieza y mejorar la experiencia del usuario.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

55 Con el fin de explicar más claramente las soluciones técnicas según las realizaciones de la presente divulgación, se introducirán brevemente a continuación los dibujos utilizados en la descripción de las realizaciones. Obviamente, los dibujos en la siguiente descripción son algunas realizaciones de la presente divulgación. Una persona con habilidad ordinaria en el arte puede obtener otros dibujos basados en estos dibujos sin efectos creativos.

La FIG. 1 ilustra una vista esquemática de un escenario de aplicación según una realización de la presente divulgación;

60 La FIG. 2 ilustra una vista tridimensional de una estructura de un robot según una realización de la presente divulgación;

La FIG. 3 ilustra una vista superior de una estructura de un robot según una realización de la presente divulgación;

La FIG. 4 ilustra una vista inferior de una estructura de un robot según una realización de la presente divulgación;

La FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de una estructura de un robot según una realización de la presente divulgación;

La FIG. 6 ilustra una vista estructural esquemática de una región de limpieza de un robot según una realización de la presente divulgación;

La FIG. 7 ilustra un diagrama de flujo de un método de control de un robot según una realización de la presente divulgación;

y

- 5 La FIG. 8 ilustra una vista esquemática de una estructura electrónica de un robot según una realización de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

- 10 Para hacer más claros los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de las realizaciones de la presente divulgación, la siguiente describe clara y completamente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos acompañantes en las realizaciones de la presente divulgación. Obviamente, las realizaciones descritas son solo algunas realizaciones, que no son todas las realizaciones, de la presente divulgación. Todas las otras realizaciones derivadas basadas en las realizaciones de la presente divulgación por una persona con habilidad ordinaria en el arte sin esfuerzos creativos deben estar dentro del ámbito de protección de la presente divulgación.

- 15 Debe entenderse que, aunque los términos "primero", "segundo", "tercero", y similares pueden usarse para describir "XXX" en las realizaciones de la presente divulgación, los "XXX" no están limitados a estos términos. Estos términos se utilizan solo para distinguir un "XXX" de otro. Por ejemplo, sin apartarse del ámbito de las realizaciones de la presente divulgación, el "primer XXX" puede alternativamente referirse como el "segundo XXX", y de manera similar, el "segundo XXX" puede alternativamente referirse como el "primer XXX".

- 20 Con el fin de describir los comportamientos del robot más claramente, se proporcionan las siguientes definiciones de dirección:

- En un diagrama de escenario de aplicación de la presente divulgación, como se ilustra en la FIG. 1, un robot de limpieza autónomo 100 realiza una operación de limpieza en una región designada. En caso de que la operación de limpieza se complete o en caso de que la energía sea baja, el robot de limpieza autónomo 100 puede buscar automáticamente una posición de una estación de carga 200. Después de determinar la posición de la estación de carga 200, el robot de limpieza autónomo 100 viaja automáticamente a la posición de la estación de carga 200 para cargar.

- Como se ilustra en la FIG. 2, el robot de limpieza autónomo 100 puede desplazarse por el suelo mediante diversas combinaciones de movimientos en relación con los siguientes tres ejes mutuamente perpendiculares definidos por un cuerpo de máquina 110: un eje delantero-trasero X, un eje transversal Y y un eje vertical central Z. Una dirección de conducción hacia adelante a lo largo del eje delantero-trasero X se denomina "hacia adelante", y una dirección de conducción hacia atrás a lo largo del eje delantero-trasero X se denomina "hacia atrás". La dirección del eje transversal Y es la dirección en la cual un eje, definido por un punto central de un módulo de rueda de accionamiento 141 se extiende entre una rueda derecha y una rueda izquierda del robot de limpieza autónomo.

- 35 El robot de limpieza autónomo 100 puede rotar alrededor del eje Y. "Hacia arriba" designa un caso en que una parte delantera del robot de limpieza autónomo 100 está inclinada hacia arriba y una parte trasera está inclinada hacia abajo; y "hacia abajo" designa un caso en que la parte delantera del robot de limpieza autónomo 100 está inclinada hacia abajo y la parte trasera está inclinada hacia arriba. Además, el robot de limpieza autónomo 100 puede rotar alrededor del eje Z. En una dirección hacia adelante del robot de limpieza autónomo 100, "girar a la derecha" designa un caso en que el robot de limpieza autónomo 100 se gira hacia el lado derecho del eje X; y "girar a la izquierda": en un caso en que el dispositivo de limpieza autónomo 100 se gira hacia el lado izquierdo del eje X.

- Como se ilustra en la FIG. 3, el robot de limpieza autónomo 100 incluye un cuerpo de máquina 110, un sistema de sensores 120, un sistema de control 130, un sistema de accionamiento 140, un sistema de limpieza 150, un sistema de suministro de energía 160 y un sistema de interacción humano-máquina 170.

- 45 El cuerpo de máquina 110 incluye una parte delantera 111, una parte trasera 112 y una parte de chasis 113. El cuerpo de máquina 110 tiene una forma sustancialmente circular (tanto la parte delantera como la trasera son circulares), y puede alternativamente tener otras formas, incluyendo, pero no limitado a, una forma sustancialmente en D donde la parte delantera es cuadrada y la parte trasera es circular.

- Como se ilustra en la FIG. 3, el sistema de sensores 120 incluye un aparato de determinación de ubicación 121 ubicado sobre el cuerpo de máquina 110, un amortiguador 122 dispuesto en la parte delantera 111 del cuerpo de máquina 110, y un dispositivo sensor como un sensor de acantilado 123 y un sensor ultrasónico, un sensor infrarrojo, un magnetómetro, un acelerómetro, un giroscopio y un odómetro, y proporciona diversas informaciones de posición y estado de movimiento del robot de limpieza autónomo al sistema de control 130. El aparato de determinación de ubicación 121 incluye, pero no se limita a, una cámara y un sensor de distancia láser (LDS). A continuación, se toma el sensor de distancia láser que adopta un método de medición de distancia por triángulo como ejemplo para explicar cómo determinar la ubicación. El principio básico del método de medición de distancia por triángulo se basa en una relación de equivalencia entre triángulos similares, que no se describe en detalle aquí.

- El sensor de distancia láser incluye una unidad emisora de luz y una unidad receptora de luz. La unidad emisora de luz puede incluir una fuente de luz que emite luz, y la fuente de luz puede incluir un emisor de luz, como un diodo emisor de luz (LED) que emite luz infrarroja o luz visible. Alternativamente, la fuente de luz puede ser un emisor de luz que emite un haz láser. En esta realización, el diodo láser (LD) se utiliza como fuente de luz. En una realización de la presente divulgación, debido a las características monocromáticas, de direccionalidad y de colimación de un haz láser, adoptar una fuente de luz de un haz láser puede hacer una medición relativamente precisa con respecto a otras luces. El diodo láser

(LD) puede emitir un láser puntual para medir información de ubicación bidimensional de un obstáculo, o puede emitir un láser lineal para medir información de ubicación tridimensional de un obstáculo dentro de un rango.

