

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 302**

51 Int. Cl.:

**A47L 11/40** (2006.01)

**A47L 11/24** (2006.01)

**A47L 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2015 PCT/CN2015/086791**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2016 WO16110097**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2015 E 15876601 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3243419**

54 Título: **Procedimiento para controlar la caminata de un robot, y el robot**

30 Prioridad:

**08.01.2015 CN 201510009036**

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

**10.08.2020**

73 Titular/es:

**JIANGSU MIDEA CLEANING APPLIANCES CO., LTD. (100.0%)**

**No. 39 Caohu Avenue, Xiangcheng Economic Development Zone**

**Suzhou, Jiangsu 215100, CN**

72 Inventor/es:

**YU, QINGHAO;**

**PIAO, YONGZHE y**

**SHEN, QIANG**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 778 302 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

Procedimiento para controlar la caminata de un robot, y el robot

### 5 CAMPO

La presente descripción se refiere a un campo de tecnología robótica y, más particularmente, a un procedimiento para controlar la caminata de un robot /2. f, un programa de ordenador respectivo J 2 y un robot.

### 10 ANTECEDENTES

Con el rápido desarrollo de la robótica inteligente, cada vez más limpiadores inteligentes ingresan al hogar de los usuarios, mejorando así la comodidad y la conveniencia de la vida. Al seleccionar y adquirir limpiadores inteligentes, el usuario se concentra en la inteligencia y la eficiencia de limpieza del producto. Además, el procedimiento de caminata del limpiador inteligente es una tecnología clave del sistema de limpieza y de la inteligencia.

Actualmente, los modos de caminata de los limpiadores inteligentes a la venta incluyen un modo de caminata aleatoria, un modo de caminata con forma de S, un modo de caminata en espiral, un modo de área designada de barrido y similares. Sin embargo, una tasa de cobertura correspondiente al modo de caminata en la técnica relacionada es tan bajo que el barrido no es completo, haciendo así que la experiencia de usuario sea pobre.

El documento WO 2009/132317 A1 describe un limpiador robótico que incluye un montaje de limpieza para limpiar una superficie y un cuerpo principal del robot. El cuerpo principal del robot alberga un sistema de accionamiento para provocar el movimiento del limpiador robótico y un microcontrolador para controlar el movimiento del limpiador robótico.

El documento EP 2 720 102 A2 describe un procedimiento de control de un limpiador robótico para que se desplace con el fin de limpiar.

El documento EP 2 502 539 A2 describe un procedimiento para controlar un limpiador robótico dividiendo toda el área a limpiar en subáreas, y calculando la totalidad de la ruta usando rutas de desplazamiento en la subárea y los puntos de conexión entre las subáreas.

El documento EP 1 715 399 A2 describe un procedimiento de accionamiento de un limpiador robótico, incluyendo una o más etapas de configuración, etapas de limpieza y etapas de giro. ~

### RESUMEN

Las realizaciones de la presente descripción buscan resolver al menos uno de los problemas que existen en la técnica relacionada al menos en alguna medida.

Las realizaciones de la presente descripción proporcionan un procedimiento para controlar una caminata de un robot. El procedimiento incluye: controlar el robot para que camine a lo largo de las paredes de una habitación a fin de obtener una estructura y un tamaño de la habitación; dividir un área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares según la estructura y el tamaño de la habitación; controlar el robot para que barra la pluralidad de áreas de barrido regulares en un modo de caminata de barrido con forma de gancho; y controlar el robot para barrer cada área de barrido irregular según un tamaño de cada área de barrido irregular después de barrer la pluralidad de áreas de barrido regulares.

El procedimiento para controlar una caminata de un robot según las realizaciones de la presente descripción, en primer lugar, controlando el robot para que camine a lo largo de las paredes de la habitación a fin de obtener la estructura y el tamaño de la habitación, y dividiendo el área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regular y una pluralidad de áreas de barrido irregulares y, a continuación, controlando el robot para barrer todas las áreas de barrido regulares en el modo de caminata de barrido con forma de gancho, después, controlando el robot para barrer cada área de barrido irregular según el tamaño de cada área de barrido irregular, puede distinguir las áreas de barrido regulares y las áreas de barrido irregulares a barrer, y puede aumentar en gran medida la tasa de cobertura de barrido, y también puede mejorar efectivamente el rendimiento de barrido, mejorando así la experiencia de usuario.

En una realización de la presente descripción, el modo de caminata de barrido con forma de gancho incluye un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata con forma de S para caminar entre áreas de barrido regulares diferentes, o un modo de caminata de barrido con forma de gancho incluye un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata en línea recta para caminar entre áreas de barrido regulares diferentes.

En una realización de la presente descripción, el modo de caminata en espiral incluye un modo de caminata de barrido en difusión y un modo de caminata de barrido en contracción.

5 En una realización de la presente descripción, una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión a un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción se alterna mediante el modo de caminata con forma de S, o una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción a un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión se alterna mediante el modo de caminata en línea recta.