Una unidad receptora de luz puede incluir un sensor de imagen en el que se forma un punto de luz reflejado o dispersado por un obstáculo. El sensor de imagen puede ser un conjunto de múltiples píxeles unitarios en una sola fila o en múltiples
5 filas. Estos elementos receptores de luz pueden convertir señales ópticas en señales eléctricas. El sensor de imagen puede ser un sensor de semiconductores complementarios de óxido metálico (CMOS) o un dispositivo de carga acoplada (CCD). En una realización de la presente divulgación, se adopta el CMOS debido a sus ventajas en costos. Además, la unidad receptora de luz puede incluir un conjunto de lentes receptores de luz. La luz reflejada o dispersada por un
10 obstáculo puede pasar a través del conjunto de lentes receptores de luz para formar una imagen en el sensor de imagen. El conjunto de lentes receptores de luz puede incluir una sola lente o múltiples lentes. Una base puede soportar la unidad emisora de luz y la unidad receptora de luz, que están dispuestas en la base y están separadas entre sí por una distancia. Para medir la distancia de un obstáculo alrededor del robot de limpieza autónomo, la base puede estar dispuesta de
15 manera rotativa en el cuerpo de máquina 110. O bien, se puede proporcionar un elemento rotativo para rotar el emisor de luz emitido y la luz recibida, sin rotar la base. Una velocidad angular rotacional del elemento rotativo puede obtenerse organizando un elemento de acoplamiento de luz y un disco codificado. El elemento de acoplamiento de luz detecta una muesca de diente en el disco codificado, y se puede obtener una velocidad angular instantánea dividiendo la longitud
20 circunferencial de la muesca de diente por un tiempo de paso de muesca. Cuanto mayor sea la densidad de muescas de dientes en el disco codificado, mayor será la precisión de la medición y mayor será la precisión de la estructura, y mayor será la complejidad del cálculo. Por el contrario, cuanto menor sea la densidad de muescas de dientes en el disco
25 codificado, menor será la precisión de la medición y menor será la precisión de la estructura, y menor será la complejidad del cálculo, reduciendo así los costos.

Un dispositivo de procesamiento de datos, como un DSP conectado a la unidad receptora de luz, registra valores de distancia de obstáculos en todos los ángulos con respecto a un ángulo de 0 grados del robot de limpieza y transmite los
30 valores de distancia a una unidad de procesamiento de datos del sistema de control 130, como un procesador de aplicaciones (AP) que incluye una CPU, donde la CPU obtiene la ubicación actual del robot mediante la realización de un algoritmo de localización basado en filtrado de partículas, de modo que el robot crea un mapa para la navegación basado en la ubicación. En una realización de la presente divulgación, el algoritmo de localización adopta la localización y mapeo
35 simultáneos (SLAM).

El sensor de distancia láser basado en el método de medición por triángulo puede medir un valor de distancia a una
40 distancia infinita más allá de una distancia en principio, pero en realidad, una medición a larga distancia, por ejemplo, más de 6 metros, es muy difícil de lograr principalmente debido a la restricción del tamaño de las unidades de píxeles del sensor de la unidad receptora de luz y las influencias adicionales de la velocidad de conversión fotoeléctrica del sensor, la velocidad de transmisión de datos entre el sensor y el DSP conectado, y la velocidad de cálculo del DSP. Un cambio
45 en un resultado medido debido al efecto sobre el aparato del sensor de distancia láser por una temperatura puede ser intolerable para el sistema principalmente debido al hecho de que la expansión térmica y deformación de una estructura entre la unidad emisora de luz y la unidad receptora de luz causa cambios de ángulo entre la luz incidente y la luz emergente. También puede ocurrir una deriva de temperatura a la unidad emisora de luz y la unidad receptora de luz. Después de que el sensor de distancia láser se opera durante un largo tiempo, la deformación causada por la acumulación
50 de varios factores como los cambios de temperatura y la vibración puede afectar severamente el resultado de la medición. La precisión del resultado de la medición determina directamente la precisión de la creación de mapas, que es una base para que el robot de limpieza realice una estrategia posterior.

Como se ilustra en la FIG. 3, la parte delantera 111 del cuerpo de máquina 110 puede llevar un amortiguador 122. En caso de que el módulo de rueda de accionamiento 141 impulse al robot a viajar sobre el suelo en un proceso de limpieza, el amortiguador 122 detecta uno o más eventos en un camino de viaje del robot de limpieza autónomo 100 a través de un
55 sistema de sensores, como un sensor infrarrojo. El robot de limpieza autónomo 100 puede controlar el módulo de rueda de accionamiento 141 para responder a eventos, como obstáculos y paredes, detectados por el amortiguador 122, para por ejemplo, mantenerse alejado de los obstáculos.

El sistema de control 130 está montado en una placa de circuito principal del cuerpo de máquina 110, incluyendo un
60 procesador de cálculo, como una unidad de procesamiento central y un procesador de aplicaciones, en comunicación con una memoria no transitoria, como un disco duro, una memoria flash y una memoria de acceso aleatorio, y basado en la información de obstáculos retroalimentada por el sensor de distancia láser, el procesador de aplicaciones crea un mapa instantáneo del entorno donde se encuentra el robot a través de un algoritmo de localización, como el SLAM. En combinación con la información de distancia y la información de velocidad proporcionada por los dispositivos de detección, como el amortiguador 122, el sensor de acantilado 123 y el sensor ultrasónico, el sensor infrarrojo, el magnetómetro, el
65 acelerómetro, el giroscopio y el odómetro, el sistema de control 130 determina de manera integral en qué estado operativo se encuentra actualmente el robot de limpieza autónomo, como cruzar un umbral de puerta, subir a una alfombra, estar ubicado en un acantilado, estar atascado en una posición superior o en una posición inferior, tener el depósito de polvo lleno, y ser levantado, y puede además proporcionar una estrategia de acción específica siguiente para diferentes situaciones, haciendo que la operación del robot de limpieza autónomo cumpla bien los requisitos de un usuario, y proporcionando una buena experiencia de usuario. Además, el sistema de control 130 puede planear una rutina de
70 limpieza y un modo de limpieza, ambos relativamente eficientes y razonables, basados en la información de mapa instantáneo creada a través del SLAM, mejorando así la eficiencia de limpieza del robot.

Como se ilustra en la FIG. 4, el sistema de accionamiento 140 puede hacer que el robot de limpieza autónomo 100 se

desplace por el suelo basado en instrucciones de conducción que tienen información de distancia y ángulo, tales como componentes x , y y θ . El sistema de accionamiento 140 incluye un módulo de rueda de accionamiento 141 que puede controlar las ruedas izquierda y derecha al mismo tiempo. Para controlar el movimiento de la máquina de manera más precisa, el módulo de rueda de accionamiento 141 incluye un módulo de rueda de accionamiento izquierda y un módulo de rueda de accionamiento derecha. Los módulos de rueda de accionamiento izquierdo y derecho están dispuestos opuestos entre sí a lo largo del eje transversal definido por el cuerpo de máquina 110. Para permitir que el robot de limpieza autónomo se mueva de manera más estable sobre el suelo o tenga una mayor capacidad de movimiento, el robot de limpieza autónomo puede incluir una o más ruedas impulsadas 142, que incluyen, pero no se limitan a, una rueda universal. El módulo de rueda de accionamiento incluye una rueda de viaje, un motor de accionamiento y un circuito de control configurado para controlar el motor de accionamiento. El módulo de rueda de accionamiento puede estar además conectado a un circuito configurado para medir una corriente de accionamiento y un odómetro. El módulo de rueda de accionamiento 141 puede estar conectado de manera desmontable al cuerpo de máquina 110 para facilitar el desmontaje y el mantenimiento. La rueda de accionamiento puede tener un sistema de suspensión de tipo caída desplazada, que está sujeto al cuerpo de máquina 110 del robot de limpieza autónomo de manera móvil, por ejemplo, unido de manera rotativa al cuerpo de máquina 110 del robot de limpieza autónomo, y configurado para recibir un sesgo de resorte hacia abajo y alejado del cuerpo de máquina 110 del robot de limpieza autónomo. El sesgo de resorte está configurado para mantener la rueda de accionamiento en contacto y tracción con el suelo con una fuerza de apoyo, y un elemento de limpieza del robot de limpieza autónomo 100 contacta adicionalmente el suelo con una presión.

El sistema de limpieza puede ser un sistema de limpieza en seco 150 y/o un sistema de limpieza húmeda 153. Como sistema de limpieza en seco, las principales funciones de limpieza del sistema son proporcionadas por un sistema de limpieza 151 que consta de un rodillo de cepillos, una caja de polvo, un ventilador, una salida de aire y componentes de conexión entre estos cuatro elementos. El rodillo de cepillos, con un grado de interferencia con el suelo, barre la basura, la lleva hasta al frente de una abertura de succión de polvo situada entre el rodillo de cepillos y la caja de polvo, y luego la succiona hasta de la caja de polvo por un gas con una fuerza de succión que es generada por el ventilador y pasa a través de la caja de polvo. La capacidad de eliminación de polvo de este sistema se puede evaluar por su eficiencia en la limpieza de residuos. Esta eficiencia de limpieza se ve afectada por la estructura y los materiales del rodillo de cepillos, y también se ve afectada por una tasa de utilización de la potencia del viento de un conducto de aire formado por la abertura de succión de polvo, la caja de polvo, el ventilador, la salida de aire y los componentes de conexión entre los cuatro, y por un tipo y potencia del ventilador. En comparación con las aspiradoras enchufables ordinarias, la mejora en la capacidad de eliminación de polvo es más significativa para los robots de limpieza con energía limitada. La mejora en la capacidad de eliminación de polvo reduce directamente los requisitos de energía, es decir, la máquina que originalmente podía limpiar 80 metros cuadrados con una carga puede mejorarse para limpiar 100 metros cuadrados o más con una carga. Además, la vida útil de una batería puede prolongarse aún más reduciendo el número de veces de carga, de modo que una frecuencia de reemplazos de batería por un usuario puede disminuir aún más. La mejora en la capacidad de eliminación de polvo se relaciona con la experiencia de usuario más aparente e importante, y el usuario puede sacar directamente una conclusión sobre si la barrida/limpieza se ha realizado bien o no. El sistema de limpieza en seco también puede incluir además un cepillo lateral 152 provisto de un eje rotativo que está inclinado respecto al suelo para dirigir los desechos hacia la región del rodillo de cepillos del sistema de limpieza.

El sistema de limpieza húmeda 153 incluye principalmente un tanque de agua desmontable (no mostrado) proporcionado en un extremo trasero del chasis. El tanque de agua está asegurado a un extremo inferior del chasis mediante una estructura de enganche o una pluralidad de tornillos de fijación. Una capa inferior del tanque de agua incluye una mopa desmontable (no mostrada), que está adherida a una capa inferior del tanque de agua mediante pegado.

El sistema de suministro de energía 160 incluye una batería recargable, como una batería de níquel-metal hidruro y una batería de litio. La batería recargable puede estar conectada a un circuito de control de carga, un circuito de detección de temperatura de carga de la batería y un circuito de monitoreo de bajo voltaje de la batería, que están además conectados a un circuito de control de microcomputadora de un solo chip. El robot de limpieza autónomo está conectado a la estación de carga a través de un electrodo de carga (que puede proporcionarse como una primera hoja de contacto de carga 161 y una segunda hoja de contacto de carga 162) dispuesto en un lado del cuerpo de máquina o bajo el chasis para cargar. El sistema de interacción humano-máquina 170 incluye un botón en un panel del robot de limpieza autónomo, configurado para que un usuario seleccione una función, incluye además una pantalla y/o una lámpara indicadora y/o un altavoz, la pantalla, la lámpara indicadora y el altavoz presentan al usuario el estado actual del robot de limpieza autónomo o las opciones de función, y también puede incluir un programa cliente para teléfono móvil. Para un robot de limpieza autónomo navegado, un cliente de teléfono móvil puede presentar al usuario un mapa del entorno en el que se encuentra el dispositivo y la ubicación del robot de limpieza autónomo, y puede proporcionar al usuario opciones de función más enriquecidas y más humanizadas.

La FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de conexión eléctrica de un robot de limpieza autónomo según una realización de la presente divulgación.

El robot de limpieza autónomo según la presente realización puede incluir una unidad de arreglo de micrófonos configurada para reconocer la voz de un usuario, una unidad de comunicación configurada para comunicarse con un dispositivo de control remoto u otro dispositivo, una unidad móvil configurada para impulsar el cuerpo de máquina, una unidad de limpieza y una unidad de memoria configurada para almacenar información. Una unidad de entrada (es decir, un botón de un robot de limpieza, o similar), un sensor de detección de objetos, una unidad de carga, una unidad de arreglo de micrófonos, una unidad de detección de dirección, una unidad de detección de ubicación, una unidad de

comunicación, una unidad de accionamiento y una unidad de memoria pueden estar conectadas a la unidad de control para transmitir información predeterminada a la unidad de control o recibir información predeterminada de la unidad de control.

La unidad de arreglo de micrófonos puede comparar la entrada de voz a través de la unidad receptora con la información almacenada en la unidad de memoria para determinar si la voz de entrada corresponde a una instrucción. Si se determina que la voz de entrada corresponde a una instrucción, la instrucción correspondiente se transmite a la unidad de control. Si se determina que la voz detectada no coincide con la información almacenada en la unidad de memoria, la voz detectada puede considerarse como ruido y, por lo tanto, ser ignorada.

Por ejemplo, la voz detectada corresponde a las palabras "ven, ven aquí, acércate, llega aquí", y hay una instrucción de control de texto (ven aquí) almacenada en la información de la unidad de memoria correspondiente a las palabras. En este caso, la instrucción correspondiente puede ser transmitida a la unidad de control.

La unidad de detección de dirección puede detectar una dirección de la voz basada en una diferencia de tiempo o nivel de la entrada de voz a las múltiples unidades receptoras. La unidad de detección de dirección transmite una dirección detectada de la voz a la unidad de control. La unidad de control puede determinar un camino de movimiento basado en la dirección detectada de la voz por la unidad de detección de dirección.

La unidad de detección de ubicación puede detectar coordenadas del cuerpo de máquina en la información de mapa predeterminada. En una realización, una posición actual del cuerpo de máquina puede ser detectada comparando información detectada por una cámara y la información de mapa almacenada en la unidad de memoria. Además de la cámara, la unidad de detección de ubicación puede adoptar además un sistema de posicionamiento global (GPS).

En un sentido amplio, la unidad de detección de ubicación puede detectar si el cuerpo de máquina está ubicado en una ubicación específica o no. Por ejemplo, la unidad de detección de ubicación puede incluir una unidad configurada para detectar si el cuerpo de máquina está ubicado en la estación de carga o no.

Por ejemplo, en un método de detección de si el cuerpo de máquina está ubicado en la estación de carga o no, si el cuerpo de máquina está ubicado en la estación de carga puede ser detectado según si se ingresa energía eléctrica en la unidad de carga o no. Para otro ejemplo, si el cuerpo de máquina está ubicado en la posición de carga puede ser detectado por una unidad de detección de posición de carga dispuesta en el cuerpo de máquina o en la estación de carga.

La unidad de comunicación puede transmitir/recibir información predeterminada al/desde el dispositivo de control remoto u otro dispositivo. La unidad de comunicación puede actualizar la información de mapa del robot de limpieza autónomo.

La unidad de accionamiento puede operar la unidad móvil y la unidad de limpieza. La unidad de accionamiento puede mover la unidad móvil a lo largo del camino de movimiento determinado por la unidad de control.

La unidad de memoria almacena información predeterminada relacionada con la operación del robot de limpieza. Por ejemplo, la información del mapa de una región donde está ubicado el robot de limpieza autónomo, información de instrucciones de control correspondientes a una voz reconocida por la unidad de arreglo de micrófonos, información de ángulo direccional detectada por la unidad de detección de dirección, información de ubicación detectada por la unidad de detección de ubicación e información de obstáculos detectada por el sensor de detección de objetos pueden ser almacenadas en la unidad de memoria.