10 En una realización de la presente descripción, la pluralidad de las áreas de barrido regulares presenta un mismo tamaño.

15 En una realización de la presente descripción, el procedimiento incluye además: determinar si un área de barrido siguiente a lo largo de una dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular después de barrer un área de barrido regular actual; controlar el robot para que se mueva a lo largo de la dirección en la que el robot camina hacia el área de barrido siguiente si se determina que la misma es el área de barrido regular; y controlar el robot para girar la dirección si se determina que la misma es el área de barrido irregular.

20 En una realización de la presente descripción, un parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho se determina según una longitud de barrido de un cepillo rodante del robot.

25 Las realizaciones de la presente descripción proporcionan un robot. El robot incluye, un módulo de obtención configurado para controlar el robot para que camine a lo largo de las paredes de una habitación a fin de obtener una estructura y un tamaño de la habitación; un módulo de división configurado para dividir un área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares según la estructura y el tamaño de la habitación; y un módulo de control configurado para controlar el robot para que barra la pluralidad de áreas de barrido regulares en un modo de caminata de barrido con forma de gancho; y para controlar el robot para barrer cada área de barrido irregular según un tamaño de cada área de barrido irregular después de barrer la pluralidad de áreas de barrido regulares.

30 El robot según las realizaciones de la presente descripción, en primer lugar, mediante el control del robot para que camine a lo largo de las paredes de la habitación a fin de obtener la estructura y el tamaño de la habitación por medio del módulo de obtención y mediante la división del área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares por medio del módulo de división, y, a continuación, mediante el control del robot para que barra todas las áreas de barrido regulares en el modo de caminata de barrido con forma de gancho por medio del módulo de control, después, mediante el control del robot para que barra cada área de barrido irregular según el tamaño de cada área de barrido irregular por medio del módulo de control, puede distinguir las áreas de barrido regulares y las áreas de barrido irregulares para barrer, y puede aumentar en gran medida la tasa de cobertura de barrido, y también puede mejorar efectivamente el rendimiento de barrido, mejorando así la experiencia de usuario.

35 En una realización de la presente descripción, el modo de caminata de barrido con forma de gancho incluye un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata con forma de S para caminar entre áreas de barrido regulares diferentes, o un modo de caminata de barrido con forma de gancho incluye un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata en línea recta para caminar entre áreas de barrido regulares diferentes.

40 En una realización de la presente descripción, el modo de caminata en espiral incluye un modo de caminata de barrido en difusión y un modo de caminata de barrido en contracción.

50 En una realización de la presente descripción, una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión a un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción se alterna mediante el modo de caminata con forma de S, o una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción a un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión se alterna mediante el modo de caminata en línea recta.

55 En una realización de la presente descripción, la pluralidad de las áreas de barrido regulares presenta un mismo tamaño.

60 En una realización de la presente descripción, el módulo de control está configurado además para: determinar si un área de barrido siguiente a lo largo de una dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular después de barrer un área de barrido regular actual; controlar el robot para que se mueva a lo largo de la dirección en la que el

robot camina hacia el área de barrido siguiente si se determina que la misma es el área de barrido regular; y controlar el robot para girar la dirección si se determina que la misma es el área de barrido irregular.

En una realización de la presente descripción, un parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho  
5 se determina según una longitud de barrido de un cepillo rodante del robot.

Las realizaciones de la presente descripción proporcionan un programa de computadora que, cuando se ejecuta en un procesador, efectúa el procedimiento según cualquiera de las realizaciones anteriores.

## 10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una caminata de un robot según una realización de la presente descripción;

15 la Fig. 2 es un diagrama esquemático que muestra una habitación según una realización de la presente descripción;

la Fig. 3 es un diagrama esquemático que muestra una pluralidad de áreas de barrido regulares según una realización de la presente descripción;

20 la Fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra una ruta de caminata para barrer un área de barrido irregular según una realización de la presente descripción;

la Fig. 5 es un diagrama esquemático que muestra una ruta de caminata para barrer otra área de barrido irregular según una realización de la presente descripción;

25 la Fig. 6 es un diagrama de bloque de un robot según una realización de la presente descripción.

Lista de elementos:

30 un módulo de obtención 100, un módulo de división 200 y un módulo de control 300.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones de la presente descripción se describirán en detalle en las siguientes descripciones, cuyos ejemplos se muestran en los dibujos adjuntos, en los que los mismos elementos o elementos similares, así como también los elementos que presentan las mismas funciones o funciones similares se denotan mediante los números de referencia a lo largo de las descripciones. Las realizaciones descritas en esta invención con referencia a los dibujos adjuntos son explicativos e ilustrativos, y se usan, en general, para entender la presente descripción. Las realizaciones no deben interpretarse como limitantes de la presente descripción.