La unidad de control puede recibir información detectada por la unidad receptora, la cámara y el sensor de detección de objetos. La unidad de control puede reconocer la voz del usuario, detectar una dirección en la que ocurre la voz y detectar una ubicación del robot de limpieza autónomo basada en la información recibida. Además, la unidad de control puede operar además la unidad móvil y la unidad de limpieza.

De acuerdo con un primer aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, una realización de la presente divulgación proporciona un robot de limpieza, que incluye:

un chasis, ubicado en una parte inferior del robot de limpieza; un sistema de accionamiento, que incluye un sistema de suspensión de tipo caída desplazada, donde el sistema de suspensión de tipo caída desplazada está sujetado de manera móvil al chasis y recibe un sesgo de resorte hacia abajo y alejado del chasis, y el sesgo de resorte está configurado para mantener una rueda de accionamiento en contacto con el suelo con una fuerza de apoyo; una unidad de almacenamiento de energía, soportada por el chasis e incluyendo al menos una hoja de contacto de carga, donde la hoja de contacto de carga sobresale ligeramente de un plano del chasis, y la unidad de almacenamiento de energía está configurada para ser cargada según una cantidad predeterminada en caso de que el robot esté ubicado en una estación de carga; y un sistema de control, dispuesto en una placa de circuito principal dentro del robot de limpieza e incluyendo una memoria no transitoria y un procesador, donde el sistema de control está configurado para controlar la unidad de almacenamiento de energía para ser cargada según la cantidad predeterminada basada en un área por limpiar y un factor de consumo total de energía.

Opcionalmente, el factor de consumo total de energía se obtiene:

determinar un cociente dividiendo el consumo total de energía de limpieza de un área total por las últimas N veces por N como un factor de consumo total de energía, donde N es un número entero mayor o igual a 1, por ejemplo, $N = 5$.

Opcionalmente, el robot de limpieza incluye además: un aparato de navegación, configurado para monitorear un área limpiada en tiempo real e informar el área limpiada al sistema de control que obtiene un área por limpiar según el área limpiada, donde el aparato de navegación incluye: un receptor óptico, dispuesto en un lado externo del cuerpo de máquina y configurado para recibir una señal óptica emitida por la estación de carga; y un sensor de distancia láser, dispuesto en la superficie superior del cuerpo de máquina y configurado para crear un mapa y evitar un obstáculo.

Opcionalmente, el sistema de control está configurado para determinar una diferencia entre un área total y el área limpiada como el área por limpiar, y el área total se determina de una de las siguientes maneras:

para un modo de limpieza global, determinando un área máxima en la que se completa la limpieza autónoma en un historial de limpieza global como el área total;

para un modo de limpieza de selección de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones seleccionadas como el área total; y

5 para un modo de limpieza de división de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones divididas como el área total.

Un modo de limpieza designado puede ser seleccionado a través de una APP de teléfono móvil o una interfaz de configuración del robot de limpieza autónomo, y el modo de limpieza incluye un modo de limpieza global, un modo de limpieza de selección de región o un modo de limpieza de división de región. El modo de limpieza global se refiere a

10 limpiar una región entera en un mapa creado por el aparato de navegación del robot de limpieza autónomo, por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 6, la región entera del mapa creado con cuatro subregiones, a saber, una región 1 (dormitorio 1), una región 2 (dormitorio 2), una región 3 (cocina) y una región 4 (sala de estar). Si se selecciona el modo de limpieza global, las regiones que el robot de limpieza autónomo debe limpiar incluyen las cuatro regiones de toda la habitación, y el área de limpieza es la suma de las áreas de las cuatro regiones. El modo de limpieza de selección de región se refiere

15 a un modo en el que un usuario puede seleccionar una o más regiones entre la región 1 (dormitorio 1), la región 2 (dormitorio 2), la región 3 (cocina) y la región 4 (sala de estar) para limpiar. Por ejemplo, si se selecciona la región 1 para limpiar, el robot de limpieza autónomo realiza la limpieza dentro de la región 1, y el área de limpieza es el área de la región 1. El modo de limpieza de división de región se refiere a un modo en el que un usuario puede definir un rango para limpiar en cualquiera de la región 1 (dormitorio 1), la región 2 (dormitorio 2), la región 3 (cocina) y la región 4 (sala de estar) (por ejemplo, regiones punteadas en la FIG. 6), el robot de limpieza autónomo posteriormente limpia solo en las regiones punteadas correspondientes, y el área de limpieza es la suma de las áreas de las dos regiones punteadas en la FIG. 6.

20 El objetivo de la presente divulgación es permitir que el robot de limpieza, en caso de baja potencia del robot de limpieza, se cargue a una cantidad requerida según el área por limpiar en ese momento a través de obtener el área por limpiar basada en un registro histórico del mapa de limpieza. Después de ser cargado a la cantidad requerida, el robot de limpieza regresa a un punto de interrupción para la limpieza, lo que puede mejorar en gran medida la eficiencia general de limpieza y mejorar la experiencia del usuario.

Según las realizaciones de la presente divulgación, una realización de la presente divulgación proporciona un método para controlar la carga de un robot de limpieza, como se ilustra en la FIG. 7, que incluye:

30 S702: Un aparato de navegación monitorea un área limpiada en tiempo real e informa el área limpiada a un sistema de control que está configurado para obtener un área por limpiar según el área limpiada.

Opcionalmente, el área por limpiar se determina como una diferencia entre un área total y el área limpiada, y el área total se obtiene de una de las siguientes maneras:

para un modo de limpieza global, determinando un área máxima en la que se completa la limpieza autónoma en un historial de limpieza global como el área total;

35 para un modo de limpieza de selección de región, determinando la suma de áreas de todas las regiones seleccionadas como el área total; y

para un modo de limpieza de división de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones divididas como el área total.

Los tres modos se describen arriba y no se describirán repetidamente aquí.

40 Cualquier área total puede determinarse como una suma de áreas de todas las regiones limpiadas mediante el escaneo, por el aparato de navegación, de todas las regiones limpiadas en múltiples limpiezas. El área limpiada o el mapa se almacena en un dispositivo de almacenamiento del robot de limpieza y puede mostrarse en una APP de usuario en un terminal, de modo que el usuario pueda configurar el proceso de limpieza en una interfaz de la APP.

45 S704: El sistema de control determina una cantidad de carga predeterminada según el área por limpiar y un factor de consumo total de energía y controla una unidad de almacenamiento de energía para ser cargada según la cantidad de carga predeterminada.

Opcionalmente, el factor de consumo total de energía se obtiene:

determinar un cociente dividiendo el consumo total de energía de limpieza de un área total en las últimas N veces por N como un factor de consumo total de energía, donde N es un número entero mayor o igual a 1, por ejemplo, N = 5.

50 Opcionalmente, la cantidad de carga predeterminada se obtiene mediante: determinar un producto del área por limpiar, el factor de consumo total de energía y M como la cantidad de carga predeterminada, donde M indica un factor de amortiguación, que varía de 1 a 1.5. La introducción de M como factor de amortiguación es para tener en cuenta el posible consumo de energía del viaje de ida y vuelta, para cargar el robot de limpieza a más de la cantidad requerida para asegurar

55 que el robot de limpieza todavía tenga suficiente energía al final. Opcionalmente, el método incluye además: monitorear, por el sistema de control, la energía restante de la unidad de almacenamiento de energía en tiempo real, y en caso de que la energía restante alcance un umbral designado, cambiar las características de viaje del robot para guiar al robot a una estación de carga para cargar en caso de que la energía restante alcance un umbral designado.

60 Opcionalmente, el método incluye además: en caso de que la cantidad de carga predeterminada obtenida sea mayor que un valor límite superior o menor que un valor límite inferior, cargar según el valor límite superior o el valor límite inferior.

Opcionalmente, el método incluye además: determinar la cantidad de carga predeterminada como 80% en caso de que el factor de consumo total de energía no esté disponible.

Opcionalmente, el método incluye además: determinar la cantidad de carga predeterminada como 80% en caso de que la cantidad de veces de carga se determine que es mayor que una cantidad predeterminada de veces.

Por ejemplo, si la energía restante es menor del 20%, se requiere una recarga forzada y se determina la energía necesaria para limpiar el área restante. Si el factor de consumo total de energía no está disponible (el factor de consumo total de energía no se puede calcular ya que es la primera limpieza), la limpieza continúa cuando el robot de limpieza se carga al 80% de la energía por defecto. Si la energía requerida se determina que es mayor del 95%, la limpieza continúa cuando el robot de limpieza se carga al 95% de la energía. Si la energía requerida se calcula que es menor del 30%, la limpieza continúa cuando el robot de limpieza se carga al 30% de la energía. La limpieza continua puede ser soportarse hasta un máximo de 2 o 3 veces, lo que implica que puede haber hasta dos puntos de interrupción en un proceso de limpieza.

De lo contrario, la eficiencia de la limpieza se ve afectada.

Una realización puede describirse como: en caso de que la limpieza del área por limpiar se complete, el sistema de control obtiene la energía restante de la unidad de almacenamiento de energía, y en caso de que la energía restante esté dentro de un rango cargable (por ejemplo, del 15% al 25%), el sistema de control controla el sistema de accionamiento del dispositivo de limpieza para buscar una posición de la estación de carga; y en caso de que se obtenga la posición de la estación de carga, el dispositivo de limpieza viaja a una interfaz de carga de la estación de carga para la carga automática. Otra realización puede describirse como: en caso de que la limpieza del área por limpiar esté casi completada (por ejemplo, más del 90% del área restante está limpia), el sistema de control obtiene la energía restante de la unidad de almacenamiento de energía, y en caso de que la energía restante alcance un umbral indicativo de una necesidad de carga (por ejemplo, 25%), el sistema de control controla el sistema de accionamiento del dispositivo de limpieza para buscar la posición de la estación de carga; y en caso de que se obtenga la posición de la estación de carga, el dispositivo de limpieza viaja a la interfaz de carga de la estación de carga para la carga automática. Si no se alcanza el umbral de carga, la carga se realiza después de completar la limpieza del área restante por limpiar.

El objetivo de la presente divulgación es permitir que el robot de limpieza, en caso de baja energía del robot de limpieza, se cargue a la cantidad requerida según el área por limpiar en ese momento a través de obtener el área por limpiar basada en un registro histórico del mapa de limpieza en caso de baja energía del robot de limpieza. Después de ser cargado a la cantidad requerida, el robot de limpieza regresa a un punto de interrupción para la limpieza, lo que puede mejorar en gran medida la eficiencia general de limpieza y mejorar la experiencia del usuario.

Una realización de la presente divulgación proporciona un robot de limpieza, incluyendo un procesador y una memoria. La memoria almacena instrucciones de programa informático que pueden ser ejecutadas por el procesador. El procesador, durante la ejecución de las instrucciones del programa informático, está configurado para implementar los pasos del método de cualquiera de las realizaciones anteriores.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un medio de almacenamiento informático no transitorio que almacena instrucciones de programa informático, las cuales, en caso de ser llamadas y ejecutadas por un procesador, realizan operaciones del método como se describe en cualquiera de las realizaciones.

Como se ilustra en la FIG. 8, el robot de limpieza autónomo puede incluir un dispositivo de procesamiento (por ejemplo, una unidad de procesamiento central, un procesador gráfico, o similar) 801, que puede realizar diversas acciones y procesos apropiados según los programas almacenados en una memoria de solo lectura (RAM) 802 o programas cargados en una memoria de acceso aleatorio (RAM) 803 desde un dispositivo de almacenamiento 808. La RAM 803 además almacena varios programas y datos necesarios para la operación del robot de limpieza. El dispositivo de procesamiento 801, la ROM 802 y la RAM 803 están conectados entre sí a través de un bus 804. Una interfaz de entrada/salida (I/O) 805 también está conectada al bus 804.

Típicamente, los siguientes dispositivos pueden estar conectados a la interfaz de entrada/salida 805: un dispositivo de entrada 806 que incluye una pantalla táctil, un panel táctil, un teclado, un ratón, una cámara, un micrófono, un acelerómetro y un giroscopio, entre otros; un dispositivo de salida 807 que incluye una pantalla de cristal líquido (LCD), un altavoz y un vibrador, entre otros; un dispositivo de almacenamiento 808 que incluye una cinta magnética y un disco duro, entre otros; y un dispositivo de comunicación 809. El dispositivo de comunicación 809 puede permitir que el robot se comunique de manera inalámbrica o por cable con otro robot para intercambiar datos. Aunque la FIG. 8 ilustra el robot con varios aparatos, debe entenderse que no es necesario implementar o tener todos los aparatos presentados. Se pueden implementar o proporcionar más o menos aparatos en su lugar.

En particular, según una realización de la presente divulgación, el proceso descrito anteriormente con referencia al diagrama de flujo puede implementarse como un programa de software informático. Por ejemplo, una realización de la presente divulgación incluye un producto de programa informático que comprende un programa informático llevado en un medio legible por computadora, el programa informático incluye código de programa para realizar el método presentado en el diagrama de flujo. En tal realización, el programa informático puede ser descargado e instalado desde una red a través del dispositivo de comunicación 809, o instalado desde el dispositivo de almacenamiento 808, o instalado desde la RAM 802. En caso de que el programa informático sea ejecutado por el dispositivo de procesamiento 801, se realizan las funciones definidas anteriormente en el método según la realización de la presente divulgación.

Debe notarse que el medio legible por computadora de la presente divulgación puede ser un medio de señal legible por computadora o un medio de almacenamiento legible por computadora o cualquier combinación de ambos. El medio de almacenamiento legible por computadora puede ser, por ejemplo, pero no limitado a, un sistema electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, aparato o dispositivo, o cualquier combinación de estos. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por computadora pueden incluir, pero no se limitan a: conexión eléctrica con uno o más cables, un disco de computadora portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM),

una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica, un disco compacto de memoria de solo lectura portátil (CD-ROM), un aparato de almacenamiento óptico, un aparato de almacenamiento magnético, o cualquier combinación adecuada de estos. En la presente divulgación, el medio de almacenamiento legible por computadora puede ser cualquier medio tangible que incluye o almacena un programa que puede ser utilizado por o en combinación con un sistema de ejecución de instrucciones, aparato o dispositivo. En la presente divulgación, el medio de señal legible por computadora puede incluir una señal de datos que está incluida en una banda base o propagada como parte de una onda portadora, y transporta código de programa legible por computadora. Tal señal de datos propagada puede usar muchas formas, incluyendo pero no limitado a señales electromagnéticas, señales ópticas, o cualquier combinación adecuada de estas. El medio de señal legible por computadora puede ser alternativamente cualquier medio legible por computadora que no sea un medio de almacenamiento legible por computadora, y el medio de señal legible por computadora puede enviar, propagar o transmitir un programa para ser utilizado por o en combinación con un sistema de ejecución de instrucciones, aparato o dispositivo. El código de programa incluido en el medio legible por computadora puede ser transmitido usando cualquier medio apropiado, incluyendo pero no limitado a: cables, cables ópticos, frecuencia de radio (RF), o similares, o cualquier combinación adecuada de estos. El medio legible por computadora puede estar incluido en el robot mencionado anteriormente, o puede existir por sí solo sin estar ensamblado al robot.