40 A fin de aumentar la tasa de cobertura de barrido del limpiador inteligente, las realizaciones de la presente descripción proporcionan un procedimiento para controlar una caminata de un robot y un robot, el cual se describirá en referencia a los dibujos como se indica a continuación.

45 La Fig. 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una caminata de un robot según una realización de la presente descripción. Como se muestra en la Fig. 1, el procedimiento para controlar una caminata de un robot puede incluir lo siguiente.

50 En 101, el robot es controlado para caminar a lo largo de las paredes de una habitación para obtener una estructura y el tamaño de la habitación.

Específicamente, la habitación se muestra en la Fig. 2. El robot es controlado para caminar en círculos a lo largo de las paredes de la habitación a fin de obtener la estructura y el tamaño de la habitación. Un mapa de la habitación se almacena en una memoria del robot cuando el robot es controlado para caminar en círculos.

55 En 102, un área de la habitación se divide en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares según la estructura y el tamaño de la habitación.

60 Específicamente, a medida que el robot camina principalmente en forma de gancho cuando barre, el número de entramados con forma de gancho formados por la división del área de la habitación se calcula según la estructura y el tamaño de la habitación obtenidos cuando el robot es controlado para caminar en círculos. Como se muestra en la Fig. 3, por ejemplo, el número de círculos en los que el robot es controlado para caminar está en un intervalo de 1 a

3. Si el número de entramados con forma de gancho se calcula antes de completar el tercer círculo, el robot puede ser controlado para que deje de caminar en círculos. Suponiendo que el tamaño de un área de barrido regular es  $n \times m$ , las áreas con el tamaño inferior a  $n \times m$  pueden definirse como las áreas de barrido irregulares. Por ejemplo, si el tamaño de un área es  $2/3 \times n \times m$  o  $1/3 \times n \times m$ , cada una de ellas puede definirse como el área de barrido irregular.
- 5 Posteriormente, el modo de barrido del área de barrido regular se distingue de aquel del área de barrido irregular.

En una realización de la presente descripción, la pluralidad de las áreas de barrido regulares presenta un mismo tamaño, es decir, el tamaño de cada entramado con forma de gancho es igual a  $n \times m$ .

- 10 En S103, el robot 2-es controlado para barrer la pluralidad de áreas de barrido regulares en un modo de caminata de barrido con forma de gancho.

Específicamente, el robot comienza a barrer según la información aprendida por adelantado del procedimiento de caminar en círculos, es decir, el robot es controlado para barrer en modo de caminata de barrido con forma de gancho

- 15 las áreas con el tamaño  $n \times m$  del punto de arranque.

En una realización de la presente descripción, el modo de caminata de barrido con forma de gancho puede incluir un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata con forma de S para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares. En otra realización de la presente descripción, el modo de

20 caminata de barrido con forma de gancho puede incluir un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata en línea recta para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares.

- Específicamente, como se muestra en la Fig. 3, el modo de caminata de barrido con forma de gancho incluye un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular. El modo de caminata en espiral puede alternarse entre
- 25 un modo de caminata de barrido en difusión (por ejemplo, para el área 1msc y el área 3msc) y un modo de caminata de barrido en contracción (por ejemplo, para el área 2msc y el área 4msc). Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 3, después de barrer el área 1msc, el valor de  $a$  puede registrarse. Y, a continuación, el área 2msc adyacente al área 1msc puede alternarse y el valor de  $2 \times a$  puede registrarse en el punto central del área 2msc (el valor de  $2 \times a$  responde a la distancia desde el centro del área 2msc al centro del área 3msc, de modo tal que el valor de  $2 \times a$  necesitaba ser calculado en el punto central del área 2msc). Si el área 2msc es barrida por el robot en el modo de
- 30 caminata de barrido en contracción, el robot puede moverse en la dirección de  $180^\circ$  hacia el área de barrido siguiente, es decir, el área 3msc. El robot puede barrer el área 3msc en el modo de caminata de barrido en difusión. La operación posterior de barrido se puede efectuar sucesivamente al área 4msc, el área 5msc y un área similar. El robot puede moverse en la dirección de  $180^\circ$  al área 4msc, desde el área 3msc, y puede moverse en la dirección de  $90^\circ$  al área
- 35 5msc, desde el área 4msc. La dirección de  $180^\circ$  es la dirección de coordenadas de  $x$  y la dirección de  $90^\circ$  es la dirección de coordenadas de  $y$ , mostradas en la Fig. 3.

Además, específicamente, como se muestra en la Fig. 3 para las diferentes áreas de barrido regulares, el robot puede caminar entre el modo de caminata con forma de S o el modo de caminata en línea recta.

- 40 En una realización de la presente descripción, un parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho se determina según una longitud de barrido de un cepillo rodante del robot.

- Específicamente, como se muestra en la Fig. 3, b representa el parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho, es decir, el intervalo de barrido. Si la longitud del cepillo rodante del robot es  $L$ , el valor de  $b$  puede establecerse como el  $90\%XL$ , de modo tal que haya superposiciones entre las áreas de barrido, mejorando así el rendimiento de barrido.