El código de programa informático para realizar las operaciones de la presente divulgación puede ser escrito en uno o más lenguajes de programación, o combinaciones de ellos, que incluyen lenguajes de programación orientados a objetos, como Java, Smalltalk, C++, y además incluyen lenguajes de programación procedimental, como el lenguaje "C" o lenguajes de programación similares. El código del programa puede ser ejecutado completamente en una computadora del usuario, parcialmente en la computadora del usuario, como un paquete de software independiente, parcialmente en la computadora del usuario, parcialmente en una computadora remota, o completamente en una computadora remota o un servidor. En el caso relacionado con la computadora remota, la computadora remota puede estar conectada a la computadora del usuario a través de cualquier red, incluyendo una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), o conectada a una computadora externa (como conexión a Internet a través de un proveedor de servicios de Internet).

El diagrama de flujo y los diagramas de bloques en los dibujos adjuntos ilustran arquitecturas, funciones y operaciones que posiblemente sean implementadas por los sistemas, métodos y productos de programa informático de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación. A este respecto, cada bloque en el diagrama de flujo o diagrama de bloques puede representar un módulo, un segmento de programa o una parte de código, que incluye una o más instrucciones ejecutables para implementar una función lógica especificada. Además, debe notarse que en algunas implementaciones alternativas, las funciones marcadas en los bloques pueden ocurrir de manera alterna en un orden diferente al marcado en los dibujos adjuntos. Por ejemplo, dos bloques representados uno después del otro pueden ejecutarse de hecho sustancialmente en paralelo, y a veces pueden ejecutarse en orden inverso, dependiendo de las funciones involucradas. Además, debe notarse que cada bloque en los diagramas de bloques y/o diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o diagramas de flujo, pueden ser implementados por un sistema basado en hardware dedicado que realiza la función o operación especificada, o puede ser implementado con una combinación de hardware dedicado e instrucciones informáticas.

Las unidades descritas en las realizaciones de la presente divulgación pueden ser implementadas por software o hardware. El nombre de la unidad no constituye una limitación en sí misma en algunos casos.

Las realizaciones del aparato descritas anteriormente son solo esquemáticas, y las unidades descritas como partes separadas pueden o no estar físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, es decir, pueden estar ubicadas en un lugar, o pueden estar distribuidas a través de varias unidades de red.

Algunos o todos los módulos pueden ser seleccionados según los requisitos reales para lograr el objetivo de la solución de esta realización. Una persona con habilidad ordinaria en el campo puede entender e implementar sin efecto creativo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un robot de limpieza, que comprende:
un chasis (113);
un sistema de accionamiento (140), que comprende un sistema de suspensión de tipo caída desplazada, donde el sistema de suspensión de tipo caída desplazada está fijado de manera móvil al chasis (113) y recibe un sesgo de resorte hacia abajo y alejado del chasis (113), y el sesgo de resorte está configurado para mantener una rueda de accionamiento en contacto con el suelo con una fuerza de puesta a tierra;
- 10 una unidad de almacenamiento de energía, soportada por el chasis (113) y que comprende al menos una hoja de contacto de carga (161, 162), donde la hoja de contacto de carga sobresale ligeramente del plano del chasis (113), y la unidad de almacenamiento de energía está configurada para cargarse según una cantidad predeterminada en caso de que el robot esté ubicado en una estación de carga; y
caracterizado por que:
- 15 el robot de limpieza comprende además un aparato de navegación, configurado para monitorear un área limpiada en tiempo real e informar el área limpiada a un sistema de control (130), donde el sistema de control está dispuesto en una placa de circuito principal dentro del robot de limpieza y comprende una memoria no transitoria y un procesador, donde el sistema de control está configurado para obtener un área por limpiar según el área limpiada, y controlar la unidad de almacenamiento de energía para ser cargada según la cantidad predeterminada basada en un área por limpiar y un factor de consumo total de energía.
- 20 2. El robot de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1, donde el factor de consumo total de energía se obtiene por:
determinar un cociente dividiendo el consumo total de energía de limpieza de un área total por las últimas N veces por N como un factor de consumo total de energía, donde N es un número entero mayor o igual a 1.
- 25 3. El robot de limpieza según la reivindicación 1, donde el aparato de navegación comprende:
un receptor óptico, dispuesto en un lado externo del cuerpo de máquina (110) y configurado para recibir una señal óptica emitida por la estación de carga; y
un sensor de distancia láser, dispuesto en una superficie superior del cuerpo de máquina (110) y configurado para crear un mapa y evitar un obstáculo.
- 30 4. El robot de limpieza según la reivindicación 3, donde el sistema de control está configurado para determinar una diferencia entre un área total y el área limpiada como el área por limpiar, y el área total se obtiene de una de las siguientes maneras:
para un modo de limpieza global, determinando un área máxima en la que se completa la limpieza autónoma en un historial de limpieza global como el área total;
para un modo de limpieza de selección de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones seleccionadas como el área total; y
para un modo de limpieza de división de región, determinando la suma de áreas de todas las regiones divididas como el área total.
- 35 5. Un método de control de carga de un robot de limpieza, que comprende:
monitorear (S702), por un aparato de navegación, un área limpiada en tiempo real e informar el área limpiada a un sistema de control que obtiene un área por limpiar según el área limpiada; y
obtener (S704), por el sistema de control, una cantidad de carga predeterminada según el área por limpiar y un factor de consumo total de energía y controlar una unidad de almacenamiento de energía para ser cargada según la cantidad de carga predeterminada.
- 40 6. El método según la reivindicación 5, donde obtener el factor de consumo total de energía implica:
determinar un cociente dividiendo el consumo total de energía de limpieza de un área total en las últimas N veces por N como un factor de consumo total de energía, donde N es un número entero mayor o igual a 1.
- 45 7. El método según la reivindicación 6, que además comprende determinar una diferencia entre el área total y el área limpiada como el área por limpiar, donde el área total se obtiene de una de las siguientes maneras:
para un modo de limpieza global, determinando un área máxima en la que se completa la limpieza autónoma en un historial de limpieza global como el área total;
para un modo de limpieza de selección de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones seleccionadas como el área total; y
para un modo de limpieza de división de región, determinando la suma de áreas de todas las regiones divididas como el área total.
- 50 8. El método según la reivindicación 7, donde obtener, por el sistema de control, la cantidad de carga predeterminada según el área por limpiar y un factor de consumo total de energía comprende:
- 55 9. El método según la reivindicación 8, donde el factor de consumo total de energía se obtiene por:
determinar un cociente dividiendo el consumo total de energía de limpieza de un área total por las últimas N veces por N como un factor de consumo total de energía, donde N es un número entero mayor o igual a 1.
- 60 10. El método según la reivindicación 9, donde el área total se obtiene de una de las siguientes maneras:
para un modo de limpieza global, determinando un área máxima en la que se completa la limpieza autónoma en un historial de limpieza global como el área total;
para un modo de limpieza de selección de región, determinando una suma de áreas de todas las regiones seleccionadas como el área total; y
para un modo de limpieza de división de región, determinando la suma de áreas de todas las regiones divididas como el área total.

determinar un producto del área por limpiar, el factor de consumo total de energía y M como la cantidad de carga predeterminada, donde M indica un factor de amortiguación, que varía de 1 a 1.5.

- 5 9. El método según la reivindicación 8, que además comprende:
monitorear, por el sistema de control, la energía restante de la unidad de almacenamiento de energía en tiempo real; y
cambiar las características de viaje del robot para guiar al robot a una estación de carga para cargar en caso de que la energía restante alcance un umbral designado.
- 10 10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que además comprende:
en caso de que la cantidad de carga predeterminada obtenida sea mayor que un valor límite superior o menor que un valor límite inferior, cargar según el valor límite superior o el valor límite inferior.
- 15 11. El método según la reivindicación 6, que además comprende:
determinar la cantidad de carga predeterminada como el 80% en caso de que el factor de consumo total de energía no esté disponible.
- 20 12. El método según la reivindicación 10, donde:
determinar la cantidad de carga predeterminada como el 80% en caso de que la cantidad de veces de carga se determine que es mayor que una cantidad predeterminada de veces.

25

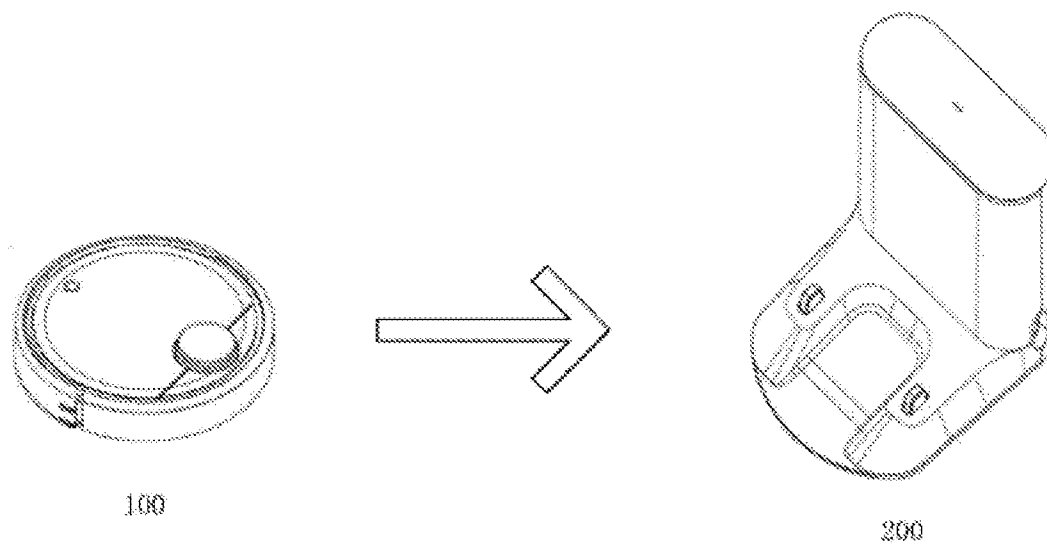


FIG. 1

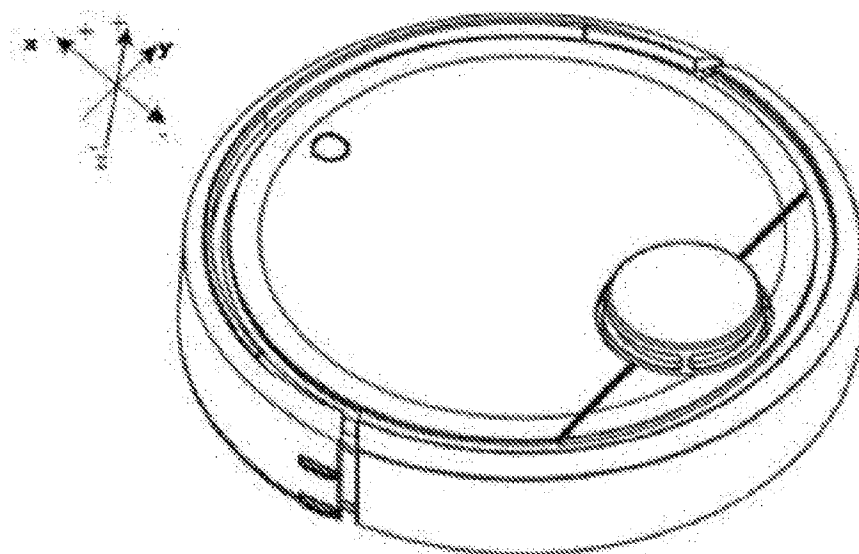


FIG. 2

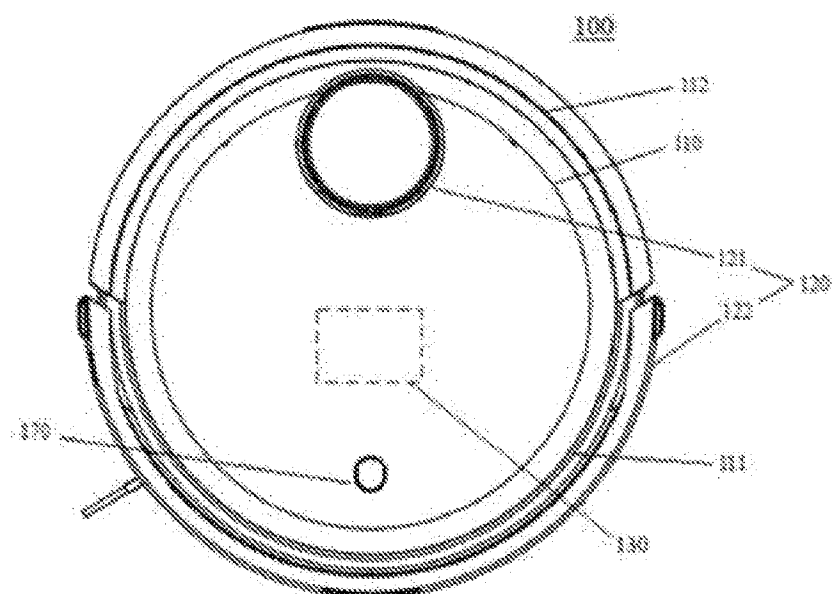


FIG. 3

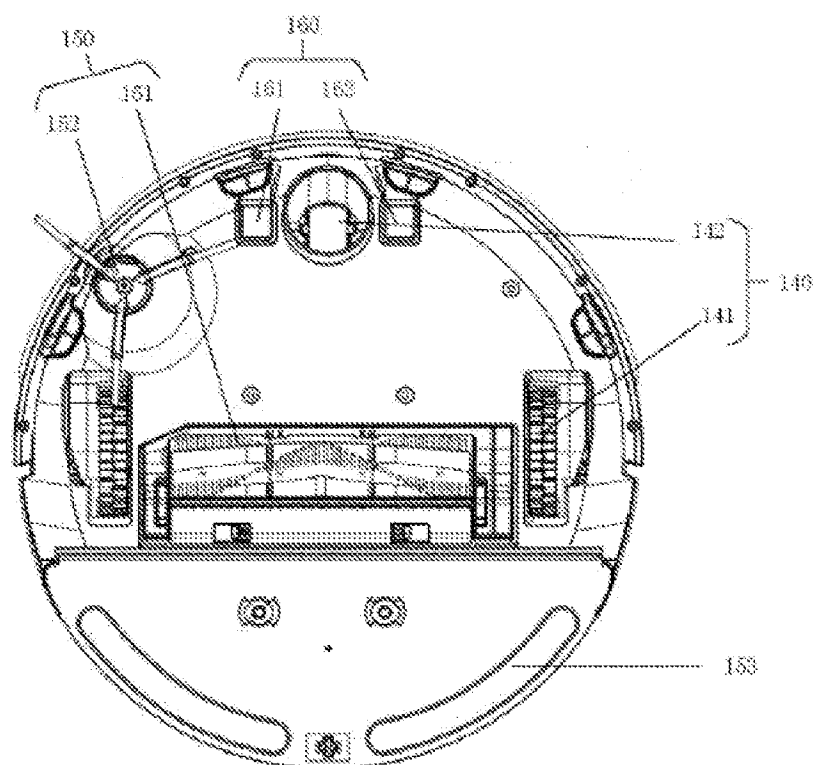


FIG. 4