- 50 En S104, después de barrer la pluralidad de áreas de barrido regulares, el robot se controla para barrer cada área de barrido irregular según un tamaño de cada área de barrido irregular.

Específicamente, después de barrer la pluralidad de áreas de barrido regulares, según la información inicialmente obtenida y el mapa creado durante el proceso de barrido, el robot puede moverse a áreas sin barrer, es decir, las áreas de barrido irregulares, y puede barrer cada área irregular según el tamaño de cada área de barrido irregular.

- 55 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 4, el tamaño del área de barrido irregular es  $2/3 \times n \times m$ , y esta área se puede barrer en el modo de caminata de barrido que se muestra en la Fig. 4; y, como se muestra en la Fig. 5, el tamaño del área de barrido irregular es  $1/3 \times n \times m$ , y esta área puede barrerse en el modo de caminata de barrido que se muestra en la Fig. 5.

- 60 El procedimiento para controlar una caminata de un robot según las realizaciones de la presente descripción, en primer lugar, mediante el control del robot para que camine a lo largo de las paredes de la habitación a fin de obtener la estructura y el tamaño de la habitación, y mediante la división del área de la habitación en una pluralidad de áreas de

barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares, y, a continuación, mediante el control del robot para barrer todas las áreas de barrido regulares en el modo de caminata de barrido con forma de gancho, mediante el control del robot para barrer cada área de barrido irregular según el tamaño de cada área de barrido irregular, puede distinguir las áreas de barrido regulares y las áreas de barrido irregulares, y puede aumentar en gran medida la tasa de cobertura de barrido, y también podría mejorar efectivamente el rendimiento de barrido, mejorando así la experiencia de usuario.

En una realización de la presente descripción, el procedimiento para controlar la caminata de un robot incluye además: determinar si un área de barrido siguiente a lo largo de la dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular después de barrer un área de barrido regular actual; controlar el robot para que se mueva a lo largo de la dirección en la que el robot camina hacia el área de barrido siguiente si se determina que la misma es el área de barrido regular; y controlar el robot para girar la dirección si se determina que la misma es el área de barrido irregular.

Específicamente, como se muestra en la Fig. 3, por ejemplo, si el área de barrido regular actual es el área 2msc, se determina si el área de barrido siguiente a lo largo de la dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular. Si se determina que es el área de barrido regular, el robot puede ser controlado para moverse a lo largo de la dirección en la que el robot camina hacia el área de barrido siguiente, es decir, moverse al área 3msc. Tomando otro ejemplo, si el área de barrido regular actual es el área 4msc, se determina si el área de barrido siguiente a lo largo de la dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular después de barrer el área 4msc. Si hay un obstáculo o una pared en el lado derecho del área 4msc, o el tamaño del área 5 que se forma con el lado derecho del área 4msc y la pared es menor que  $n \times m$ , es decir, el área de barrido siguientes es el área de barrido irregular, el robot puede ser controlado para girar la dirección, por ejemplo, el robot es controlado para girar  $90^\circ$  a fin de moverse al área 5msc. Además, si el robot es controlado para girar la dirección, y el área de barrido siguiente aún es el área de barrido irregular, aun así, el robot puede ser controlado para girar la dirección hasta que el robot se mueva hacia el área de barrido regular.

A fin de lograr las realizaciones anteriores, las realizaciones de la presente descripción proporcionan un robot.

la Fig. 6 es un diagrama de bloque de un robot según una realización de la presente descripción. Como se muestra en la Fig. 6, el robot incluye un módulo de obtención 100, un módulo de división 200 y un módulo de control 300.

El módulo de obtención 100 está configurado para controlar el robot para que camine a lo largo de las paredes de una habitación para obtener una estructura y el tamaño de la habitación.

Específicamente, la habitación se muestra en la Fig. 2. El módulo de obtención 100 está configurado para controlar al robot para que camine a lo largo de las paredes de la habitación en círculos, a fin de obtener la estructura y el tamaño de la habitación. El módulo de obtención 100 está configurado adicionalmente para almacenar un mapa de la habitación en una memoria del robot, cuando el robot es controlado para caminar en círculos.

El módulo de división 200 está configurado para dividir un área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares según la estructura y el tamaño de la habitación.

Específicamente, a medida que el robot camina principalmente en forma de gancho cuando barre, el módulo de división 200 puede calcular el número de entramados con forma de gancho formadas por la división del área de la habitación según la estructura y el tamaño de la habitación obtenidos cuando el robot es controlado para caminar en círculos. Como se muestra en la Fig. 3, por ejemplo, el número de círculos en los que el robot es controlado para caminar está en un intervalo de 1 a 3. Si el número de entramados con forma de gancho se calcula antes de completar el tercer círculo, el módulo de obtención 100 puede controlar el robot para que deje de caminar en círculos. Suponiendo que el tamaño de un área de barrido regular es  $n \times m$ , las áreas con el tamaño inferior a  $n \times m$  pueden definirse como las áreas de barrido irregulares. Por ejemplo, si el tamaño de un área es  $2/3 \times n \times m$  o  $1/3 \times n \times m$ , cada una de ellas puede definirse como el área de barrido irregular. Posteriormente, el modo de barrido del área de barrido regular se distingue de aquel del área de barrido irregular.