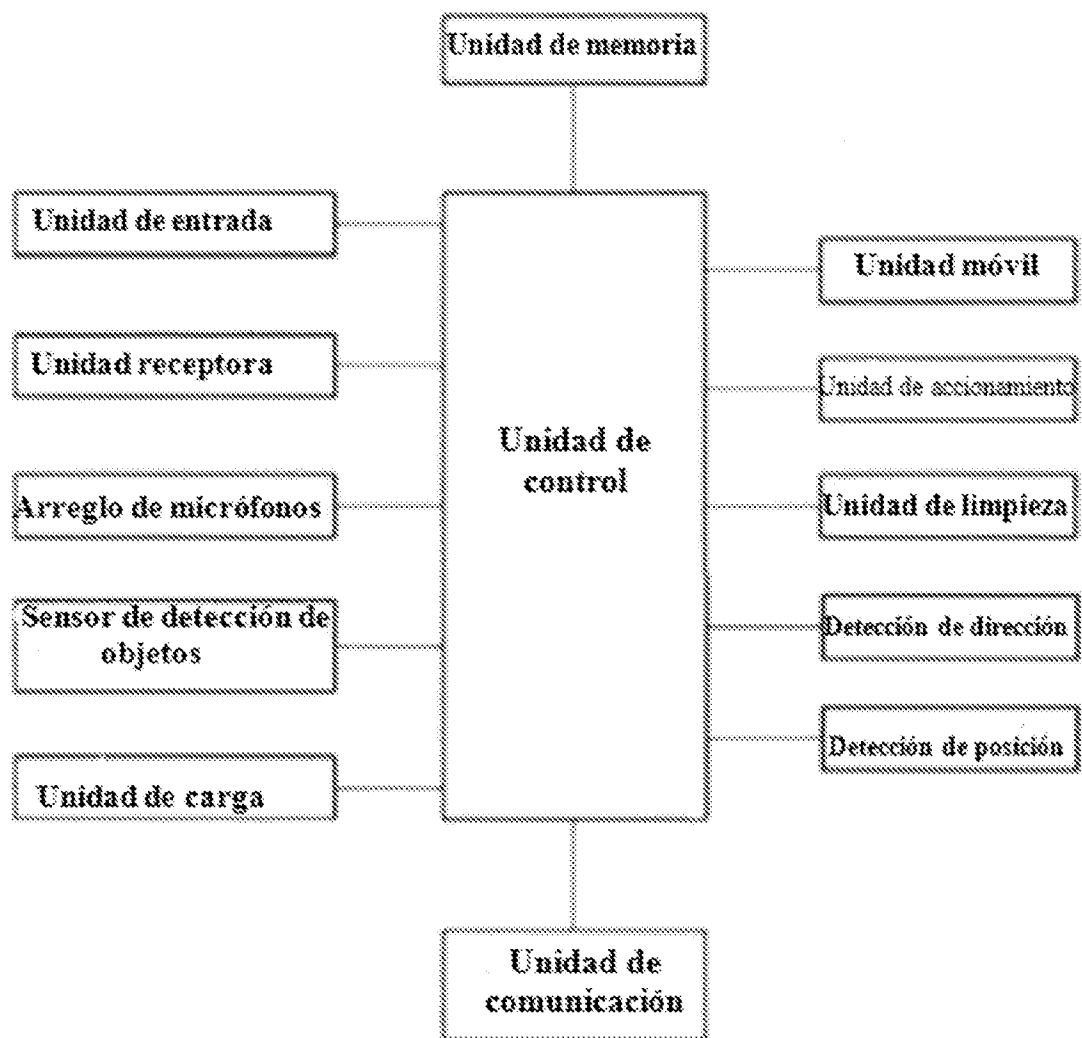


FIG. 5

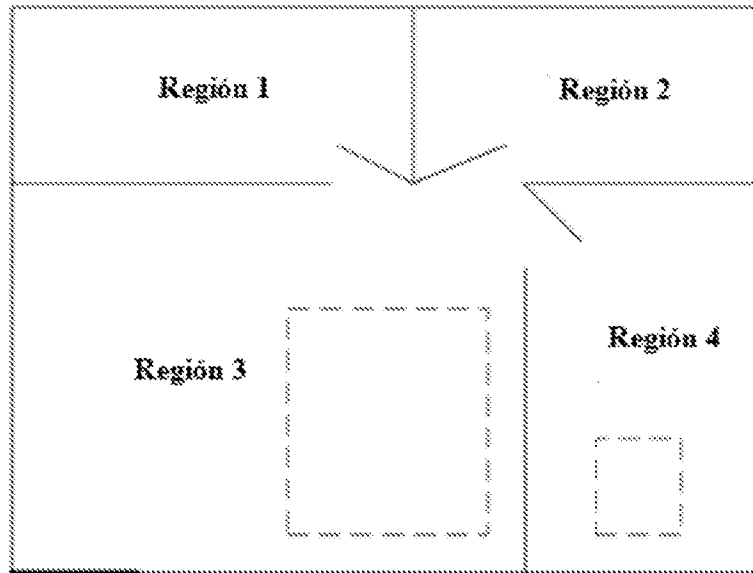


FIG. 6

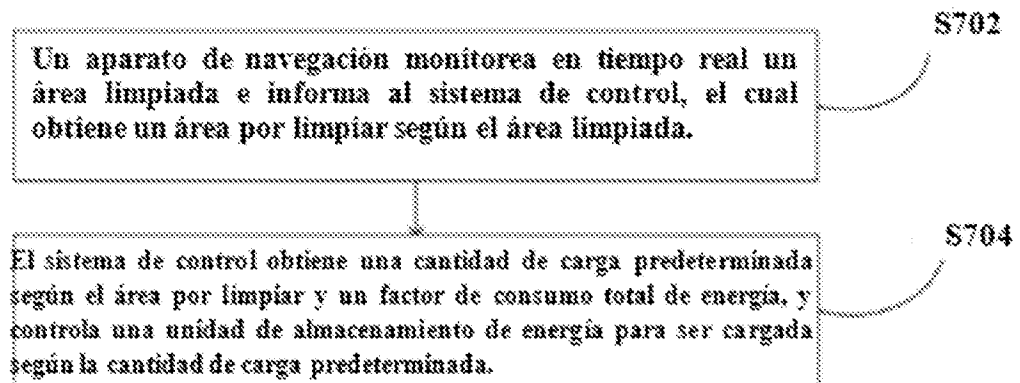


FIG. 7

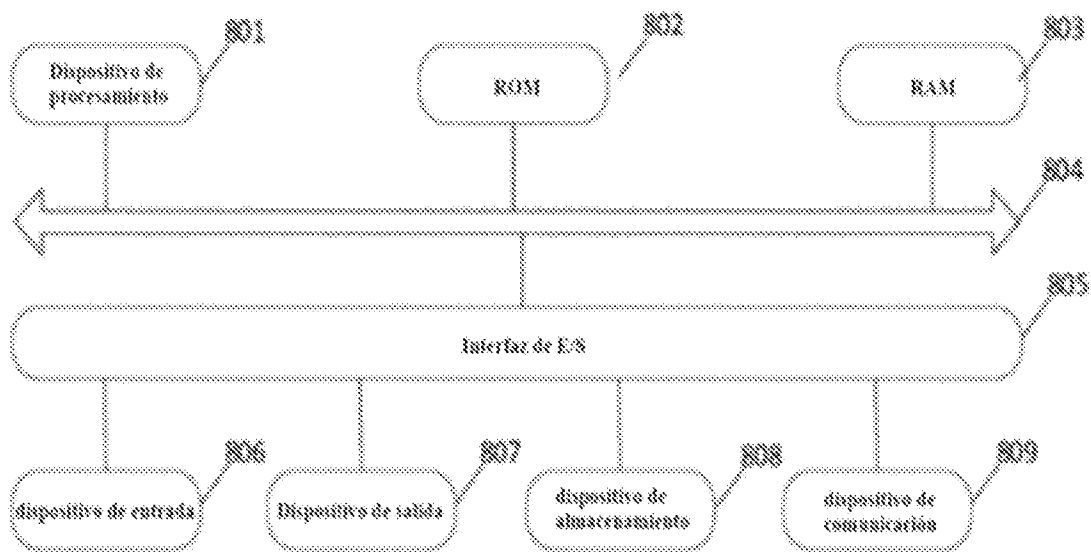


FIG. 8