En una realización de la presente descripción, la pluralidad de las áreas de barrido regulares presenta un mismo tamaño, es decir, el tamaño de cada entramado con forma de gancho es igual a  $n \times m$ .

El módulo de control 300 está configurado para controlar al robot para que barra la pluralidad de áreas de barrido regulares en un modo de caminata de barrido con forma de gancho, para controlar el robot para que barra cada área de barrido irregular según un tamaño de cada área de barrido irregular después de barrer la pluralidad de las áreas de barrido regulares.

Específicamente, después de dividir el área de la habitación en la pluralidad de áreas de barrido regulares y la

pluralidad de áreas de barrido irregulares, el módulo de control 300 controla el robot para que barra en el modo de caminata de barrido con forma de gancho las áreas con el tamaño de  $n \times m$  desde el punto de arranque.

- 5 En una realización de la presente descripción, el modo de caminata de barrido con forma de gancho puede incluir un modo de caminata en espiral para barrer las áreas de barrido regulares y un modo de caminata con forma de S para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares. En otra realización de la presente descripción, el modo de caminata de barrido con forma de gancho puede incluir un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata en línea recta para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares.
- 10 Específicamente, como se muestra en la Fig. 3, el módulo de control 300 puede controlar el robot para barrer las áreas de barrido regular en el modo de caminata en espiral. El modo de caminata en espiral puede alternarse entre un modo de caminata de barrido en difusión (por ejemplo, para el área 1msc y el área 3msc) y un modo de caminata de barrido en contracción (por ejemplo, para el área 2msc y el área 4msc). Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 3, después de barrer el área 1msc, el valor de  $a$  puede registrarse. Y, a continuación, el área 2msc adyacente al área 1msc puede
- 15 alternarse y el valor de  $2 \times a$  puede registrarse en el punto central del área 2msc (el valor de  $2 \times a$  corresponde a la distancia desde el centro del área 2msc al centro del área 3msc, de modo tal que el valor de  $2 \times a$  necesitaba ser calculado en el punto central del área 2msc). Si el área 2msc es barrida por el robot en el modo de barrido de caminata en contracción, el robot puede moverse en la dirección de  $180^\circ$  hacia el área de barrido siguiente, es decir, el área 3msc. El robot puede barrer el área 3msc en el modo de barrido de caminata en difusión. La operación posterior de
- 20 barrido se efectúa sucesivamente al área 4msc, el área 5msc o un área similar. El robot puede moverse en la dirección de  $180^\circ$  al área 4msc, desde el área 3msc, y puede moverse en la dirección de  $90^\circ$  al área 5msc, desde el área 4msc. La dirección de  $180^\circ$  es la dirección de coordenadas de  $x$  y la dirección de  $90^\circ$  es la dirección de coordenadas de  $y$ , mostradas en la Fig. 3.
- 25 Además, específicamente, como se muestra en la Fig. 3 para las diferentes áreas de barrido regulares, el módulo de control 300 puede controlar al robot para que camine entre el modo de caminata con forma de S o en el modo de caminata en línea recta.

30 En una realización de la presente descripción, un parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho se determina según una longitud de barrido de un cepillo rodante del robot.

Específicamente, como se muestra en la Fig. 3,  $b$  representa el parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho, es decir, el intervalo de barrido. Si la longitud de un cepillo rodante del robot es  $L$ , el valor de  $b$  puede establecerse como el  $90\% \times L$  de modo tal que haya superposiciones entre las áreas de barrido, mejorando así el

35 rendimiento de barrido.

Además, después de barrer la pluralidad de las áreas de barrido regulares, el módulo de control 300 puede controlar el robot para que barra cada área de barrido irregular según el tamaño de cada área de barrido irregular. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 4, el tamaño del área de barrido irregular es  $2/3 \times n \times m$ , de modo tal que el módulo de control

40 300 puede controlar el robot para barrer el área de barrido irregular en el modo de caminata de barrido que se muestra en la Fig. 4; y, como se muestra en la Fig. 5, el tamaño del área de barrido irregular es  $1/3 \times n \times m$ , de modo tal que el módulo de control 300 puede controlar al robot para que barra el área de barrido irregular en el modo de caminata de barrido que se muestra en la Fig. 5.

45 El robot según las realizaciones de la presente descripción, en primer lugar, mediante el control del robot para que camine a lo largo de las paredes de la habitación a fin de obtener la estructura y el tamaño de la habitación por medio del módulo de obtención y mediante la división del área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares por medio del módulo de división, y, a continuación, mediante el control del robot para barrer todas las áreas de barrido regulares en el modo de caminata de barrido con forma de gancho por

50 medio del módulo de control, después, mediante el control del robot para barrer cada área de barrido irregular según el tamaño de cada área de barrido irregular, puede distinguir las áreas de barrido regulares y las áreas de barrido irregulares para barrer, y puede aumentar en gran medida la tasa de cobertura, y también puede mejorar efectivamente el rendimiento de barrido, mejorando así la experiencia de usuario.

55 En una realización de la presente descripción, el módulo de control 300 está configurado además para: determinar si un área de barrido siguiente a lo largo de una dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular después de barrer un área de barrido regular actual; controlar el robot para que se mueva a lo largo de la dirección en la que el robot camina hacia el área de barrido siguiente si se determina que la misma es el área de barrido regular; y controlar el robot para girar la dirección si se determina que la misma es el área de barrido irregular.

60 Específicamente, como se muestra en la Fig. 3, por ejemplo, si el área de barrido regular actual es el área 2msc, el módulo de control puede determinar si el área de barrido siguiente a lo largo de la dirección en la que camina el robot

es el área de barrido regular. Si se determina que es el área de barrido regular, el robot puede ser controlado para moverse a lo largo de la dirección en la que el robot camina hacia el área de barrido siguiente, es decir, moverse al área 3msc. Tomando otro ejemplo, si el área de barrido regular actual es el área 4msc, el módulo de control 300 puede determinar si el área de barrido siguiente a lo largo de la dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular después de barrer el área de barrido 4msc. Si hay un obstáculo o una pared en el lado derecho del área 4msc, o el tamaño del área que se forma con el lado derecho del área 4msc y la pared es menor que  $n \times m$ , es decir, el área de barrido siguientes es el área de barrido irregular, el robot puede ser controlado para girar la dirección, por ejemplo, el robot es controlado para girar 90° a fin de moverse al área 5msc. Además, si el robot es controlado para girar la dirección, y el área de barrido siguiente aún es el área de barrido irregular, aun así, el robot puede ser controlado para girar la dirección hasta que el robot se mueva en el área de barrido regular.

Las realizaciones de la presente descripción proporcionan un programa de computadora que, cuando se ejecuta en un procesador, efectúa el procedimiento según cualquiera de las realizaciones anteriores.

Debe entenderse que los términos tales como "central", "longitudinal", "lateral", "longitud", "ancho", "grosor", "arriba de", "debajo de", "frontal", "trasero", "izquierdo", "derecho", "vertical", "horizontal", "superior", "inferior", "en", "fuera de", "en el sentido de las agujas del reloj", "en el sentido contrario a las agujas del reloj", "axial", "radial" y "circunferencia" hacen referencia a que las direcciones y las relaciones de ubicación que son las direcciones y las relaciones de ubicación que se muestran en los dibujos, y para describir la presente descripción y describir de manera simple, y que no pretenden indicar o implicar que el dispositivo o los elementos se disponen para ubicarse en direcciones específicas o están estructuradas y efectuadas en las direcciones específicas, las cuales no podrían entenderse de manera limitante a la presente descripción.

Además, en la descripción de la presente descripción, los términos como "primero" y "segundo" se usan en esta invención para los fines de descripción y no pretenden indicar ni implicar ninguna importancia ni significado relativos. Además, en la descripción de la presente descripción, "una pluralidad de" se refiere a dos o más, a menos que se especifique lo contrario.

Debe entenderse que, a menos que se especifique o limite lo contrario, los términos "montado", "conectado" y "acoplado" y las variaciones de los mismos se usan de manera amplia y abarcan montajes, conexiones y acoplamientos fijos o extraíbles, y pueden ser montajes, conexiones y acoplamientos mecánicos o eléctricos y también pueden ser directos y por medio de montajes, conexiones y acoplamientos indirectos de medios y ser, adicionalmente, montajes, conexiones y acoplamientos internos de dos componentes o relaciones de interacción entre dos componentes, a menos que se especifique lo contrario, lo que puede ser entendido por los expertos en la materia según la realización detallada de la presente descripción.

En la descripción de la presente descripción, a menos que se especifique o limite lo contrario, que la primera característica esté "sobre" o "debajo de" la segunda característica hace referencia a que la primera característica y la segunda característica pueden unirse directamente o por medio de montajes, conexiones o acoplamientos indirectos. Y, que la primera característica esté "sobre", "encima de" o "arriba de" la segunda característica puede hacer referencia a que la primera característica está justo arriba de la segunda característica o está diagonalmente encima de la segunda característica o hacer referencia solo a que la altura horizontal de la primera característica es mayor que la altura horizontal de la segunda característica. Que la primera característica esté "debajo de" o "abajo de" la segunda característica puede hacer referencia a que la primera característica está justo arriba de la segunda característica o está diagonalmente abajo de la segunda característica o hacer referencia solo a que la altura horizontal de la primera característica es menor que la altura horizontal de la segunda característica.

A lo largo de esta memoria descriptiva, la referencia a "una realización", "algunas realizaciones", "una realización", "otro ejemplo", "un ejemplo", "un ejemplo específico" o "algunos ejemplos" significa que una función, estructura, material o característica particular, descrita en conexión con la realización o ejemplo, se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente descripción. Por consiguiente, cuando aparecen las frases como "en algunas realizaciones", "en una realización", "en otro ejemplo", "en un ejemplo", "en un ejemplo específico" o "en algunos ejemplos", en varios lugares de toda esta memoria descriptiva, las mismas no se refieren necesariamente a la misma realización o ejemplo en la presente descripción. Además, las funciones, estructuras, materiales o características se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos.

Si bien se han mostrado y descrito realizaciones explicativas, los expertos en la materia apreciarán que las realizaciones anteriores no pueden interpretarse como limitantes de la presente descripción, y que es posible hacer cambios, alternativas y modificaciones en las realizaciones, sin apartarse del alcance de la presente descripción.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para controlar la caminata de un robot, efectuado por un procesador en el robot y que comprende:
- 5 controlar (S101) el robot para que camine a lo largo de las paredes de una habitación para obtener una estructura y un tamaño de la habitación;
- 10 dividir (S102) un área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares según la estructura y el tamaño de la habitación, donde un tamaño del área de barrido irregular es menor que un tamaño del área de barrido regular;
- 15 controlar (S103) el robot para que barra la pluralidad de áreas de barrido regulares en un modo de caminata de barrido con forma de gancho, donde el modo de caminata de barrido con forma de gancho comprende un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata con forma de S para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares, o el modo de caminata de barrido con forma de gancho comprende un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata en línea recta para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares; y
- 20 controlar (S104) el robot para barrer cada área de barrido irregular según un tamaño de cada área de barrido irregular después de barrer la pluralidad de las áreas de barrido regulares.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde el modo de caminata en espiral comprende un modo de caminata de barrido en difusión y un modo de caminata de barrido en contracción.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 2, donde una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión hasta un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción se alterna mediante el modo de caminata con forma de S, o
- 30 una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción hasta un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión se alterna mediante el modo de caminata en línea recta.
4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la pluralidad de áreas de barrido
- 35 regulares presenta un mismo tamaño.
5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:
- 40 determinar si un área de barrido siguiente a lo largo de una dirección en la que camina el robot es un área de barrido regular después de barrer un área de barrido regular actual;
- controlar el robot para que se mueva a lo largo de la dirección en la que el robot camina hacia el área de barrido siguiente, si se determina que se trata del área de barrido regular; y
- 45 controlar el robot para girar la dirección si se determina que se trata del área de barrido irregular.
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde un parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho se determina según una longitud de barrido de un cepillo rodante del robot.
- 50 7. Un robot, que comprende:
- un módulo de obtención (100) configurado para controlar el robot para que camine a lo largo de las paredes de una habitación para obtener una estructura y un tamaño de la habitación;
- 55 un módulo de división (200) configurado para dividir un área de la habitación en una pluralidad de áreas de barrido regulares y una pluralidad de áreas de barrido irregulares según la estructura y el tamaño de la habitación, donde un tamaño del área de barrido irregular es menor que un tamaño del área de barrido regular; y
- 60 un módulo de control (300) configurado para controlar el robot para barrer la pluralidad de las áreas de barrido regulares en un modo de caminata de barrido con forma de gancho, donde el modo de caminata de barrido con forma de gancho comprende un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata con forma de S para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares, o

el modo de caminata de barrido con forma de gancho comprende un modo de caminata en espiral para barrer el área de barrido regular y un modo de caminata en línea recta para caminar entre diferentes áreas de barrido regulares, y para controlar el robot a fin de que barra cada área de barrido irregular según un tamaño de cada área de barrido irregular después de barrer la pluralidad de áreas de barrido regulares.

8. El robot según la reivindicación 7, donde el modo de caminata en espiral comprende un modo de caminata de barrido en difusión y un modo de caminata de barrido en contracción.

10 9. El robot según la reivindicación 8, donde una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión hasta un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción se alterna mediante el modo de caminata con forma de S, o

15 una caminata desde un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en contracción hasta un área de barrido regular barrida según el modo de caminata de barrido en difusión se alterna mediante el modo de caminata en línea recta.

10. El robot según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, donde la pluralidad de áreas de barrido regulares presenta un mismo tamaño.

20 11. El robot según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, donde el módulo de control (300) está configurado además para:

25 determinar si un área de barrido siguiente a lo largo de una dirección en la que camina el robot es el área de barrido regular después de barrer un área de barrido regular actual, controlar el robot para que se mueva a lo largo de la dirección en la que el robot camina hacia el área de barrido siguiente si se determina que es el área de barrido regular y controlar el robot para girar la dirección si se determina que es el área de barrido irregular.

12. El robot según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, donde un parámetro del modo de caminata de barrido con forma de gancho se determina según una longitud de barrido de un cepillo rodante del robot.

13. Un programa de ordenador, el cual, al ser ejecutado en un procesador, efectúa el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

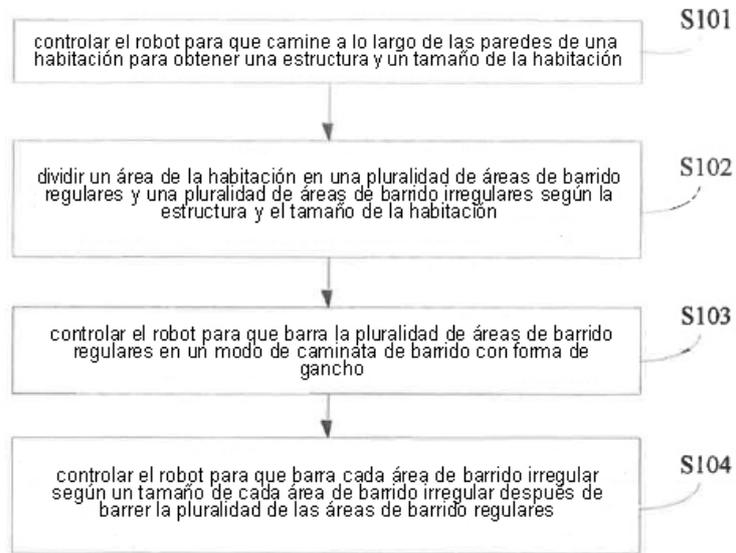


Fig. 1

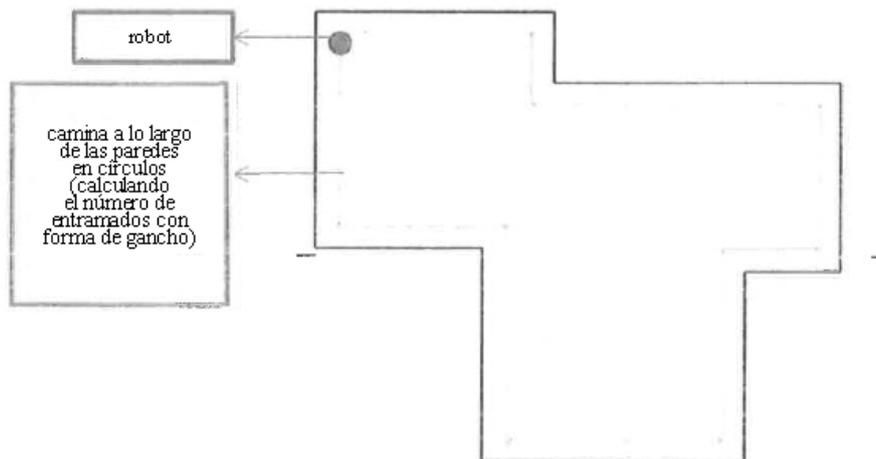


Fig. 2

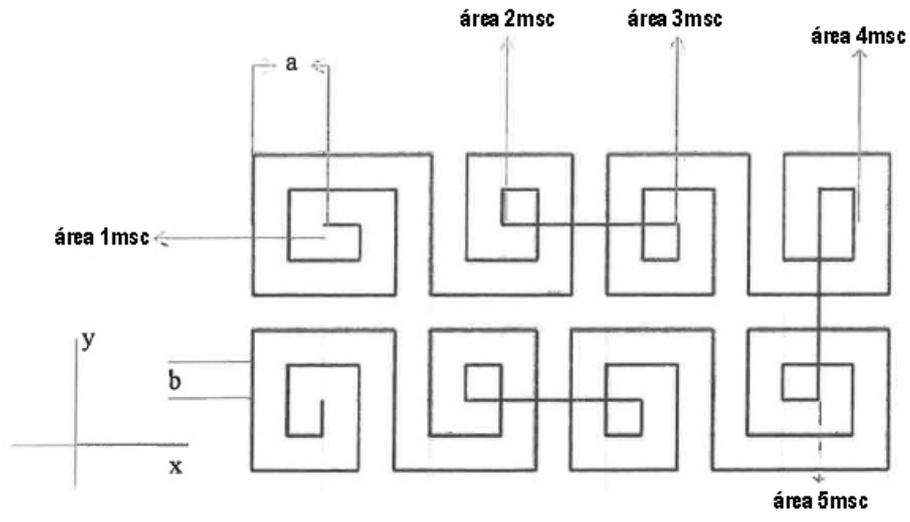


Fig. 3

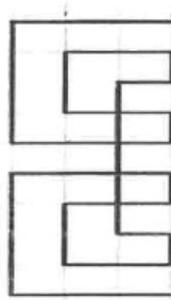


Fig. 4

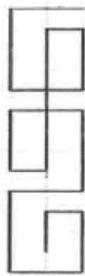


Fig. 5



Fig. 6